

**2021**  
**Congreso**  
**Internacional**

**IVE** LA  
**CIUDAD**  
**SOSTENIBLE**

Construyendo Hogares Ecológicos desde Tu Universidad

Construyendo Hogares Ecológicos desde Tu Universidad.



**CONVOCARON**



**EN ALIANZA CON**



**UNIVERSIDAD DISTRITAL**  
**FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**  
Acreditación Institucional de Alta Calidad







**Rector**

Jaime Alberto Leal Afanador

**Vicerrectora Académica y de Investigación**

Constanza Abadía García

**Vicerrector de Medios y Mediaciones Pedagógicas**

Leonardo Yunda Perlaza

**Vicerrectora de Inclusión social, Desarrollo Regional y Proyección Comunitaria**

Julialba Ángel Osorio

**Vicerrector de Servicios a Aspirantes, Estudiantes y Egresados**

Edgar Guillermo Rodríguez Díaz

**Vicerrector de Relaciones Intersistémicas e Internacionales**

Leonardo Sánchez Torres

**Decana Escuela de Ciencias de la Salud**

Myriam Leonor Torres

**Decana Escuela de Ciencias de la Educación**

Clara Esperanza Pedraza Goyeneche

**Decana Escuela de Ciencias Jurídicas y Políticas**

Alba Luz Serrano Rubiano

**Decana Escuela de Ciencias Sociales, Artes y Humanidades**

Martha Viviana Vargas Galindo

**Decano Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería**

Claudio Camilo González Clavijo

**Decano Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente**

Jordano Salamanca Bastidas

**Decana Escuela de Ciencias Administrativas, Económicas, Contables y de Negocios**

Sandra Rocio Mondragón

## Comité Científico y Organizador

### **Líder del Grupo de investigación AMECI ECEDU-UNAD**

María Cristina Gamboa Mora

### **Investigadora Grupo de investigación AMECI ECEDU-UNAD**

Yenny García Sandoval

### **Investigadora Grupo de investigación AMECI UDFJC**

Nelly Janneth Ruíz Pacheco

### **Coordinadora de Sostenibilidad U Rosario**

Jenny Andrea Díaz Pulido

### **Profesional de Sostenibilidad Ambiental de la U Rosario**

Esteban David Arce Pardo

### **Líder del Grupo de investigación GEAA ECAPMA-UNAD**

Denisse Viviana Cortés Castillo

### **SGA UNAD**

Edna Vanessa Ramos

### **SGA UNAD**

Daniela Carolina Herrera Gutiérrez

### **SGA UNAD**

Karen Lorena Arias Devia



## Congreso Internacional

# ¡Vive la Ciudad Sostenible! Construyendo hogares ecológicos desde tu universidad

### Compiladores

María Cristina Gamboa Mora  
Yenny García Sandoval Denisse  
Viviana Cortés Castillo  
Nelly Janneth Ruíz Pacheco  
Esteban David Arce Pardo  
Daniela Carolina Herrera Gutiérrez  
Karen Lorena Arias Devia  
Jenny Andrea Díaz Pulido

ISSN 2805-623X  
Universidad Nacional Abierta y a Distancia  
Sello Editorial UNAD  
Calle 14 Sur No. 14-23  
Bogotá D.C.  
2021







## Contenido

- 10** Discursos de instalación Jaime Leal Afanador Rector UNAD
- 14** Discursos de instalación Jose Alejandro Cheyne Rector Universidad del Rosario
- 18** Discursos de instalación Ricardo García Duarte Rector UDFJDC
- 23** Introducción Gustavo Adolfo Riveros Sachica Director FODESEP
- 27** Consolidación de la red colombiana para la inclusión de los objetivos de desarrollo sostenible en la educación superior, rc-ods.Edu y la creación del observatorio para la gestión de la sostenibilidad
- 38** Simposio educación e investigación: modelos para la gestión de la sostenibilidad
- 39** Educación física en ámbitos dis-formales: intervención pedagógica para la formación ciudadana y la sostenibilidad
- 49** Una estrategia pedagógica para la construcción de identidad territorial y ambiental
- 60** Resignificación en el acompañamiento de padres en desarrollo del prae
- 66** Fortalecimiento de competencias investigativas "análisis ciclo de vida" para la formulación de proyectos en economía circular
- 74** Proyección de la ambientalización curricular en un curso de física mecánica
- 84** Formando líderes en transformación social propuesta en educación sostenible de un colegio público de Bogotá
- 94** Simposio hogares ecológicos. Estudio de caso





**101** Simposio mi emprendimiento: aporte a la sostenibilidad

**102** Driada eco S.A.S contribuir a la prevención y solución de problemáticas socioambientales desde un enfoque multidimensional

**108** Producción de orellanas (*pleurotus ostreatus*) utilizando residuos sólidos reciclables y del sector agroindustrial

**118** Simposio tiempo de pandemia: una oportunidad para apostarle a la sostenibilidad

**122** En tiempo de pandemia, oportunidad para la conservación: pajareando desde la ventana

**133** Minería en tiempos de coronavirus: una visión a su desarrollo y sostenibilidad

**145** Simposio mi movilidad: motor de transformación

**146** Movilidad activa: entropía de la infraestructura en la seguridad vial peatonal de la metrópolis guadalajara- méxico

**160** Formulación de proyectos y actividades de movilidad sostenible en entornos académicos

**170** Simposio eco-innovación en sostenibilidad: infraestructura, productos, servicios

**171** Diseño de una estrategia didáctica para la enseñanza de la robótica a través de componentes reciclables

**179** Ciab4.0 Ecotecnologías para ecociudades: apropiación social del conocimiento y divulgación científica de la ctei para el desarrollo sustentable de los territorios

**188** Evaluación de los sistemas solares fotovoltaicos en colombia

**196** Proyecto circular: amor, sentido y decisión

**204** Simposio consumo consciente: del campo a la ciudad

**216** Conferencias Internacionales





*Jaime Alberto Leal Afanador*  
*Rector - UNAD*

## DISCURSOS DE INSTALACIÓN

**Jaime Leal Afanador**  
**Rector UNAD**

Quiero expresar un saludo de bienvenida a todos los participantes de este Congreso Internacional "Vive la Ciudad Sostenible", en donde la Universidad Nacional Abierta y a Distancia en integración con la Universidad del Rosario, y la Universidad Francisco José de Caldas, han venido construyendo un escenario para reconocer el valor de la investigación en cuanto a construcción y aplicación de conocimientos que coadyuven a problemas estructurales que viven nuestros ciudadanos y nuestros conciudadanos. Por eso hemos participado en varias convocatorias de orden nacional e internacional para fortalecer esa presencia que desde la academia y particularmente, desde la investigación se espera que la universidad pública o privada esté en capacidad de entregar a la sociedad.

Por eso en el marco de este proyecto que quiero agradecer en su financiación al Fondo de Desarrollo para la Educación Superior (Fodesep), por haber creído en nosotros, en esta triada Universitaria. Se acoge una iniciativa institucional de aportar desde el grupo de investigación **Ameci** de la Escuela de Ciencias de la Educación a ese propósito de construir un modelo de educación en instituciones de educación superior con base en la estrategia de hogares ecológicos. Creemos que este escenario va a tener una alta incidencia en los planes de gestión ambiental de múltiples instituciones y dado que los investigadores han seguido estas políticas de rigurosidad, promoviendo un trabajo interinstitucional interdisciplinario. Hoy más que nunca, le estamos dando sentido a la construcción del conocimiento científico, no solamente para dejarlo allí estático, sino para dinamizarlo y aplicarlo, ayudando a la resolución de problemas en contexto. Este proyecto indudablemente se abordó desde el diálogo de saberes, y ha permitido que este modelo de educación que ustedes van a estar reflexionando durante este evento, sirva para mejorar la gestión de la sostenibilidad alrededor de los objetivos de desarrollo sostenible como un

reto que tiene el país, como un reto que tenemos todas las instituciones, particularmente las educativas para convertirnos en núcleos articuladores de estas propuestas que deben de trascender del papel para dejar un claro compromiso de orden social educativo, y que a nivel mundial muchas instituciones han venido asumiendo en esa agenda de desarrollo sostenible al año 2030.

Hoy creo que ese modelo nos va a permitir permear aprendizajes organizacionales con el logro de estándares que están ligados a esos objetivos de desarrollo sostenible, pero también a una redistribución de posibilidades de construcción colectiva en la fundamentación ética que nos corresponde como ciudadanos.

Creemos que aquí se está dejando con este proyecto un cimiento muy importante en la protección del medio ambiente y en procurar desarrollar lo humano y lo sostenible de la humanidad. Este congreso internacional "Vive Ciudad Sostenible" ayudará seguramente a seguir coadyuvando en la construcción de hogares ecológicos desde la universidad. Por eso esta instalación revisa como punto de partida esos primeros objetivos que se han trazado. que deben ser validados por la comunidad académica y por supuesto implementarse en la Red Colombiana para la Inclusión de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Durante estos dos días ustedes van a contar con la participación de importantes organismos entre ellos, el Banco Interamericano de Desarrollo, la Asociación Colombiana de Universidades (Ascun), UI Greenmetric, empresas de servicios públicos, Concejo de Bogotá, Centro de Objetivos de Desarrollo Sostenible para América Latina y el Caribe, una invitada muy especial la Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona Tech, Centro de Bienestar Esfera de Guanajuato de México, universidades y empresas nacionales e internacionales que nos honran con su presencia, también se han vinculado a la iniciativa jóvenes y niños ambientalistas quienes seguirán ese ejemplo que hoy se deja marcado con este evento. También tendremos la posibilidad de instalar el ejercicio coadyuvante del arte y la cultura como parte de este evento,

contando con contribuciones de artistas tan reconocidos y renombrados como Carlos Vives, el grupo musical Sommelier, y la orquesta de los instrumentos reciclados de Cateura de Paraguay que engalanan con su presencia, y a quienes también les quiero agradecer. Sea pues el momento de desear el mayor de los éxitos a ese congreso internacional "Vive la Ciudad Sostenible" para que se logren sus objetivos y para que nos vayamos después de su celebración, muy comprometidos en seguir construyendo hogares ecológicos desde cada una de nuestras universidades, y nuestras comunidades educativas, muchas gracias por su atención.



*Jose Alejandro Cheyne  
Rector - Universidad del  
Rosario*

## DISCURSOS DE INSTALACIÓN

**Jose Alejandro Cheyne**  
**Rector Universidad del Rosario**

Un saludo para los Rectores y Directivos que me acompañan en este panel de apertura, así como para los conferencistas y gestores de este congreso, estudiantes, y audiencia en general.

En nombre de la Universidad del Rosario, institución con 367 años de historia, nos complace inmensamente acompañar este evento celebrado en el Día de la Madre Tierra, pues reconocemos que la sostenibilidad, sin duda, representa quizás el principal reto que enfrentamos como humanidad para garantizar el disfrute de un medio ambiente sano tanto para las presentes como para las futuras generaciones. En el Rosario esta temática ha estado presente a lo largo de su historia, y quisiera referirme a un hito para el país, la Expedición Botánica liderada desde 1783 por José Celestino Mutis, acompañado por varios rosaristas de la época, la cual derivó en uno de los mayores aportes científicos de la historia de Colombia. El sabio Mutis encarnó la máxima representación del significado de científico integral de la época: botánico, geógrafo, matemático, médico y docente universitario, nos dejó un legado maravilloso en la catalogación de la flora y la fauna de nuestro país.

Hoy, 2 siglos después tenemos el privilegio como Universidad de ser referentes a nivel nacional e internacional en temas de sostenibilidad, posicionándonos en el año 2020 como la institución de educación superior más sostenible de Colombia y tercera en Latinoamérica, según el ranking internacional de campus sostenibles GreenMetric, que agrupa 912 universidades de todo el mundo. Esta posición la logramos gracias a la consolidación de un Sistema de Gestión Ambiental, que bajo una mirada sistémica en el marco de la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible ha logrado pasar del discurso a la ejecución de proyectos con incidencia no solo ambiental, sino también social y económica y en

entornos más allá de los campus universitarios, siendo consistentes, como lo afirma el prologuista de la publicación que hoy nos convoca: el Dr. Fermín Carracedo de la Universidad de Cataluña: es preciso predicar con el ejemplo. La universidad debe conseguir que todos sus procesos internos sean sostenibles, no solamente en la Educación para el Desarrollo Sostenible con sus estudiantes, sino también como institución pionera de nuestra sociedad. La universidad debe guiar al resto de instituciones y empresas de su entorno en el camino del desarrollo sostenible.

Estos dos acontecimientos en la historia rosarista materializan una vez más el lema de esta casa de estudios "Nova et Vetera": "lo nuevo y lo antiguo" con este norte buscamos conocer, cuidar y preservar nuestro patrimonio natural, para enfrentar los retos del presente y proyectarnos a futuro como una Universidad sostenible, que lidera y jalona la transformación de las ciudades hacia la sostenibilidad, reconociendo también la interdependencia y flujos que estas tienen con el campo, sin duda lo urbano y lo rural están ligados por una estructura ecológica fundamental que debemos fortalecer como país, pues de esta dependen los servicios ecosistémicos que posibilitan la mejora en la calidad de vida de sus habitantes: agua, aire, biodiversidad y alimentación, recursos vitales que estamos comprometidos a preservar, estudiar e investigar.

Hago un llamado entonces a mis colegas Rectores para que en conjunto, las Universidades nos comprometamos con la contribución decidida desde las funciones sustantivas de docencia, investigación y extensión con la consecución como país de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, cada vez tenemos más determinantes que nos conducen por esta vía de la sostenibilidad, solo por citar un ejemplo, el Consejo Nacional de Acreditación mediante el Acuerdo 02 de 2020 relaciona de forma tácita la alta calidad de los programas académicos con la responsabilidad ética, social y ambiental que promovemos en nuestros estudiantes y adicionalmente exige que los procesos de generación de conocimiento, de desarrollo tecnológico y de innovación deben ser puestos al servicio de la sociedad, la empresa y la academia, con el propósito final de mejorar el bienestar de las comunidades que impactamos.



Así entonces, los Objetivos de Desarrollo Sostenible se constituyen en una hoja de ruta para el desarrollo sostenible del país en el mediano y largo plazo, bajo la premisa que la solución de los problemas sociales, económicos y ambientales exige transformaciones, tanto en la comprensión de los problemas como en el abordaje de sus posibles soluciones y es un deber moral de las Universidades el trabajo mancomunado al respecto, incrementando progresivamente el desempeño ambiental de la academia colombiana.

Finalmente, quisiera destacar un componente muy importante para legitimar el discurso de sostenibilidad impartido en las aulas de clase y son los campus sostenibles. En la Universidad del Rosario los proyectos de infraestructura no solo inciden en la mejora de la calidad de vida de la comunidad universitaria; realmente la intervención de los espacios bajo un enfoque sistémico, constituyen propuestas de innovación pedagógica que unen diversas ciencias y disciplinas para incentivar el espíritu investigativo de nuestros estudiantes, así como para propiciar el relacionamiento entre la academia y las organizaciones con un modelo basado en co-pensar y co-construir soluciones a los diversos desafíos que enfrenta la sociedad, generando tendencia y prospectiva con conocimiento de vanguardia, al servicio del bien común.

Muchas gracias por esta invitación, espero que con base en todo el conocimiento y las experiencias prácticas que se compartirán en este congreso se forjen y se inspiren nuevos líderes para trabajar en este tema tan trascendental para el futuro sostenible de nuestra Madre Tierra.





*Ricardo García Duarte*  
*Rector – UDFJDC*

## DISCURSOS DE INSTALACIÓN

Ricardo García Duarte  
Rector Universidad Distrital FJDC

### **Ciudad y lucha contra el cambio climático**

Un saludo cordial, respetuoso y fraterno para los rectores, los docentes, los estudiantes y para todos los que se congregan en este evento, con un tema supremamente significativo, cargado, tanto simbólicamente como científicamente, del más profundo sentido de contemporaneidad, puesto que tiene que ver con los retos más importantes que enfrenta, no solo la academia, la ciudadanía y el poder, sino la humanidad entera: ser mucho más sostenible, todo lo que tiene que ver con la actividad económica y con la actividad social.

Hacerlo sostenible apoyado en el hecho de que las ciudades también constituyen un proyecto de sostenibilidad, de lo cual va a depender precisamente ese futuro con el que estamos comprometidos, el futuro mismo de la humanidad.

Las ciudades en realidad constituyen un gran producto del desarrollo humano. Han existido y nacieron con todo lo que es el neolítico, con la civilización, pero han tenido un desarrollo especial fabuloso, grande; convertidas en cosmópolis desde la modernidad.

En realidad, estuvieron muy asociadas con todo lo que tiene que ver respecto de la consolidación de la ciudadanía. Justamente, la palabra ciudadanía ha caracterizado al sujeto contemporáneo, es decir, aquel que es titular de derechos, ese es el ciudadano. Es titular, pero también es militante de sus derechos, lucha por esos derechos. Ese es el ciudadano.

Fíjense ustedes que ese conglomerado, ese colectivo humano, se llama también ciudad. Eso tiene que ver con el hecho de que en estos conglomerados humanos, naciendo la modernidad, se consolidaron los

derechos y también sirvieron para abrir nichos de libertad. Allí donde no había plena libertad, esas relaciones sociales se descomponían, gracias a que la gente huía, y ¿dónde se refugiaba?: en la ciudad. La ciudad era la que le proporcionaba asilo, la que le proporcionaba, además, actividades económicas para nuevos ingresos.

De esa manera, constituyéndose en un gran producto humano, asociado con la libertad, con los derechos, con la ciudadanía activa, se convirtieron modernamente y post modernamente, hay que decirlo, en polos de desarrollo supremamente atractivos, como si fueran, no solo un gran colectivo humano, sino un gran imán social, puesto que ofrecían posibilidades de trabajo, de actividad económica, comercial y ofrecían posibilidades de educación. Es decir, una serie de elementos vinculados con el bienestar, y de ahí que hayan crecido enormemente y haya tenido por base la actividad económica y productiva. Esa industria naturalmente le dio vivacidad; se convirtió en, como diría el poeta Baudelaire, 'en calles hormigueantes de seres humanos, empeñados en muchas actividades'.

Ahora bien, esto acarreó costos, por supuesto, a un precio muy importante, como es el hecho de que esas mismas industrias, asociadas con el desarrollo tremendo de la infraestructura y del transporte hayan traído también consumos de los combustibles fósiles, del carbón y del petróleo, fuentes de energía muy importantes para el desarrollo de la ciudades pero, asimismo, que entrañan costos muy importantes desde el punto de vista de la sostenibilidad, es decir, costos en lo que tiene que ver con la difusión y profusión de energías contaminantes.

Tanto la modernidad, que ha estado ligada a un proyecto de civilización basado en estas fuentes de energía contaminantes, como en particular las ciudades, que se constituyeron en centros muy importantes de aglomeración industrial, han estado representando fuentes de contaminación.

Hoy estamos celebrando el Día de la Tierra, que llama a una reflexión y a una acción colectiva para mitigar y/o disminuir, sensiblemente el cambio climático, el calentamiento de la atmósfera a partir del efecto invernadero,



que nace con una profusión increíble de CO<sub>2</sub>, de dióxido de carbono, un subproducto de todo este consumo de energías contaminantes, que tiene el gran inconveniente de no salir al exterior de la atmósfera, sino de regresar y saturarla, de modo tal que produce ese efecto invernadero que se constituye en factor esencial para el calentamiento global y que puede alterar completamente todos los equilibrios ecológicos.

Con que altere un sistema ecológico ya ese reacciona negativamente, rompiendo los equilibrios de otros sistemas ecológicos con un resultado fatal, que es la desertificación paulatina del planeta y el aumento por el deshielo en los casquetes polares de la superficie de los océanos, produciendo una desestabilización tremenda en todos los sistemas de la sociedad humana, pero sobre todo del orden ecológico, a lo que no escapa la acidificación, un resultado fatal en primer término para los grupos y las poblaciones de corales.

De manera que estamos ante una circunstancia realmente apocalíptica, y todos tenemos que meditar en la lucha por reducir ese calentamiento global, compromiso que debe hacer concluir las voluntades de los Estados; hay que afirmar y obligar a los Estados a que se comprometan cabalmente con el programa del Acuerdo de París, en el 2015, para hacer reducir, por parte de cada nación, esos niveles de CO<sub>2</sub>, de dióxido de carbono.

Pues bien, regresando al tema, las ciudades son centros de gran desarrollo, de gran vivacidad, de gran libertad, pero también son centros de consumo de esas energías contaminantes; de ahí que, por las ciudades, comunidades económicas, culturales, de identidad, pasa la tensión entre producción y conservación; justamente, entre economía y ecología.

Así que las ciudades se convierten en espacios supremamente importantes en la resistencia contra ese calentamiento global. De ser fuentes de contaminación, deben pasar a ser fuentes de sostenibilidad. Las ciudades padecen contaminación del aire, padecen, a través del transporte, de consumos exagerados de estos combustibles fósiles. Hay que convertirlos, por el contrario, en espacios de energías limpias.



Así que el hecho de hablar de ciudad sostenible es un programa no solo social y político para una nación o para una ciudad; no solamente hace parte de un contrato social y sostenible nuevo, sino que hace parte en realidad de un programa de la humanidad. Está en entredicho el futuro mismo de la humanidad, y la ciudad tiene que ser ese espacio que se convierta en la vanguardia a fin de conseguir una situación en la que, para hablar de sostenibilidad, la productividad pueda conciliarse con el respeto al medioambiente.

En la Universidad Distrital, tenemos una Facultad de Medio Ambiente, o sea que esto hace parte de todo el proyecto universitario, de retos para contribuir con las ciudades y hacerlas más sostenibles.

Y tenemos ahora algo que fundé como reflexión intelectual, una revista que se llama Pensar la Ciudad. Ahí están las dos coordenadas que deben cruzarse: preocupación por la ciudad y preocupación por el medio ambiente, a fin de que podamos convertirnos todos, desde la Academia, en luchadores y resistentes en favor de la ciudad sostenible, en favor del planeta, algo que justamente ilumina o inspira todo lo que constituye el propósito de este congreso.

Con esto les saludo, les agradezco la participación y estoy seguro de que sus reflexiones serán completamente provechosas para la Academia, la ciudad, la nación y el planeta tierra.



*Gustavo Adolfo Riveros Sachica*  
*Director -FODESEP*



# INTRODUCCIÓN

Gustavo Adolfo Riveros Sachica  
Director FODESEP

## **FODESEP, INTEGRADOR DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR**

Muy buenos días, bienvenidos nuevamente, muchas gracias por su participación en este congreso internacional de la ciudad sostenible, un cordial saludo para todos los rectores que han hecho sus presentaciones previamente como un llamado al espíritu colectivo de la academia y de la educación superior. Una gratitud infinita para el doctor Leal, para el doctor García, para nuestros rectores de las instituciones afiliadas al FODESEP, el Fondo de Desarrollo de la Educación Superior, que dicho sea de paso, aprovechando la presencia de muchos rectores en este evento, debería convocar a todas las instituciones de educación superior del país y deberían estar todas alrededor del FODESEP, que como muy generosamente lo han compartido quienes presentan este evento, pues siempre he expuesto los recursos para que más allá de la teoría, la realidad sea posible.

En el nacimiento y en el desarrollo misional del FODESEP, nosotros hemos procurado y lo hemos hecho, promover la investigación con recursos, que es lo que realmente genera desarrollo y avance y los recursos, por supuesto son de una entidad que nace con la ley 30 de la educación superior como entidad para aportar y apoyar la oferta de educación superior, quiere decir a todas las Instituciones de Educación Superior, las cerca de 300 que existen en Colombia, hoy contamos con un número importante y muy valioso de las instituciones de educación superior que creen en la solidaridad que creen en lo colectivo, que creen que si nos ayudamos los resultados son mejores, de manera que al Dr. Alejandro, con quien nos conocemos hace muchos años, le extiendo una cordial invitación para que nos visite, conozca al FODESEP y sepa que es lo que estamos haciendo desde el FODESEP para el desarrollo de un proyecto, que como este, el de las ciudades sostenibles, hemos venido apalancando durante estos años, para que sea posible construir un mejor futuro.





La educación Superior es el puente que posibilita el desarrollo de la sociedad y Colombia no debe ser la excepción. En el mundo podemos encontrar que la Educación Superior en países, que por su puesto, que tienen un nivel de desarrollo socio económico superior al nuestro, el rol de la educación superior ha sido fundamental y básicamente la cooperación y la economía colaborativa; en ese sentido, el FODESEP cree en este proyecto, insisto, me entusiasma, me emociona, saber la altísima participación en este congreso internacional, que seguiremos con mucho juicio y con mucho entusiasmo, y quiero aprovechar este momento para indicarle a toda la comunidad académica, rectores, estudiantes, directivos, toda la comunidad académica de la que yo hago parte de hace algo más de 35 años, para que nos unamos en un propósito común, tal vez el mensaje de solidaridad es de colaboración, pasa por entender que la pandemia nos debe dejar muchas enseñanzas y particularmente muchos desafíos en materia de educación superior para nuestro país. El FODESEP seguirá trabajando con ahínco, seguirá trabajando con intensidad para construir un mejor futuro para la sociedad, hoy lo estamos haciendo promoviendo y apoyando este tipo de investigaciones, como la que la UNAD, reconozco el esfuerzo del doctor Leal por siempre participar activamente en el FODESEP, que este tipo de proyectos son los que permiten que la realidad sea posible, que tengamos un mejor futuro, que nuestros hijos y nuestros nietos sientan que Colombia es un país en el que bien vale la pena vivir, que tiene oportunidades, que somos un país sostenible, que somos un país innovador, y el FODESEP está para ellos, hemos apoyado a ASCUN en otros eventos, el doctor Dominguez, que le envió un saludo, ha sido nuestro amigo siempre y el FODESEP está dispuesto a seguir invirtiendo esfuerzos de todo orden, humanos, físicos, económicos, tecnológicos, para construir un futuro de esas ciudades sostenibles, de esas ciudades inteligentes, de las que nosotros necesitamos sentirnos orgullosos

Colombia será un país integrado si logramos que la educación superior así lo sea, de manera que, en este evento, que transitaremos hoy y mañana con mucho interés, podemos decir, podemos anunciar que el FODESEP lanzará en breve un proyecto que hemos llamado, sistema ciberfísico de la industria 4.0 para el fortalecimiento de la educación superior, de manera



que esas brechas que hoy existen desde San Andrés hasta el Amazonas, desde Nariño hasta la Guajira se cierren gracias a los esfuerzos de un FODESEP grande, fortalecido, que le va a permitir a todos los Colombianos sin distinción de su origen, sin distinción de su ubicación, a través de este gran proyecto que es inspirado, entre otras cosas, por esa gran tarea que hace la UNAD para brindarle posibilidades a los Colombianos dentro y fuera del país, que ahora lo vemos como resultado de este aislamiento obligatorio global y queremos compartirles que después de esto vienen más cosas, que el FODESEP se prepara para el futuro y quiere que la educación superior Colombiana sea ejemplo en la región, sea ejemplo en Latinoamérica y estamos dispuestos a lograrlo.

Gracias señores rectores por creer en el FODESEP, doctor Leal, gracias, doctor García, gracias a quienes creen en el FODESEP, a quienes hacen parte del FODESEP, a toda la universidad pública, a la universidad nacional a las universidades que creen en nosotros, invito a los demás para que conozcan cual es el futuro que el FODESEP, como ente creado, para apoyar la educación superior está construyendo con mucho entusiasmo, muchos éxitos en este evento, que el FODESEP siempre estará con ustedes, y a todos nuestros estudiantes, a toda la comunidad académica disfruten de estos dos días maravillosos de este congreso internacional de la ciudad sostenible, un saludo para todos y muchas gracias por compartir este maravilloso escenario, unos muy buenos días para todos.

# *Pensando la gestión de la Sostenibilidad desde las Universidades*



*Modelo de la Gestión de la  
Sostenibilidad desde las  
Universidades Colombianas.*

*Núcleo Articulador los Objetivos de  
Desarrollo Sostenible  
(ODS), el reto institucional*

## CONSOLIDACIÓN DE LA RED COLOMBIANA PARA LA INCLUSIÓN DE LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR, RC-ODS.EDU Y LA CREACIÓN DEL OBSERVATORIO PARA LA GESTIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD

María Cristina Gamboa Mora

Escuela Ciencias de la Educación

Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)

*Líder del grupo de Investigación AMECI*

El Grupo de Investigación Ambientes de Enseñanza-Aprendizaje de las Ciencias Básicas y Sociales (AMECI) con carácter interinstitucional entre la Universidad Nacional Abierta y a Distancia y la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, propuso el **Congreso Internacional ¡Vive la Ciudad Sostenible! Construyendo hogares ecológicos desde tu universidad** como espacio académico producto del proyecto titulado *Modelo de Educación Ambiental en las IES con base en la Estrategia Hogares Ecológicos: Incidencia en los Planes de Gestión Ambiental Institucional*, cofinanciado en la convocatoria de investigación del Fondo de Desarrollo de la Educación Superior (Fodeseop), con alianza de la Universidad del Rosario. para la implementación del diálogo de saberes interdisciplinario y transdisciplinario que una gestión de la sostenibilidad requiere, consolidando la Red Colombiana para la inclusión de los ODS en la Educación Superior, lo cual se viabiliza a través del currículo y la observación a una adecuada ambientalización.

La organización del evento se proyectó para coincidir con la conmemoración del Día Internacional de la Madre Tierra, el 22 de abril de 2009 la Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas, ONU, proclamó esta fecha como el día para rendir homenaje al planeta y reconocer a la Tierra como hogar y madre de todos. Para la celebración se desarrolló el evento que convocó a la reflexión a través de paneles, impacto de los programas sostenibles en campus universitarios, muestra de innovación empresarial e investigativa sobre la gestión de la sostenibilidad y la in-



clusión de los ODS a través del currículo universitario en siete simposios, socialización de experiencias exitosas UI GreenMetric 2020 y conferencias magistrales.

En este libro presenta el desarrollo del encuentro, y dos logros del mismo son la consolidación de la Red Colombiana para la Inclusión de los Objetivos De Desarrollo Sostenible en la Educación Superior, RC-ODS.EDU y la creación del Observatorio para la Gestión de la Sostenibilidad, que permitirán dar continuidad a los objetivos planteados, actividades académicas que se concretaron durante los días 22 y 23 de abril de 2021.

El evento estableció diálogo con diversos actores a nivel internacional de los países Indonesia, España, México, Brasil, Paraguay para compartir experiencias que tienen como propósito aportar en la promoción y construcción de un mejor lugar donde vivir, a través de una articulación con UI GreenMetric; la Universidad Politécnica de Catalunya-BarcelonaTech; el Centro de Bienestar ESFERA (Guanajuato-México) y el Instituto de Investigación y Estudios Internacionales, A.C.

Todo inició con la intervención de los rectores de la Universidad UNAD, Universidad del Rosario y la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, y el Dr. Gustavo Riveros Sáchica, Gerente de Fondo de Desarrollo para la Educación Superior, quien resaltó la importancia de la participación en las convocatorias de investigación que adelanta FODESEP, la relevancia de la gestión que deben adelantar las Universidades para resolver problemas del contexto generando conocimiento y las ventajas del trabajo interinstitucional para el desarrollo de propuesta de impacto en la Educación Superior. Se aunó la Asociación Colombiana de Universidades (ASCUN) quien puede coadyuvar al diálogo interinstitucional en el tema de la gestión de la sostenibilidad, que implica la inclusión de los ODS en el currículo, articulando las iniciativas de las Universidades colombianas. En esta parte de instauración, los directivos de la UNAD desde las Escuelas de Educación y Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente, resaltaron la importancia del Modelo formulado para la Gestión de la Sostenibilidad desde la Universidades Colombianas y la Gerencia de la

Calidad y Mejoramiento Universitario (SGC-UNAD) inició la muestra sobre la implementación de acciones institucionales en favor de la gestión de las sostenibilidad, de igual manera, el Director de la Oficina Asesora de Planeación (UNAD), resaltó la gestión de FODESEP en el acompañamiento a la investigación que se gesta en las universidades como función consustancial de las mismas.

Posteriormente, la actividad académica se puso en marcha con la intervención del Dr. Fermín Sánchez-Carracedo quién compartió la experiencia sobre cómo introducir y evaluar la sostenibilidad en los currículos universitarios, luego las miradas internacionales desde México acerca de los Aprendizajes en la búsqueda de una vida sustentable desde el hogar en territorio urbano: Esfera espacio de encuentro, Guanajuato, a cargo del Dr. Javier Manzano Macedo, cerrando con la intervención de la Dr. Janette Salvador sobre la importancia de la evaluación como función fundamental de las Políticas Públicas para el Desarrollo Sostenible.

El 22 de abril en la mañana, se realizó el panel titulado *Impacto de programas sostenibles en campus universitarios*, que coordinó la Dr. Elizabeth Bernal Gamboa como Coordinadora Académica de ASCUN, con la participación de las Universidades Nacionales de Antioquia, Universidad Autónoma de Occidente y la Universidad de La Sabana abriendo escenarios de discusión y consenso académico sobre las acciones implementadas en los claustros universitarios y que aportan a la gestión de la sostenible.

La Socialización de experiencias exitosas universitarias en UI GreenMetric 2020, la coordinó la Universidad del Rosario facilitando el diálogo nacional e internacional sobre la gestión de las universidades en las áreas de infraestructura, energía y cambio climático, residuos, agua, transporte y educación/investigación. El ranking internacional busca evaluar la situación actual y las políticas relacionadas con el Campus Verde y la Sostenibilidad en las universidades de todo el mundo. La lucha contra el cambio climático mundial, la conservación de la energía y el agua, así como el reciclaje de desechos y el transporte ecológicos entre muchos otros temas relevantes en el área.



A nivel mundial el primer lugar del ranking lo ocupa Wageningen University & Research de Holanda, le siguen la Universidad de Oxford, la de Nottingham y la Nottigham Trent, las tres de Reino Unido. En el quinto lugar, se encuentra la Universidad de California, Davis, de Estados Unidos. En Colombia actualmente la universidad más sostenible es la Universidad de Rosario, ubicada a nivel mundial en el puesto 34. Le siguen la Universidad Autónoma de Occidente (UAO) y la Universidad del Norte de Barranquilla, con los puestos mundiales 45 y 50, respectivamente.

La ingeniera Jenny Andrea Díaz Pulido, como coordinadora de Sostenibilidad en la Universidad del Rosario, convocó a las mejores experiencias nacionales, en las áreas de *Entorno e infraestructura* atribuida a la Universidad La Gran Colombia, representada por la Dra. Liliana Hernández Alarcón, *Energía y cambio climático* reconocimiento otorgado a la Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, experiencia socializada por la Dra. Diana Andrea Ravelo Sánchez, *Residuos* reconocimiento a la Universidad Autónoma de Occidente que socializó el Dr. Mario Gandini, *Transporte* otorgado a la Universidad de los Andes representada por el Dr. Maurix Suárez Rodríguez, *Agua* reconocimiento otorgado a la Universidad del Norte, socializada por el Doctor Daniel Rincón y en el área de *Educación e investigación* el reconocimiento fue para la Universidad Santo Tomas quien presentó las acciones que conllevaron a la universidad a lograr el reconocimiento fue Dra. María Claudia Latorre.

En el espacio de intercambio del Ranking Internacional GreenMetric, también participó el Dr. Jaime Alberto Romero en representación de la Universidad El Bosque como coordinador con la socialización de la Experiencia en el ranking UI GreenMetric Colombia, aportes de conocimiento del intercambio internacional con las universidades verdes y para el cierre se contó con el aporte del Dr. Nyoman Suwartha, Vice Chair de UI GreenMetric quién explicó la participación activa de las universidades colombianas desde el inicio de UI Greenmetric en Colombia (2017), los logros anuales y el constante aumento en las principales posiciones a nivel internacional, motivando a más universidades a participar y comprometerse con la sostenibilidad ambiental que se propone desde las Instituciones de Educación Superior.

Otro de los objetivos de este importante encuentro consistió en validar con la comunidad académica el modelo propuesto, para lo cual, en la planeación de la muestra investigativa, se articularon los componentes del modelo con ejes para la gestión de la sostenibilidad. De acuerdo con la descripción de la tabla 1.

**Tabla 1.**  
*Articulación simposios y componentes del modelo*

Simposios	Componentes del modelo
Mi emprendimiento: Un aporte a la sostenibilidad	Impactos ambientales: acciones e indicadores
Eco-Innovación en sostenibilidad: Infraestructura, productos, servicios	Método: Investigación, tecnología y TIC
Hogares ecológicos: Estudios de caso	Estrategia: Hogares ecológicos
Tiempo de pandemia: Una oportunidad para apostarle a la sostenibilidad	Objetivos o propósitos de formación
Mi movilidad: Motor de transformación	Acciones: actores internos
Consumo consciente: Del campo a la ciudad	Relación empresa-Universidad-Estado-Comunidad
Educación e investigación: Modelos para la gestión de la sostenibilidad	<u>Ambientalización</u> Curricular

*Nota:* Propuesta grupo de investigación.



En el desarrollo del simposio *Mi emprendimiento: Un aporte a la sostenibilidad*, coordinado por la UNAD, se contó con la participación del invitado nacional Dr. Felipe Castro como director del Centro de Objetivos de Desarrollo Sostenible para América Latina y el Caribe quien presentó un panorama sobre como el sector privado puede aportar al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible estableciendo un intercambio de saberes con los participantes a través de innovaciones académicas y empresariales. El simposio *Eco-Innovación en sostenibilidad: Infraestructura, productos, servicios*, organizado por la UNAD, con el invitado internacional Dr. Walter Rubén Iriondo Otero de la Universidad Federal de Pelotas trabajaron el tema de la Las TIC en la educación universitaria y el desarrollo sostenible: tendencias y desafíos estableciendo una interconexión entre el modelo propuesto para validación en lo referente al método necesario para la gestión efectiva de la sostenibilidad desde la universidades.

Continuando, *el simposio Hogares ecológicos: Estudios de caso* liderado por la UNAD tuvo como invitado al espacio Hogares ecológicos: Estudios de caso que Coordinó la UNAD, al Dr. Javier Manzano Macedo quien socializó el caso del Centro de Bienestar ESFERA (Guanajuato-México) como hogar ecológico. El simposio *Tiempo de pandemia: Una oportunidad para apostarle a la sostenibilidad*, coordinado por la Nelly Janneth Ruiz Pacheco de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, tuvo como invitado nacional al profesor Carlos René Ramírez Rodríguez quien compartió la iniciativa de EcoChatarreros en pandemia: Acciones de educación STEM para la Sostenibilidad Ambiental y el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Por otra parte, el simposio *mi movilidad: Motor de transformación* coordinado por Esteban David Arce en representación del Universidad del Rosario, contó con la participación del invitado nacional profesor Luis Alejandro Duarte Rodríguez, quien abordó el tema de "Carros Eléctricos - Hacia una movilidad más sostenible y eficiente. En el simposio del



*Consumo consciente. Del campo a la ciudad* coordinado por Jenny Andrea Diaz de la universidad del Rosario invitó a la Dra. Nathaly Jiménez quien es la Coordinadora Académica de la Cátedra UNESCO en Desarrollo Sostenible, quien presentó la conferencia central titulada "Como luego existo. Desde adentro y hacia todas las direcciones", luego se socializaron con cinco procesos ejemplarizantes en consumo consciente y construcción de vínculos entre ciudad y ruralidad para el debate académico.

Para tratar el tema de la Ambientalización Curricular la Escuela Ciencias de la Educación de la UNAD, propuso el *simposio denominado Educación e investigación: Modelos para la gestión de la sostenibilidad* que invitó a la Dra. María Teresa Bravo Mercado de la Universidad Nacional Autónoma de México como experta en el tema quien compartió con los investigadores, a través de la conferencia la Responsabilidad Ambiental de la Educación Superior como experiencia en el área de interés.

El diálogo con fuentes de financiación para el desarrollo y el gobierno colombiano en el tema de la gestión de la sostenibilidad y el desarrollo humano, inició con la participación del Banco de Desarrollo Interamericano (BID) y la Alcaldía de Barranquilla en el desarrollo del *panel ¡Vive la ciudad sostenible! experiencia exitosa Barranquilla-Colombia*, en el que participó la Dra. Francisca María Magdalena Rojas en representación del BID y el Dr. Jaime Pumarejo Heins, Alcalde de Barranquilla quien compartió el recorrido que desde hace años vienen haciendo los líderes locales para convertir a la capital del Atlántico en el "Suramerican Dream", resaltando que el tema de la sostenibilidad involucra a a todos y va más allá de las inversiones, tiene que ver con el cuidado del patrimonio natural y cultural, continuó con el llamado desde la Secretaría de Movilidad de Bogotá, a la implementación de *Planes Integrales de Movilidad Sostenible y Promoción del Vehículo Compartido* y finalizó con el mensaje muy relevante y trascendente sobre la necesidad de actuar con conciencia frente a la *Emergencia climática en Bogotá: sus implicaciones*, a través de la conferencia magistral de la Concejal Susana Muhamad.



El diálogo con las empresas se materializó aún más con la celebración del panel que moderó la Profesora Nelly Janneth Ruiz Pacheco de la Universidad Distrital que convocó a las empresas Energía del Quindío S.A, EDEQ, Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá y ENEL-CONDENSA para comprender la responsabilidad que desde la prestación de Servicios Públicos, las empresas ponen de manifiesto su compromiso con las ciudades para la promoción de un desarrollo humano sostenible a través de una adecuada gestión de la sostenibilidad.

Para el cierre y no por ello menos importante, la Ingeniera Ambiental María Fernanda Fuentes hizo una conferencia magistral sobre las contribuciones a la sostenibilidad desde la cotidianidad, espacio que se convirtió en un excelente escenario de reflexión sobre los aportes que cada uno de nosotros puede hacer para la gestión de la sostenibilidad y el desarrollo humano.

En el evento no podían faltar los escenarios de arte y la cultura que también contribuyen a la gestión de la sostenibilidad, se materializaron con las contribuciones del cantautor colombiano Carlos Vives, este reconocido artista, desde hace mucho tiempo ha sentido la necesidad de contribuir con el medio ambiente, promoviendo acciones por el desarrollo sostenible de Santa Marta, su tierra natal. A través de su fundación Tras La Perla, un proyecto creado para promover acciones que busca salvar el ecosistema de la Sierra Grande de la Magdalena, la cual forma parte de lo que él llama la cuna de la cumbia. Las iniciativas buscan recuperar el ecosistema poderoso que viene en deterioro acelerado, poniendo lo en riesgo de desaparecer, lo que conllevaría en palabras del cantautor, a la pérdida de la cultura que ha creado la música más alegre de planeta. Recientemente su fundación, recibió el respaldo internacional por parte de BlueCommunities de Plastic Oceans International (POI).

El maestro Luis Eduardo Ospina Lozano director del grupo musical Son´melier hace un llamado a actuar con conciencia y responsabilidad social, el grupo interpreto dos temas con sentido social, *el Jaguar y el Hombre Agrario*



y la orquesta de instrumentos reciclados de Cateura de Paraguay presentó la fabulosa experiencia de cómo convertir la basura en música. "El mundo nos envía basura, nosotros le devolvemos música", así lo presenta el Maestro Favio Chávez director de la orquesta que está conformada por niños, niñas, adolescentes y jóvenes de escasos recursos que viven en la comunidad del Bañado Sur, ubicada alrededor del vertedero Cateura de Asunción.

Finalmente se realizó el lanzamiento del observatorio una iniciativa creada por la UNAD que se gestionará de manera articulada con Red Colombiana para la Inclusión de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en la Educación Superior, RC-ODS.edu, cuyo objetivo general es gestionar la construcción de conocimiento en torno al tema de la gestión de la sostenibilidad, promoviendo el cuidado del ambiente y el desarrollo humano sostenible.

El Observatorio tiene varios propósitos que se encaminan a promover espacios académicos para la reflexión permanente y el diálogo de saberes, la promoción de investigaciones con base en la comparación, elaboración de bases de datos y en general, a analizar las tendencias en el tema de la gestión de la sostenibilidad.

El observatorio para la gestión de la sostenibilidad se convierte en un espacio para el diálogo entre las universidades, El Estado, las empresas y la comunidad en general para promover consciencia sobre las acciones necesarias para apoyar el desarrollo sostenible y alcanzar los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS).

Los objetivos del Observatorio se resumen parcialmente como:

- © Promover la discusión permanente entre quienes toman las decisiones, la academia, propiedad privada, el Estado y la ciudadanía, desde las diversas disciplinas y actores para apoyar el desarrollo sostenible y alcanzar los Objetivos del Desarrollo Sostenible.
- © Establecer la ruta sobre la gestión efectiva para apoyar el desarrollo sostenible y ODS, contribuyendo a la agenda 2030.

El alcance previsto es articularse con Redes internacionales que tengan propósitos compartidos para promover acciones conjuntas para hacer una verdadera gestión de la sostenibilidad con base en el análisis crítico de las experiencias en diversos contextos que conlleven a la toma de decisiones efectivas.

Exhortamos con las actividades adelantadas a todas las Universidades a continuar trabajando en la Gestión de la Sostenibilidad. La invitación quedo abierta y la intención de articularse se materializó entre los actores que se presentan en la tabla 2.

## Tabla 2.

*Universidades y entidades que manifestaron la intención de vinculación a la RC-ODS.EDU*

<b>Universidad o entidad</b>
Universidad La Gran Colombia
Universidad del Rosario
Universidad Distrital Francisco José de Caldas
Fundación Universitaria San Martín
SEC Cundinamarca (IED San Cayetano Cundinamarca)
Universidad de Manizales
Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central
Intenalco Educación Superior
RealData
Universidad Del Cesar
Fundación Tecnológica Alberto Merani
Corporación Unificada Nacional CUN
Driada Eco S.A.S
Corredor vivo
Universidad de Nariño
Universidad Libre
Sed Meta
Universidad Popular del Cesar seccional Aguachica

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia
Universidad de Antioquia- Facultad Nacional de Salud Pública
Parvus_Vitae

## **Agradecimiento**

El primer paso se ha dado, con las voluntades institucionales se podrá fortalecer la iniciativa a través del tiempo.

*Agradecimiento especial a FODESEP, UNAD, UDFJC y Universidad del Rosario quienes financiaron y apoyaron la iniciativa de AMECI.*

# Simposio

## *Educación e investigación: Modelos para la gestión de la sostenibilidad*



### *Coordinadora:*

*María Cristina Gamboa Mora  
Escuela Ciencias de la Educación  
(ECEDU)  
Docente Universidad Nacional Abierta y  
a Distancia (UNAD)*

## **EDUCACIÓN FÍSICA EN ÁMBITOS DIS-FORMALES: INTERVENCIÓN PEDAGÓGICA PARA LA FORMACIÓN CIUDADANA Y LA SOSTENIBILIDAD**

Ospina Lozano Luis Eduardo

<https://orcid.org/0000-0002-6646-3919>

<https://scholar.google.com/citations?hl=es&user=wocDWD8AAAAJ>

**Universidad Libre**

[luisospinalozano@gmail.com](mailto:luisospinalozano@gmail.com)

### **Resumen**

La ponencia describe el campo de intervención pedagógica "la educación física en ámbitos dis-formales"; proceso que se viene llevando a cabo en el departamento de educación física de la Universidad Libre con sede en Bogotá-Colombia. Se exponen de manera breve los aspectos más relevantes de dicho campo, esto desde lo contextual hasta los avances actuales, pasando por los antecedentes institucionales, los propósitos y la teoría implicada. Se trata de una innovación educativa que, con base en la revisión curricular, plantea la articulación de dos elementos fundamentales para la formación integral desde la educación física para la formación ciudadana y la sostenibilidad

### **Palabras clave**

Ámbito dis-formal, educación física, investigación, sociedad.

### **Introducción**

El campo de intervención "la educación física en ámbitos dis-formales", aborda pedagógicamente la problemática educativa desde aquellos espacios informales y no formales, pero reconocidos igualmente como ámbi-



tos de formación ciudadana e inexplorados en el quehacer tradicional del educador físico. Se trata de los modos corporales usados cotidianamente, implicando la totalidad de la persona humana y su natural predisposición autorrealizativa. Así, asuntos culturales, sociales, económicos y políticos, pueden redimensionarse desde lo educativo, partiendo de lo más evidente, cual es la espiritualidad encarnada del ser humano (Mounier, 2006).

De Igual manera, se persigue consolidar el perfil unilibrista del educador físico como investigador, docente, agente creativo e innovador al momento de solventar problemas, cuestionador e integrador de la realidad en todas sus facetas, para en últimas, encontrar su profunda vocación de servicio. Entonces, el propósito formativo en cuanto educación y pedagogía, con exclusivo acercamiento a la comprensión y entendimiento de la educación física en ámbitos dis-formales, como campo de intervención para la formación ciudadana y la sostenibilidad, no está en duda; así que cabe preguntarse:

¿Qué entender por educación física en ámbitos dis-formales?

¿Cómo ha de ser el desarrollo de la educación física en ámbitos dis-formales para la formación ciudadana y la sostenibilidad?

¿En la formación de los futuros licenciados, cuál es el aporte efectivo de la educación física en ámbitos dis-formales?

¿Cómo ha de ser la injerencia investigativa al momento de proporcionar significado a la educación física en los ámbitos dis-formales para la formación ciudadana y la sostenibilidad?

¿En los procesos pedagógicos, cómo se articulan los ámbitos formales y dis-formales que competen a la educación física y para la formación ciudadana?

El campo pretende problematizar las categorías implicadas y sus relaciones pedagógicas. Esto significa, que se debe incursionar directamente en



nuevos conocimientos, con ello, suplir vacíos conceptuales con una finalidad de corte metodológico y práctico.

Los antecedentes evidencian dos espacios para el desarrollo del campo (lo institucional y lo específico); la intencionalidad se enmarca en la complementariedad para darle sentido integral a lo intervenido pedagógicamente hablando.

Institucionalmente, figuran todos los elementos que proporcionan validez al campo y con referencia al espacio universitario. Se trata del conjunto de hechos pedagógicos señalados en algunos documentos de carácter oficial que abarcan desde lo macro de la Universidad Libre, hasta lo micro en el centro de investigaciones, la Facultad de Ciencias y el departamento de educación física. De entrada, se afirma que hay argumentos suficientes al interior del alma mater y fuera de ésta, que dan viabilidad al campo y refuerzan plenamente su pertinencia, conveniencia y relevancia. Así, en documentos como el PEI (Universidad Libre, 1998), el PEFACE (Universidad Libre, 1999b) y el programa del departamento de educación física (Universidad Libre, 1999a), las razones son contundentes:

- La docencia activa y la investigación
- La proyección social universitaria
- La educación física como hecho y derecho social
- El núcleo problémico "ciudad, comunidad y familia"

Se refiere lo específico a la inherente problemática del campo y con certeza en el espacio externo; comprende todo aquello que afecta significativamente a la actual sociedad, es decir, la palpable realidad que amerita una intervención directa:

- La crisis social a nivel local y nacional
- La educación más allá del ámbito escolarizado
- La sociedad del conocimiento
- Las actuaciones y funciones del maestro en la sociedad



A continuación, se muestran los acercamientos teóricos a las principales categorías implicadas.

*Ambito Dis-formal:* Aquí se agrupan lo no formal y lo informal, esto para señalar que el campo ofrece todo su accionar fuera del espacio formal escolarizado. Para un mejor entendimiento, es conveniente revisar los textos que presenta la ley general de educación en torno a los aspectos formales y no formales:

"Se entiende por educación formal aquella que se imparte en establecimientos educativos aprobados, en una secuencia regular de ciclos lectivos, con sujeción a pautas curriculares progresivas, y conducente a grados y títulos" (Ley 115, 1994, Art. 10).

"La educación formal a la que se refiere la presente Ley, se organizará en tres (3) niveles:

- a- El preescolar que comprenderá mínimo un grado obligatorio;
- b- La educación básica con una duración de nueve (9) grados que se desarrollará en dos ciclos: La educación básica primaria de cinco (5) grados, y
- c- La educación media con una duración de dos (2) grados" (Ley 115, 1994, Art. 11).

Lo que anteriormente se conocía como Educación No Formal, hoy se denomina Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano y está regida por las Leyes 115 de 1994, 1064 de 2006, y por decreto Único Reglamentario del Sector Educación- DURSE, 1075 de 2015. En acuerdo con la Ley 115 en su artículo 36, la ETDH es aquella "que se ofrece con el objeto de complementar, actualizar, suplir conocimientos y formar en aspectos académicos o laborales sin sujeción al sistema de niveles y grados" contemplados en la educación formal.

"Se considera educación informal todo conocimiento libre y espontáneamente adquirido, proveniente de personas, entidades medias masivos de comunicación, medios impresos, tradiciones, costumbres comportamientos sociales y otros no estructurados" (Ley 115, Art. 43).



*Educación física:* se comprende como una disciplina pedagógica que se origina libremente de conocer las ciencias conductuales, físicas, biológicas, encontrando su sentido en las artes liberales, la estética y la filosofía. Su integridad disciplinaria se fundamenta en la corporalidad humana a través de la sensorialidad y el movimiento. Según Martínez (1991), la educación física es en sí un medio educativo que recurre a la corporalidad humana en sus múltiples facetas, como principio formativo, teniendo como protagonista a la persona en formación y no a la actividad física en sí misma (Cecchini, 1996). En correspondencia con los ámbitos formales y la formación ciudadana, puede decirse que la educación física es todo acto corporal humanamente vivido (Ospina, 2009).

*Formación ciudadana:* Como la ciudad es un espacio de convivencia humana mediado por componentes fundamentales de infraestructura, servicios públicos y un sistema administrativo y financiero, es posible definir la formación ciudadana como acción y efecto de educarse en criterios de comportamiento ético y estético de acuerdo a relaciones ciudadanas (Magendzo, 2011).

*Sostenibilidad:* Es un concepto que aparece por vez primera en el conocido Informe Brundtland de 1987 para las Naciones Unidas, haciendo referencia al consumo responsable de los recursos actuales, pero dando seguridad a aquellos recursos necesarios a futuro. En simples palabras, la sostenibilidad se concibe como un equilibrio gestor de los recursos para la satisfacción de las necesidades actuales, sin arriesgar las necesidades del futuro, tomando en consideración el desarrollo social, el crecimiento económico y el cuidado del medioambiente. Y en todo ello se resalta el papel fundamental que juega la educación en la consecución de los ODS (Unesco, 2015).

## **Resultados y/o discusión**

En primer lugar, el campo de intervención ha beneficiado a los entes universitarios en lo atinente a su proyección social, pues los alcances convergen en una relación dialéctica con la sociedad, abordando problemáticas



con posibilidad práctica e investigativa, y con matices de solución por medio de lo educativo, estableciéndose contactos pertinentes entre la Universidad Libre y demás centros educativos afines, esto con la inminente probabilidad de llevar a cabo proyectos en cooperación, implementar intervenciones pedagógico-educativas, acordar lugares de practica etc. Otras posibilidades de contacto son: empresas, ONG, comunidades, centros de rehabilitación, escuelas de formación deportiva, entes gubernamentales, etc.; Con esto también se ha viabilizado la interacción del educador físico con otros profesionales.

Con ello, el campo se ha vislumbrado como un espacio ideal para el desarrollo de investigación, esto en el propio marco de la investigación formativa y al interior del departamento de educación física de la Universidad Libre, también en lo que concierne personalmente a estudiantes, dando así respuestas a cuestiones investigativas de proyectos de grado y relacionados con espacios formativos al margen de la escolaridad común.

He aquí algunos ejemplos acerca de temáticas abordadas en proyectos investigativos asignados al campo:

Aprovechamiento del tiempo libre

Actividad física y adulto mayor

Concepto de cuerpo en personas reinsertadas de grupos armados

Intervenciones en escuelas de formación deportiva

Juegos tradicionales, Identidad y cultura.

Socorrismo y educación Física.

Desarrollo de la autonomía en personas rehabilitadas de drogadicción

Estudios de caso en ámbito dis-formal

Socio emocionalidad y educación física

Formación para aprendices automovilistas

Los objetivos del milenio y la educación física

Intervenciones medioambientales

Todo se ha consolidado en avances positivos dentro de la principal línea de investigación que corresponde al departamento de educación física "La formación de docentes frente a la problemática del desarrollo humano".

De igual modo, el campo promete un horizonte más amplio para la educación física, porque más allá del quehacer en lo dis-formal, se afronta la integralidad plena de los procesos educativos, en ello, se replantea el significado de lo escolarizado; se trata pues de una efectiva coyuntura entre lo informal, lo no formal y lo formal. Luego, hay trascendencia real de la corporalidad humana y sus efectos inmediatos en la autorrealización de los sujetos. Esto significa, que el sentido corporal en contextos tipo comunidad, barrio y familia, junto a sus tareas de correlación con el transporte masivo, medios de comunicación, arte, espectáculos, etc., ahora tienen el vistazo pedagógico de la educación física, coadyuvando así en el fortalecimiento de una sociedad más humana.

En cuanto a las implicaciones prácticas, se prevé, con tiempo de desarrollo, que el campo ayude a resolver problemas reales de mayor talante de orden social, político y económico que aquejan a la sociedad colombiana (espacio público corrupción, calidad de vida, experiencias corporales responsables, medio ambiente).

Es importante resaltar el avance logrado en el aspecto teórico, porque más allá de ser un documento de publicación realizada, se trata de un referente valioso para la dinamización del campo en todo sentido, además constituye un precedente en el tema de la educación física en ámbitos dis-formales para la formación ciudadana y la sostenibilidad.

Finalmente, el campo ya arroja resultados a nivel de creación de espacios de formación académica, se evidencia en ello el desarrollo de contextos no convencionales de la educación física y el módulo de maestría referido a la educación física y la formación ciudadana. A futuro se prevé la creación de cursos capacitación docente, PFPD, diplomados, entre otros.

## Conclusiones

El campo de intervención se consolida plenamente como un factor primordial de exploración y profundización de aquellos espacios de acción abandonados dentro del accionar de la educación física tradicional, así se observa un horizonte más amplio, en consecuencia, incremento de las posibilidades laborales para el educador físico allende del punto de vista formal y escolarizado.

Se exige ahora un nuevo perfil del educador físico como profesional intelectual, innovador, competente, socializador e idóneo, con capacidad de entendimiento y ejercicio pedagógico en espacios no curricularizados; igualmente, articulador entre la educación física y lo social, generando positivas interacciones individuales y colectivas e impactando benéfica-mente el estilo de vida, la formación ciudadana y la sostenibilidad; se constituye también como agente de cambio, favoreciendo innovaciones capitales que superen modelos reduccionistas que han marcado la Educación Física tradicional.

En tal sentido, se evidencia acercamiento real al significado pedagógico e innovador de la educación física, pues en la complementariedad entre los ámbitos dis-formales y formales, se reafirma el rasgo integrador y permanente de la formación humana, con ello, la visualización de completas y renovadas posibilidades de acceder a los favores de una educación física para todas y cada una de las personas sin discriminaciones de sexo, edad, filiación religiosa, discapacidad o condición social.

También se verifica una renovación de los ámbitos informales y no formales respecto a lo educativo, es decir, el recobro de aspectos verdaderamente educativos y con sentido trascendental para la formación ciudadana y la sostenibilidad, con preeminencia sobre lo formal de tener más asertividad en la realidad de las personas y su actividad socializadora cotidiana. Luego, es posible que, a partir del campo de intervención tratado, se generen sólidos lineamientos pedagógicos en el diseño de políticas atinentes con la generalidad educativa, y con mayor énfasis en la Educación física, la formación ciudadana y la sostenibilidad.

Ahora no hay duda sobre el valor agregado de la educación física relacionada con los ámbitos dis-formales. En este contexto, se destaca la creación de espacios para el desarrollo de la investigación formativa, simultáneamente, la experimentación corporal y los elementos propios del ser humano que se personaliza a través de la actividad física, la acción y el conocimiento; De esto surgen categorías o variables de estudio mediatas e inmediatas con sus inherentes relaciones, brindando oportunidades de exploración, descripción, comparación y consecución de nuevos resultados, o reafirmando logros ya explícitos con nuevas formas de entendimiento y aplicación, a modo de ejemplo: educación familiar, nutrición, mundo laboral, contemplación sentiente, intervención medioambiental, entre otros.

Finalmente, nos vamos acercando a dinamizar de modo efectivo una educación para el desarrollo sostenible, esto, vislumbrando y acatando postulados que conciernen al ámbito universitario como un espacio de responsabilidad capital en la formación de futuros profesionales, la observancia del ejemplo y la trascendencia más allá de las instituciones educativas (Gamboa, et al. 2020).

### Referencias bibliográficas

Cecchini, E. J. (1996). Concepto de educación física. En Víctor García Hoz (Ed), *Personalización en la educación física* (19-65). Rialp.

Gamboa, M., García, Y., Macilla, C., Díaz, J., Arce, E., Ruiz, N., Morales, O., Ramos, E., Herrera, D. y Arias, L. (2020). *Modelo de educación para la Gestión de la Sostenibilidad desde las Universidades colombianas. Núcleo articulador los Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS), el reto institucional*. Bogotá: Sello editorial UNAD. <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/book/article/view/4243>

García, H. V. (1988). *Educación personalizada*. Rialp.

MEN. (1994). *Ley general de educación 115*. MEN.

Magendzo, A. (2011). *Formación ciudadana*. Magisterio

Martínez, M. N. (1991). La investigación-Acción-Participativa (I-A-P) y la educación física. *Lúdica pedagógica*, 1, 31-33. Universidad Pedagógica Nacional.

Mounier, E. (2006). *El personalismo*. Búho.

Ospina, L. L. (2009). La educación física y su objeto de conocimiento. En Julio Pérez (Ed). *Un viaje por los arquetipos* (155-188). Magisterio.

Universidad Libre (1998). *Proyecto educativo de la universidad Libre*. Universidad Libre.

Universidad Libre (1999<sup>a</sup>). *Licenciatura en educación básica con énfasis en educación física*. Universidad Libre.

Universidad Libre (1999<sup>b</sup>). *Documento institucional para la acreditación previa*. Universidad Libre.

Unesco (2015). *Declaración de Incheon y Marco de Acción ODS 4 – Educación 2030*. Unesco.

## UNA ESTRATEGIA PEDAGÓGICA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE IDENTIDAD TERRITORIAL Y AMBIENTAL

Andrea Bibiana Reyes Guarnizo

<https://orcid.org/0000-0002-0434-8464>

<https://scholar.google.es/citations?user=Tmco2hMAAAAJ&hl=es>

<https://publons.com/researcher/2933952/andrea-reyes/>

Universidad La Gran Colombia

[andrea.reyes@ugc.edu.co](mailto:andrea.reyes@ugc.edu.co)

### Resumen

Durante varios años he concentrado mi investigación en el municipio de Soacha, la pregunta de la primera investigación que realicé es la siguiente ¿cómo transformar un imaginario negativo y decadente construido a lo largo de varias décadas? Como resultado de este proceso se observa que las significaciones se dan en el contexto del conocimiento o reconocimiento y para llegar a ello fue importante la alianza con la Corporación Ambiental Caminando el Territorio con quienes se comienza a fortalecer una estrategia pedagógica la cual se valida en una segunda investigación y que desde 2018 se articula a un proyecto más grande, AIREATE, en el que diferentes actores realizan su participación. La ponencia tiene como objetivo socializar experiencias en las nuevas maneras de diseñar el espacio público, en donde conocer y reconocer el territorio, en este caso el municipio de Soacha, en la dimensión ambiental, histórica, arqueológica y urbana procuran elementos de diseño y en donde el trabajo comunitario es esencial para los cambios que se quieren; con una mirada de respuesta a los Objetivos de Desarrollo Sostenible, de manera particular el Objetivo 11, el cual dentro de sus metas orienta hacia la protección del patrimonio en su sentido amplio. Es así como desde esta estrategia se ha logrado el acompañamiento y la participación en el proyecto Airéate desde los procesos de diseño de espacio público con sentido territorial en la comuna 1 del municipio de Soacha, y con lo cual se ha fortalecido la identidad y la apropiación del territorio y del medio ambiente en las comunidades que participan de este proceso.

## Palabras clave

Identidad, método de enseñanza, espacio urbano, desarrollo participativo, diseño

## Introducción

Para esta investigación se parte de los siguientes proyectos: *Valoración e incidencia del proceso de urbanización de Soacha entre 1970 – 2012 de cara a la construcción de identidad y derecho a la ciudad* en la cual se hace un recorrido sobre los conceptos de Territorio, Identidad y Apropiación, esta investigación terminó en 2016 y como fruto de ella se publicaron dos textos, uno de ellos referido a la estrategia pedagógica como tal, la cual se valida en la siguiente investigación titulada *El espacio público como elemento urbano ambiental para el fortalecimiento de la identidad y el sentido de pertenencia en el municipio de Soacha a partir de la implementación de la estrategia pedagógica "Descubramos nuestro Territorio"* que avanza en la conceptualización sobre el espacio público, su valoración y acercamiento para el diseño desde procesos participativos.

Así mismo fortalece sus procesos con las investigaciones realizadas por la Corporación Ambiental, Caminando el Territorio como son:

Investigación: "Gestión y el daño ambiental de la explotación de materiales de construcción en el municipio de Suacha (Cundinamarca)" (2015). Corporación ambiental caminando el territorio.

Investigación: "Estructura ecológica potencial del municipio de Suacha<sup>1</sup> (Cundinamarca)" (2016). Corporación ambiental caminando el territorio.

Por otra parte, estas investigaciones se justifican entre otros aspectos por su articulación y respuesta a los Objetivos de Desarrollo Sostenible, considero pertinente presentar la articulación y pertinencia de la estrategia

<sup>1</sup> Suacha es el nombre original del municipio, vinculado con la tradición Muisca Sua, Sol Cha, dios Varón dando origen al título de Ciudad de los dios varón

pedagógica con lo que presenta tanto el Plan de Ordenamiento Territorial, (en adelante POT) del municipio de Soacha como lo que se establece en el actual Plan de Desarrollo del municipio de Soacha 2020-2023 "El Cambio Avanza". El objetivo: Valoración de la cultura como soporte del desarrollo. Señala la importancia de *Estructurar el municipio en torno a un contexto de identidad cultural, evitando que las grandes corrientes migratorias generen un concepto de "tierra de nadie" que se traduce en falta de gobernabilidad y rechazo de la autoridad constituida* (POT- 2000).

Por otra parte, el Plan de desarrollo del municipio de Soacha 2020-2023: El cambio Avanza señala que *"Soacha en los últimos años se ha convertido en la ciudad de mayor densidad poblacional del departamento de Cundinamarca... a consecuencia, principalmente de dos fenómenos la expansión territorial en los sectores urbanos cercanos a Bogotá y la situación de desplazamiento"* tanto de víctimas de desplazamientos como de personas provenientes de Venezuela. Al ser una ciudad con estas características se hace necesario fortalecer tanto a los pobladores como al mismo territorio. Frente a esto y en relación al proyecto vale la pena resaltar que este Plan de Desarrollo presenta dos objetivos importantes: Dentro del eje estratégico tres se encuentra el programa *3.1 Avanzando hacia la recuperación de nuestro espacio público que señala dentro de su objetivo el desarrollo de un "Plan Maestro de espacio público" con estrategias que permitan fortalecer la cultura ciudadana y promover el tejido social*. También está el objetivo del eje 4 programa *4.3 Ambiente Soacha ciudad resiliente cuyo objetivo es "la protección, el mejoramiento, la optimización y preservación de las estructuras ecológicas de la comunidad...incentivará la creación de proyectos que busquen la restauración de ecosistemas y su preservación y se promueva el conocimiento y la cultura ambiental con el fin de despertar el sentido de responsabilidad social en la comunidad soachuna"*

El objetivo general de la investigación es validar la estrategia pedagógica *Descubramos nuestro territorio y su pertinencia para el diseño del espacio público con sentido territorial*. Los objetivos específicos son los siguientes: Describir las principales características históricas, arqueoló-

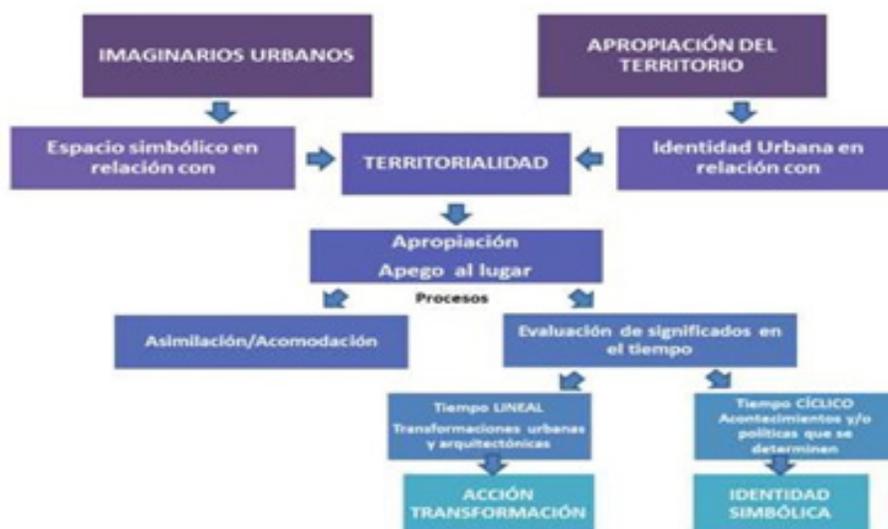
gicas, ambientales y arquitectónicas, para cada uno de los estudios de caso; comparar la estrategia pedagógica para cada uno de los casos de estudio y su articulación con los procesos de apropiación del territorio; y ajustar la estrategia pedagógica en la orientación de lineamientos de diseño del espacio público para el fortalecimiento de la identidad territorial.

Para finalizar esta introducción se presenta la reflexión conceptual que orienta la investigación en donde se consideran los aspectos relacionados con la definición de identidad y apropiación que se trabajó en la primera investigación desde los planteamientos de García (2005) e imaginarios Urbanos de Hiernaux (2007). Los imaginarios urbanos: de la teoría y los aterrizajes en los estudios urbanos; Santos (2000). Espacio y Territorios. Razón, Pasión e Imaginarios de Vidal & Pol (2005).

La apropiación del espacio: una propuesta teórica para comprender la vinculación entre las personas y los lugares. Anuario de Psicología y cuya síntesis conceptual se presenta a en la figura 1.

### Figura 1.

*Propuesta teórica vinculación personas y lugares*



Nota: Tomado de Reyes (2018).

Ahora bien, con relación a la reflexión del concepto de espacio público quiero realizar una distinción entre las dos palabras: Espacio - público. En la introducción del libro, el concepto del espacio arquitectónico de Giulio Carlo Argan, señala que *"hay dos componentes en el concepto del espacio: La Naturaleza y la Historia. (Argan, 1973, p. 8)*. Estos componentes son necesarios, esenciales, porque en ellos está comprendido todo el pensamiento del hombre. *"Cuando hablamos de espacio no nos referimos a una realidad objetiva, definida, con estructura estable, sino a un concepto, es decir a una idea que tiene un desarrollo histórico propio y cuyas transformaciones son expresadas totalmente o en parte por las formas arquitectónicas en particular y por las formas artísticas en general. (Argan, 1973, p. 13)*

Además, Rocío Casas Palma (2014) señala que en el caso del espacio, la dificultad comienza cuando se reconoce, que "el espacio es producto de interrelaciones" que se construyen en diferentes escalas, "desde lo global hasta los más íntimo". La experiencia del espacio público por tanto es, personal, social y territorial.

Con relación al concepto de lo público y el debate con relación a lo privado se considera la relación complementaria, aporte de la Grecia clásica, en donde la esfera pública se refiere al Oikos, hogar y la esfera pública, a la Ecclesia, el lugar de la política y entre estas dos hay un esfera adicional, el Ágora, Zygmunt Bauman (2001) citado por Casas ,2014,p. 100; señala que "el rol principal de esta esfera no era mantener separado lo público de lo privado, ni salvaguardar la integridad territorial de cada uno de ellos, sino asegurar un tráfico constante y fluido entre ambos campos". Es así como el carácter sociocultural, del espacio público, permite fortalecer la identidad, porque se manifiesta, justamente como memoria del territorio, aún más cuando su diseño considera la cotidianidad y la experiencia de la comunidad, se proyecta con la comunidad, se construye con ella, para que desde las propias dinámicas generan estrategias de sostenibilidad, apropiación y significación.

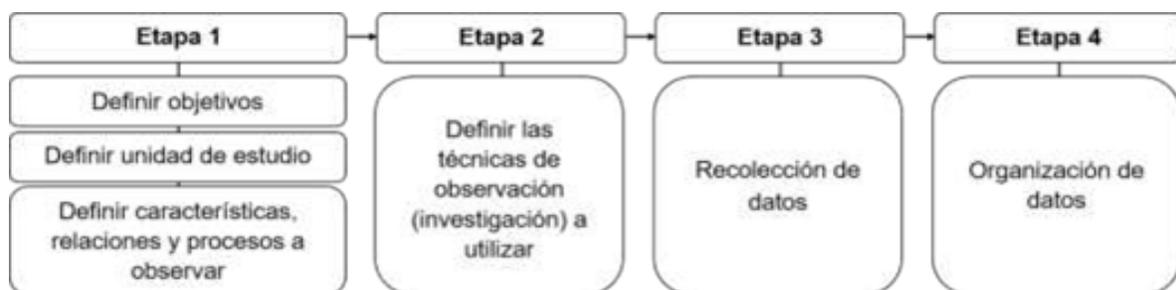
## Metodología

El proceso de investigación se desarrollará en el marco de la investigación de tipo cualitativa, pues los "[...] paradigmas cualitativos e interpretativos, son usados en el estudio de pequeños grupos: comunidades, escuelas, salones de clase, etc." (Tamayo, 1999, p.54) y además favorece que "[...] la transformación y el cambio ocurran dentro del proceso de investigación" (Ibidem p. 55), como se pretende con el presente proyecto, mediante la implementación de un proceso pedagógico de reconocimiento territorial que favorezca el cambio en la forma en como los habitantes del municipio de Soacha perciben y se relacionan con su territorio.

Se plantean de acuerdo a las etapas descritas en la figura 2.

### Figura 2.

#### *Etapas investigación cualitativa*



*Nota:* Tomado de Tamayo, 1999, p.49

Teniendo en cuenta que el procedimiento investigativo se desarrollará a partir de la implementación de ocho procesos de formación, seis en la zona urbana y dos en la zona rural, en torno al reconocimiento territorial del municipio de Soacha, se hace indispensable contemplar también el esquema metodológico que guiará dichos procesos formativos.

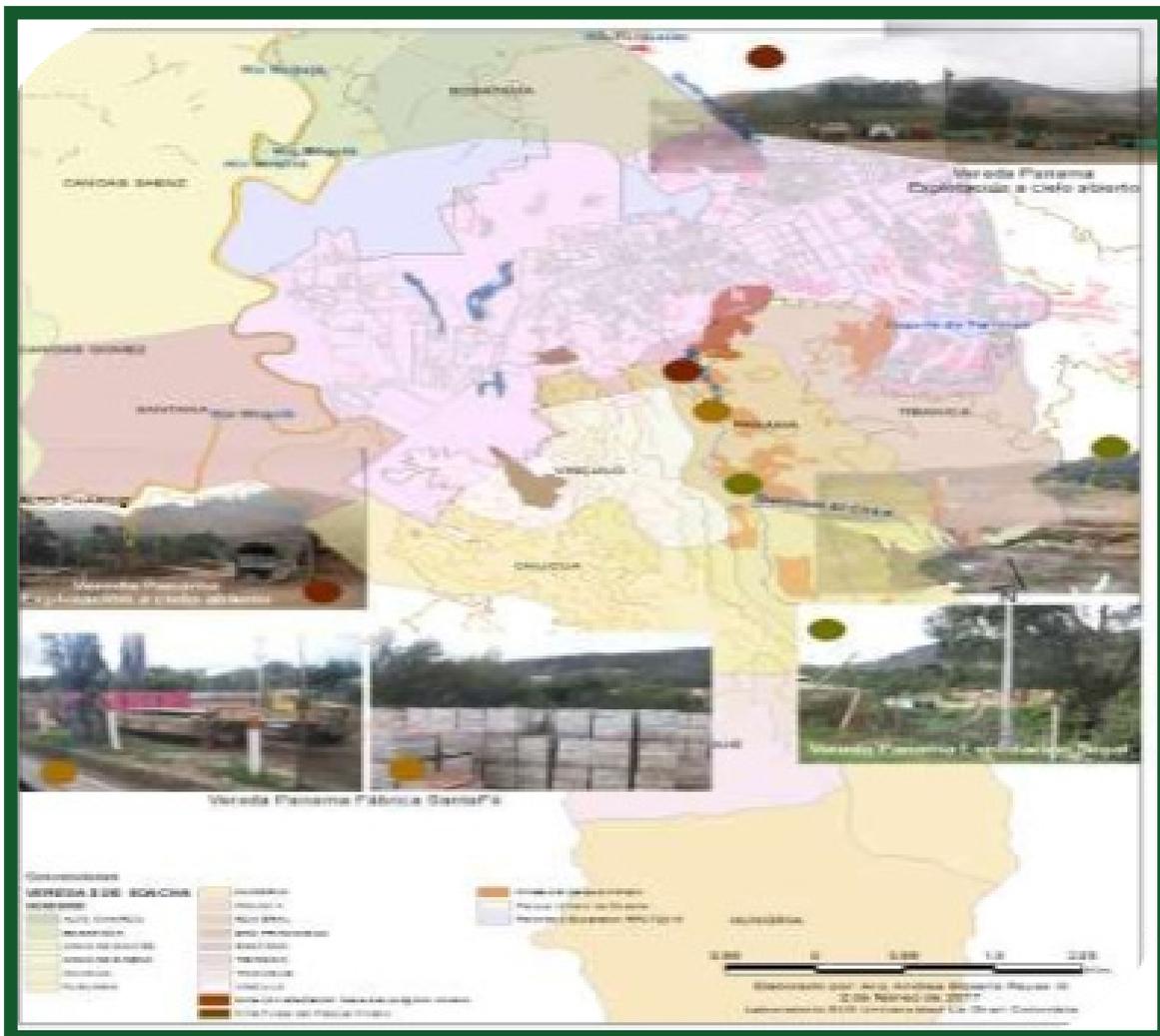
Los procesos de formación se implementarán entonces desde los siguientes enfoques metodológicos:

1. Recorridos de reconocimiento territorial por el municipio de Soacha
2. Foros y conversatorios
3. Talleres lúdicos - didácticos que contemplan diferentes estrategias pedagógicas, como el juego, la cartografía social entre otras.

A continuación, en la figura 3 se presenta el mapa de la ruta del agua.

### Figura 3.

Mapa de la ruta del agua municipio de Soacha



Nota: Tomado de Reyes (2018).

## Resultados

La aplicación de la estrategia se dio en la zona urbana del municipio a partir del trabajo con tres grupos poblacionales, además se integró al proyecto Airéate liderado por Fundación Grupo Social y la Corporación ambiental caminando el territorio. Con esta investigación se confirmó que el conocimiento del municipio, por parte de algunas comunidades, es deficiente, pero a lo largo del proceso no sólo se logró incrementar este conocimiento sino se generó un espíritu de trabajo colaborativo en la generación de proyectos que parten de las necesidades de cada comunidad, así como una necesidad de conocer más del municipio.

Con la articulación del proceso de investigación al proyecto de Airéate, en la comuna 1 del municipio de Soacha se logró el diseño, implementación y apropiación de 4 espacios públicos y este año se comenzará a trabajar en el quinto espacio.

Se logró un trabajo en equipo desde 2018 que comenzó con el liderazgo de Fundación Grupo Social y que actualmente lidera la Corporación Ambiental Caminando el Territorio.

## Conclusiones

Se orientas las conclusiones desde dos escenarios, primero el de las comunidades. La implementación de la estrategia pedagógica en el proyecto de Airéate, permite mejorar la calidad del aire, pero a su vez fortalece los procesos de apropiación del territorio desde el conocimiento y reconocimiento de los valores ambientales, culturales e históricos del municipio, los cuales quedan plasmados en diseños que se construyen con la comunidad, para que, desde este proceso, ella la garante de su sostenibilidad en el tiempo.

Por otra parte, al favorecer la participación comunitaria, se crea conciencia de la importancia de estos procesos en la planificación misma del territorio, un ejercicio que logra mejores resultados cuando se tiene un mejor

conocimiento, en este caso, del municipio. Se fortalecen las identidades colectivas que se van configurando a la luz del reconocimiento del territorio y del trabajo colaborativo, en ese proceso responsable de participación ciudadana en el marco de los procesos de gestión del territorio y en este caso del diseño del espacio público con sentido territorial.

Se reconoce que para este tipo de procesos es necesario el trabajo en equipo, donde se promueve la articulación de diferentes actores, para este caso, la administración municipal, la empresa pública y privada, las organizaciones sociales, la universidad y por supuesto la comunidad.

El segundo escenario, la comunidad académica. Desde el proceso de investigación con la comunidad, los estudiantes comprenden mejor la necesidad de conocer de una manera responsable sus lugares de intervención, el tener contacto con la realidad los hace sensibles, comprometidos con su proceso de formación y con la responsabilidad social que tienen como futuros profesionales, entre otros aspectos, valorando los conocimientos que hay en las comunidades y permitiendo un dialogo de saberes desde el cual se logran respuestas más acertadas a las situaciones que se les presente.

### **Referencias bibliográficas**

Acuerdo No 14 de 2020 mayo 30 de 2020 parte 1. *Por el cual se adopta y aprueba el Plan de Desarrollo del municipio de Soacha para la vigencia 2020 - 2023 El cambio Avanza*. Consejo Municipal de Soacha. <https://www.alcaldiasoacha.gov.co/PlaneacionyEjecucion/NuestrosPlanes/ACUERDO%2014%20DE%202020%20PLAN%20DE%20DESARROLLO%202020%20-%202023%20PARTE%201.pdf>

Acuerdo No 14 de 2020 mayo 30 de 2020 parte 2. *Por el cual se adopta y aprueba el Plan de Desarrollo del municipio de Soacha para la vigencia 2020 - 2023 El cambio Avanza*. Consejo Municipal de Soacha. <https://www.alcaldiasoacha.gov.co/PlaneacionyEjecucion/>

NuestrosPlanes/ACUERDO%2014%20DE%202020%20PLAN%20DE%20DESARROLLO%202020%20-%202023%20PARTE%202.pdf

Argan, C.J. (1973). *El concepto del espacio arquitectónico, desde el barroco hasta nuestros días*. Ediciones Nueva Visión. Buenos Aires. Argentina

Casas, R. (2014). Privatización del espacio público: calles cerradas en la colonia Pantitlán, delegación Iztacalco, D.F. *Revista Mexicana de Opinión pública*, 97-110. <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmop/n16/2448-4911-rmop-16-00005.pdf>

García Canclini, N. (2005). *Imaginarios Urbanos*. Buenos Aires: Editorial Universitaria.

Hiernaux, D. (2007). Los imaginarios urbanos: de la teoría y los aterrizajes en los estudios urbanos. *Revista Eure*, 17 - 30. <http://www.eure.cl/index.php/eure/article/view/1357>

Misses-Liwerant, J (2016), Pensar a la sociedad y al espacio público: inclusión y democracia. *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales*, 61, 9-29. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0185191816300204>

Reyes, A. B. (2018). *Estrategia para la construcción de identidad desde la comprensión del territorio*. Municipio de Soacha. Bogotá: Universidad La Gran Colombia.

Reyes, A. B., Sereno, K. R., & Romero Arteaga, G. A. (2018). *Estrategia pedagógica Descubramos nuestro Territorio* Bogotá: Ediciones Universidad la Gran Colombia.

Tamayo, M. (1999): La investigación. *Serie aprender a investigar*. Bogotá: ICFES.

Vidal, T. & Pol, E. (2005). La apropiación del espacio: una propuesta teórica para comprender la vinculación entre las personas y los lugares. *Anuario de Psicología*, 36 (3), 281-297. <https://revistes.ub.edu/index.php/Anuario-psicologia/article/view/8593>

## RESIGNIFICACION EN EL ACOMPAÑAMIENTO DE PADRES EN DESARROLLO DEL PRAE

Murcia Castiblanco Milena Lensy

<https://orcid.org/0000-0003-1510-1990>

Universidad Nacional Abierta y a Distancia, UNAD

[lensy.murcia@unad.edu.co](mailto:lensy.murcia@unad.edu.co)

### Resumen

El presente artículo se centra en la generar una estrategia pedagoga y metodológica, que permita desarrollar una propuesta curricular Ambiental para mejorar los procesos de Enseñanza-Aprendizaje en el acompañamiento de los padres de familia, en donde se resignifique, articule y relacione de manera transversal los procesos de la Educación Ambiental con Proyecto Educativo PEI (Proyecto Educativo Institucional y PRAE (Proyecto Ambiental Escolar), de la IE Luis Flórez de Tierradentro. Los PRAE son proyectos educativos centrados en el cuidado del Ambiente, la biodiversidad y la naturaleza, los cuales han sido planteado de diversas formas en diferentes Instituciones Educativas en pro de responder a las problemáticas socio-ambientales, culturales y políticas generadas a lo largo del tiempo principalmente por la influencia que el hombre ejerce sobre los ecosistemas y que conlleva al deterioro del ambiente. La Propuesta curricular Ambiental aplicada desde la geopolítica donde se tiene en cuenta los cambios que encausan a la naturaleza desde los intereses económicos, que buscan el lucro y dejan una huella de destrucción, a su paso; Por tanto, se toma como eje de referencia la Cuenca Rio Recio y las dinámicas de explotación que se pretenden desarrollar allí, generando una reflexión sobre el Ambiente y el contexto donde se lleva la investigación. En este sentido, el presente artículo pretende resignificar la importancia de los padres en el acompañamiento en el proceso de enseñanza aprendizaje sobre la Educación ambiental el cual debe ser significativo e integral, estimulando a generar cambios positivos en el medio en el que habita.



## Palabras clave

Re-significación, PRAE, Educación Ambiental, Familia

## Introducción

En el caso colombiano la educación sin escuela "entendida como aquella educación que trasciende el espacio escolar y que renuncia a sus formas regulativas tradicionales (los horarios, los salones de clase, los docentes, los rituales, los currículos, las calificaciones)" (García, 2011, pág. 7) no está legalmente prohibida por lo tanto esta es; completamente legítima, en este caso los padres tendrán derecho preferente a escoger el tipo de educación que habrá de darse a los hijos, este postulado se encuentra de la mano con la diversidad cultural que hay en nuestro país lo que da derecho a educar según sus costumbres, culturas o necesidades, es decir tienen libertad de enseñanza.

Lo que permite que este artículo se centre de la implementación de la Re-significación en el acompañamiento de los padres en el desarrollo del proyecto ambiental escolar PRAE y la articulación con el proyecto educativo institucional PEI como estrategia para la integración de los procesos ambientales y la labor de los padres de familia como eje central para el desarrollo institucional bajo las directrices Ministerio de Educación Nacional (MEN), en donde la Educación Ambiental debe hacer parte del currículo de forma transversal con el fin de determinar las problemáticas generadas por las políticas de desarrollo actuales y que han afectado la sociedad y el ambiente.

Es así que para comprender a la educación ambiental EA (Educación Ambiental) y la familia como eje Articulador en el mundo contemporáneo significa, en primer lugar, tener un concepto ampliado de la EA, que desborda los límites de la escuela y se convierte en una transformadora de la cultura entendiendo a esta, como los mecanismos de control que operan en una sociedad determinada, y los valores y creencias en boga.





Esta concepción de transversalidad abre caminos a nuevas posibilidades que van apareciendo en la sociedad donde el docente es la persona que se encarga de que la transversalidad se lleve a cabo de ahí su re-significación como estrategia docente que según Fernández (2003) considera la definición de ciencia como construcción social y de conocimiento y como herramienta de interpretación de la realidad que está ligada a la práctica social en la que se genera.

De esta forma se pretende generar una estrategia que permita a los estudiantes de segundo de básica primaria de la institución Luis Flórez generar hábitos en cuanto a la preservación y conservación de los bienes naturales como el agua y el territorio con el acompañamiento de sus padres fortaleciendo los procesos de Enseñanza-Aprendizaje en Educación Ambiental enfocados en su ambiente o contexto.

Lo que permite identificar problemáticas ambientales enfocadas en las dinámicas hidro-sociales como factores determinantes en la construcción, participación y ejecución del PRAE. Lo que permite construir una cultura Ambiental Ciudadana a partir de la sensibilización de la comunidad educativa en la Institución Fundamentando una Unidad Didáctica dirigida en los estudiantes del grado segundo de educación básica primaria en la Institución Educativa Luis Flórez.

En un primer momento la básica primaria, grado segundo, busca mejorar la integración entre la escuela el ambiente y la familia, logrando un desarrollo integral de los niños para que sean personas estables y equilibradas, que se vinculen a la sociedad en una forma creativa. Por ende, la formación integral de los estudiantes es una tarea que depende, no sólo del maestro, es responsabilidad mancomunada con la familia, que debe incorporarse a las actividades institucionales, aprendiendo diversas estrategias y trabajarlas con sus niños en el hogar. teniendo en cuenta que familia es el grupo esencial más importante en la vida del ser humano, según lo explica diferentes autores, entre ellos Ojeda (2006); considerada como la institución más estable en la historia de la humanidad. El ser humano vive en familia, aquella en la que nace y posteriormente, la que él mismo crea.

Por esto se centra en unos puntos clave; articulación y acompañamiento de padres, bienes naturales, además del interés ambiental de cada educando para generar reflexiones en la comunidad.

## **Metodología de la investigación**

En este artículo se plantea una investigación cualitativa con un enfoque descriptivo, en el que como lo plantea Hernández (2014), Describir, comprender e interpretar los fenómenos, a través de las percepciones y significados producidos por las experiencias de los participantes en el cual responde a las diferentes dimensiones del fenómeno a estudiar, así como el tipo de variaciones que existen pues proporciona y permite comprender las experiencias vividas desde el punto de vista de quienes las viven Taylor (1994) planteando una investigación basada en los sujetos y adoptando el fenómeno a estudiar de manera integral generando una experiencia social y dando significado a la vida humana.

Bajo esta perspectiva se tendrán en cuenta criterios de credibilidad, confirmación y transferibilidad. La cual puede ser sustentada mediante técnicas, instrumentos y algunas estrategias de tipo cualitativo y descriptivo donde el investigador es el principal instrumento con una perspectiva participante. Para este apartado se realizó un exhaustivo trabajo durante las primeras etapas del ejercicio investigativo se utilizan herramientas como, observación, diario de campo y entrevista Semi-Estructurada

## **Resultados y/o Discusión**

Se abordan los instrumentos dando paso el análisis de la información para su respectivo análisis en el que permite establecer una propuesta para re significación en el acompañamiento de los padres de familia que facilitan la ejecución de la educación ambiental en la Institución Educativa Luis Flórez



Para los fines de esta investigación, es preciso realizar un proceso de identificación descripción y comprensión a profundidad sobre las categorías encontradas en el cuestionario aplicado a 15 docentes de la institución Luis Flórez. Esto se realiza por medio del análisis del cuestionario aplicado a la (IE) la cual se recolecto la información bajo los instrumentos y técnicas propuestas.

Se describen el proceso y análisis del cuestionario para la medición de lenguaje y significados connotativos por Sierra (2002), que serán usados en la creación de los instrumentos con la validez cualitativa de las que se parte en primer lugar por Figueroa (1976) el que permite ofrecer una mirada distinta, pedagógica y didáctica con que se lleva la medición de la red semántica.

Por lo que esta permite una apropiación del pare por parte de os padres de familia y por ende estudiantes así mismo genera dinámicas permanentes en los procesos de acompañamiento y divulgación de los estudiantes, además establece una cultura en la comunidad sobre la preservación de los recursos hidro-social en este caso en particular la cuenca del rio recio.

## **Conclusiones**

Se espera que a partir de la sensibilización de los padres mediante una estrategia pedagógica se evidencie la importancia del acompañamiento en el proceso educativo, así como la articulación entre el PRAE y el PEI lo que permite que se relacione con las políticas colombianas de educación ambiental.

De tal manera que en la construcción de la estrategia pedagógica y didáctica de la unidad didáctica se genere una dinamización entre padres-estudiantes-docente. Que a su vez garantice construir una paz y tomar conciencia sobre la Educación Ambiental, que sensibilice a la comunidad educativa de la Institución Luis Flórez.



## Referencias bibliográficas

- Fernández, E. (2003). ¿Odds ratio o razón de proporciones? Su utilización en estudios transversales. *Gaceta Sanitaria*, 17, 70-74. <https://www.scielosp.org/article/ga/2003.v17n1/70-74/es/>
- García, J. (2011). Modelo Educativo Basado En Competencias: Importancia y Necesidad. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*, 11(3), 1-24. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44722178014>
- Hernández, S., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. 6ta edición. México: McGraw Hill. <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>
- López, A, L M., & Juanes Giraud, B. Y. (2020). Flexibilidad curricular en la formación del profesional de la Educación Física. *Universidad y Sociedad*, 12(1), 194-201.
- Martínez, C. (2014). Educación ambiental y la escuela como espacio educativo para la promoción de la sustentabilidad. *Revista Electrónica Educare*, 18(3), 39-52. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=194131745003>
- Medina, A y Páramo. (2020) La investigación en educación ambiental en América Latina: un análisis bibliométrico. *Revista Colombiana de Educación*, 66, 55-72. <http://www.scielo.org.co/pdf/rcde/n66/n66a03.pdf>
- Ojeda. J. (2006), Fracaso escolar y convivencia en los centros educativos. *Campus Universitario de Puerto Real*, 21, 79-96. <https://core.ac.uk/download/pdf/161351356.pdf>



## **FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS INVESTIGATIVAS "ANÁLISIS CICLO DE VIDA" PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS EN ECONOMÍA CIRCULAR**

Msc. Gómez Ángel Sandra Mimiya<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Escuela de Administración Industrial, Grupo de Investigación GRIN-DEP, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Duitama-Boyacá

E-mail: Sandra.gomez02@uptc.edu.co

### **Resumen**

El nuevo modelo de Economía Circular, direccionado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, promueve la transformación productiva para maximizar el valor agregado de los sistemas industriales, agropecuarios y las ciudades sostenibles, a partir de la circularidad, en nuevos modelos de negocio, de acuerdo a este planteamiento se proyectó a través del grupo de investigación GRINDEP de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, realizar un sondeo de los conocimientos que tienen los semilleros de investigación sobre este tema, y como resultado se evidencio la insuficiente información que se tiene al respecto, por lo tanto se procedió a diseñar una estrategia pedagógica para fortalecer las competencias investigativas de los estudiantes para propender en la formulación de propuestas que den respuesta al modelo. La estrategia pedagógica se basó en capacitar a los semilleros de investigación y docentes en términos económicos, ambientales, sociales, innovación tecnológica, mercados verdes, ciclo de vida de productos y servicios, circularidad, tendencias actuales del mercado, a través de conferencias magistrales presentadas por funcionarios del sector público a cargo de estas temáticas, orientando sobre las oportunidades y requerimientos del estado para presentar propuestas, y se contó igualmente con la participación de las experiencias desarrolladas por el sector productivo. Se desarrollo la estrategia pedagógica en tres sesiones donde se logró la asistencia de más de 90 participantes, como resultado para la vigencia del presente año 2021, se encuentra en formulación una propuesta de investigación por parte de los semilleros del grupo GRINDEP.



## Palabras clave

Competencias Investigativas, proyectos, Economía Circular, ciclo de vida.

## Introducción

La formación basada en competencias de acuerdo con Tobón (2005), propende por mejorar la calidad de la educación superior, ya que se basa en el énfasis de la transmisión de conocimientos que permitan la pertinencia de las carreras frente al contexto y se adquiere la capacidad para solucionar problemas de manera creativa su cotidianidad.

En la cotidianidad se presentan problemas ambientales que se han venido generando por procesos productivos inadecuados, donde se evidencia los altos índices de contaminación tanto a fuentes hídricas, aire, suelo, que afectan la calidad de vida de la población, para dar respuesta a esta problemática a nivel mundial, se ha planteado una estrategia que se denomina Economía circular.

Según Cerda & Khalilova (2016), el concepto de "Una economía circular es reconstituyente y regenerativa por diseño, y se propone mantener siempre los productos, componentes y materiales en sus niveles de uso más altos. El concepto distingue entre ciclos biológicos y ciclos técnicos. Tal como fue previsto por sus creadores, una economía circular es un ciclo de desarrollo continuo positivo que preserva y aumenta el capital natural, optimiza los rendimientos de los recursos y minimiza los riesgos del sistema, gestionando stocks finitos y flujos renovables. Funciona de manera efectiva a cualquier escala".

De acuerdo a esta estrategia, Colombia es el primer país de América Latina en implementar una estrategia de Economía Circular, donde se ha planteado vincular las empresas y universidades para representar un papel importante, para la ejecución de nuevos modelos de negocio a través del uso del análisis del ciclo de vida de un producto o servicio, para identificar todos los aspectos productivos y de servicios de una organización que tienen incidencia directa en un impacto positivo o negativo con el





medio ambiente, de acuerdo a este análisis se proyecta optimizar el uso de los recursos naturales y los insumos en general, diseñando e implementando procesos y tecnologías limpias que permitan que los residuos de una organización puedan convertirse en los insumos de otra, evitando que los residuos vayan a para a los rellenos sanitarios o que no se tenga una adecuada disposición de estos. (Gobierno de la Republica de Colombia, 2019).

Desde el Grupo de Investigación GRINDEP de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Para aunarse a esta iniciativa de lograr una transformación de productividad y maximización del valor agregado en Economía Circular, se planteó como objetivo el desarrollo de una estrategia pedagógica para capacitar a los semilleros y docentes, en un conocimiento integral de los negocios circulares, adquirir las competencias en el análisis del ciclo de vida de un proceso productivo o de servicios, identificando sus fases, explotación de materia prima, selección de materiales, diseño de procesos – utilización de recursos, generación de residuos, aspectos e impactos ambientales, empaque y distribución, disposición final, subproductos a partir de residuos.

Así como también presentar los incentivos determinados por el gobierno nacional para la presentación de propuestas.

Con la capacitación en estas temáticas para los grupos de investigación como son los semilleros y docentes que conforman estos grupos, se busca promover la investigación en economía circular desde el análisis de ciclo de vida a través de herramientas educativas permanentes para afianzar un instrumento clave en la formulación de proyectos en economía circular y dar soluciones a las problemáticas ambientales generadas por el sector productivo y potenciar el emprendimiento.

La presentación de esta ponencia respecto al desarrollo de la estrategia pedagógica desarrollada pretende compartir esta experiencia con los demás grupos de investigación, educadores y gestores de las diferentes organizaciones tanto públicas como privadas que promueven el desarrollo local y regional.



## Metodología

Se realizó una sesión exploratoria con los integrantes del grupo de investigación para identificar sus conocimientos respecto a Economía Circular y análisis de ciclo de vida.

Basados en los resultados se procedió a diseñar una estrategia pedagógica, identificando las necesidades de conocimiento para los participantes del grupo de investigación y extender la invitación a los demás grupos de investigación de las demás carreras de la facultad.

Se programaron tres sesiones con conferencias magistrales para ser orientadas por conferencistas expertos actores del sector público y privado, se contó con la participación de un funcionario por parte de la autoridad ambiental conocedor de esta temática para presentar los requisitos y la oferta de programas del gobierno y adicionalmente se contó con actores del sector privado que realizan acciones de economía circular.

Se convocó a los estudiantes de pregrado y semilleros de los grupos de Investigación de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC) de la Facultad seccional Duitama e invitados externos, utilizando redes sociales y medios de comunicación institucionales para hacer la divulgación y se desarrolló la estrategia pedagógica a través de conexión remota por Google Meet y Facebook Live. Como incentivo, para la asistencia a las tres sesiones de capacitación se otorgó un certificado de asistencia. Una vez culminadas las sesiones se convocó a los semilleros de investigación interesados a presentar propuestas de investigación encaminadas hacia esta temática.

## Resultados y Discusión

Se desarrollaron las siguientes tres sesiones, para cubrir las necesidades de capacitación del panorama de aprendizaje.





Sesión 1. Capacitación en la Importancia de la investigación para lograr un desarrollo industrial sostenible a cargo de un docente investigador perteneciente a la Facultad seccional Duitama de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, capacitación que se desarrolló a través de un taller teórico práctico, se presentó un marco teórico y conceptual de competencias investigativas para el desarrollo sostenible y economía circular, problemáticas ambientales y su incidencia en la calidad de vida, tendencias actuales a nivel mundial y nacional, importancia y proyección de estas tendencias, con el fin de concientizar y empoderar a los asistentes a incluir en sus proyectos de investigación principios de sostenibilidad y gestión ambiental en pro de contribuir hacia un ambiente más sano para la sociedad. Se realizó un panel de preguntas para resolver dudas e inquietudes de los participantes.

Sesión 2. Presentación de la Ventanilla de Negocios Verdes de la Corporación Autónoma y Regional de Boyacá, como autoridad ambiental para la jurisdicción a la que pertenece la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

Con la presentación de la subdirectora de Ecosistemas y Gestión Ambiental de la Corporación Autónoma Regional de Boyacá, se dio a conocer el programa de Negocios verdes, los requisitos y oportunidades de investigar y presentar iniciativas de proyectos en esta modalidad, contemplando las actividades económicas en las que se ofrecen bienes o servicios que generan impactos ambientales positivos y que, además, incorporan buenas prácticas ambientales, sociales, económicas, con enfoque de ciclo de vida, contribuyendo a la conservación del ambiente como capital natural que soporta el desarrollo del territorio.

En esta misma sesión se contó con la presentación del Grupo Retorna el cual se conforma por la Alianza de las corporaciones que pertenecen al proyecto especial Posconsumo de La Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI), cuya presentación se basó en dar a conocer los programas de (Cierra el Ciclo, EcoCómputo, Pilas con el Ambiente, Red Verde, Recoenergy y Rueda Verde).



En esta capacitación se presentó la estrategia de análisis de ciclo de vida de los productos como son: Plaguicidas domésticos, computadores y periféricos, pilas, electrodomésticos, baterías plomo ácido y llantas, y el manejo de disposición final como una solución integral a los empresarios y consumidores para realizar la gestión ambientalmente segura de los residuos.

Se realizó un panel de preguntas para resolver dudas e inquietudes de los participantes.

Sesión 3: La Directora General de organización Basura Cero Global para Colombia, realiza la presentación de estrategias para Reducir, Reutilizar y Reciclar (3R) en la Gestión Integral de Residuos a través del análisis de ciclo de vida de productos, con el fin de convertir esos residuos nuevamente en recurso y así cumplir metas de Basura Cero a nivel nacional e internacional, también se presentaron los proyectos implementados de éxito, experiencias y avances en los cuales se promulga por parte de esta organización que: "Los Sistemas de Gestión Basura Cero son una herramienta de gestión basada en modelos de Economía Circular y Ecología Industrial que permiten a las organizaciones implementar estrategias de reducción, reutilización, aprovechamiento y valorización de residuos sólidos" (Basura Cero Global).

Se realizó un panel de preguntas para resolver dudas e inquietudes de los participantes.

## Conclusiones

- Los participantes del grupo de investigación, lograron conocer la importancia de investigación en esta temática. reconocer las fases de ciclo de vida para la transformación de productividad maximización valor agregado, formulación de proyectos en mercados verdes y en economía circular.

- Luego de presentadas las estrategias del gobierno y los programas de entidades privadas para contribuir en la economía circular, se convocó a los semilleros de investigación a presentar propuestas de investigación encaminadas hacia esta temática. para aplicar los conceptos básicos, los métodos y las técnicas en las situaciones cotidianas de los sectores productivos, tomando en cuenta las características del contexto de investigación de la productividad.

- Como resultado en el grupo de investigación GRINDEP de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, se encuentra en proceso de formulación el proyecto: "Identificación del ciclo de vida en el servicio de mantenimiento de maquinaria eléctrica, (análisis de un caso puntual en la ciudad de Duitama), para el diseño de una propuesta en economía circular"

### Referencias bibliográficas

Tobón, S. (2005). *Formación basada en competencias: pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica*. Bogotá; Ecoe Ediciones. [http://200.7.170.212/portal/images/documentos/formacion\\_basada\\_competencias.pdf](http://200.7.170.212/portal/images/documentos/formacion_basada_competencias.pdf)

Tena, E. y Khalilova, A. (2016). Economía Circular. *Revista Economía industrial*, 401, 11-20. <https://www.mincotur.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/401/CERD%C3%81%20y%20KHALILOVA.pdf>

Gobierno de la Republica de Colombia, 2019. *Estrategia nacional de economía circular. Cierre de ciclos de materiales, innovación tecnológica, colaboración y nuevos modelos de negocio*. Bogotá: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. [http://www.andi.com.co/Uploads/Estrategia%20Nacional%20de%20EconA%CC%83%C2%B3mia%20Circular-2019%20Final.pdf\\_637176135049017259.pdf](http://www.andi.com.co/Uploads/Estrategia%20Nacional%20de%20EconA%CC%83%C2%B3mia%20Circular-2019%20Final.pdf_637176135049017259.pdf)



Grupo Retorna y ANDI. (2021). Grupo Retorna: Redverde.co. <https://www.redverde.co/index.php/grupo-retorna>

Basura Cero Global. (2021). <https://www.basuraceroglobal.com/certificate/>



## PROYECCIÓN DE LA AMBIENTALIZACIÓN CURRICULAR EN UN CURSO DE FÍSICA MECÁNICA

Núñez Osuna, Juan Guillermo

<https://orcid.org/0000-0003-0237-5714>

[https://scholar.google.com/citations?user=A6cpD\\_UAAAAJ&hl=es](https://scholar.google.com/citations?user=A6cpD_UAAAAJ&hl=es)

Universidad Nacional Abierta y a Distancia, UNAD

[juan.nunez@unad.edu.co](mailto:juan.nunez@unad.edu.co)

### Resumen

Desde la propuesta de integrar componentes tales como las dimensiones medioambiental, social, económica sostenible y dimensión cultural en correlación con el desarrollo del pensamiento científico, la capacidad de aprender, valorar críticamente la ciencia y la formación de seres activos dentro de la sociedad desde un modelo didáctico integral (teórico-práctico) apoyado en unas competencias generales. Implementar una propuesta didáctica para proyección de la ambientalización curricular en un curso de física mecánica en términos de sostenibilidad y la metodología que se va a aplicar en la propuesta es de carácter cualitativo descriptivo dado que se utilizarán datos sin medición numérica para describir preguntas de interpretación en el proceso de interpretación. Como conclusiones se espera transformar la conciencia de los estudiantes mediante la integración teórico-práctica en la enseñanza de la física mecánica.

### Palabras clave

Actitud, aptitud, conciencia, preservación y energías limpias



## Introducción

Hay una tarea desde los campos de la sociedad en general esta corresponde a formación de ciudadanos conscientes de la situación de emergencia en la que se encuentra el planeta que debe ser atendida de diversas formas tal como lo exponen Vilches y Gil (2010).

De otra parte, está la inclusión funcional dentro de los currículos en el campo de ciencias naturales en pro crear una ciencia ético-ecológica mediante diferentes situaciones sistémicas que resuelvan de forma interactiva muchos de los fenómenos y situaciones que se afrontan en la actualidad.

Con base en lo expuesto anteriormente se hace necesario que en la enseñanza de las ciencias naturales y en especial dentro de la enseñanza de la física en lo referente con la mecánica apoyado en los estándares básicos de enseñanza del Ministerio de educación Nacional que las ciencias y otros componentes importantes para una enseñanza desde la sostenibilidad las cuales tienen como papel fundamental aportar a la formación de seres humanos solidarios, capaces de pensar de manera autónoma, actuar de manera propositiva y responsable en los diferentes contextos interesados en el cuidado del medio ambiente.

El concepto de sostenibilidad surge por vía negativa, como resultado de los análisis de la situación del mundo, que puede describirse como una "emergencia planetaria" (Bybee,1991), como una situación insostenible que amenaza gravemente el futuro de la humanidad, por tanto, para nadie es un secreto que el futuro sano está comprometido por ello es necesaria la creación de una cultura que propenda por el cuidado del medio ambiente, la sostenibilidad y la búsqueda del uso de fuentes de energías alternativas y energías limpias, es así como surge la propuesta que se detalla a continuación la cual considera como base los siguientes referentes y principios teóricos:





1. Según lo exponen Severiche-Sierra, Gómez-Bustamante y Jaimes-Morales (2016) la educación ambiental corresponde al medio más efectivo para crear una conciencia medioambiental apoyada en el cambio de actitud y aptitud en los contextos educativos como base cultural y estrategia para el desarrollo sostenible en pro de preservar un equilibrio entre los seres humanos y el medio ambiente mediante prácticas tales como el manejo de las basuras, el uso de energías limpias entre otras. Adicionalmente a lo anterior se consigue realmente generar un cambio de mentalidad mediante la participación de todos y cada uno de nosotros integrando el conocimiento y las metodologías didácticas concienciadas.

2. Cortes y Peña (2015) sostienen que el desarrollo sostenible propone un modelo que considera diferentes elementos acordes con las políticas y la reglamentación ambientales porque este implica el manejo de recursos naturales, humanos sociales, económicos y tecnológicos con el propósito de alcanzar una mejor calidad de vida para toda la población logrando un equilibrio entre la dimensión social, económica y medioambiental apoyado en la variable tiempo para facilitar su uso para las próximas generaciones.

3. Con base en los diferentes problemas que se afrontan en los contextos actuales necesitamos adoptar prácticas saludables para nosotros que mitiguen muchos de los efectos que impactan en nuestra salud y del medio ambiente entre ellas están la contaminación ambiental extrema, el agotamiento de los recursos de los recursos naturales, la urbanización desordenada, la degradación de los ecosistemas y la destrucción de la diversidad biológica entre otros tal como lo establecen Viches y Gil (2012).

4. Según lo establecen Severiche-Sierra, Gómez-Bustamante y Jaimes-Morales (2016) para quienes la educación ambiental es la base cultural y estrategia para el desarrollo sostenible porque ella se convierte en el generador de actitudes y aptitudes para lograr un equilibrio entre el ser humano y el contexto, un proceso participativo e integral y además articula los conocimientos y las metodologías asociadas a la gestión de problemas del entorno.



5. Para Lagardera (2002) la física sostenible es una entidad unitaria que se transfiere a través de una educación contextualizada (real) , práctica y aplicada desde la sociedad vital, que realiza todo tipo de procesos interactivos en situaciones motrices desde las funciones de la lógica, funciones de los objetivos, conocimientos y procedimientos, desde la noción de la vida humana en términos de la conciencia y el actuar y reconociendo la sostenibilidad como un modo de vida equilibrado, saludable y placentero porque no necesita de consumos desmesurados cuyo principio es lograr mejor con menos. Seguidamente reconoce la igualdad de derechos, pone límite al crecimiento y desarrollo sin límites, el desarrollismo, la sostenibilidad como principio de la colectividad.

Por lo expuesto anteriormente surgen las siguientes preguntas orientadoras importantes para la construcción de una propuesta proyección de la ambientalización curricular en un curso de física mecánica, estas son las siguientes:

¿Cómo y de manera actualmente en la enseñanza de la física se está desarrollando una conciencia sostenible en lo referente con entorno vivo, entorno físico y en los estudiantes de pregrado?

¿En la enseñanza de los cursos de ciencias naturales y en especial en un curso de física mecánica como se evidencia dentro de los contenidos una ciencia ético ambiental?

¿En el momento como se integra el manejo de las ciencias naturales a los principios por el cuidado de lo renovable y sostenible y el medio ambiente en las prácticas de aula?

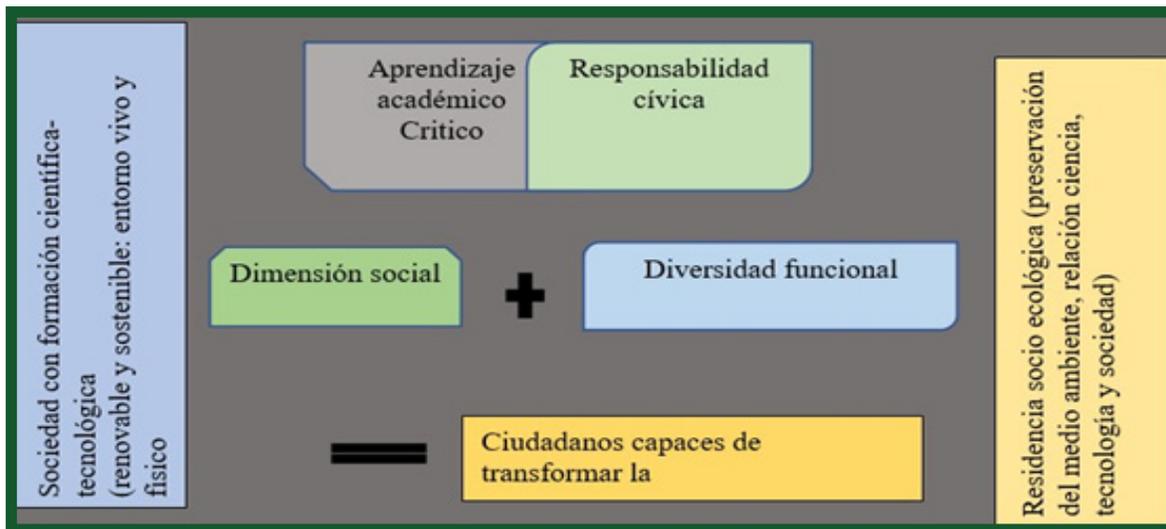
¿Qué impacto tiene el uso de material reciclable para la creación de mecanismos en el curso de física mecánica?

¿El perfil del egresado de los estudiantes que reciben cursos de física es coherente con la relación entre ciencia, tecnología y sociedad desde el punto de vista sostenible y ambiental?

En consideración con lo anterior, se presenta en la figura 1 la propuesta didáctica que integra todos los referentes y componentes teóricos mencionados y otros necesarios para generación de profesionales eco sostenibles y con una conciencia ecológica.

### Figura 1.

*Modelo didáctico para Proyección de la ambientalización curricular en un curso de física mecánica.*



*Nota:* Adaptación de Aramburuzabala (2015) y los estándares básicos de competencias del MEN.

Según lo expuesto por Aramburuzabala (2015) reconoce aspectos importantes para la enseñanza de la física desde la sostenibilidad ellos son:

1. Dimensión medioambiental Conservación de los recursos en términos de la biodiversidad, el clima, la contaminación, la energía y uso de los recursos naturales.
2. Dimensión social Sistemas democráticos y participativos en términos de las necesidades básicas, progreso social, la paz y la diversidad cultural

3. Dimensión económica sostenible Conciencia en términos del crecimiento, desarrollo, indicadores de prosperidad, trabajos e ingresos económicos

4. Dimensión cultural Se considera valores, diversidad y visiones del mundo

Según lo expuesto en los estándares del MEN (2006) las metas de formación en ciencias corresponden a:

1. Favorecer el desarrollo del pensamiento científico para desarrollar trabajo en equipo y ser reflexivos sobre su actuación.

2. Desarrollar la capacidad de seguir aprendiendo mediante la proporción de herramientas conceptuales y metodológicas para acceder a los conocimientos

3. Desarrollar la capacidad de valorar críticamente la ciencia, se implementa una ciencia responsable.

4. Aportar a la formación de hombres y mujeres miembros activos de una sociedad, es decir que se saben parte de un todo y conocen la complejidad de los seres humanos.

Con base en lo expuesto anteriormente las competencias generales ambientalizadoras serán las siguientes:

1. Fortalecer la dimensión medioambiental mediante desarrollo del pensamiento científico por intermedio del trabajo colaborativo y en equipo sobre de la repetición de situaciones naturales desde el punto de vista de la cinemática.

2. Desarrollar la dimensión social mediante la aplicación de herramientas conceptuales y metodológicas para acceder al conocimiento de la dinámica y estática mediante la realización de diferentes mecanismos con ayuda de materiales reciclables

3. Potenciar y desarrollar una ciencia ético ambiental desde la dimensión económica sostenible mediante la valoración crítica de la ciencia mediante la generación de energías limpias y alternativas

4. Fortalecer la dimensión cultural mediante la participación activa en campañas en el pro del cuidado y valoración del medio ambiente mediante la práctica de los multiplicadores.

#### Objetivo general

Implementar una propuesta didáctica para proyección de la ambientalización curricular en un curso de física mecánica en términos de sostenibilidad.

#### Metodología

El enfoque de la propuesta es de carácter cualitativo descriptivo dado que los datos son sin medición numérica para describir preguntas en el proceso de interpretación. Los datos cualitativos son descriptivos, detallados, eventos, personales, interacciones de conductas observadas y sus diferentes manifestaciones (Hernández, Fernández, y Baptista, 2014). El caso corresponde a estudiantes de un curso de física de la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), sus líneas de investigación y temáticas de interés.

Tener un punto de vista interno, utilizar diversas técnicas de investigación y habilidades sociales, produce notas de datos extensos, analiza aspectos explícitos e implícitos, maneja dilemas datos éticos y ambigüedad. Seguidamente se encuentra a Kerlinger y Lee (2002) quien plantea que el problema de investigación debe estar claramente definido, ¿cómo articular el tema de la gestión de la sostenibilidad en el currículo de física general?

*Población:* Estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Nacional Abierta y Distancia de los cursos de física.



La propuesta se desarrollará en tres fases a saber estas son:

### 1. Fase diagnóstica

Se aplica una encuesta para identificar tanto las ideas previas como las prácticas docentes aplicadas por los docentes para la enseñanza de la física.

### 2. Fase de análisis y triangulación

Se recolecta la información, se analiza y evalúa a la luz de una matriz de resultados para identificar las variables que inciden dentro del proceso.

### 3. Fase de implementación de la propuesta

Se reconstruye una propuesta didáctica para la enseñanza y formación de la mecánica desde el punto de vista sostenible apoyado en la educación ambiental con ayuda de la matriz para responder a las necesidades que tienen la población motiva de estudio.

## **Resultados y/o discusión**

A la fecha como es una propuesta no se tienen resultados sin embargo se espera que con ayuda de ella se logren transformar las ideas que se tienen sobre la enseñanza de la física creando una desde la cual se adquiere una conciencia naturalista desde la que se pretende no solo crear una necesidad de cuidar el medio ambiente sino de impactar en los pares una actitud y aptitud preservativa y conservativa del medio ambiente.

## **Conclusiones**

Se espera mediante su implementación lo siguiente:

1. Valorar la enseñanza de la física y de la mecánica en general desde el punto de vista del componente científico y tecnológico, ecológico y ambiental en pro de la preservación del medio ambiente y del contexto.



2. Desarrollar un proceso académico paralelo por un lado conceptos, propiedades y reglas teóricas de la física y por otro el amor y conciencia frente el cuidado del medio ambiente.

3. Generar una necesidad imperativa sobre el uso de recursos y fuentes de energías alternativas y limpias en pro de cuidar el impacto de ellas en el medio ambiente.

4. Disponer de una estrategia didáctica diferente para la enseñanza de la mecánica desde el punto de vista sostenible apoyada en la educación ambiental.

#### Objetivos específicos

1. Diagnosticar los tipos de prácticas de aula por parte de los docentes en lo referente con la enseñanza de la mecánica y sus aplicaciones

2. Crear una matriz de necesidades con ayuda de los resultados del diagnóstico

3. Aplicar la propuesta didáctica para la enseñanza y formación de la mecánica desde el punto de vista sostenible apoyado en la educación ambiental

#### Referencias bibliográficas

Aramburuzabala (2015) Aprendizaje-servicio: una propuesta metodológica para la introducción de la sostenibilidad curricular en la universidad. *Profesorado revista de curriculum y formación del profesorado*, 19(1), 78-95. <http://www.ugr.es/~recfpro/rev191ART5.pdf>

Bybee, R. W. (1991). Planet Earth in crisis: how should science educators respond? *The American Biology Teacher*, 53 (3), 146-153. <https://doi.org/10.2307/4449248>

- Cortés, H. y Peña. J. (2015) De la sostenibilidad a la sustentabilidad. Modelo de desarrollo sustentable para su implementación en políticas y proyectos. *Revista escuela administración de negocios*, 78, 40-55. <http://www.scielo.org.co/pdf/ean/n78/n78a04.pdf>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. Editorial McGraw-Hill.
- Kerlinger F y Lee, H. (2002). *Investigación del comportamiento*. Edición cuarta. México: McGraw-Hill/Interamericana.
- Lagardera, F. (2002). Desarrollo sostenible en el deporte, el turismo y la educación física. *Apunts. Educación física y deportes*, 2, (68), 70-79. <https://www.raco.cat/index.php/ApuntsEFD/article/view/306263>
- Severiche-Sierra, C., Gómez-Bustamante, E y Jaimes-Morales, J. (2016). La educación ambiental como base cultural y estrategia para el desarrollo sostenible. *Telos, Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 18(2), 266-281. <https://www.redalyc.org/pdf/993/99345727007.pdf>
- Vilches, A. y Gil, D. (2010). ¿Cómo puede contribuir la educación a la construcción de un futuro sostenible?. *Revista Eureka enseñanza de la Divulgación científica*, 7(Extraordinaria), 297-315. <https://www.redalyc.org/pdf/920/92013009012.pdf>
- Vilches, Amparo; Gil Pérez, Daniel. (2012). La educación para la sostenibilidad en la universidad: el reto de la formación del profesorado. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 16, (2), 25-43. <https://www.redalyc.org/pdf/567/56724395003.pdf>

## Formando Líderes En Transformación Social Propuesta En Educación Sostenible De Un Colegio Público De Bogotá

Edgar Eliecer González Forero<sup>1</sup>, Jimmy Alexander Giraldo Alegría<sup>2</sup>,  
Hammes Reineth Garavito Suárez<sup>3</sup>,

<sup>3</sup><https://orcid.org/0000-0002-0526-5329>

<sup>1,2,3</sup>Secretaria de Educación de Bogotá

eegonzalezf@educacionbogota.edu.co, jagiraldoal@educacionbogota.edu.co, hgaravito@educacionbogota.edu.co

### Resumen

Formando Líderes en Transformación Social, una propuesta de educación que contribuye a la educación en desarrollo sostenible, EDS, es la propuesta del Colegio Técnico José Félix Restrepo IED (CTJFR), que da a conocer estrategias y metodologías curriculares de aprendizaje de su comunidad académica, el constructivismo como herramienta para su sistematización cualitativa y metodología IAP, que ha representado a la Secretaría de Educación en diferentes espacios académicos y culturales por su proceso de innovación en la implementación de los ODS, su evaluación recurrió a encuestas pre y post, listas de cotejo, rubricas de seguimiento, entrevistas a los diferentes actores del quehacer pedagógico, como a actores externos que conforman las alianzas estratégicas, reconocido por diferentes entidades del distrito como de fundaciones y organizaciones, que han permitido transformar los proceso de educación, desde lo ambiental, lo económico, social y formación en paz, e incrementar su calidad que ofrece su doblen titulación con 3 carreras técnicas para proyectase como ejemplo para el 2022 cuando cumpla sus primeros 40 años.

### Palabras clave

Aprendizaje, Constructivista, desarrollo sostenible, ODS, Inclusión.



## Introducción

El CTJFR, presta su misionalidad al desarrollo cultural, social, ambiental y económico de la ciudad de Bogotá, el CTJFR, busca ser la primera institución que integre los principios y misión de la ONU en los ODS a la escuela, donde se implementen mediante sus proyectos de aula e institucionales, donde el quehacer del maestro, programas y metodologías dan cuenta de las aplicaciones del saber académico.

*En estos términos, nos acercamos a la apuesta que se hace desde la educación para el desarrollo sostenible y la concepción de Responsabilidad Social, que entra en vigencia como un constructo superior a un simple enfoque de mejoramiento medioambiental y social. Se percibe que las prácticas de sostenibilidad, para algunos, reúnen la intención de fomentar el desarrollo sostenible desde los planes de estudio (Olarte D. 2015. p.1).*

En la propuesta del CTJFR, Formando Líderes en Transformación Social, se resume en los resultados de más de 22 proyectos que pretenden servir como ejemplos, para abordar el reto de la EDS de forma práctica. Estos proyectos son el resultado de casi siete años de trabajo del Proyecto Educativo Institucional, PEI, brújula de ruta en la formación del Colegio en EDS, construido en forma colaborativa entre maestros, administrativos, padres de familia, estudiantes y comunidad, y la experiencia de más de 39 años de la institución en el área de la educación en la localidad de San Cristóbal. Como recomendaciones desde la perspectiva de la educación pública, la sostenibilidad no solo debe integrarse en el proceso enseñanza-aprendizaje, sino también en la fase de investigación con metodología acción participación, donde se busca la implicación tanto del entorno comunitario como de la misma institución, con sus repercusiones en la comunidad, los barrios y la ciudad, en la que sus educandos son factor de cambio. En este proceso ha sido de vital importancia conseguir la colaboración interdisciplinaria de los diferentes estamentos de la comunidad educativa del CTJFR como la conformación de alianzas con diferentes





estamentos tanto del gobierno como de la ciudad, ONG y corporaciones que hoy en día se consideran amigas. Todos estos aspectos son cruciales para el desarrollo potencial transformador del estudiantado como principal agente de cambio para un futuro sostenible.

Existen diversas definiciones sobre lo que puede entenderse como educación para el desarrollo sostenible. Según García, el *desarrollo sostenible es un proceso transformador y reflexivo que busca integrar valores y percepciones de sostenibilidad, no solo en los sistemas educativos, sino también en la vida personal y cotidiana, en la vida profesional y en desarrollar habilidades para resolver problemas comunes que, en el momento actual, desafían la vida colectiva de la sociedad global y futura; un enfoque holístico para lograr la economía y justicia social y respeto a toda forma de vida; un medio para mejorar la calidad de la educación básica, para reorientar la educación existente, los programas y concienciar.* (2009. p. 15)

Según otros autores como González, (1994), la definición sobre desarrollo sostenible incluye términos como: "creación de una conciencia; visión global y local; responsabilidad; aprendiendo a cambiar; participación; aprendizaje para toda la vida; pensamiento crítico; enfoque sistémico comprensible y complejo; toma de decisiones; interdisciplinaridad; resolución de problemas; satisfacer necesidades presentes sin comprometer a las generaciones futuras". (p. 34)

Para 2030, todos los educandos habrán adquirido los conocimientos, las competencias, los valores y las actitudes que se precisan para construir sociedades sostenibles y pacíficas, mediante, entre otras, la educación para la ciudadanía mundial y la educación para el desarrollo sostenible (UNESCO, 2014d, p. 4).



## Resultados

Desde la configuración de la escuela pública para la sostenibilidad se considera un proceso para generar; conocimientos, valores e integrar teorías relacionadas con el desarrollo sostenible, donde se asocia la adquisición de competencias propias del siglo XXI con el cuidado de la casa común. Los integrantes de las instituciones educativas, sus directivos, docentes y sus estudiantes, desempeñan un papel decisivo en la creación de infraestructuras sociales y de comunidades sostenibles, promoviendo soluciones a problemas contextualizados a los territorios a los que pertenecen a partir de la aplicación de sus experiencias y conocimientos que son propias de la investigación acción participación, donde se verifican los alcances de las diferentes propuestas metodológicas y de trabajo tanto al interior del aula como extracurricularmente.

*Todos los programas para el desarrollo sostenible deben considerar los tres ámbitos de la sostenibilidad –medio ambiente, sociedad y economía– así como también una dimensión subyacente de la cultura. Los ideales y principios que constituyen la educación para la sostenibilidad incluyen conceptos amplios tales como equidad entre las generaciones, equidad de género, paz, tolerancia, reducción de la pobreza, preservación y restauración del medio ambiente, conservación de los recursos naturales y justicia social. (UNESCO. 2012. p, 10)*

La EDS, se debería entenderse desde una formación amplia e integral, el cual no solo se limita al componente social-ambiental, se deben priorizar los aspectos culturales, académicos, sociales y del empoderamiento territorial como ancestral, debe abarcar cuestiones económicas y sociales; debe enfocarse en cómo hacer una educación para un futuro sostenible y cómo responder a los imperativos de las emergencias que empiezan a erigirse en todo el planeta. Se requiere continuar repensando nuestros currículos, métodos, revisando nuestros cursos, proyectos y acciones, rehaciendo nuestras prioridades y reorientando nuestras intervenciones comunitarias.



En la tabla 1, se observa que la educación para el desarrollo sostenible en el ámbito educativo se puede enfocar desde diversos alcances:

**Tabla 1.**

*Proyectos y prácticas que contribuyen en educación para el desarrollo sostenible en el Colegio técnico José Félix Restrepo IED*

Categoría	Descripción
Tecnológica ODS 9 Industria e innovación	Monitoreo ambiental, Robótica Educativa, Programación en Software: proyectos que se han consolidado y que ofrece el CTJFR en su programa de doble titulación en convenios con el SENA y el MEN, a su haber lleva cuatro promociones de estudiantes certificados y una práctica de mas de 7 años en el Colegio, ha sido reconocido en eventos distritales nacionales e internacionales.
Formación en valores ODS 16 Paz Justicia e instituciones sólidas	Semana por la paz, Catedra por la paz, proyecto de democracia con trayectoria de mas de 10 años, práctica académica liderada por los estudiantes en el quehacer de su formación de valores y la búsqueda de la paz, la reconciliación y la tolerancia por la diferencia, este proyecto, ha sido mostrada en ponencia nacional y fue reconocida con el premio Colombia 2020, Constructores de País por la Unión Europa y la ACNUR.
Inclusión ODS 10 Disminución de las desigualdades	Con el programa Iguales en la diferencia, y 39 años en educación inclusiva con jóvenes y adultos, el Colegio fue seleccionado como una de las 10 mejores prácticas en inclusión por el MEN y la Fundación Saldarriaga y Concha al igual que por la Unión Europea y la ACNUR como uno de los programas más completos a nivel distrital por la Sec. de Educación en sus ocho líneas; etno educación, aulas hospitalarias, reinsertados y víctimas del conflicto, privados de la libertad, talentos excepcionales, aceleración, educación para población en situación de vulnerabilidad, ex habitante de calle, diversidad funcional y educación para adultos.

Categoría	Descripción
Proyecto ambiental ODS 2, 6, 11,13, 15	El proyecto institucional Ecologismo Colectivo Ambiental, se subdivide en varias líneas de acción; huerta escolar, seguridad alimentaria, renaturalización de la cuenca alta del río Fucha, transformando nuestra naturaleza, PaZseando una propuesta para el empoderamiento territorial, cartografía de las emociones, proyecto que han sido ponencia en universidades y colegios, reconocido por WWF y el Instituto Humboldt, reconocido en 3 oportunidades como los mejores de Latinoamérica y experiencia significativa por la Sec. de Educación, sus docentes han sido reconocidos por la Sec. de Ambiente y el Jardín Botánico de Bogotá, único colegio con la orden al mérito José Celestino Mutis, del Concejo de Bogotá, y ha representado al país en la CEPAL en Chile.
Prácticas comunicativas ODS 4, 5, 10	Proyectos de área tan variados como las personas que desarrollan y lideran el mismo, Radio Félix, Emisora Por La Paz, Gazzeta Felixiana propuestas desde el grupo de tiflogía, propuesta que mantiene conectado al colegio mediante las redes sociales de los diferentes eventos que ocurren al interior del colegio, sus participantes han representado a la institución en otras emisoras y han dado a conocer la experiencia tanto de los jóvenes en condiciones de discapacidad
STEAM ODS 4, 5	La integración de la matemáticas, las ciencias, la programación, ha permitido que los primeros grados del bachillerato ingresen a la programación con SCRATCH donde los estudiantes desarrollan aptitudes en la búsqueda de dar respuesta a retos acordes a su edad y que les permite integrar las ciencias, la ingeniería, tecnologías y las matemáticas sin distinción de edad o género, potenciando las habilidades y competencias comunicativas, el trabajo en equipo, el liderazgo.
Huerta Escolar ODS 2	La búsqueda de los hábitos alimenticios hacia una alimentación mas sana, ha llevado a fortalecer la huerta escolar, de tal manera que se ha consolidado con su proyecto de seguridad alimentaria a desarrollar actividades en nuestras cinco huertas, donde nuestros estudiantes realizan acciones de compost como de renaturalización con especies nativas, de jardinería en los primeros ciclos de la institución y la siembra de vegetales, frutas, aromáticas entre otros.
Tejiendo Saberes ODS 4,5,11	proyecto semilla con más de 9 años, se ha posicionado como un proyecto transversal e interdisciplinario, en la que los estudiantes se empoderan del territorio y hacen de la ciudad una escuela para estudiarla e interpretarla, con aportes de las diferentes áreas y liderada por el área de sociales, se desarrollan recorridos donde los jóvenes visitan en comunidad espacios y lugares que fortalecen la integración del currículo

Nota: Elaboración propia.

## Conclusiones

El CTJFR describe los principales paradigmas, que como ejemplo, se deben incorporar a una EDS en el ámbito de la escuela pública de Bogotá, la cual debe ser: orientada al futuro, basada en estimular las competencias del siglo XXI, el pensamiento crítico e innovador, estimular el aprendizaje participativo, los proyectos basados en retos o en problemas contextualizados al territorios en el que se convive, además de apoyarse en asociaciones que generen simbiosis y logren enfoques sistémicos, mediante alianzas que perduren en el tiempo en el ámbito interinstitucional.

El CTJFR dentro de las iniciativas de la EDS, busca impactar positivamente y económicamente en sus estudiantes como con sus egresados, incorporando más de 250 estudiantes anualmente en sus programas de carreras técnicas, que contribuye a incorporar a programas laborales a jóvenes capacitados, posicionando así a la institución como una de las tres mejores, según evaluación y reconocimiento realizado por el MEN y la Secretaría de Educación en 2019.

**Formando Líderes en Transformación Social**, describe una serie de proyectos donde se logran introducir paradigmas que conforman una educación académica pensada para fortalecer el desarrollo sostenible y donde se integran los diferentes proyectos, no solo ambientales, del servicio social ambiental, sino de las áreas y los proyectos institucionales que se pueden alinear con los ODS en más de ocho categorías incluidos, hambre cero, educación de calidad, igualdad de género, agua limpia, disminución de las desigualdades, consumo responsable, cambio climático, biodiversidad, formación en paz y alianzas estratégicas.

La contribución de este trabajo a nuevos conocimientos es doble: En primer lugar, presenta ejemplos concretos de iniciativas transformadoras desde el aula, además de mostrar cómo se puede implementar la sostenibilidad desde diversos alcances. En segundo lugar, muestra que la EDS en los centros educativos pasa por la modificación, flexibilización y adecuación de los planes de estudios integrando los principios de la sostenibi-

lidad, con docentes motivados, facilitadores y colaborativos que fomente el trabajo en equipo, la integración de proyectos comunitarios, los debates abiertos sobre cómo rediseñar los planes académicos y el fomento de apreciaciones sobre el conocimiento desde una perspectiva multicultural generador de espacios de inclusión social.

Por último, para integrar la sostenibilidad desde un enfoque académico, le ha permitido al colegio ser seleccionado como uno de los cuatro más ambientales de Bogotá por la Secretaría de Ambiente en 2017, quedar dentro de los mejores proyectos de Latinoamérica y del Caribe en los años 2016, 2017 y 2020, obtener el reconocimiento BiBo 2017 como mejor práctica en desarrollo sostenible, 2019 como Guardianes del Agua y el Suelo, en 2019 cinco reconocimientos de la Secretaria de Educación que lo posiciona como uno de los mejores de la capital, recibir reconcomiendo por parte de la plataforma Xposible en 2020 y uno más en desarrollo humano por parte de la fundación Sambito de Guayaquil, este año con el reconocimiento Premios Latinoamérica Verde en categoría desarrollo humano como uno de los 500 mejores proyectos de Latinoamericana y del Caribe.

### Referencias bibliográficas

García D. (2009) *Educación ambiental, Aportes políticos y pedagógicos en la construcción del campo de la Educación Ambiental*. Jefatura de Gabinete de Ministros, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, [<https://web.ua.es/es/giecryal/documentos/educacion-ambiental.pdf>]

González, E., De alba, A. (1994). *Hacia unas bases teóricas de la Educación Ambiental. Enseñanza de las Ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 12, (1), 66-71, <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21335>

López M. M. (2004). *Construyendo una escuela sin exclusiones*. Ediciones Aljibe Archidona.

Olarte, D., Ríos L. (2015). Enfoques y estrategias de responsabilidad social implementadas en Instituciones de Educación Superior. *Revista de la Educación Superior*, (XLIV), (175), 19-40.

UNESCO, (2006). *Manual de Educación para el Desarrollo Sostenible. Instrumentos de aprendizaje y formación N°1.*

<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000152453>

UNESCO, (2012). *Educación para el Desarrollo Sostenible.* Libro de consulta. [http://www.lacult.unesco.org/docc/2012\\_Educ\\_para\\_des\\_sost.pdf](http://www.lacult.unesco.org/docc/2012_Educ_para_des_sost.pdf)

# Simposio

## *Hogares Ecológicos: Estudio de Caso*



### *Coordinadora:*

*Yenny García Sandoval  
Escuela Ciencias de la Educación  
(ECEDU)  
Docente Universidad Nacional Abierta y  
a Distancia (UNAD)*

## HOGARES ECOLÓGICOS. ESTUDIO DE CASO

Yenny García Sandoval

<https://orcid.org/0000-0002-4536-4858>

<https://scholar.google.es/citations?user=RKixzE0AAAAJ&hl=es>

Universidad Nacional Abierta y a Distancia, UNAD

yenny.garcia@unad.edu.co

### Resumen

Los hogares ecológicos actualmente trascienden el concepto de hogar sostenible, de pequeñas acciones para el cuidado del ambiente en nuestra casa, relacionándolo en gran medida con el consumo responsable, la autosostenibilidad y la disminución en la huella de carbono generada al interior de una familia. Ahora, el concepto se amplía y supone el pensarlo como estrategia ambiental. Es así como un hogar ecológico puede percibirse como un escenario de aprendizaje constante donde se pueden cambiar prácticas y rutinas en pro de la sostenibilidad. Un hogar ecológico puede relacionarse con atributos como: 1. Alimentario (procesos de soberanía alimentaria). 2. Tecnológico (tecnologías ancestrales y alternativas para el suelo y agua y transformación cultural). 3. Territorial (apropiación del territorio). 4. Energético (asociado a energías limpias y alternativas). 5. Organizativo (organización social de comunidades campesinas) (CORANTIOQUIA, 2018). Es así como, el hogar ecológico se transforma en una estrategia que puede permear el aprendizaje organizacional en temas ambientales y puede ofrecer un escenario de movilización de actitudes, responsabilidades y conciencia ambientales. La experiencia compartida en el simposio, muestra precisamente como puede generarse un modelo para la gestión de la sostenibilidad en las IES, a través de la construcción dialógica, del consenso y del fortalecimiento de valores que permitan asumir acciones solidarias en pro del ambiente.

## Palabras claves

Hogar ecológico, Gestión ambiental, Sostenibilidad

## Introducción

Un hogar ecológico visto como un escenario vivencial de aprendizaje, suponen un sistema complejo y abierto que posibilita vivir la sostenibilidad a través del equilibrio con la naturaleza, eso conlleva obviamente a concebir el hogar desde el plano ecosistémico.

Ahora bien, no puede negarse que la construcción de conocimiento va a una velocidad vertiginosa, por lo que el hogar ecológico se constituye en una estrategia para promover y fortalecer el camino para ir del razonamiento a la práctica. Para abordar el tema pueden plantearse algunas preguntas que dan de manera general un panorama amplio de las implicaciones del mismo.

### Figura 1.

*Interrogantes relacionados con Hogares ecológicos como estrategia ambiental*



Las preguntas antes mencionadas, implican en primer lugar reconocer que todos los ciudadanos forman parte de los actores involucrados en la construcción de un medio ambiente en equilibrio, es así como la concepción de hogar trasciende evidenciando que cualquier lugar incluido el trabajo, la universidad, el colegio, el parque, la ciudad, el campo, son parte de dicho hogar y por tanto, hacen parte del entramado que forma el tejido social que transforma y que ejerce acciones sobre el ambiente.

En el simposio, se dio una mirada a algunas experiencias significativas relacionadas con Hogares ecológicos, una de ellas, correspondió al proyecto Modelo de educación ambiental en las IES con base en la estrategia hogares ecológicos: incidencia en los planes de gestión ambiental institucional, financiado por el Fondo de Desarrollo de la Educación Superior FODESEP y la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, UNAD, en esta experiencia participaron además la Universidad del Rosario, la Universidad Distrital y la Universidad Cooperativa de Colombia.

Esta experiencia, abordó la construcción del modelo antes señalado desde la IAP y el diálogo de saberes, que posibilitó pasar del conocimiento a la acción a través de la construcción por consenso. (Colmenares, 2012).

### Figura 2.

*Modelo diseñado para la gestión de la sostenibilidad*



*Nota: Tomado de Gamboa, M. et al. (2020).*



## Resultados y/o discusión

Los hogares ecológicos constituyeron uno de los componentes para una estrategia centrada en articular una propuesta relacionada con la estructuración de un modelo para la gestión de la sostenibilidad en las IES.

Uno de los resultados de la experiencia correspondió a la caracterización de las instituciones participantes, la misma mostró que cuentan con programas de política ambiental, a los cuales subyace una base epistemológica que conlleva a evidenciar con los mismos una responsabilidad ambiental universitaria. Adicionalmente las IES participantes, reconocen la necesidad de integrar a todos los actores académicos para lograr generar actitudes responsables frente al ambiente, de esta manera es evidente que los hogares ecológicos son una pertinente opción para alcanzar la anhelada consciencia ambiental, enmarcada en un compromiso ético. En concordancia, se encontró que los programas ambientales de las IES tienen en cuenta el plan de desarrollo institucional y su marco legal, generan proyectos ambientales propicios para su contexto, con actividades estratégicas que generan parámetros de sostenibilidad que se miden en indicadores, los cuales a su vez muestran cual es el camino para la planeación constante de tal forma que se pueda dar cuenta de controles externos mostrando el impacto que dichos programas tienen en la comunidad para la que fueron construidos.

Otro aspecto a resaltarse, lo constituyen las buenas prácticas comunes de gestión ambiental en las IES, entre las mismas se encuentra la participación en redes, el desarrollo de actividades interinstitucionales, la estructuración de proyectos sostenibles que conllevan al buen uso de recursos, entre otros.

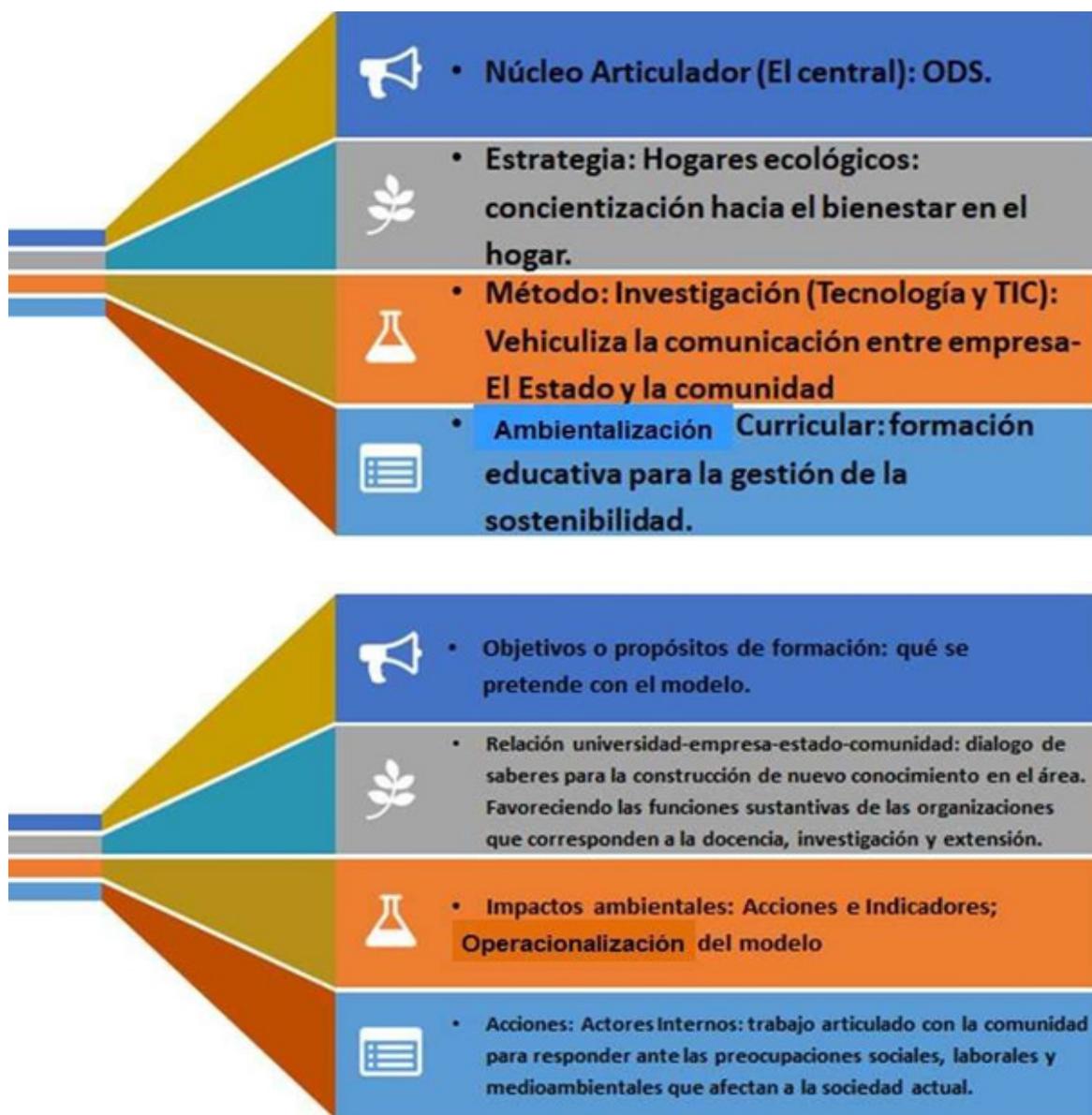
Las IES refieren además, que cuentan con procesos para generar compromisos ambientales y comportamientos responsables, de esta manera podrá promoverse una cultura ambiental, es ahí donde la estrategia hogares ecológicos aporta significativamente en dicha tarea. Para su puesta en marcha la estrategia debe estar articulada con la dimensión curricular de tal forma que se logre una formación para la sostenibilidad.



En la siguiente figura pueden verse algunos elementos tenidos en cuenta en relación a los componentes el modelo.

### Figura 3.

*Anotaciones a los elementos del modelo*



*Nota:* Elaboración propia.

En relación a las preguntas inicialmente planteadas puede anotarse que, entre las estrategias para implementar los hogares ecológicos en las IES, se requiere en primer lugar un cambio en la concepción de hogar, un fortalecimiento de valores ambientales para ello, las actividades de apropiación social se constituyen en una excelente alternativa (Gamboa, García, Villegas, Sánchez, Padilla, J., 2018).

En concordancia la apropiación social genera la posibilidad de pasar del razonamiento a la práctica, si se empieza a considerar cada escenario como un hogar ecológico, dado que permite promover la gestión ambiental institucional.

Es así como, las diversas experiencias que pueden encontrarse respecto a hogares ecológicos, pueden ejemplificar su impacto en las comunidades, las profundas transformaciones que puede ocasionar en el territorio y en la concientización ambiental, es por ello que las IES están llamadas a ser promotores ecológicos que dinamizan acciones para cambiar el contexto.

## **Conclusiones**

La experiencia abordada muestra que el hogar ecológico es una estrategia viable y pertinente para sensibilizar al ciudadano frente a su responsabilidad ambiental, transformando el concepto hogar y haciéndolo visible en cualquier escenario donde tenga interacción. Así mismo, se evidenció que las IES efectivamente pueden ser un promotor ecológico que a través de la suma de pequeñas acciones puede ser capaz de transformar territorios. Otro aspecto interesante a señalar, es la importancia de la relación universidad-empresa-estado-comunidad, en este sentido, la experiencia pone en evidencia que las acciones deben ser colectivas, integradas, articuladas para el bien común.

## Referencias bibliográficas

Colmenares, A. (2012). Investigación-acción participativa: una metodología integradora del conocimiento y la acción. *Voces y Silencios: Revista Latinoamericana de Educación*, 3, (1), 102-115. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4054232.pdf>

CORANTIOQUIA, (2012). *Hogares Ecológicos*. <http://www.corantioquia.gov.co/Paginas/VerContenido.aspx?List=MenuInferior&item=438>

Gamboa, M., García, Y., Villegas, F., Sánchez, Y y Padilla, J. (2018). *La apropiación social como estrategia para la gestión ambiental institucional en la IES: aportes para promover un medio sostenible y en paz*. Bogotá: Universidad Nacional Abierta y a Distancia. <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/book/article/view/3190>

Gamboa, M., García, Y., Mancilla, C., Díaz, J., Ruiz, N., Morales, O., Ramos, E., Arias, K. (2020). *Modelo de educación para la gestión de la sostenibilidad desde las universidades colombianas. Núcleo articulador los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), el reto institucional*. ISBN 978-958-651-740-9. Sello editorial UNAD.

# Simposio

*Mi emprendimiento:  
aporte a la sostenibilidad*



*Coordinadora:*

*Denisse Viviana Cortés Castillo  
Docente Escuela de Ciencias Agrícolas,  
Pecuarias y del Medio Ambiente (ECAPMA)  
Universidad Nacional Abierta y a Distancia  
(UNAD)*

## DRIADA ECO S.A.S

### CONTRIBUIR A LA PREVENCIÓN Y SOLUCIÓN DE PROBLEMÁTICAS SOCIOAMBIENTALES DESDE UN ENFOQUE MULTIDIMENSIONAL

**Sector económico:** Servicios

Gómez Rodríguez, Luz Adriana<sup>1</sup>

ecodriada@gmail.com / lagomezrodri@unadvirtual.edu.co

<sup>1</sup>Ingeniera Ambiental, gestora de proyectos en Ciencia Tecnología e Innovación, investigadora del Grupo de investigación Conservación Biodiversidad y Desarrollo Sostenible COBIDES (UNAD), coautora del libro "Revisión y Panorama Nacional de la Biorremediación microbiana", fundadora y representante legal de Driada Eco S.A.S.

#### Consultoría multidimensional para el Desarrollo Sostenible

##### Resumen

**Contexto:** En el 2015, los Estados miembros de las Naciones Unidas aprobaron la agenda mundial para el año 2030 del Desarrollo Sostenible; la cual busca el equilibrio entre la prosperidad humana y la protección del planeta, manteniendo su naturaleza holística, multidimensional e interconectada. **Instrumentos:** La Agenda 2030 establece 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y 169 metas, con un carácter integrado e indivisible, que abarcan las esferas económica, social y ambiental. En el año 2018 se creó la "Estrategia para la implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en Colombia" con el CONPES 3918. **Resultados de la innovación empresarial:** Driada Eco, tiene como misión: contribuir en la prevención y solución de problemáticas socioambientales a través de servicios consultoría: multidimensional, multidisciplinaria e intersectorial, por medio de tres líneas estratégicas: Eco-transmutación empresarial (360°), Ecogestión de proyectos y la Gestión integrada del conocimiento ambiental; como parte de una propuesta abierta e integrativa de la sostenibilidad, dirigida a diferentes sectores económicos, con dos

ejes transversales: el primero, aplicar el conocimiento técnico y científico, y el segundo la formulación de proyectos que aporten al cumplimiento de los ODS. Las tres líneas de consultoría se abordan desde el pensamiento sistémico e interdisciplinario. **Proyección empresarial:** La prospectiva de DriadaEco, es participar en la estructuración de dinámicas sostenibles, basadas en las políticas ambientales, económicas y sociales a nivel nacional e internacional, de manera medible y cuantificable a mediano y largo plazo como aporte al cumplimiento de los ODS en Colombia.

### **Palabras clave**

Enfoque multidimensional, ecogestión, eco-transmutación empresarial.

### **Introducción**

Empresa Bogotana que nació en el año 2009 como Driada Comunicaciones Ecodiversas Ltda., dedicada a actividades de publicidad ecológica, y en su proceso de evolución a finales del año 2020; se transformó en Driada Eco S.A.S, cambiando su objeto social enmarcado en las siguientes actividades económicas, según la Clasificación Internacional Industrial Uniforme CIIU: (7490) actividades profesionales, científicas y técnicas, (3900) actividades desaneamiento ambiental, (7020) actividades de consultoría de gestión. (7120) ensayos y análisis técnicos y (8560) actividades de apoyo a la educación. Las cuales se ofertan a través de tres líneas estratégicas de consultoría y aportan de la siguiente manera con el cumplimiento de los Objetivos del Desarrollo sostenible.

#### *Eco-transmutación empresarial (360°)*

Estrategia cuyo propósito es la conservación de los recursos naturales, promoviendo dinámicas de producción sostenible en las empresas, que permitan a la empresa hacer progresivamente su transformación (360°), logrando finalmente un ciclo de vida activo, constante y más armónico con su entorno.

**Figura 1.***Eco-transmutación empresarial de Driada Eco*

*Nota:* creación propia.

*Objetivo 9:* Industria, Infraestructura e innovación

*Meta 9.b "Apoyar el desarrollo de tecnologías, la investigación y la innovación nacionales en los países en desarrollo, incluso garantizando un entorno normativo propicio a la diversificación industrial y la adición de valor a los productos básicos, entre otras cosas". (ONU, 2020)*

*Objetivo 17:* Alianzas para lograr los objetivos

*Meta: 17.15 "Respetar el margen normativo y el liderazgo de cada país para establecer y aplicar políticas de erradicación de la pobreza y desarrollo sostenible" (ONU, 2020)*

### *Ecogestión de proyectos*

Se hace el acompañamiento en todo el ciclo de vida de proyectos de inversión en diferentes sectores, incluyendo Ciencia Tecnología e Innovación, donde se incluye la estrategia de sostenibilidad para el cumplimiento de ODS y Políticas públicas. La UNESCO (2019) indicó que "invertir en



Ciencia, Tecnología e Innovación (CTeI) es fundamental para el desarrollo económico y el progreso social"

*Objetivo 11: Ciudades y comunidades sostenibles*

*Meta: 11.a "Apoyar los vínculos económicos, sociales y ambientales positivos entre las zonas urbanas, periurbanas y rurales fortaleciendo la planificación del desarrollo nacional y regional" (ONU, 2021).*

*Objetivo 17: Alianzas para lograr los objetivos*

*Meta 17.17 "Fomentar y promover la constitución de alianzas eficaces en las esferas pública, público-privada y de la sociedad civil, aprovechando la experiencia y las estrategias de obtención de recursos de las alianzas" (ONU, 2021).*

*Gestión integrada del conocimiento ambiental*

Es un espacio interactivo entre la ciencia, sociedad y medio ambiente, donde se socializan y construyen diferentes iniciativas sostenibles, además se brindan capacitaciones en diferentes temáticas ambientales.

*Objetivo 12: Producción y consumo responsable*

*Meta 12.8 "De aquí a 2030, asegurar que las personas de todo el mundo tengan la información y los conocimientos pertinentes para el desarrollo sostenible y los estilos de vida en armonía con la naturaleza" (ONU, 2021)*

*Objetivo 13. Acción por el clima*

*Meta 13.3 "Mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional respecto de la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana" (ONU, 2021).*

La puesta en marcha de todas las actividades económicas se alinea con lo determinado en el Objetivo 8: Trabajo decente y crecimiento económico.



*Meta 8.3 "Promover políticas orientadas al desarrollo que apoyen las actividades productivas, la creación de puestos de trabajo decentes, el emprendimiento, la creatividad y la innovación, y fomentar la formalización y el crecimiento de las microempresas y las pequeñas y medianas empresas, incluso mediante el acceso a servicios financieros" (ONU, 2021).*

## **Resultados**

En el año 2010, Driada Eco contó con el reconocimiento de Cámara de Comercio de Bogotá, como una de las 5 mejores ideas de negocio entre más 400 participantes en el marco de la Feria de Jóvenes empresarios de ese año, desde su creación ha sido proveedora de empresas de gran prestigio a nivel nacional. Y aunque en esta nueva fase operativa, aún no ha efectuado resultados medibles, actualmente se está trabajando en la integración de procesos de Investigación, Desarrollo e Innovación I+D+i, específicamente con la celebración de un Convenio de cooperación interinstitucional con la Universidad Nacional Abierta y a Distancia- UNAD con fin de "aunar esfuerzos para establecer un marco de cooperación que permita la prestación de servicios mutuos, formulación y desarrollo de proyectos de Ciencia, Tecnología e Innovación CTeI", entre otros. Adicionalmente se proyecta en mayo de 2021, realizar conjuntamente entre Driada Eco y dos Grupo de investigación de la Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente (ECAPMA) de la UNAD, un taller de marco lógico e indicadores de gestión en proyectos de CteI, dictado por la fundadora de Driada Eco, debido a su experiencia laboral durante los últimos cinco años en esta área. Lo anterior, aporta al cumplimiento del ODS17: *Alianzas para lograr los objetivos* y la meta 17.17 (mencionada anteriormente).

## **Conclusiones**

Este emprendimiento se proyecta como un referente en el trabajo colaborativo e integrativo de la sostenibilidad, donde se analizarán los pro y contras en su operatividad, y cuales aspectos se deben mejorar o modi-

ficar según la propuesta inicial del portafolio de servicios establecido, ya que como en la naturaleza, todos los procesos son dinámicos y pueden adaptarse según las necesidades del entorno.

### **Referencias bibliográficas**

CEPAL (2018). *CONPES 3918 "Estrategia para la Implementación de los Objetivos de desarrollo Sostenible (ODS) en Colombia*. Consejo Nacional De Política Económica y Social. Recuperado de: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3918.pdf>

Organización de Naciones Unidas ONU (06 de mayo de 2021). *Objetivos y metas de Desarrollo Sostenible*. Recuperado de: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-development-goals/>

UNESCO (06 de mayo de 2021). *Invertir en ciencia, tecnología e innovación*. Recuperado de: <https://es.unesco.org/themes/invertir-ciencia-tecnologia-e-innovacion>

## **PRODUCCIÓN DE ORELLANAS (*Pleurotus ostreatus*) UTILIZANDO RESIDUOS SÓLIDOS RECICLABLES Y DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL**

Rodríguez Rodríguez, Dairon<sup>1</sup>; Gutiérrez-Cortes, Carolina<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Cundinamarca, UDEC; [dhebertrodriguez@ucundinamarca.edu.co](mailto:dhebertrodriguez@ucundinamarca.edu.co)

<sup>2</sup>Universidad Nacional Abierta y a Distancia, UNAD; [carolina.gutierrez@unad.edu.co](mailto:carolina.gutierrez@unad.edu.co), <https://orcid.org/0000-0003-1879-8770>

### **Resumen**

Los residuos sólidos como el material vegetal, papel y cartón producidos por las diferentes industrias están generando daño en el ambiente debido a prácticas inadecuadas al momento de desecharlos. El cultivo de orellanas (*Pleurotus ostreatus*) surge como una alternativa a esta problemática gracias a que es un hongo saprofito descomponedor de materiales lignocelulósicos. En el presente trabajo se estudia la producción de orellanas utilizando residuos industriales del sector paplero y agroindustrial. En esta investigación se utilizaron 3 tratamientos en los cuales el papel y el cartón mostraron menores rendimientos al compararlos con la adición de aserrín y rastrojo de maíz por lo que se propone como alternativa la mezcla de sustratos. También se pudo observar que gracias a su capacidad de descomponer materiales lignocelulósicos las orellanas podrían surgir como una alternativa de biotecnología de bioconversión de residuos sólidos reciclables en materia fresca rica en nutrientes para contribuir con los objetivos de desarrollo sostenible relacionados con la alimentación y mejorar la calidad de vida de las personas en el sector urbano.

### **Palabras clave**

Hongo, Papel, Biotecnología, Seguridad alimentaria.

## Introducción

Las orellanas (*Pleurotus ostreatus*) son hongos saprófitos, descomponedores del grupo de la podredumbre blanca. Son organismos heterótrofos, de estructura filamentosa perteneciente a la clase Basidiomycota del reino Fungi (Valera, 2019). Es el tercer hongo que más se produce en el mundo, además es conocido por su crecimiento en diferentes sustratos y sus aportes nutricionales. Es una seta comestible de color blanco y sabor característico (Bayona, 2012). Por su alto contenido proteico, se le puede denominar "bistec vegetal" (Murillo, 2018). Cabe considerar que la producción de residuos sólidos como el cartón y el papel utilizado en oficinas, casas, universidades, etc. ha venido originando impactos ambientales negativos debido a la inadecuada disposición final de estos residuos. Hay que anotar que todo el país es consumidor masivo de productos de papel, lo que hace de su consumo habitual un factor cultural asociado a una tradición que no permite la desaceleración del consumo (Ariza, 2018). Por otro lado, actualmente los desperdicios agroindustriales de todo tipo carecen de un correcto manejo, debido principalmente a la ausencia de conciencia ambiental y a la falta de competencia tecnológica y recursos económicos suficientes para su aprovechamiento (Daza, 2019). En este sentido, se han realizado diversas investigaciones direccionadas al desarrollo y aplicación de nuevas tecnologías que utilicen los residuos sólidos reciclables generados para la producción de materias o sustancias con un valor agregado (Siatoya & Arce, 2019). En general, el desarrollo de diferentes alternativas de sustrato para el cultivo de orellanas permitirá dar valor agregado a diferentes materiales disponibles de acuerdo a la región o tipo de actividad que se realice, dando la posibilidad de estandarizar la producción de este tipo de alternativas para la cadena agrícola en Colombia en busca de la seguridad alimentaria de las poblaciones. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo es evaluar el crecimiento de Orellanas (*Pleurotus ostreatus*) en sustratos diseñados con residuos de papelería y enriquecidos con residuos del sector agroindustrial con el fin de determinar que combinación de sustrato presenta un mayor rendimiento en la siembra de orellanas y así utilizar la biotecnología de conversión de materiales reciclados para la producción de materia fresca rica en nutrientes.

## Metodología

Esta investigación se llevó a cabo en dos fases, la primera en el Laboratorio de Bioprocesos Bacterianos, Fungicidas y Químicos del Parque Tecnológico del SENA en Bogotá y la segunda en el municipio de Sibaté, Cundinamarca vereda Chacua la cual presenta una temperatura promedio de 13 °C, humedad relativa 70 % y se encuentra a una altura 2724 m.s.n.m.

### *Primera fase (laboratorio)*

Se empezó recolectando los materiales reciclables: aserrín, rastrojo de maíz, papel y cartón y posteriormente fueron fraccionados en pequeñas partes de 3 a 5 cm. Se agregó agua al material hasta dejar una humedad del 60 % del sustrato. Posteriormente, se procedió a realizar las mezclas de los tratamientos en bolsas de polipropileno de una libra de capacidad para luego ser esterilizadas en autoclave. Una vez terminado el tratamiento térmico se dejó enfriar para realizar la inoculación de las semillas que contenían el micelio de *Pleurotus ostreatus* (se agregó 10 % de las esporas/peso seco del sustrato) en cabina de flujo laminar. La incubación fue realizada a 25 °C con una humedad relativa de 55 – 70 % (figura 1).

### Figura 1.

*Fase de laboratorio. Aislamiento de la cepa a partir de las semillas compradas a un productor, esterilización del material procesado, inoculación en cabina e incubación.*





### Segunda fase (invernadero)

Se alistó nuevamente el material y se distribuyó en las bolsas que fueron pasteurizadas en una caneca de acero a 85 °C durante 4 horas. Esta inoculación se hizo en un invernadero el cual contaba con las condiciones asépticas requeridas para el crecimiento del hongo. Por medio de un higrometro se midieron las condiciones extrínsecas como temperatura en la habitación de 25 °C y humedad relativa del 70 – 80 % para iniciar la etapa de incubación. Se realizó el monitoreo con el fin de verificar la colonización del micelio por todo el sustrato y se llevó al cuarto de fructificación para la producción de cuerpos fructíferos. Las condiciones de incubación para esta fase fueron de temperatura de 16 – 20 °C, humedad relativa entre 80 – 90 % y CO<sub>2</sub> en mínimas concentraciones.

En la tabla 1 se muestran los tratamientos utilizados, con tres replicas.

**Tabla 1.**

*Mezclas de sustrato utilizadas para el cultivo de Pleurotus ostreatus*

Tratamientos	Proporciones
<b>T1</b>	50 % maíz y 50 % cartón y papel
<b>T2</b>	50 % aserrín y 50 % cartón y papel
<b>T3</b>	50 % papel y 50 % cartón

*Nota:* Elaboración propia

### Resultados y Discusión

No se observaron diferencias entre el período de incubación y fructificación al utilizar aserrín o rastrojo de maíz mezclado con papel y cartón. Sin embargo, en los tratamientos en los que se utilizó solamente cartón y papel se observó la colonización parcial y el desarrollo de carpóforos muy pequeños que rápidamente perdieron su turgencia y no alcanzaron los tamaños característicos. En el resto de los tratamientos utilizados, el hongo colonizó y formó los cuerpos fructíferos como se observa en la



figura 3. Esta eficiencia en la utilización de este tipo de sustratos ha sido expuesta por Suwanno *et al.* (2019) quién afirma que este hongo logra la degradación enzimática de la porción lignocelulósica de los sustratos mediante el uso de enzimas como endo-glucanasa,  $\beta$ - glucosidasa, xilasa, laminarinasa, lacasa y polifenol oxidasa que participan en la degradación de los productos lignocelulósicos.

### Figura 2.

*Fase de invernadero - Desarrollo de cuerpos fructíferos*



Nota: Elaboración propia

Se pudo observar que los residuos sólidos reciclables como el papel y el cartón retienen muy poco la humedad y al tener una inadecuada humedad relativa en el ambiente, se presenta un resecamiento del sustrato lo que retrasa los procesos de incubación y fructificación. Según la literatura en la etapa de incubación, la temperatura y humedad relativa oscilan entre los 23 – 27 °C y 90 – 100 % respectivamente. A su vez, en la etapa productiva del cultivo se manejan temperaturas entre 16 – 20 °C, humedad relativa entre 80 – 90 % (Fernández, 2015) por lo que se hace necesario estandarizar condiciones de humedad constante. Autores como Cabra *et al.* (2014) sugieren realizar diseños para mantener la humedad relativa y la temperatura potencializando la producción de orellanas.

Los residuos agroindustriales como el rastrojo de maíz proveen fuentes de carbono, nitrógeno, azufre y fósforo necesarias para el desarrollo adecuado de la masa fúngica (Cueva *et al.*, 2017). Para un buen crecimiento de *P. ostreatus*, es necesario que en el sustrato se puedan encontrar fuentes de carbono y nitrógeno, así como otros minerales como: S, Ca, Mg, P, K y algunas concentraciones menores de minerales como: Fe, Zn, Mn, Cu y Mo (Cárdenas, 2017). También se debe residuos y el pH (Bellettini *et al.*, 2019).

Adicionalmente se pudo observar que las condiciones de asepsia del entorno donde se va a realizar el proceso de producción de los hongos deben ser adecuadas ya que es probable que la semilla se contamine con otros hongos (figura 3) o que se presenten algunas plagas no deseadas lo que genera el descarte de todas las semillas.

### Figura 3.

*Semillas contaminadas por Penicillium sp.*



Nota: Fuente propia.

## Conclusiones

Se puede concluir que por medio de biotecnología de bioconversión el cultivo de orellanas (*P. ostreatus*) puede ser una alternativa de solución para darle un uso adecuado a los residuos sólidos reciclables como el papel, cartón y material vegetal al momento de desecharlos. Adicionalmente se podrían considerar como fuente viable de ingresos, producción alternativa de alimentos y provisión de empleo contribuyendo a mejorar la seguridad alimentaria de la población del sector urbano.

Utilizar residuos agroindustriales como el aserrín y el maíz podría potencializar la producción de orellanas en comparación con el tratamiento de papel y cartón ya que los residuos agroindustriales contribuyen a retener una mayor humedad además de un mayor aporte de nutrimentos para las orellanas.

## Referencias bibliográficas

- Ariza, C. (2018). *Análisis preliminar del sistema de producción de artículos de papel a partir de los residuos generados en Corabastos-Bogotá* [Tesis Maestría, Universidad El Bosque, Bogotá, Colombia]. <https://cutt.ly/pvpmt5c>
- Bayona, P. (2012). *Estudio de factibilidad para la creación de una empresa productora y comercializadora de orellanas en Monquirá Boyacá* [Tesis posgrado, Universidad EAN, Bogotá, Colombia]. <https://cutt.ly/lvpmPjk>
- Bellettini, M., Fiorda, F., Maieves, H., Teixeira, G., Ávila, S., Hornung, P., & Ribani, R. (2019). Factors affecting mushroom *Pleurotus* spp. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 26(4), 633-646.

- Cabra, J., Reinoso, D., & Orduz, E. (2014). Diseño de un sistema para el control de la humedad relativa y la temperatura, de acuerdo a los índices de confort en incubación y fructificación en una unidad productiva de orellanas (*Pleurotus Ostreatus* Jacq. Kumm). *Ingeniare*, (17), 53-67.
- Cárdenas, R. (2017). Valoración y crecimiento del cultivo de *Pleurotus ostreatus* en cuatro sustratos generados a partir de procesos productivos agropecuarios, en el municipio de Malaga Santander. *Revista Colombiana de Investigaciones Agroindustriales*, 4(1), 15- 23.
- Cueva, M., Hernández, A., & Niño-Ruiz, Z. (2017). Influence of C/N ratio on productivity and the protein contents of *Pleurotus ostreatus* grown in different residue mixtures. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias UN*, 49(2), 331-344.
- Daza, E. (2019). *Viabilidad en aprovechamiento de los desechos generados en un restaurante de la Sabana de Bogotá* [Tesis pregrado, Universidad Jorge Tadeo Lozano, Bogotá, Colombia]. <https://cutt.ly/yvpQm6j>
- Fernández, Y. (2015). *Cultivo de orellanas (Pleurotus ostreatus) en cinco sustratos generados en los procesos productivos agropecuarios, en dos épocas de siembra, en el municipio de Ituango* [Tesis Pregrado, Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Medellín, Colombia]. <https://cutt.ly/rvpQAf7>

Murillo, P. (2018). Producción de orellanas (*Pleurotus ostreatus*) como alternativa para el tratamiento de residuos sólidos de origen vegetal en Bogotá DC. *Redes de Ingeniería*, 9(1), 26-31.

Siatoya, J., & Arce, A. (2019). *Aprovechamiento de los residuos generados en la Plaza de Mercado de Corabastos para la elaboración de productos de valor agregado: Contexto actual, perspectiva y posibles soluciones* [Tesis pregrado, Universidad Jorge Tadeo Lozano, Bogotá, Colombia]. <https://cutt.ly/BvpQ52S>

Suwanno, S., Aminoh, A., & Suwanno, N. (2019). Utilization of Paper-Cone Water Cups as an Alternative Lignocellulose Waste Substrate in *Pleurotus ostreatus* production. *Walailak Journal of Science and Technology (WJST)*, 16(10), 780-790.

Valera, A. (2019). *Rendimiento del hongo comestible Pleurotus ostreatus cultivado en diferentes sustratos a base de residuos agroindustriales de la ciudad de Tacna* [Tesis Maestría, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna, Perú]. <https://cutt.ly/MvpWE8M>

# Simposio

## *Tiempo de Pandemia: Una Oportunidad para Apostarle a la Sostenibilidad*



*Coordinadora:*

*Nelly Janneth Ruiz Pacheco*

## Simposio

### **Tiempo de Pandemia: Una Oportunidad para Apostarle a la Sostenibilidad**

Nelly Janneth Ruiz Pacheco

Docente de Planta

Proyecto Curricular Licenciatura en Biología

Universidad Distrital Francisco José de Caldas

njruizp@udistrital.edu.co, nellyjann@yahoo.com

El 30 de enero de 2020, la Organización Mundial de la Salud declaró la emergencia de salud pública como preocupación internacional, y desde ese momento todas las actividades inherentes al ser humano cambiaron radicalmente y tuvieron que adaptarse a un nuevo estilo de vida.

El grupo de investigación AMECI, en ese sentido, determina fundamental dentro del trabajo que realiza, destacar que el nivel de consciencia que se ha empezado a tomar en relación con la sostenibilidad ha ido aumentando y que, por tanto, la pandemia no fue un obstáculo para continuar pensando en la proyección y desarrollo de trabajos con esta impronta. Es así como se planteó la realización del Simposio *tiempo de pandemia: una oportunidad para apostarle a la sostenibilidad*, con la idea de recoger dichas experiencias y a su vez, a partir de cuatro preguntas, validar nuestro *Modelo de educación para la gestión de la sostenibilidad desde las universidades colombianas. Núcleo articulador los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), el reto institucional (2020, 254)*, a través de la opinión de los ponentes alrededor de los Objetivos y/o propósitos de formación que se plantearon y que se presentan a continuación:

- Promover a través del currículo y las acciones institucionales la conciencia sobre la responsabilidad de un consumo responsable para lograr el cumplimiento de los ODS.

- Impulsar la formación ética y la moral como principios fundantes de la conducta humana en beneficio del bienestar común y con el propósito de proteger el medio ambiente en el sentido amplio del concepto que involucra relaciones sociales, económicas y ambientales en procura de los ODS.
- Reconocer en la formación ciudadana una oportunidad para recuperar la consciencia sobre la necesidad de reconocer los derechos y deberes individuales y colectivos que deben primar en una situación particular para la toma de decisiones sanas y en beneficio del medio ambiente favoreciendo el logro de los ODS.
- Gestionar el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible al interior de las Universidades a través de indicadores en la rendición de cuentas.

Ahora, se relacionan las respuestas obtenidas:

**A partir de los trabajos que ustedes han adelantado y para los cuales han presentado resultados que le aportan de manera directa a la sostenibilidad, ¿podrían considerar que la formación universitaria que han recibido ha influido de manera significativa en la consecución de dichos productos?**

SÍ. El trabajo que han venido adelantando sí responde a la formación que han recibido en la Universidad; y declaran que han encontrado dentro de sus docentes, inspiración para continuar adelantando proyectos que hoy les genera gran satisfacción.

***A su consideración, ¿los objetivos o propósitos de formación planteados en el modelo propiciarán que la "sostenibilidad" empiece a tomarse como un tema preponderante, que se adelante alrededor de los ODS?.***

SÍ, son adecuados y pertinentes y sí propiciarán de manera articulada que la sostenibilidad empiece a tomarse como un tema preponderante.

¿Qué opinión les merece dichos objetivos o propósitos de formación planteados?

Son coherentes, sólo se recomendó afianzar el trabajo en equipo entre instituciones y el estado.

Las instituciones no se unen con la comunidad, por tanto, es importante que los trabajos que se adelanten estén enfocados hacia el mejoramiento de las condiciones de la comunidad que vive en la ciudad y en el campo.

¿Ajustes y/o recomendaciones para estos objetivos y/o propósitos de formación?

- Vincular el consumo racionado, consecuente con un
- Falta contextualización. Partir de la realidad. No dejar de lado lo "social".
- Fomentar la articulación de los currículos contribuye a la formación de una ciudadanía más crítica.
- Integrar procesos de la institución con otros contextos.
- Articulación con el estado que tenga trascendencia porque falta impacto en el tiempo.
- Continuidad en el tiempo, lo cual está ligado directamente al ODS 17.
- Consolidar un trabajo mancomunado entre las instituciones educativas y las universidades.



## CONCLUSIÓN

Las respuestas obtenidas a estas preguntas, permiten validar al 100% los objetivos o propósitos de formación del modelo y conceder especial sentido al trabajo que se viene adelantando. Se buscará también en lo posible, tener en cuenta las recomendaciones planteadas para fortalecer el trabajo en lo metodológico, y completarlo así, de mejor forma de manera que la promoción, el impulso, el reconocimiento y la gestión que se propone, sean factibles y se adelanten de manera satisfactoria.



## **EN TIEMPO DE PANDEMIA, OPORTUNIDAD PARA LA CONSERVACIÓN: PAJAREANDO DESDE LA VENTANA**

Tovar Velasco, Nancy

**Instituto Técnico Industrial Francisco José de  
Caldas**

**netovar@itifjdecaldas.edu.co**

### **Resumen**

El crecimiento acelerado y desordenado de la ciudad de Bogotá ha ocasionado la pérdida de gran parte de la diversidad en aves que existieron originalmente en la Sabana y en los cerros Orientales. Debido a esto se hace necesario establecer y proteger zonas verdes urbanas para la protección y conservación de las aves, una de estas áreas centrales de la ciudad, es en la cual se encuentra el Instituto Técnico Industrial Francisco José de Caldas, cuenta con 7.600 metros cuadrados de área, en donde el 70% son zonas verdes con relicto de bosques, pastizales y jardines ornamentales. Desde el año 2011 se realizó la identificación, clasificación y cuantificación de las aves que allí habitan por medio de censos, captura y grabaciones de sus vocalizaciones; estas aves establecen un corredor biológico con el Humedal El Salitre, la isla del Parque Metropolitano Simón Bolívar y el Jardín Botánico de Bogotá. Los resultados obtenidos evalúan medidas de mejoramiento del hábitat por medio de la siembra de plantas específicas que sirven de alimento a la avifauna, la instalación de comederos, de bebederos y de nidos. El estudio se centra en ocho especies de aves Bogotanas y la identificación de aves migratorias que visitan la zona de estudio en diferentes épocas del año, después de este trabajo de campo los estudiantes se capacitan para ser guías en avistamiento de aves. En el año 2020 no fue posible continuar con el proyecto en presencialidad y se estableció "Pajareando desde la ventana", para fortalecer y reestructurar el proyecto.



## Palabras clave

Bogotá, corredor biológico, conservación, avifauna.

## Introducción

Colombia ocupa el primer lugar en el mundo en cantidad de especies de aves; se estima que el país cuenta con más de 1.903 especies de aves de las cuales 66 son endémicas y 96 casi endémicas por tener la mayor parte de su distribución dentro del territorio nacional (Van der Hammen *et al.*, 2008).

Bogotá cuenta con una gran diversidad de aves, reflejo de la riqueza biológica tanto del país como de la Sabana de Bogotá. Esta cantidad representa el 18% de las aves de todo el planeta. Esto da la iniciativa para promover y fortalecer actividades que apunten a preservar y aumentar las especies de aves que viven en nuestra ciudad o las que llegan de visita para escapar del fuerte invierno de las zonas templadas (Van der Hammen *et al.*, 2008).

En la Sabana de Bogotá se registran cerca de 200 especies de aves distintas, en los humedales de Bogotá se observan a lo largo del año 144 especies diferentes, entre endémicas, residentes y migratorias (Van der Hammen *et al.*, 2008). Sin embargo, los efectos de la destrucción de hábitats, la urbanización y la contaminación han ocasionado que algunas especies desaparecieran como el pato pico de oro (*Anas georgica niceforoi*), el pato pico azul (*Anas cyanoptera borreroi*), el atrapamoscas (*Polystictus pectoralis bogotensis*) y el zambullidor Cira (*Podiceps andinus*).

La mayoría de aves habitan en los cerros tutelares, jardines, parques y pequeñas zonas verdes y han tenido que adaptarse a la urbanización, a la contaminación y a la pérdida de su hábitat junto con la convivencia con humanos. Este estudio quiere establecer la efectividad en la conservación de aves de la sabana de Bogotá por medio del mejoramiento de su hábitat (Olarde, 2012).



### *Biodiversidad ecosistémica bogotana*

Según Van der Hammen (1998), a pesar del severo deterioro ecosistémico que presenta actualmente la sabana de Bogotá y sus áreas circundantes, científicamente es posible conocer, por ahora de manera aproximada, cómo era el medio natural existente antes del arribo del hombre. Para tal propósito se utiliza como herramienta el conocimiento sobre fauna, suelos, historia del clima y vegetación se tiene de la región, además de datos parciales sobre la estructura y composición de las fracciones de vegetación original sobrevivientes, investigación que actualmente se encuentra en elaboración. En su conjunto, éstos son elementos de juicio que permiten una evaluación compleja de la región y muestran que las expresiones biológicas de la sabana se encuentran condicionadas por gradientes físicos como altitud, humedad del aire y drenaje de los suelos, factores variables zonalmente, desde el borde de los cerros que circundan la sabana, hasta las riberas del río Bogotá, sus sectores inundables y franjas semidesérticas (Fundación Bachaqueros, 2000).

### *Componente pedagógico*

La enseñanza de las ciencias naturales y la educación ambiental puede ser realizada por medio de ayudas didácticas, en este caso proyectos de aula, proyectos que contextualicen al estudiante en una realidad, que integren todos los campos del pensamiento y que sean transversales en las instituciones.

Cambiar la forma de enseñanza tradicional, los interminables contenidos programáticos que tienen los estándares curriculares y las clases magistrales; es posible ver la relación entre la concepción del área y el modelo pedagógico constructivista, desde el desarrollo de proyectos de aula, proyectos que se realizan en equipo y son progresos grupales que se traducen en progresos individuales, lo que Vygotsky denomina interiorización: Lo que un niño puede hacer hoy colaborando con otro, lo podrá hacer sólo mañana (Bouzas, 2004).



### *Objetivo general*

Evaluar la efectividad de las medidas de mejoramiento de hábitat de aves que habitan en una institución educativa de la ciudad de Bogotá.

### *Objetivos específicos*

- Fortalecer procesos de investigación.
- Incentivar a los estudiantes para el adecuado manejo de las TIC
- Clasificar las aves que habitan en la zona de estudio.
- Identificar la nutrición de las aves determinadas y clasificarlas en insectívoras, granívoras, frugívoras y nectívoras.
- Identificar la nutrición natural de las aves de estudio.
- Incrementar el recurso natural alimentario usado por las aves de estudio, por medio de siembra de árboles

## **Metodología**

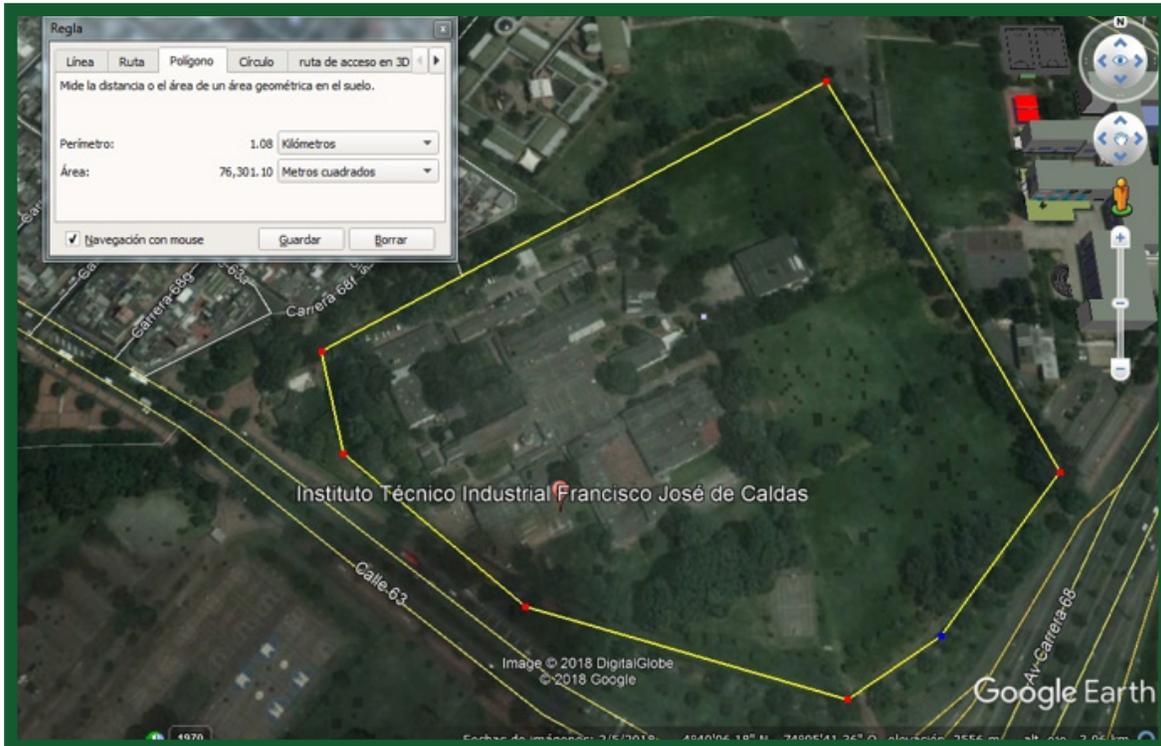
### *Área de estudio*

El estudio se realizó en el campus del Instituto Técnico Industrial Francisco José de Caldas (Figura 1.) al Noroccidente de la ciudad de Bogotá en la cordillera oriental de los Andes Colombianos, cuenta una extensión aproximada de 0.76 ha, a una altura de 2.630 msnm y ubicación geográfica de Latitud Norte 4°35'56"57 y Longitud Oeste 74°04'51"30. Presenta una precipitación media anual de 1.013 mm, y un clima bimodal con escasa lluvia en enero, febrero, junio, julio, agosto y septiembre; y lluvias fuertes en marzo, abril, mayo, octubre, noviembre y diciembre. Sin embargo, se



presentan variaciones en estos períodos de lluvia debido a los fenómenos climatológicos ocurridos en los últimos tiempos. La temperatura media máxima anual es de 19.9°C.

**Figura 1.**



*Nota:* Tomado de Google Earth 2018.

### *Flora asociada*

Se realizó el inventario, la clasificación y la identificación de plantas presentes en la zona de estudio por medio de fotografías y muestras de las plantas, determinando las que son alimento de avifauna y las que se necesitan para mejorar la nutrición de las aves.

El mejoramiento de la composición florística del parche de bosque que sirve de alimento para todas las aves y que está dominada por especies que se encuentran en la zona de estudio desde hace más de 100 años, se realizó con la constante siembra, poda, tala y restauración ecológica, con

el asesoramiento del Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis y la solicitud de especies que sean alimento de avifauna. Para identificar las plantas, se utilizaron libros con la sistemática respectiva. Se compararon con fotografías y se muestrearon partes de la planta para esta identificación (Arbolado Urbano de Bogotá, SDA, 2010).

### *Conteo Punto a punto para las aves de estudio*

El objetivo principal es contar a los individuos una sola vez y es uno de los métodos más populares para estudiar la abundancia, riqueza, densidad, composición y distribución de las aves y documentar los cambios poblacionales (Gallina y López, 2011). Con los censos se determina abundancia y frecuencia de cada especie y del total de individuos.

El censo de aves se realizó cada seis meses de forma aleatoria contando con la presencia de estudiantes. La zona fue dividida en parcelas, nueve en total. Las observaciones se realizaron desde puntos fijos por espacio de 10 minutos y se determinó el hábitat potreros, zonas arboladas, rastrojos, parche de bosque y edificaciones; en diferentes estratos: aéreo, dosel, subdosel, medio, sotobosque, herbáceo-suelo, árboles emergentes y claros. Para cada ave observada se registró sexo macho, hembra y desconocido; estructura social solitario, parejas, grupo coespecífico, grupo mixto, grupo familiar, bandadas y colonial; tipo de registro visual, auditivo y visual-auditivo; el hábito alimenticio semillas, frutas, insectos, vertebrados, carroña y néctar; edad adulto, juvenil y polluelo; el número de individuos. (Villareal et al., 2004).

## **Resultados y/o Discusión**

### *Aves investigadas en la zona de estudio*

Los censos que se realizaron en la zona de estudio, evidenciaron las aves que habitan en parques, zonas verdes, jardines, campus de universidades y cualquier zona que remplace sus ecosistemas naturales antes existentes. La zona de estudio tiene las siguientes especies censadas junto con

sus nombres comunes para la ciudad de Bogotá (Figura 2):

- *Troglodytes aedon* (Cucarachero común)
- *Zenaida auriculata* (Torcaza nagüiblanca)
- *Turdus fuscater* (Mirla patinaranja)
- *Zonotricha capensis* Copetón, gorrión)
- *Tyrannus melancholicus* (Atrapamoscas)
- *Hirundo rustica* (Golondrina común)
- *Colibri coruscans* (Colibrí común o picaflor)
- *Molothrus bonariensis* (Chamón)

## Figura 2.

*Aves de estudio*



*Nota:* Fuente propia, fotografías de los estudiantes.

En las generalidades de las aves de estudio, se observó la etología y morfología del ave, su dimorfismo sexual, su etapa de vida y su ecología en cada una de las parcelas de la zona de estudio (Figura 1). Con el fin de comparar la abundancia de la población de las ocho especies estudiadas, se clasificó la zona de estudio en: potreros, zonas arboladas, rastrojos, parche de bosque y edificaciones; en diferentes estratos: aéreo, dosel, subdosel, medio, sotobosque, herbáceo-suelo, árboles emergentes y claros. Es importante analizar el resultado que se obtuvo durante los diferentes censos en el incremento en la abundancia de las 8 especies, esto como resultado del mejoramiento con la siembra de plantas específicas, alimento de avifauna (Tabla 1).

**Tabla 1.**

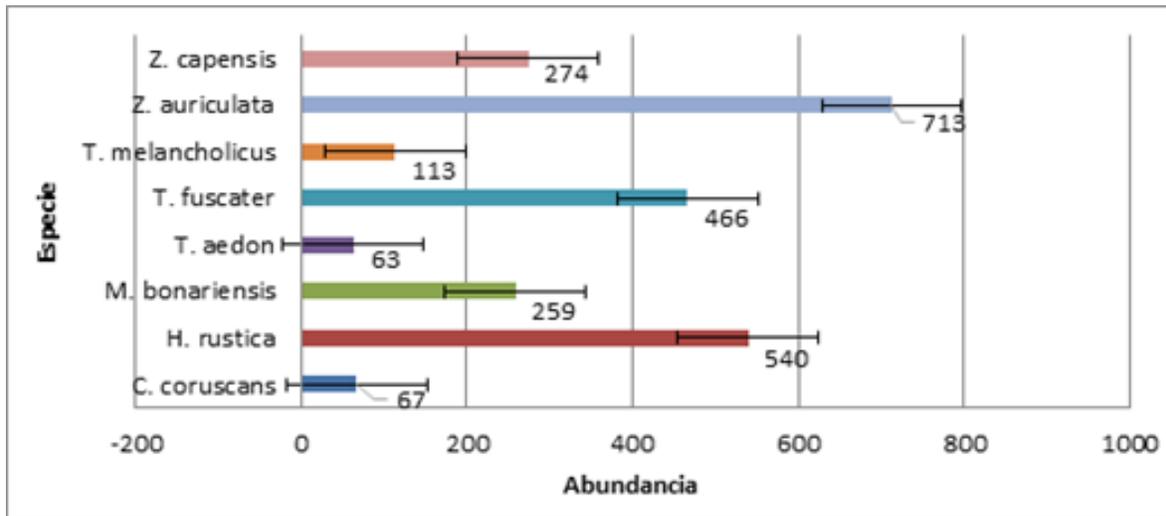
*Generalidades de las aves censadas*

No	ESPECIE	SEXO	HÁBITAT	ESTRATO	E. SOCIAL	REGISTRO	ALIMENTO	EDAD
1	<i>T. aedon</i>	M,H	PB	SB	S	E,O	I	Ad
2	<i>Z. auriculata</i>	M,H	P,A	C,S,M	S,GM	O	S,RA	Ad, Juv
3	<i>T. fuscater</i>	M,H	P,A	C,S,M	S,P	E,O	V,S,I,RA	Ad, Juv
4	<i>Z. capensis</i>	M,H	P,A	C,S,M	S,P	E,O	S,I,RA	Ad, Juv
5	<i>H. rustica</i>	U	A,E	A	B	O	I	Ad
6	<i>C. corunscans</i>	U	R	AE	S	E,O	N	Ad
7	<i>M. bonariensis</i>	M,H	P,A	C,S,M	S,GM	O	S,I,RA	Ad, Juv
8	<i>T. melancholicus</i>	M,H	E	A,SD	S,P	E,O	I	Ad

*Nota:* Elaboración propia.

En los resultados de abundancia se observó que la especie con mayor abundancia es *Zenaida auriculata* con 713 individuos censados (Tabla 2).

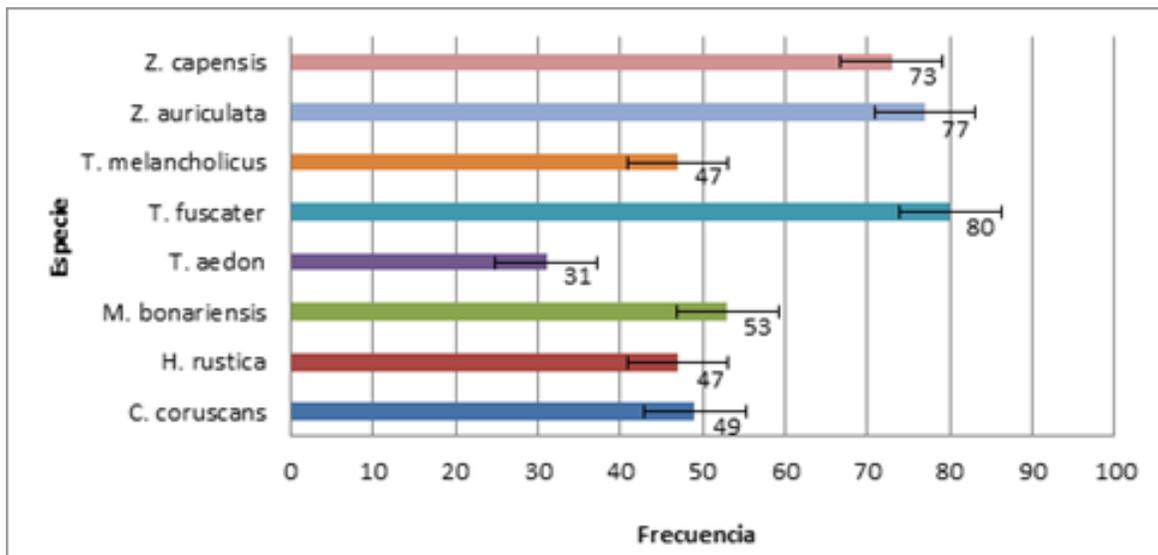
**Tabla 2.**  
*Abundancia*



*Nota:* Elaboración propia.

La frecuencia con que se observaron estos individuos es mayor para *T. fuscater* con el 80% de las observaciones (Tabla 3).

**Tabla 3.**  
*Frecuencia*



*Nota:* Elaboración propia.

*Pajareando ando en los tiempos del Covid*

Lograr la consecución de proyectos ambientales, desde la virtualidad, estrategia de "Aprender en casa", establecido por la SED, ha tenido los inconvenientes generales que presenta la educación colombiana; sin embargo, se establecen estrategias pedagógicas para poder darle continuidad a proyectos de aula y a proyectos del PRAE.

Una de estas estrategias es "Pajareando desde la ventana" iniciativa que, gracias a organizaciones distritales, nacionales y mundiales, ha permitido continuar con el proyecto y expandir mejor el avistamiento de aves en Bogotá.

La ABO, Asociación Bogotana de Ornitología, convoca desde el 2020, a realizar avistamiento de aves desde la ventana, jardín, balcón y parques aledaños al lugar de vivienda de cada uno de los estudiantes, que participan en el censo de aves para participar en el Global Big Day, evento mundial que posiciona a Colombia como el país número uno en la cantidad de especies de aves.

## Conclusiones

Un proyecto de aula es una excelente estrategia metodológica para motivar a los estudiantes en los procesos de investigación, generando el interés por problemáticas ambientales de su ciudad y buscando la forma adecuada de solucionarlas, mejora el uso de tecnologías y redes sociales para la socialización de los resultados y logra generar expectativas de proyectos de vida, en el campo laboral con los estudiantes de grado once en la capacitación en guías de avistamiento de aves.

El mejoramiento del hábitat natural en zonas urbanas aumenta la población de las especies de aves y conserva la flora específica alimento de avifauna.

La avifauna estudiada en zona estudiada de la ciudad de Bogotá, presenta diversidad de especies y familias, siendo la especie más abundante

a *Z. auriculata* y en menor medida *T. aedon*. La especie más frecuente entre las estudiadas fue *Z. auriculata* a diferencia de *T. aedon*, a su vez, la especie *C. coruscans*, incrementó su frecuencia en la medida que se incrementó la siembra de plantas, tales como: *Abutilón insigne* (Abutilón) y *Hibiscus rosa-sinensis* (Cayeno).

## Referencias bibliográficas

- Fundación Bachaqueros. (2000). *Protocolo Distrital de Restauración Ecológica. Guía para la restauración de ecosistemas nativos en las áreas rurales de Santafé de Bogotá*. Alcaldía Mayor de Santafé de Bogotá. Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente, Dama.
- Bouzas, P. (2004). *El constructivismo de Vigotsky. Pedagogía Y Aprendizaje como Fenómeno Social*, Longseller. España.
- Gallina, S., López, C. (2011). Manual de Técnicas para el estudio de la Fauna silvestre. [https://www.researchgate.net/publication/310425829\\_Manual\\_de\\_Tecnicas\\_para\\_el\\_estudio\\_de\\_la\\_Fauna\\_silvestre](https://www.researchgate.net/publication/310425829_Manual_de_Tecnicas_para_el_estudio_de_la_Fauna_silvestre)
- Olarte, J. O. (2012). *Aves migratorias neotropicales en parques y jardines de Bogotá: 1945-2005*. Nodo: Arquitectura. Ciudad. Medio Ambiente, 6 (12), 67-82.
- SDA, Secretaría Distrital de Ambiente. (2010). *Arbolado urbano de Bogotá*. Colombia
- Van der Hammen, T. (1998). *Plan ambiental de la cuenca alta del río Bogotá. Análisis y orientaciones para el ordenamiento territorial*. Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR). Bogotá. Colombia.
- Van der Hammen, T., Stiles, F. G., Rosselli, L., Chisacá, M. L., Camargo, G., Guillot, G. & Rivera, D. (2008). *Protocolo de recuperación y rehabilitación ecológica de humedales en centros urbanos*. Secretaría Distrital de Ambiente, Bogotá.
- Villarreal H, M. Álvarez, S. Córdoba, F. Escobar, G. Fagua, F. Gast, H. Mendoza, M. Ospina y A.M. Umaña. (2004). *Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt Bogotá, Colombia.

## **MINERÍA EN TIEMPOS DE CORONAVIRUS: UNA VISIÓN A SU DESARROLLO Y SOSTENIBILIDAD**

León Castillo, John

[https://scholar.google.es/citations?view\\_op=list\\_works&hl=es&user=KR8hbe4AAAAJ](https://scholar.google.es/citations?view_op=list_works&hl=es&user=KR8hbe4AAAAJ)

**Universidad Distrital Francisco José de Caldas**

[jhaleonc@correo.udistrital.edu.co](mailto:jhaleonc@correo.udistrital.edu.co)

### **Resumen**

La minería de subsistencia, artesanal y de pequeña escala son el sustento de más de 40 millones de personas en el mundo, donde el 90% de estas personas hace parte de la mano de obra dedicada a la extracción de oro y generan alrededor del 20% de su producción anual (Development, 2018), siendo este mineral codiciado por su relativa escasez, con el que se negocia como con cualquier moneda y tiene a favor que retiene o incrementa su precio en tiempos crisis económica, en ello radica la importancia generada por el Coronavirus, que hizo que personas, empresas, fondos de inversión y demás actores financieros, recurran a invertir en este mineral para salvaguardar su patrimonio y obtener utilidades, motivo que genera efectos a la cadena de valor del oro; además la pandemia ha hecho el carbón, otro mineral de interés a nivel nacional, pase por uno de los peores momentos en la historia del sector, cuyo mercado presenta incertidumbre a futuro y se vislumbran panoramas a otros minerales como el níquel, en el cual se han centrado las expectativas futuras, en donde hay que hacer referencia a que a esta actividad se articulan las comunidades, impactos ambientales, directriz político-económica del estado, entre otras realidades propias de la dinámica de los territorios mineros marginales como la presencia de violencia y grupos armados ilegales, donde el Coronavirus puso en evidencia las falencias y debilidades estructurales del estado no solo en salud pública, sino en estándares para la sostenibilidad de la actividad.

## Palabras clave

Minería, Sostenibilidad, Covid-19, Comunidad, Impactos.

## Introducción

Desde la aparición del nuevo coronavirus Covid-19, a finales de 2019, caracterizado por su alto nivel de contagio, el mundo enfrenta una de las peores crisis económicas y sanitarias de las últimas décadas, obligando a los gobiernos a tomar medidas para contener su avance, como establecer cuarentenas para mantener el distanciamiento físico o prohibición de algunas actividades para controlar de la enfermedad, generando un declive de la economía, con impactos al empleo, comercio y las cadenas de producción, distribución y consumo, cuyas consecuencias siguen siendo inciertas ante la magnitud de su afectación a la economía mundial. Ante los esfuerzos de los países desarrollados en busca de una vacuna y mantener la economía estable, se resalta el particular del gobierno colombiano, donde no hay esfuerzos para atender las necesidades básicas de la población, ni interés a generar estrategias de reactivación económica, en donde la industria extractiva se ve afectada pues las empresas enfrentan las exigencias de la pandemia y deben continuar su operación en condiciones de higiene adecuadas y en medio de un mercado internacional con altas demandas del recurso. Además, se suma y contrasta con el minero artesanal, subsistencia y la pequeña minería quienes realizan la actividad en condiciones de alta a completa insalubridad, presionados en algunos casos por la necesidad o por los grupos armados ilegales que controlan las áreas de explotación.

## Metodología

Con el fin de establecer parámetros representativos se recopilaron datos e informes de entidades nacionales e internacionales como la Alianza por la Minería Responsable, EITI, Solidaridad, planetGOLD, NRGInstitute, Ministerio de Minas y Energía, la Unidad de Planeación Minero Energética - UPME reportes de acciones y operativos de Policía Nacional y la brigada del Ejército Nacional contra la minería ilegal, a fin de establecer informa-

ción relevante para realizar un análisis de información y correlación de datos a nivel nacional sobre el estado de la actividad en el país, para el periodo comprendido entre noviembre de 2019 a marzo de 2021.

## Resultados y Discusión

Al ser el oro visto como mineral refugio seguro en momentos de crisis financieras y/o riesgo geopolítico (Unidad de Planeación Minero Energética, 2018), se ha incrementado la demanda incentivando la continuidad de la producción a corto y mediano plazo (Fundación Ideas para la Paz, 2020), además el precio internacional durante el periodo de crisis sigue incrementando, razón por la que la minería artesanal, de pequeña escala y de subsistencia han continuado los procesos de extracción tanto en minas de aluvión (en ríos) como de socavón (Fundación Ideas para la Paz, 2020); bajo esta dinámica los mineros continúan trabajando con la expectativa de acumular la mayor cantidad de oro posible para venderlo cuando se reanude oficialmente la industria y donde parte del oro llega a compraventas municipales donde se legaliza, mientras que otra parte se comercializa en el mercado negro (Fundación Ideas para la Paz, 2020).

Durante este periodo en los municipios productores ha sido tal el incremento en las operaciones extractivas, que las juntas de acción comunal y la autoridad local han tenido que reunirse para controlar el fenómeno, donde los habitantes del municipio y los municipios aledaños que se dedican al rebusque, han decidido volcarse a los ríos para extraer oro. Esta dinámica de micro migraciones ha incrementado la inseguridad, el microtráfico, extorsión y la prostitución, además de generar impactos ambientales profundos, sumado a los riesgos de contagio por Covid-19, por la concentración de población (Fundación Ideas para la Paz, 2020).

Asociado a estas problemáticas se encuentran otros delitos, que van desde la explotación y aprovechamiento ilícita de minerales, pasando por la vulneración contra los recursos naturales y el medioambiente, violación de derechos humanos (desplazamiento forzado, homicidios y secuestros), lavado de activos, enriquecimiento ilícito, hasta problemas de conflictivi-

dad social (prostitución, trabajo infantil, deserción escolar, alcoholismo, drogadicción y las enfermedades de transmisión sexual).

Pero los beneficios del aparente futuro prometedor del oro no son generalizados, factores como el rezago en la comercialización, cierre de actividades económicas, limitaciones en el transporte, baja demanda local, han generado que los precios del mercado local, tengan una caída, llevado a muchos mineros a vender su producción hasta un 30% por debajo del precio en el mercado formal, afectando los ingresos de este grupo a pesar del alza del precio en el mercado internacional (Reuters, 2020).

Bajo este panorama quienes viven de la actividad minera en el país, a los diferentes niveles han empezado a generar estrategias para acoplarse a las nuevas dinámicas y condiciones, aprovechando la recesión global, que evidencia una tendencia a una mayor demanda de oro, en el futuro inmediato como activo estable (Fundación para la Paz, 2020).

En esta nueva dinámica la minería informal, ha impuesto nuevos desafíos a la gobernanza minera y territorial, puesto que hay un abandono estatal en la mayoría de las áreas de producción, hecho que se involucren los actores armados y las redes criminales, quienes han aprovechado las condiciones generadas, en especial durante la pandemia, evidenciándose que se han extendido las áreas bajo su control, en zonas relacionadas a la explotación del mineral a fin de lucrarse de la extracción ilegal del mismo, aprovechado esta coyuntura han ejercido una red de control territorial y comercial basada en la alta rentabilidad de la actividad, la facilidad al desarrollarla, los bajos costos de operación cuando no se realiza bajo protocolos técnicos y sin el mínimo reparo de cuidado y protección ambiental, bajo una completa desprotección a los trabajadores en salud, pensión por vejez o invalidez, el no pago de impuestos ni regalías, aspectos fomentados por las condiciones de facilidad y rapidez en la comercialización, dados los bajos o inexistentes controles a la cadena de distribución y comercialización del mineral en el país, según lo establecido en el informe del InSight Crime (2020), este informe es citado por Rudas, Espitia, Mena & Pardo (2013), en donde se afirma que "en al menos ocho departamentos

colombianos, la minería ilegal ha superado en utilidades a los procesos generados por el narcotráfico como fuente de financiación de los grupos armados ilegales; convirtiendo la explotación minera en la actualidad en la principal fuentes de financiación de los grupos armados ilegales en Colombia (Maldonado y Rozo, 2014).

Dadas las condiciones de alta demanda de oro en el mercado global y la crisis generada por el Covid-19, al interior del país se ha estimulado además el desarrollo de actividades de minería ilegal, incrementando la población dedicada a la actividad y las problemáticas de índole social y económico presentadas en la mayoría de las comunidades dedicadas a la explotación de yacimientos minerales, a lo que se suma las dificultades en los procesos de formalización, bajo el panorama epidemiológico, en donde no hay accesos a la tecnología asociada al mejoramiento de la productividad, competitividad, cumplimiento de parámetros normativos, ambientales, entre otros favoreciendo la explotación ilegal, así como el desarrollo y fortalecimiento de redes criminales.

Esto ha llevado a que los grupos organizados alzados en armas, así como grupos emergentes e incluso delincuencia común inicien una lucha por el establecer un control territorial por medio de la violencia en las zonas de producción de minerales, especialmente en este periodo de crisis, en las zonas productoras de oro, evidenciándose un aumento en los niveles de violencia y de manera paralela un aumento de la producción en departamentos como Antioquia, Choco, Cauca y Nariño; donde los grupos armados ilegales han centrado su interés en la minería ilegal como una de sus principales fuentes de financiación, justificado en el aumento de los precios del mineral, lo que desencadena en procesos de rentabilidad y acumulación de ganancias, pero con grandes perjuicios ambientales, llevando estas áreas por medio de procesos inadecuados a una amplia degradación del ambiente, en especial del bosque, suelo, recurso hídrico en donde se ven sus más grandes perjuicios, llegando incluso a generar zonas de esterilización de yacimientos en el caso de áreas dedicadas a la explotación de carbón.



En lo relacionado a los grupos armados ilegales, se establece que durante este periodo en el área de control cometen extorsiones a las empresas que realizan la exploración, así como el secuestro de empleados, tanto de mineros legales como ilegales. A través de métodos violentos, en departamentos como Chocó, Nariño y Cauca, los grupos armados ilegales controlan casi en su totalidad la explotación y comercialización del oro, ejerciendo control desde la misma mina, en este aspecto Tumaco es un municipio representativo en donde confluyen los actores armados ilegales que buscan controlar la minería ilegal (Defensoría Delegada para la Prevención de Riesgos de Violaciones a los Derechos Humanos, 2018).

Otro de los sectores de interés en el aspecto minero nacional es el del carbón, el cual se explota en los departamentos de La Guajira, Cesar, Santander, Norte de Santander, Cundinamarca y Boyacá, en donde las empresas ubicadas en La Guajira, cerraron sus exportaciones con 13,6 millones de toneladas de carbón, siendo esta la cifra más baja en los últimos 18 años, lo que representa una disminución de casi del 50% al año 2019, cuando vendieron 26,3 millones de toneladas (Semana, 2021).

Es de resaltar que este sector venia en crisis por la reducción de la demanda en los mercados de Estados Unidos y Europa, así como la tendencia hacia las energías renovables, la caída de los precios, los fallos judiciales que no les permiten acceder a reservas de carbón más rentables, a lo cual se sumó la crisis sanitaria, desencadenando en una disminución de las actividades por más de 40 días para adoptar las medidas de seguridad requeridas para reducir el riesgo de la covid-19 y los 91 días de huelga, en lo referente a la industria formal, donde las compañías han respondido con planes de adelgazamiento de su nómina, además la carbonera Glencore, decidió devolver los títulos mineros de las explotaciones de sus minas por medio de Prodeco, en el Cesar, este panorama desata una crisis social en áreas donde esta actividad son la principal fuente de trabajo y de recursos para la región (Semana, 2021).

Por otra parte, la industria formal durante el periodo de cuarentena lo que hizo fue exportar carbón sobre los remanentes que existían desde antes



de la emergencia sanitaria. En cuanto a extracción, las compañías pararon la operación de manera responsable para ajustar sus protocolos internos a las directrices del Ministerio de Salud. Generando directrices como la suspensión o disminución de las tareas de producción para atender los requerimientos del Gobierno Nacional (Portafolio, 2021).

En el caso de los mineros informales, estos han seguido operando en tiempo de pandemia, bajo las más precarias condiciones de seguridad, "FENALCARBÓN, ha impulsado charlas y talleres para trabajar en procesos de legalidad y el cumplimiento de estándares técnicos, de seguridad y ambientales, articulados con la Agencia Nacional de Minería, promoviendo la producción legal de los pequeños mineros, donde se han identificado cerca de 1.500 UPM (Unidad de Producción Minera) subterráneas, de las cuales cerca del 70% no producen más de 500 ton/mes, que venden su producción a las cooperativas, comercializadoras y exportadoras de coque" (Federación Nacional de Productores de Carbón, 2020). Desde esta perspectiva este grupo caracterizado por personas de bajos recursos en donde la explotación se desarrolla en su mayoría en un contexto familiar, donde en la actividad trabajan mujeres e incluso niños, ha seguido sus actividades en condiciones indignas de trabajo, condiciones inadecuadas de salubridad, sin incentivos a la actividad, ayudas o subsidios por parte del gobierno nacional.

En el caso de la demanda de acero a nivel internacional ha tenido una baja debido a los efectos de la crisis causada por la pandemia del COVID-19, esto agravado especialmente por el cierre de fronteras en China y la demanda nacional ha sido suplida por las siderúrgicas que pudieron continuar con sus labores de despacho y producción del mineral bajo condiciones de pandemia. En lo que respecta al suministro de carbón metalúrgico para la empresa Acerías Paz de Río (Nobsa, Boyacá), que consume casi la totalidad de este mineral, y la única consumidora de minerales para la fabricación de acero, no se presenta desaprovisionamiento de carbón térmico ni de coque (Federación Nacional de Productores de Carbón, 2020).

Por otra parte, el sector de los materiales de construcción y agregados para construcción, como arcillas para la fabricación de ladrillos y de cerá-



micas, arena, gravas y gravillas, en donde la mayor parte de las áreas de extracción son ilegales o de minería de hecho, han continuado sus actividades de manera regular, esto asociado de manera directa a la dinámica del sector de la construcción en los centros urbanos, los cuales pararon sus actividades en el pico de la pandemia, pero superado este pico retornaron gradualmente a las actividades, generando pocos perjuicios a este sector en particular.

Pese a estar en un periodo de pandemia, hay incentivos a continuar con la actividad minera en el país, es como desde el gobierno nacional se hacen anuncios de rondas mineras para el mediano plazo, que buscan atraer inversión en exploración. Como lo menciona la Asociación Colombiana de Minería (ACM), áreas que tienen el propósito es dejar de ser un país con potencial geológico para convertirse en uno con certeza geológica (Sema-na, 2021).

Por otra parte, para hacer frente en el sector por las consecuencias del Covid-19, el gobierno emitió el Decreto Ley 457 de 2020, para impartir instrucciones de emergencia, autorizó durante la cuarentena la continuidad de las actividades necesarias para garantizar "la operación (...) de la cadena de logística de insumos, suministros para la producción, abastecimiento, importación, exportación y suministro de minerales" (Alianza por la Minería Responsable, 2020). Estas estrategias se articularon a diferentes programas como el proyecto planetGOLD, el PNUD y el Ministerio de Minas y Energía de Colombia, en alianza con seis organizaciones nacionales e internacionales enfocadas en el sector minero, desarrollaron un módulo de sensibilización que incluye un protocolo unificado de bioseguridad para el autocuidado de los trabajadores en la pequeña minería y minería de subsistencia durante la emergencia sanitaria generada por el COVID-19 (planetGOLD, 2020).

Dado el interés existente en mantener las actividades mineras durante la pandemia, esta se debe transformar en una oportunidad para el desarrollo de una minería técnicamente y ambientalmente sostenible, donde se cumplan los protocolos exigidos por las organizaciones de salud a nivel

mundial, protocolos ambientales internacionales, al igual que las directrices de la autoridad ambiental y el gobierno nacional, para proteger nuestros recursos, operaciones y comunidades. Al mismo tiempo, que se generaron recursos bajo estándares de conectividad, es por esto que se debe centrar la política estatal en desarrollar procesos de apoyo a la comunidad e integración a la industria, siendo necesario que las empresa contribuyan con empleo y reparto de utilidades entre los miembros que desarrollan la actividad minera reduciendo la vulnerabilidad de este sector marginado y generando ingresos dignos, lo que permite a su vez la reactivación de la economía, bajo unos estándares de sostenibilidad.

### **Conclusiones**

Se concluye que hay un interés desde el gobierno nacional en que las actividades mineras continúen, puesto que generan dividendos para el país, en este aspecto es donde las comunidades, las empresas y el Estado deben organizarse de manera adecuada y realizar esfuerzos conjuntos para mitigar los efectos económicos de la pandemia y los efectos ambientales producto de la actividad, fortaleciendo canales de comunicación entre las comunidades mineras y el estado con el apoyo de empresas y autoridades locales, organizando frentes de trabajo conjunto hacia la evaluación de los efectos de la pandemia y cómo prevenir y proteger la salud de los pobladores en hogares y lugar de trabajo.

Se debe establecer procesos desde el sector gubernamental que generen frentes de seguridad ciudadana articulados a las autoridades donde los líderes de las comunidades, las asociaciones mineras, juntas de acción comunal, organizaciones de la sociedad civil y autoridades locales y mineros, donde se establezca y fortalezca la organización social para prevenir y luchar contra los factores desencadenantes de los problemas de orden público, para así lograr el control de las áreas de explotación de minerales y generar condiciones de seguridad y de trabajo dignas.

Se deben generar procesos y acuerdos con la autoridad ambiental que permitan regular el acceso a las minas y áreas de extracción por turnos,



ya sea con barequeo o minería de veta, a fin de establecer gradualmente los procesos técnicos adecuados para garantizar una minería menos impactante y sostenible.

Es necesario rescatar que implementar medidas de control y seguridad para reducir el impacto de las actividades hacia el trabajador, sus familias, la comunidad y el medio, son una obligación de los entes gubernamentales y la autoridad ambiental, en donde las circunstancias generadas por la emergencia sanitaria, hay ampliación de las áreas de explotación y baja presencia estatal, hay que articular desde el trabajador analizando todos los escenarios y posibles en la explotación, comercialización, entrega de suministros, condiciones de seguridad e impactos, donde la pandemia no sea un problema más sino que sea oportunidad de articular las operaciones y las comunidades en un proceso de desarrollo colaborativo, donde se establezcan los escenarios de explotación con anticipación y bajo las medidas necesarias e implementación de los protocolos de explotación minera internacionales.

Si bien el Covid-19, ha avanzado hasta convertirse en una crisis global, en donde muchos mineros han quedado cesantes y se han volcado a la actividad ilegal, dadas las características de la demanda y donde la oferta va acompañada de múltiples alteraciones sociales y territoriales, la respuestas de la política estatal debe ir más allá de la necesidad urgente del pensamiento extractivista y apuntar a reconstruirse mejor que antes, garantizando el salir de la crisis con proyectos de viabilidad del sector en las comunidades vulnerables y de bajos, ingresos, puesto que la política actual los deja en la misma situación de vulnerabilidad, desempleo y pobreza, pero bajo las directrices de actores armados que ejercen el control en zonas productoras de minerales, en este orden la respuesta de la política se debe orientar a recuperar el control y seguridad de las zonas de extracción de minerales y ofrecer mecanismos robustos para desarrollar el sector en condiciones de sostenibilidad.

Adicionalmente, el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) para el año 2030 se ven afectados directamente por los impactos genera-



dos, en donde primordial garantizar los procesos de recuperación económica desde los principios de sostenibilidad, de manera que se pueda dar cumplimiento a los ODS vinculados con la gestión de los recursos naturales, en donde la organización adecuada del sector minero garantiza una lucha adecuada contra la desertificación, la degradación de las tierras, la pérdida de biodiversidad y contaminación del agua, mediante esta organización los impactos están reducidos a unas unidades de planificación susceptible de procesos de recuperación post-pandemia, siempre que los esfuerzos se enfoquen en reducir la vulnerabilidad social y económica del minero de subsistencia que sufre los impactos de la pobreza y actores violentos, o puede generar futuros escenarios complejos si no se atienden estas circunstancias.

### Referencias bibliográficas

Alianza por Minería Responsable. (2020). *Impacto del COVID-19 en la minería artesanal y de pequeña escala*. <https://www.responsiblemines.org/2020/04/impacto-covid-19-mineria-artesanal-y-de-pequena-escala/>

Defensoría Delegada para la Prevención de Riesgos de Violaciones a los Derechos Humanos (2018). *Alerta temprana*. <http://www.indepaz.org.co/wp-content/uploads/2018/02/AT-N%C2%B0-022-18-Riesgo-Electoral.pdf>

Federación Nacional de Productores de Carbón. (2020). *Carbón social de la crisis a la reactivación*. <https://fenalcarbon.org.co/carbon-social-de-la-crisis-a-la-reactivacion/>

Fundación Ideas para la Paz (2020). *Oro, economía y pandemia: riesgos y oportunidades para Colombia*. <http://empresas pazddhh.ideaspaz.org/oro-economia-y-pandemia-riesgos-y-oportunidades-para-colombia>

InSight Crime. (2020). *Crimen organizado en las Américas*. <http://www.insightcrime.org>

Maldonado, I. y Rozo, L. (2014). *Convergencia de los grupos armados organizados al margen de la ley en la minería aurífera aluvial en la subregión del Bajo Cauca*. *Revista Criminalidad*, 56 (3), 119-138.

planetGOLD. (2020). Colombia Lanza Minería Sin COVID19. <https://www.planetgold.org/colombia-lanza-mineria-sin-covid19>

Portafolio. (2021). *Por coronavirus, cayó la operación minera en un 75%*. <https://www.portafolio.co/economia/por-coronavirus-cayo-la-operacion-minera-en-un-75-540069>

Reuters. (2020). *Subsistence miners lose out as coronavirus crushes local gold prices*. <https://www.reuters.com/article/health-coronavirus-mining-artisanal/subsistence-miners-lose-out-as-coronavirus-crushes-local-gold-prices-idUSL8N2BN670>

Revista Semana. (2021). *Minería: ¿Del carbón al cobre?*. (12 de Marzo). <https://www.semana.com/economia/inversionistas/articulo/mineria-del-carbon-al-cobre/202100/>

Unidad de Planeación Minero Energética. (2018). *Caracterización y análisis de mercado internacional de minerales en el corto, mediano, y largo plazo con vigencia al año 2035*. [http://www1.upme.gov.co/simco/Cifras-Sectoriales/Datos/mercado-inter/Producto3\\_Oro\\_FINAL\\_11DIC2018.pdf](http://www1.upme.gov.co/simco/Cifras-Sectoriales/Datos/mercado-inter/Producto3_Oro_FINAL_11DIC2018.pdf)

# Simposio

## *Mi Movilidad: Motor de Transformación*



### *Coordinador:*

*Esteban David Arce Pardo  
Profesional de Sostenibilidad Ambiental de la  
Universidad del Rosario (UR)*

## MOVILIDAD ACTIVA: ENTROPÍA DE LA INFRAESTRUCTURA EN LA SEGURIDAD VIAL PEATONAL DE LA METRÓPOLIS GUADALAJARA- MÉXICO

Asprilla Lara, Yefer<sup>1</sup>

<sup>1</sup><https://orcid.org/0000-0001-6569-7441>

<sup>1</sup><https://scholar.google.es/citations?user=RKixzE0AAAAJ&hl=es>

<sup>1</sup>Universidad Distrital Francisco José de Caldas, UD

<sup>1</sup>yasprillal@udistrital.edu.co

### Resumen

La seguridad vial, se ha convertido en una de las problemáticas más apremiantes y complejas en la movilidad de las personas que habitan en las ciudades, especialmente las ubicadas en países de ingresos medios y bajos, y de no tomarse acciones que permitan prevenir y mitigar los siniestros viales en el ejercicio de la movilidad cotidiana, estos pasarán a convertirse en la quinta causa de muerte en el año 2030. En este sentido, la infraestructura vial es uno de los componentes que debe brindar seguridad a todos los actores de la movilidad urbana en especial a los modos activos (peatones y ciclistas). El objetivo del estudio fue analizar la entropía de la infraestructura en la movilidad del peatón en la metrópolis de Guadalajara-México; metodológicamente se acudió a la calificación con estrellas de un tramo vial, complementado con análisis de datos de siniestros viales, observación participante e inspección visual in situ. Los resultados indican que, si bien se han realizado intervenciones en la infraestructura para mejorar la seguridad vial del peatón, todavía hay muchos retos y desafíos por afrontar en la infraestructura, ya que, ésta no fue diseñada ni construida en función de priorizar la seguridad vial de los modos activos y los excluye de espacios seguros para el ejercicio de su movilidad. A manera de conclusión el análisis indica que existe entropía para la seguridad vial peatonal en el 75 % de la infraestructura del eje vial evaluado.



## Palabras clave

Entropía, infraestructura, peatón, seguridad vial, movilidad urbana.

## Introducción

Los desplazamientos a pie es el modo de transporte natural por excelencia desde el origen de la humanidad, caminar es una acción que se realiza al comenzar o finalizar cualquier viaje y que genera beneficios en términos de economía, salud y medio ambiente (Organización Mundial de la Salud (OMS,2013; Rabl, 2012); a su vez es el único modo de transporte para un gran número de personas que no tienen accesibilidad y asequibilidad a otros medios de transporte (Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos, OCDE, 2017 p.97). Sin embargo, los peatones son las principales víctimas de los muertos y heridos en las vías urbanas e interurbanas debido a que en su planificación, diseño y construcción a menudo olvida las necesidades de los que se desplazan a pie (Zegeer y Bushell, 2012); por otro lado, se estima que el 70% de los atropellos a peatones ocurren al cruzar la vía y que los controles semafóricos en las intersecciones reducen en un 30% los siniestros viales en los cruces (Rune, Hoye, Vaa y Sorensen, 2013).

De los 1,35 millones de fallecidos y más de 50 millones de lesionados que dejan los siniestros de tránsito cada año alrededor del mundo, los peatones representan el 23% del total de las defunciones (OMS, 2018 p.11). En este contexto la Organización de Naciones Unidas (ONU), promulgó el Decenio de la Acción por la seguridad vial 2011-2020, que busca atender la problemática considerada una epidemia a nivel global, enfocado en 5 pilares: Gestión de la seguridad vial, vías de tránsito y movilidad más seguras, vehículos más seguros, usuarios de vías de tránsito más seguros y respuesta tras los siniestros.

Los lineamientos antes descritos, fueron incorporados en los Objetivos del Desarrollo Sostenibles (ODS), aprobados en el 2015 en la ciudad de New York-Estados Unidos, por los países miembros de la ONU, donde uno de





los propósitos según el objetivo 3.6 es "Reducir a la mitad el número de muertes y lesionados por siniestros viales a nivel global en el año 2020" y el objetivo 11.2 que busca que "para el año 2030 se debe proporcionar acceso a sistemas de transporte seguros, asequibles, accesibles y sostenibles para todos, mejorando la seguridad vial, especialmente mediante la expansión del transporte público, prestando especial atención a las necesidades de las personas vulnerables, mujeres, niños, personas con discapacidad y adultos mayores".

Estos propósitos son prioridad inaplazable en la presente agenda global, por lo que fueron reafirmado en la resolución A/74/L.86 que estableció el segundo decenio de acción por la seguridad vial 2021-2030 y pretende el Mejoramiento de la seguridad vial en el mundo, bajo en enfoque de sistemas seguros. Así mismo la nueva agenda urbana Hábitat III, promueve a que las ciudades creen espacios públicos seguros, iluminados, inclusivos, accesibles y confortables, dentro de los cuales se enfatiza en calles, aceras, banquetas (andenes), parques, alamedas, cebras, cruceros, entre otros espacios utilizados por el peatón (ONU,2015).

En la región de las américas, los usuarios vulnerables representan el 48% de las defunciones por hechos viales, en donde los peatones representan 22%, motociclistas el 23% y ciclistas el 3% respectivamente (OPS,2019, p.14). México como miembro de la ONU, viene trabajando en políticas que permitan cumplir con los objetivos establecidos; sin embargo y según datos de Secretaria de Salud y el Secretariado Técnico Consejo Nacional para la Prevención de Accidentes (STCONAPRA), las defunciones por hechos de tránsito fueron la segunda causa de muerte en el país con 16,185 fallecidos, donde los peatones representaron el 44 % del total con 7,137 (STCONAPRA, 2018, p.12), lo que ubica a México como uno de los países de América Latina donde más peatones fallecen por siniestros viales (OECD, 2017; OPS,2019); por su parte Jalisco ocupa el octavo lugar de los 32 estados de la república en donde los peatones son las principales víctimas por hechos de tránsito con una tasa de 8,1 por cada cien mil habitantes que representa el doble de la tasa que tiene Ciudad de México con 4.1 (STCONAPRA, 2018, p.13), en este sentido Jalisco tiene una asig-

natura pendiente en proteger la vida de los actores más vulnerables en la vía, de las 1,342 defunciones registradas en el 2016, el 48.5% fueron peatones que corresponde a 651 personas (STCONAPRA, 2018, p.110) y de estas el 44 % sucedieron en el Área Metropolitana de Guadalajara (AMG).

Según el informe del panorama de seguridad vial en el periodo 2014-2019 publicado por el Concejo Estatal para la prevención de Accidentes del estado de Jalisco (CEPAJ) el 60% de los siniestros viales se concentra en tres municipios: Guadalajara, Zapopan y Tlaquepaque.

Este documento es un estudio de caso de la seguridad vial peatonal, en el cual se evalúa la entropía de la infraestructura con el actor más vulnerable de la movilidad urbana en el AMG, el objetivo del estudio es evaluar las características de seguridad vial que tiene la infraestructura para el modo de movilidad peatonal y calificarla con estrellas de acuerdo a la metodología utilizada por IRAP, recurriendo a la inspección visual in situ y observación participante, a partir de verificar cuatro elementos o componentes que debe tener la infraestructura para el peatón: Intersecciones, condiciones físicas de los andenes (banquetas), accesibilidad y señalización. Finalmente se plantean los retos que tienen las autoridades municipales, metropolitanas, estatales y federales, para garantizar una movilidad segura de los peatones en los entornos urbanos del AMG. Así mismo, se busca que el estudio sirva de referencia para otras ciudades del país y la región de América Latina.

#### *Generalidades de la zona de estudio*

El AMG está conformada por 9 municipios: Guadalajara, Zapopan, Tlajomulco de Zúñiga, Tlaquepaque, Tonalá, Zapotlanejo, el Salto, Juanacatlán e Ixtlahuacán de los Membrillos (Figura 1), según el Instituto de Información Estadística y Geográfica del Jalisco, al AMG tienen una extensión de 3,365 km<sup>2</sup> y alberga una población 5.089.347 habitantes, con una densidad poblacional de 1512,4 hab/km<sup>2</sup> (Instituto Nacional de Estadística y Geografía-INEG,2019). Actualmente el parque vehicular asciende a 2,3

millones de vehículos, con una tasa de motorización de 457 vehículos por cada 1000 habitantes, ubicándose en una de las más alta de México y de América Latina (INEGI, 2018).

### Figura 1.

*Municipios que integran el AMG.*



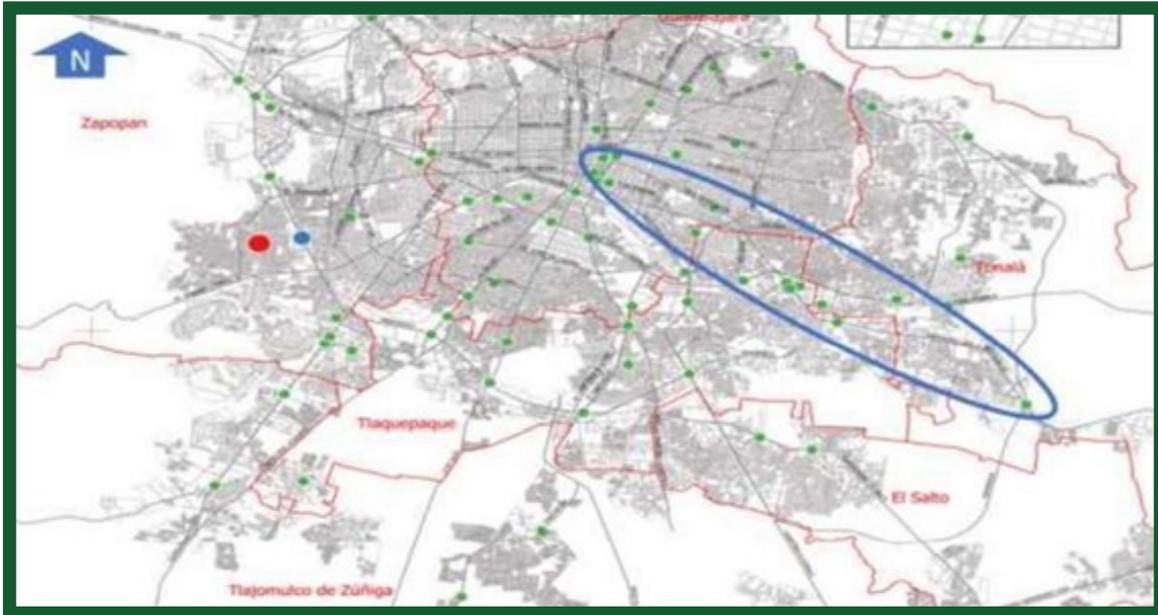
*Nota:* Tomado de <https://observatoriodearteycultura.org>

De las diferentes vialidades que conforman el AMG, el corredor de estudio seleccionado fue la carretera libre a Zapotlanejo desde el cruce con arroyo de en medio y la avenida revolución hasta su finalización en el centro de la ciudad de Guadalajara. Este eje vial conecta a cinco municipios del AMG, tiene una longitud aproximada de 12 kilómetros, se caracteriza por que a lo largo del corredor vial se encuentran diferentes actividades y usos del suelo como: residencial, comercial, industrial, servicios educativos, de salud y ocio, lo anterior genera flujos peatonales e interacción de éstos con otros actores de la movilidad en 52 intersecciones

(cruceos); lo que pone en riesgo al actor más vulnerable como lo es el peatón; por este eje vial circulan diferentes rutas de transporte público y se encuentra el viaducto de la línea 3 del tren ligero del AMG el cual entrará en operación próximamente. En la figura 2 se ilustran con puntos verdes, los sitios donde sucedieron los siniestros de peatones atropellados en el AMG y la ubicación del corredor seleccionado, el cual se encuentra resaltado en color azul.

**Figura 2.**

Mapa de siniestralidad de peatones atropellados en el AMG



Nota: Tomado de <https://setrans.jalisco.gob.mx/mapa-de-siniestralidad>

**Metodología**

En la evaluación de la entropía presente en la infraestructura vial para la seguridad vial peatonal en el AMG, se acudió a la calificación con estrellas del tramo seleccionado, de acuerdo a la metodología utilizada por IRAP y se complementó con el análisis de datos estadísticos de siniestros viales, inspección visual in situ y observación participante. Inicialmente se dividió el tramo de 12 kilómetros en 6 segmentos viales cada uno de 2 kilómetros, de manera que permitiera evaluar a través de una matriz de calificación cualitativa, cuatro elementos o componentes básicos que deben cumplir las infraestructuras para el peatón como son: Diseño de las intersecciones, Condiciones físicas de los andenes (banquetas), Accesibilidad y Señalización.

## Resultados

Los resultados de la evaluación realizada a través de la inspección visual in situ y la observación participante se centró en los siguientes elementos de análisis:

- Intersecciones

Las intersecciones son los puntos más críticos y en donde más siniestros viales se presenta entre los diferentes actores de la movilidad, siendo el peatón el más afectado por los constantes atropellamientos que a diario suceden. El diseño de las intersecciones debe tener en cuenta la jerarquización de las vías que se entrecruzan, las velocidades establecidas en el cruce, los radios de giros vehiculares y demás elementos de protección para el peatón como las medianas o islas de refugio.

En la figura 3 se ilustra las condiciones de la intersección, la cual no le brinda los elementos de seguridad para los peatones, como lo es semáforo con fase peatonal, zona de refugio.

**Figura 3.**

*Intersección Carretera libre y Calle José mariano*



*Nota:* Fuente propia.

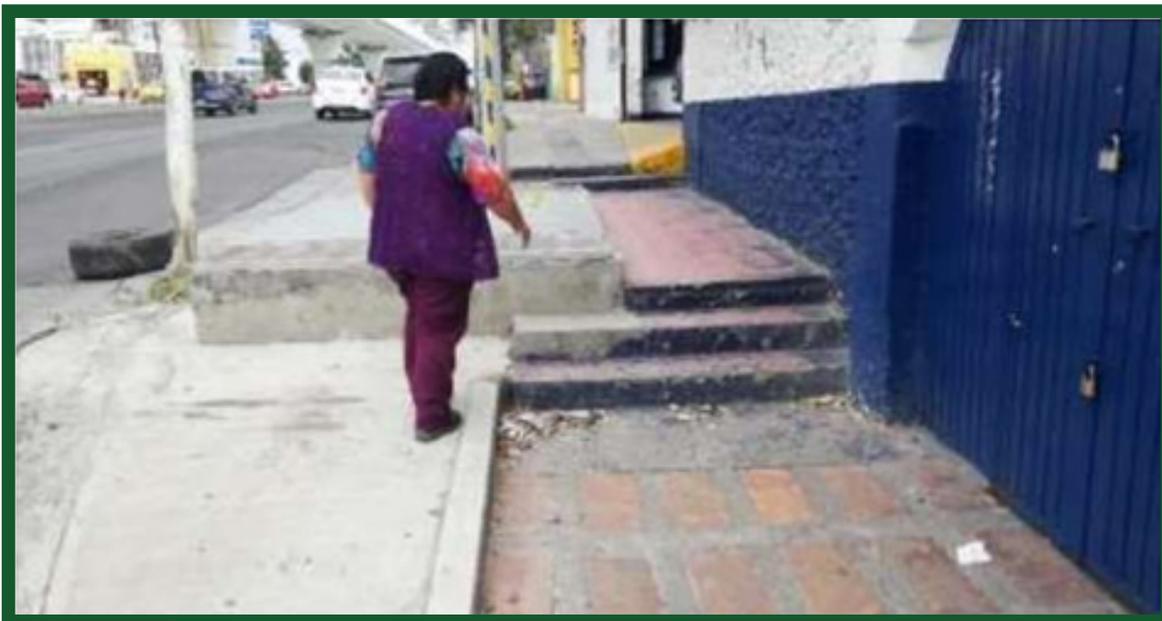
- Condiciones Físicas de la banqueta (Anden)

La infraestructura construida de las banquetas o andenes es fundamental para garantizar una movilidad peatonal segura y confortable, de manera tal, que se preserve la integridad física de las personas al caminar, sin obstáculos o desniveles bruscos, con aceras amplias y continuas segregadas de los modos motorizados. La figura 4 ilustra el estado de la banqueta sobre la avenida revolución en el municipio de Tlaquepaque.



**Figura 4.**

*Condiciones de la banqueta Av. Revolución y Calle Rafael Delgado*



*Nota:* Fuente propia.

- Accesibilidad

La movilidad es un derecho que tienen todas las personas a desplazarse por el espacio vial y lograr sus motivos de viaje de forma segura, confortable y sin obstáculos o dificultada de acceso. En este sentido, el concepto de accesibilidad reivindica el derecho de todos los actores y sujetos de la movilidad, dándole prelación a los peatones en especial a los niños, personas con reducción de su movilidad, mujeres gestantes, adulto mayor entre otros. En este componente se evaluó las dificultades de acceso que tiene la infraestructura peatonal construida, como rampas, pendientes, guía podotáctil, etc. La figura 5, ilustra las dificultades que tienen las personas en sillas de ruedas para acceder a la banqueta.



## Figura 5.

*Condiciones de accesibilidad Av. Independencia y Juárez*



*Nota:* Fuente propia.

- Señalización

La señalización forma parte de los elementos fundamentales en la infraestructura para la movilidad, debido a que esta permite informar, regular, controlar, advertir, indicar y direccionar de manera segura los movimientos y flujos de los diferentes actores en las vías públicas. En la figura 6 se evidencia la falta de señalización para el peatón en uno de los cruces de la avenida revolución.



**Figura 6.***Estado de la señalización Av. Revolución*

*Nota:* Fuente propia.

De la evaluación realizada a las condiciones de la infraestructura peatonal en el eje vial de la carretera libre Zapotlanejo y la avenida revolución se encontró que

- ✓ Existe entropías en el 75 % de la Infraestructura (9 km) del tramo evaluado para la seguridad vial del peatón.
- ✓ Se evidencio que la infraestructura vial construida en la metrópolis de Guadalajara, favorece el viaje paradigma de la automovilidad o motorización individual (carros y motos).
- ✓ El programa cruceros seguros y banquetas libres, ha contribuido a mejorar la seguridad vial peatonal de los municipios de Guadalajara y Zapopan, se recomienda que este programa sea llevado a los otros municipios del Área Metropolitana de Guadalajara.

- ✓ Existen pocos cruces seguros y pacificación de tráfico en zonas escolares, centro de atención médica, comercio, áreas recreo deportivas. Lo anterior, requiere que se hagan las intervenciones necesarias a la infraestructura de manera que garantice la seguridad vial para el peatón y se disminuya en nivel de entropía existente en estas zonas de alto flujo peatonal.

- **Retos y Desafíos**

- ✓ Rediseño y construcción de vialidades incluyentes y seguras.
- ✓ Control en la invasión de espacios peatonales.
- ✓ Fortalecimiento del nuevo paradigma de movilidad sostenible
- ✓ Continuar la gestión de infraestructura para los modos activos.
- ✓ Fortalecer la institucionalidad de la nueva Agencia Metropolitana de Servicios de Infraestructura para la Movilidad en el AMG.

## Conclusiones y Recomendaciones

- ✓ La seguridad vial peatonal requiere ser priorizada en el diseño y construcción de las infraestructuras para una movilidad segura, incluyente y sostenible para el peatón, quien es el actor más vulnerable de todos.
- ✓ Los tomadores de decisión de los municipios que conforman el AMG, deben promover infraestructuras adecuadas para los peatones con pacificación de tráfico en los entornos escolares, residenciales, comerciales y en zonas con alta concentración de peatón, así mismo, es fundamental controlar y gestionar la velocidad, de manera que esta no exceda los límites establecidos en la normatividad vigente.

- ✓ En el marco de las orientaciones y directrices establecido en la nueva agenda urbana Hábitat III, las infraestructuras urbanas deben ser diseñadas y construida con accesibilidad universal de manera que permita que todas las personas con reducción de su movilidad, pueda desplazarse sin dificultad u obstáculo.
- ✓ Las experiencias internacionales han demostrado que peatonalizar los centros urbanos generan espacios seguros, incluyentes, accesibles, sostenibles, con reactivación del comercio y crecimiento económico, pero sobre todo que permite una mayor interacción social entre los ciudadanos.

## Referencias bibliográficas

Consejo para la prevención de Accidentes en Jalisco (2019). *Panorama de los Accidentes Viales en Jalisco* <https://cepaj.jalisco.gob.mx/observatorio/informacion-estadistica>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2018). *Accidentes de tránsito terrestre en zonas urbanas y suburbanas* [http://www.beta.inegi.org.mx/programas/accidentes/default.html#Datos\\_abiertos](http://www.beta.inegi.org.mx/programas/accidentes/default.html#Datos_abiertos)

Instituto de Información Estadística y Geográfica (IIEG) de Jalisco (2019). *Información sociodemográfica sobre proyección de la población por municipios* <https://iieg.gob.mx/general.php?id=4&i-dg=45>

Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos-OCDE (2017). *Benchmarking de la seguridad vial en América Latina*. Foro Internacional de Transporte-FIT, Paris, Francia.

Organización Mundial de la Salud-OMS (2013). *Seguridad peatonal: Manual de seguridad vial para instancias decisorias y profesionales*. Ginebra, Suiza [https://www.who.int/violence\\_injury\\_prevention/publications/pedestrian\\_safety\\_manual/es/](https://www.who.int/violence_injury_prevention/publications/pedestrian_safety_manual/es/)

Organización de Naciones Unidas-ONU (2010). *Plan mundial para el decenio de acción para la seguridad vial 2011 – 2020*. Resolución 64/255 [http://www.who.int/roadsafety/decade\\_of\\_action/es/](http://www.who.int/roadsafety/decade_of_action/es/)

Organización de Naciones Unidas-ONU (2015). *Objetivos del desarrollo Sostenible 2015- 2030* <http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/cities/>

Organización Panamericana de la Salud-OPS (2019). *Estado de la seguridad vial en la Región de las Américas*. Washington, D.C. <http://iris.paho.org/xmlui/handle/123456789/51100>

Secretaría de Salud/STCONAPRA (2018). *Informe sobre la situación de la seguridad vial, México 2017*. Ciudad de México.

Secretaria de Transporte del Estado de Jalisco (2019). *Siniestralidad Vial 2012-2019* [https://semov.jalisco.gob.mx/sites/semov.jalisco.gob.mx/files/siniestralidad\\_vial\\_2012\\_2019\\_solo\\_lectura\\_0.pdf](https://semov.jalisco.gob.mx/sites/semov.jalisco.gob.mx/files/siniestralidad_vial_2012_2019_solo_lectura_0.pdf)

Rabl, A (2012). Benefits of shift from car to active transport. *Transport Policy*, (19) 121–131

Rune, E. Hoye, A., Vaa, T. & Sorensen, M. (2013). *Manual de Medidas de Seguridad Vial*. España: Fundación Mapfre, pág. 1039.

World Health Organization-OMS (2018). *Global status report on road safety 2018*. Geneva, Switzerland. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241565684>

Zegeer, Ch. y Bushell, M. (2012). *Pedestrian crash trends and potential countermeasures from around the world*. *Accident Analysis and Prevention* (44) 3–11.

## **FORMULACIÓN DE PROYECTOS Y ACTIVIDADES DE MOVILIDAD SOSTENIBLE EN ENTORNOS ACADÉMICOS**

Martínez Barreto, Daniel.

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, UD

danamartinezb@correo.udistrital.edu.co

### **Resumen**

A través del semillero de investigación Gestión Integral de Recursos y Cambio Climático – GIRCA, se busca la apertura del eje temático de la movilidad sostenible en el área académica ya que se encuentra en un déficit de intervención, socialización y apropiación de las problemáticas de movilidad en las ciudades. Las soluciones se pueden crear a través de herramientas e instrumentos del orden pedagógico y estructural en la academia, la cual generará desde las áreas del conocimiento los recursos para las soluciones ya mencionadas. El componente cultural, que está relacionado con cambiar la forma en que piensan los usuarios y los tomadores de decisiones en el entorno de movilidad, se debe ampliar y cambiar el chip que la bicicleta es el único componente en la sostenibilidad. Por lo tanto, se espera explicar cómo implementar sistemas y políticas que conduzcan al desarrollo de la movilidad sostenible como proyectos urbanos desde la academia y el conocimiento.

### **Palabras clave**

Transporte, Universidad, pedagogía

### **Introducción**

Los procesos de mitigación de impacto ambiental en los últimos años son las herramientas en las cuales las empresas generan un enfoque para poder aportar a sistemas de mejora de dichos impactos. La movilidad sos-

tenible se encuentra a la orden del día en el mundo por sus lineamientos y directrices ambientales y/o sostenibles mediante procesos integrales, entre tantos, a medios alternativos de transporte, así como la armonización de acciones ambientales con los objetivos de Desarrollo Sostenible que se puedan ejecutar.

El análisis de la Movilidad Sostenible es una herramienta a generar en la académica, con el fin de que desde el aspecto del conocimiento se generen, transformen, implementen y/o activen actividades y soluciones prácticas a un mejor impulso de la sostenibilidad en la ciudad.

Uno de los tomos de referencia academia es de Bulla y Castillo (2018), donde hablan de la comunidad universitaria siendo un grupo dispuesto a generar cambios dentro o fuera de su ciudad de origen, cambios en bienestar frente aspectos económicos, sociales y ambientales.

Uno de los cambios ambientales, que los estudiantes de la Universidad Distrital están dispuestos a generar, va encaminado a la línea de movilidad urbana sostenible. El uso de transportes ecológicos en los estudiantes, especialmente la bicicleta, es una estrategia de movilidad, amigable con el ambiente.

Gordillo y García (2016) plantean que el crecimiento exponencial en la población urbana de las grandes ciudades de América Latina, ha hecho que las urbes se densifiquen, atrayendo problemas transcendentales en la movilidad. Las grandes ciudades de América Latina han empezado a prever estos problemas implementando soluciones de transporte sostenible que incluyen la construcción de Metros y Tranvías, integrar los diferentes medios de transporte de cada ciudad, y desde hace muy poco tiempo la implementación de sistemas de transporte alternativos como las bicicletas públicas.

Caicedo y Torre (2003) de considerable tiempo donde crea el objetivo promover el uso de la bicicleta como medio de transporte para los habitantes de la ciudad de Bogotá, su propósito también es consistente con las políti-



cas planteadas e implementadas en el "Plan de Ordenamiento Territorial" de la ciudad, con el objetivo de lograr un transporte sostenible, es decir, promover la protección del medio ambiente. Vehículos que tienen un mayor impacto, especialmente la sustitución de automóviles.

En el Decreto 037 de 2019 se encuentran los lineamientos de los PIMS (Planes Integrales de Movilidad Sostenible), donde se muestran como herramientas para el fomento e incentivo de los usos de modos sostenibles de transporte. Así mismo se define los PIMS como "un conjunto de estrategias de movilidad orientadas a fomentar la movilidad sostenible y mitigar externalidades negativas asociadas a los viajes realizados desde y hacia las entidades públicas y privadas". (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2019).

Los proyectos de Planes Integrales de Movilidad es un nuevo esquema de trabajo de carácter ambiental en la ciudad, y tomando como base esto, los planteamientos de investigación de dichos planes son nuevos hitos en líneas de trabajo de estudio académico, con el fin de realizar estrategias de beneficio en cuanto a la movilidad. El uso desmedido de medios de transporte para funciones (en el caso del presente proyecto) empresariales, genera un impacto ambiental significativo, el cual puede ser minimizado a un nivel permisible, así como generan beneficios de distintos índoles a las personas que intervienen en la empresa.

El uso de las nuevas herramientas tecnológicas para realizar el análisis de los factores que intervienen en los procesos de movilidad de los colaboradores de la empresa, serán de vital importancia no solo para generar un documento de estudio de los mismos, sino también de poder generar actividades y propuestas alternativas que sustenten las mejoras a plantear en la empresa.



## Marco Normativo

En la actualidad la normatividad vigente en cuanto a los proyectos de movilidad sostenible es la siguiente:

- Ley 769 de 2002 "Por la cual se expide el Código Nacional de Tránsito Terrestre y se dictan otras disposiciones"
- Ley 1083 de 2006 "Por medio de la cual se establecen algunas normas sobre planeación urbana sostenible y se dictan otras disposiciones"
- Ley 1221 de 2008 "Por la cual se establecen normas para promover y regular el Teletrabajo y se dictan otras disposiciones"
- Decreto 798 de 2010 "Por medio del cual se reglamenta parcialmente la Ley 1083 de 2006"
- Acuerdo Distrital 472 de 2011 "Por medio del cual se establecen los lineamientos de la política pública de conducción ecológica para Bogotá D.C",
- Decreto Min Trabajo 0884 de 2012 "Por medio del cual se reglamenta la Ley 1221 de 2008 y se dictan otras disposiciones"
- Ley 1811 de 2016 "Por la cual se otorgan incentivos para promover el uso de la bicicleta en el territorio nacional y se modifica el código nacional de tránsito"
- Acuerdo Distrital 663 de 2017 "Por medio del cual se crea la estrategia de movilidad sostenible en el distrito capital"
- El Plan Decenal de Descontaminación del Aire para Bogotá – PDDAB 2010-2020
- Resolución 108 de 2019 Secretaría Distrital de Movilidad - Adopta la Guía Práctica: "Cómo construir e implementar un Plan Integral de Movi-





lidad Sostenible PIMS, en las organizaciones" la cual busca orientar a las entidades y organismos del nivel central, descentralizado y el de las localidades del Distrito, así como aquellas entidades públicas del orden nacional y las personas naturales o jurídicas de derecho privado interesadas en la estructuración e implementación de acciones de movilidad sostenible.

- Decreto 37 de 2019 "Por medio del cual se establecen los lineamientos para la formulación, adopción, implementación, seguimiento y actualización de los Planes Integrales de Movilidad Sostenible – PIMS- de las entidades del nivel central, descentralizado y el de las localidades del Distrito y se dictan otras disposiciones" de la Alcaldía Mayor de Bogotá.
- Política De Crecimiento Verde - Documento CONPES 3934 De 2018 - La Política de Crecimiento Verde tiene como propósito impulsar a 2030 el aumento de la productividad y la competitividad económica del país, al tiempo que se asegura el uso sostenible del capital natural y la inclusión social, de manera compatible con el clima, en un periodo de implementación de 13 años entre el 2018 y 2030.
- Resolución 202030 de 2020 Ministerio de Transporte – Reglamentación de los Planes de Movilidad Sostenible y Segura, para municipios, distritos, áreas metropolitanas.

Lo anterior con base en la información de la Secretaría Jurídica Distrital (2019) de la Alcaldía Mayor de Bogotá.

## **Metodología**

- ✓ Enfoque

El tipo de investigación es de análisis cualitativo tomando como base la información existente de proyección de carácter ambiental, con el fin de demostrar las capacidades que tiene la academia para mejorar el aspecto de movilidad sostenible.



### ✓ Tipo de Investigación

Este trabajo se basa en dos fases, la primera del orden de investigación exploratoria, en la cual se buscará hacer una primera aproximación a las herramientas actuales que se usan en cuanto a movilidad. Esto permitirá decidir qué lineamientos se pueden profundizar, y cuales aún no se han abarcado. Como este método parte del estudio de actividades poco estudiadas, no se apoya tanto en la teoría, sino en la recolección de datos que permitan detectar patrones para dar aclaración a dichos cuestionamientos.

En segunda fase, se hará una Investigación aplicada; en este caso, el objetivo es encontrar estrategias que puedan ser empleadas en el abordaje de la movilidad sostenible en la empresa.

### ✓ Método

En esta propuesta se plantean cuatro momentos, desde el método deductivo partiendo aplicar principios generales a casos particulares, a partir de ciertos enlaces de juicios. Esto se refiere a encontrar principios desconocidos a partir de los ya conocidos, y encontrar consecuencias desconocidas de principios ya conocidos.

1. Recopilación información básica de procesos en el aspecto de movilidad ambiental de orden académico.
2. Construcción de un diagnóstico del entorno de movilidad de las instalaciones académicas mediante consulta de información a los colaboradores y así poder caracterizar y analizar los aspectos de la misma, las políticas de movilidad internas y el entorno.
3. Definición de las estrategias a implementar con el fin de crear espacios académicos que ayuden a la comprensión del entorno sostenible y buscar herramientas con el fin de, por ejemplo, reducir o modificar las necesidades de viajar en medios de transporte de contaminación alta.



4. Posicionar el tema de movilidad sostenible en la academia, incluyendo a los distintos integrantes de la misma.

La muestra a discutir varia en número según el aspecto de instalaciones a analizar, pero abarca toda la comunidad universitaria que interviene en los ejes transversales de la academia.

## Resultados

Los resultados se basarán en la acogida de la comunidad, así como los proyectos a plantear y ejecutar, esto se debe definir desde el mismo ámbito académico de cada espacio, ya que los ejes de trabajo y conocimiento son distintos, por consiguiente, generan lineamientos variados.

La priorización de los análisis tanto metodológicos como sistemáticos de los planes de movilidad sostenible desde el entorno académico, y siguiendo los lineamientos decretos por la legislación vigente, generarían otro escalón superior en fundamentos y bases para que más estudiantes y docentes deseen profundizar en el tema.

Las campañas serían las mejores herramientas de comunicación hacia las distintas comunidades académicas, las cuales podrían desarrollar actividades como:

- ✓ Impulso de actividades periódicas de movilidad sostenible, con el fin de socializar cambios y tendencias del tema.
- ✓ Impartición de talleres y cursos de conducción eficiente a conductores adscritos a las entidades académicas, así como a personas con automóvil.
- ✓ Impulso de uso de vehículos eléctricos u otros que usen tecnologías eco amigables.
- ✓ Combinar la estrategia de coche compartido, en conjunto con viajes sustentables como herramientas para disminución de frecuencia de vehículos privados en las instalaciones.

- ✓ La cultura ciudadana es el mayor factor a impulsar, ya que con este se generaría un mejor conocimiento de la priorización y respeto de la pirámide de actores viales.
- ✓ La bicicleta al ser la herramienta más usada como imagen de movilidad sostenible y sustentable, se le tiene que crear un espacio académico, donde genera conocimiento teórico técnico y práctico de su uso.
- ✓ Campañas de promoción de uso del transporte público, ya que muchas personas no tienen conocimiento total de las ventajas del mismo en las ciudades.

## Conclusiones

Se puede analizar conclusiones de la presente propuesta académica desde un semillero de investigación en cuatros ejes:

1. Integración académica: La academia debe generar espacios del conocimiento y el saber guiado y autodidacta para entender que ella misma es el primer peldaño para el mejoramiento de todos los ejes transversales de ejecución de una movilidad sostenible para la ciudad y el país.
2. Modos de transporte: se deben plantear que los modos de transporte masivo actuales carecen de factores de análisis de su verdadero potencial, esto teniendo presente estudios y análisis de distintos entes del área y académicos.
3. Priorización: Se debe crear prevalencia a los medios de transporte no motorizado en los entornos de movilidad, ya que estos son el potencial más grande de mitigación de impacto ambiental, y en seguida los medios alternativos como se mencionan en autores como Miralles, Carme y Marquet (2012).

4. Cultura Ciudadana: Este eje es uno de los más trascendentales, ya que el obstáculo actual más grande para el cambio en la ciudad de sus modos de transporte es la misma cultura y tradición del ciudadano; el cambio de esta generaría un entorno apoyado y cobijado por la comunidad.
5. Mejora de los sistemas: gracias a proyectos y experiencias como los mencionados por Fernández y Ortega (2016) y Elisségaray (2009), la misma bicicleta no es el único medio de transporte a priorizar y apoyar, pero es el más popular, por eso y sin dejar de lado las demás estrategias, de debe generar un enfoque de este y correlacionarlo con los demás para proyectos de movilidad sostenible desde la academia.
6. Cada vez más ciudades avanzan hacia la restauración de espacios urbanos a gran escala a través de medios sostenibles y sustentables; al priorizar el impacto de las acciones que los peatones y ciclistas, como primeros actores viales, se puede trasladar en una importante transformación del espacio público, que propicia un mejor uso de dicho espacio en un mejor entorno.

## Referencias bibliográficas

Gordillo, C. y García, M. A. (2016). *Estado del Arte. Características y Experiencias de los Sistemas de Bicicletas Público en América Latina y Consideraciones para la Implementación del SBP en Bogotá.*

Bulla, D. L. y Castillo, A. F. (2018). *Estrategias Para La Movilidad Urbana Sostenible En La Universidad Distrital Francisco José De Caldas.* Bogotá: Universidad Distrital.

Caicedo, D., y Torre, O. (2003). *Promoción del transporte en bicicleta: Una propuesta consciente para recorrer la ciudad.* Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Miralles, C. y Marquet, O. (2012). *Ciudad compacta, la otra cara de la movilidad sostenible*. *Ambienta: La Revista Del Ministerio De Medio Ambiente*, (100), 16-27.

Lorenzi, E. y Ortega, D. (2016). *El reto de la movilidad sostenible. Del cuerpo ciclista al espacio urbano y su observación etnográfica*. *Antropología Experimental*, (16), Issue 16. <https://doi.org/10.17561/rae.v0i16.3034>

Elisségaray, P., 2009. [online] Repositorio.uchile.cl. *Uso de la Bicicleta en la Región Metropolitana: Diagnóstico Perspectivas y Desafíos*. disponible en <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/106207/cselissegaray>

Secretaría Jurídica Distrital - Alcaldía Mayor de Bogotá (2019). *Compilación de la Legislación Aplicable al Distrito Capital: Régimen Legal de Bogotá*. (2019, 7 febrero). <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=82552&dt=S>

# *Simposio Eco-Innovación en Sostenibilidad: Infraestructura, Productos, Servicios*



*Coordinadora:*

*Edna Vanessa Ramos  
Líder Nacional Ambiental Universidad Nacional Abierta  
y a Distancia (UNAD)*

## DISEÑO DE UNA ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DE LA ROBÓTICA A TRAVÉS DE COMPONENTES RECICLABLES

Morales Camargo Fabián Arturo<sup>1</sup>, Moran Borbor Robert Anthony<sup>2</sup>,

Diego Gerardo Rojas Rojas <sup>3</sup>

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC) <sup>1,2,3</sup> fabian.morales02@uptc.edu.co<sup>1</sup>, robert.moran@uptc.edu.co <sup>2</sup>, diegogerardo.rojas@uptc.edu.co<sup>3</sup>

### Resumen

En la actualidad, uno de los principales componentes para el desarrollo económico, social, cultural y educativo de Colombia se encuentra en las oportunidades que brindan la tecnología en la búsqueda de soluciones innovadoras y sostenibles. En este sentido, en Colombia la educación en Tecnología e Informática, es un derecho para los estudiantes y atendiendo a la Ley General de Educación, es un deber que las Instituciones Educativas del país implementen esta área en el aula, Lo que hace necesaria el diseño de una estrategia didáctica que permita el fortalecimiento de la motivación, para que el ciudadano contribuya de manera activa en la conservación del medio ambiente usando como una alternativa la reutilización de componentes electrónicos, permitiendo así, la adquisición de conocimientos a través del uso responsable de elementos de reciclaje para la enseñanza de la robótica educativa. Adicionalmente, la investigación cuenta con la participación de semilleros de Investigación de los grupos, Didáctica para la Enseñanza de Ciencia y Tecnología en Niños (DECTEN) y Research in Science Education and Technology (RESET) de la UPTC, aprovechando la experiencia en estos campos. La investigación se desarrollará bajo un enfoque cualitativo de investigación basada en el diseño, permitiendo analizar las estrategias didácticas utilizadas para enseñar robótica educativa desde el área de tecnología en la institución educativa Jesús Maestro de la Ciudad de Duitama, y establecer los aportes de estrategias basadas en proyectos en el fortalecimiento del pensamiento tecnológico. El proceso se llevará en 3 fases donde se implementará una estrategia



didáctica en un grupo de estudiantes de grado once, buscando como resultado el desarrollo de habilidades de modelado en 3D y competencias de innovación, creatividad y el trabajo colaborativo.

### **Palabras clave**

Competencias, impresión 3d, estrategias didácticas, robótica, pensamiento tecnológico.

### **Introducción**

Uno de los objetivos primordiales de la educación colombiana es reforzar y ayudar en la integración de nuevas tecnologías en la educación, impulsando nuevos modelos de formación y nuevas formas de aprender de una forma más interactiva. Por otro lado, La educación se viene transformando a partir de las nuevas propuestas pedagógicas para el desarrollo de los procesos de formación en el aula, estos cambios se evidencian especialmente desde la segunda mitad del siglo XX, entre las causas, cabe mencionar que varios países han decidido implementar en las aulas de clase las Tecnologías de la Información y Comunicación -TIC, como son las pizarras digitales, tabletas, portátiles, computadores, software educativo, plataformas digitales, entre otras; esto como apoyo al docente para la planeación y desarrollo de las clases, trayendo consigo beneficios para aquellos que dominan y están inmersos en la tecnología.

La UNESCO presentó un documento denominado Competencias y Estándares TIC desde la dimensión Pedagógica. Una perspectiva desde los niveles de apropiación de las TIC en la práctica Educativa Docente, el cual tiene como propósito "aportar en la visión de la formación de calidad que un docente en la actualidad debe tener para enfrentar el desafío de enseñar en una sociedad de la información y el conocimiento (Collazos et al., 2016). En consecuencia, es necesario que los docentes desarrollen habilidades en el uso de la tecnología, ya que la sociedad está inmersa en estas herramientas y como lo mencionan (Resnick, 2009).



En este sentido se propone incluir metodologías activas que pasen a asumir un mayor peso en las propuestas didácticas, concretamente, empleando un aprendizaje basado en proyectos centrado en resolver problemas reales proponiendo la reutilización de componentes electrónicos y evitando así que el estudiante se vuelva un mero consumidor. Logrando facilitar el crecimiento del estudiante como personas que viven con respecto a sí mismos y respetando los demás, actuando con conciencia social y ecológica (Niño, et al., 2018).

Por lo tanto, es necesario establecer un margen de los proyectos que se pueden realizar debido a que, si los proyectos son muy grandes, estos no se pueden llevar a cabo o incluso puede ser necesaria ayuda externa para su implementación. Esto hace que no sea sencillo trabajar con todo tipo proyecto que el estudiante proponga, aunque es importante dar respuesta a la curiosidad innata que los alumnos poseen, y explotar las ideas originales que tengan. De esta forma las opciones de proyectos libres a través de propuestas del estudiante frecuentemente llevan a callejones sin salida, que pueden tener como consecuencia sentimientos de fracaso. Además, frecuentemente el docente a cargo no está preparado para el desarrollo de determinados proyectos, si no reciben un apoyo o soporte paralelo (Vega-Moreno, et al., 2016).

En este sentido y debido al auge tecnológico, es necesario que las Instituciones Educativas brinden a sus estudiantes un mayor acercamiento a la Educación en Tecnología, para lo cual se requiere trabajo mancomunado con los docentes. Aunque algunas Instituciones educativas han generado políticas de incorporación de tecnología en los procesos de enseñanza- aprendizaje, esto se ve reflejado especialmente en la adquisición de recursos TIC; sin embargo, aún hay falencia en cualificación para la apropiación pedagógica de los mismos (Chaves, et al., 2016). De manera que se favorece el desarrollo de dinámicas de actualización y uso pedagógico de las tecnologías, aprovechando las ventajas de las didácticas emergentes, como es el caso de la robótica educativa como estrategia didáctica para el aprendizaje de saberes transversales y el desarrollo de habilidades de pensamiento.



Por lo tanto, aprovechando la experiencia en trabajos realizados en alianza entorno a la didáctica en el área de Tecnología e Informática y con el fin de continuar en esta línea de estudio se realizará una sensibilización para la reutilización de componentes electrónicos, con el fin de disponer recursos tecnológicos para el desarrollo del trabajo investigativo a través de la robótica educativa (Estrada, 2013). En este sentido, se diseñarán estrategias didácticas en la que será fundamental la participación de docentes y estudiantes.

Es por eso, que un entorno de aprendizaje rico en informática que se complemente con la computación física o de fabricación, puede ofrecer oportunidades para que los estudiantes puedan potenciar su capacidad intelectual y su creatividad, lo que produciría un aumento de la motivación y los convertiría en miembros más productivos de la comunidad educativa, motivando incluso a los docentes para que formulen y apliquen estas didácticas emergentes, haciendo uso de la tecnología y aprovechando dispositivos electrónicos en desuso y así, evitar daño ambiental severo.

### **Objetivo General**

Analizar como una estrategia didáctica basada en el método de proyectos de Kilpatrick fortalece capacidad tecnológica e innovadora de los estudiantes de la institución educativa Jesús Maestro de la Ciudad de Duitama, a través de la robótica educativa.

### **Objetivos específicos**

Identificar las estrategias didácticas y herramientas educativas para la enseñanza de la robótica educativa.

Reutilizar componentes electrónicos en la aplicación de la robótica educativa contribuyendo con el medio ambiente.

Diseñar e implementar estrategias didácticas que favorezcan el fortalecimiento el desarrollo competencias a través de la robótica educativa.

Analizar los resultados de la implementación de la estrategia didáctica.





## Metodología

Este es un trabajo que usa un enfoque de investigación cualitativo, de investigación basada en el diseño el cual es un tipo de investigación orientada hacia la innovación educativa, cuya característica fundamental es el de incorporar un elemento nuevo para transformar una situación (Lloscos, 2015). El enfoque cualitativo tiene una serie de ventajas, ya que permitirá cubrir una cantidad mayor de casos de estudio o ampliar el campo de estudio, lo que nos posibilitará una recogida de datos más rápida, y tener diferentes perspectivas en el análisis de datos.

Por lo tanto, durante el proceso de implementación se realizará una observación a la muestra de estudiantes, empleando el registro audiovisual con el propósito de analizar los resultados de la estrategia, de este modo se realizará entrevistas a los diferentes agentes que lo intervienen.

Este estudio se desarrolló en 4 fases que son:

Fase I: creación e implementación de una entrevista a los docentes que orientan la asignatura de tecnología e informática de la institución educativa el Rosario de Paipa, esto con el fin de identificar si la institución cuenta con los recursos físicos/digitales para la implementación del Makerspace.

Fase II: Introducción de herramientas didácticas que componen los Makerspace, para ello se realiza una distribución del lugar del trabajo que permita el desarrollo de proyectos y el fortalecimiento de competencias transversales como la innovación, el trabajo colaborativo, la creatividad etc.

Fase III: Se presenta a los estudiantes las herramientas tecnológicas disponibles y se les da conocer la propuesta didáctica para el desarrollo de proyectos.

Fase IV: Se desarrolla la experiencia de aprendizaje en un espacio de creación Makerspace, donde el investigador observa y recoge evidencias del avance.



## *Población y la muestra*

### *Población:*

Estudiantes de educación básica secundaria y docente del área de Tecnología e Informática que orientan esta asignatura en grado once de la institución educativa Jesús Maestro.

### *Muestra:*

Se aplicará un muestreo intencional o de conveniencia, dado que se ha establecido una alianza entre la UPTC y la Institución Educativa Jesús Maestro para desarrollar el trabajo de campo en la implementación y análisis de los resultados y aportes.

La estrategia didáctica se implementará a manera de piloto con los estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa Jesús Maestro.

## **Resultados y Discusión.**

La experiencia que hizo parte de la investigación logro impactar a los estudiantes del grado sexto de la institución educativa Jesús Maestro transformando su práctica docente y siendo partícipes de las nuevas didactas emergentes que están siendo implementadas en algunas instituciones educativas para el fortalecimiento de competencias transversales como la innovación el trabajo colaborativo, la creatividad y el pensamiento crítico que permitieron a los docentes, discentes e investigadores, abordar actividades que involucraron la tecnología, permitiendo diseñar y abordar actividades lúdicas con componentes reutilizables en otras palabras la chatarra electrónica, donde promovieron el aprendizaje significativo a partir de la experiencia.

Adicionalmente la experiencia creó espacios dinámicos que a su vez fomentaron en el estudiante competencias como la creatividad, la innovación, el trabajo colaborativo entre otras, produciendo así agente más

productivos en la institución educativa, lo que produjo que los estudiantes se abarcaran a trabajar los proyectos desde un ambiente dinamizador y amigable.

Desde la dimensión puramente instrumental los estudiantes de la institución educativa Jesús Maestro, elaboraron diseños de prototipos robóticos a través de componentes reutilizables que dio como resultado prototipos didácticos basados en la fisiología de los animales, el cual fue construido como producto de su labor, y fueron socializadas permanentemente.

### **Conclusiones**

Se pudo evidenciar que al incluir estrategias de aprendizaje basado en proyectos influye exponencialmente en la implicación de los estudiantes en su propio proceso de aprendizaje y el uso de materiales reciclables para el desarrollo de los proyectos propuestos. La virtud de estos ambientes significativos no son las herramientas y la cantidad de elementos que se pueden adquirir como chatarra electrónica, si como se puede aplicar estas herramientas en el fortalecimiento de competencias a través de espacios experienciales. Por lo que se puede pensar que uno de los elementos que ha favorecido este aumento de motivación por parte de los estudiantes tiene que ver con la disposición del espacio que, al ser en agrupaciones diferentes a las habituales, ha permitido un incremento de las interacciones. Además, el cambio de un enfoque en el aula de un tradicional a un enfoque dinámico, se concluye que un aprendizaje basado en proyectos donde se fortalece la innovación en el aula para la resolución de proyectos que satisfagan una necesidad, fomenta la importancia del protagonismo del alumno en su proceso de desarrollo educativo, evidenciando que el aprendizaje está en constante evolución.

## Referencias bibliográficas

- Lloscos, M. (2015). La metodología basada en proyectos: una solución innovadora para afrontar los cambios sociológicos del siglo XXI. *Universidad Internacional de la Rioja*, 44. [https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/3401/LLOSCOS\\_AUDI%2C\\_MARTA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/3401/LLOSCOS_AUDI%2C_MARTA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Chaves, E., Trujillo, J. & López, J. (2016). Acciones Para La Autorregulación Del Aprendizaje En Entornos Personales. *Píxel-Bit, Revista de Medios y Educación*, 48, 67-82. <https://doi.org/10.12795/pixel-bit.2016.i48.05>
- Collazos, A., Ochoa, D., Vescance, C., Montes, J. y Caicedo, A. (2016). *Marco de Competencias y Estándares TIC desde la Dimensión Pedagógica (MCETIC): Referente de formación para la era digital reconocido por la Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe (OREALC/UNESCO Santiago)*.
- Estrada, E. (2013). Robots Herramientas para las aulas de clase. *Revista Ingeniería, Matemáticas y Ciencias de la Información*, 1, 31-44.
- Niño, J., Moran, R. y Fernández, F. (2018). Educación inclusiva: Un nuevo reto para la labor docente en el siglo XXI. *Infometric@-Serie Sociales y Humanas*, 1(2). <http://infometrica.org/index.php/ssh/article/view/78>
- Resnick, P. (2009). *Las nuevas tecnologías ayudan a los estudiantes a navegar la espiral del pensamiento creativo*. 5191, 1-5. <http://web.media.mit.edu/~mres/papers/sowing-seeds-spanish-translation.pdf>
- Vega-Moreno, D., Cufí, X., Rueda, M. y Llinás, D. (2016). Integración de robótica educativa de bajo coste en el ámbito de la educación secundaria para fomentar el aprendizaje por proyectos. *IJERI: International Journal of Educational Research and Innovation*, (6), 162-175. <https://www.upo.es/revistas/index.php/IJERI/article/view/1653>

## CIAB4.0 ECOTECNOLOGÍAS PARA ECOCIUDADES: APROPIACIÓN SOCIAL DEL CONOCIMIENTO Y DIVULGACIÓN CIENTÍFICA DE LA CTEI PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE DE LOS TERRITORIOS

Sepúlveda Casadiego, Yulian Adalberto<sup>1</sup>;  
Sarmiento Correa, Sara Daniela<sup>2</sup>

<sup>1</sup><https://orcid.org/0000-0001-9726-419X>  
<https://scholar.google.es/citations?user=RKixzE0AAAAJ&hl=es>

<sup>2</sup><https://orcid.org/0000-0002-0043-0372>

Universidad Nacional Abierta y a Distancia, UNAD <sup>1</sup>[yulian.casadiego@unad.edu.co](mailto:yulian.casadiego@unad.edu.co),  
<sup>2</sup>[sara.sarmiento@unad.edu.co](mailto:sara.sarmiento@unad.edu.co)

### Resumen

Acorde a la necesidad global de lograr inclusividad, seguridad, resiliencia y sostenibilidad en los asentamientos humanos, el Centro de Investigación en Agricultura y Biotecnología (CIAB), en el marco de sus objetivos misionales, ha desarrollado eco tecnologías como BioUnad<sup>1</sup>, BioUnad<sup>2</sup> y BioUnadSmart que armonizan la relación agua, suelo, planta, atmósfera y sociedad, como mecanismos para la transformación y fortalecimiento de las comunidades en contextos territoriales y promover su desarrollo económico, bienestar social y cuidado del entorno. Con la transferencia de resultados en ID+i, el CIAB busca contribuir en la consolidación de eco ciudades desde la innovación abierta, la apropiación social del conocimiento y divulgación científica de CTeI, movilizando propuestas que contribuyen al flujo de conocimientos entre las universidades, empresas, estado, medioambiente y sociedad, en una relación virtuosa y reticular, capaz de aprovechar e impulsar las ecotecnologías, resultados de investigación para el desarrollo sostenible de las ecociudades. Se concluye que la articulación entre sectores, disciplinas y sociedad se ve facilitada a través de la transferencia de ecotecnologías para ecocomunidades y eco-ciudades, repercutiendo en dinamismo y armonía.

## Palabras clave

Investigación participativa, investigación aplicada, desarrollo sostenible, tecnología de la información, transferencia de tecnología.

## Introducción (Antecedentes, breve marco teórico, y objetivos)

Acorde a Naciones Unidas, las áreas metropolitanas y ciudades representan cerca del 70% de las emisiones de carbono mundiales, y utilizan más del 60% de los recursos relacionados a agua, alimentos y materias primas (ONU, 2015a), se debe entonces lograr inclusividad, seguridad, resiliencia y sostenibilidad en los asentamientos humanos. En este sentido, es estrategia fundamental la articulación de la comunidad con los centros de educación, investigación e innovación, para usar los recursos de manera sostenible, valiéndose de la Ciencia, Tecnología e Innovación (CTeI) para generar soluciones pertinentes en los territorios, transfiriendo no sólo tecnología sino conocimiento de forma recíproca. Como bien expresa Naciones Unidas, la inacción relacionada a la innovación tecnológica, acarrea una deficiente asistencia sanitaria, un insuficiente saneamiento y un acceso limitado a la educación (ONU, 2015b), que entendiendo la dinámica de tensiones y sinergias entre los ODS, afectaría en cascada a los mismos. Esto se alinea al Modelo de Innovación Quintuple Hélice, modelo inter y transdisciplinario, ecológicamente sensible que destaca la transición socioecológica de la sociedad y economía, proporcionando un paso a paso para comprender la gestión basada en la calidad del desarrollo efectivo, recuperar el equilibrio con la naturaleza y permitir a las generaciones futuras una vida de diversidad y pluralidad en la Tierra (Carayannis, et al, 2012), relacionando academia, gobierno, industria, sociedad civil y medio ambiente. Los objetivos de la ponencia giran en torno a analizar la transferencia de ecotecnologías centros de investigación en la gestión y transferencia de conocimiento, innovación y tecnología para la sostenibilidad de las ciudades, comunidades, productores, industrias y consumidores.

El CI, CIAB, se articula con la Escuela de Ciencias Agrícolas Pecuaria y de Medio Ambiente – ECAPMA de la UNAD, para promover la mejora en cali-

dad de vida y bienestar de las comunidades, alineados a la Agenda 2030 de Naciones Unidas, entretejiendo los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) con la Ciencia, Tecnología e Innovación (IA) (CTeI) en las cadenas agrícola, pecuaria, forestal y ambiental, generando valor a las mismas a través de la Investigación, Desarrollo e innovación (ID+i), entendiendo la pertinencia de estas en la lucha frente al cambio climático, procurando inclusión y disminución de brechas, alineados con nuestro Plan de Desarrollo Institucional Más UNAD Más País para la transferencia de resultados de investigación con responsabilidad social.

El Centro de Investigación en Agricultura y Biotecnología (CIAB) hace parte de los entes articuladores en el ecosistema ID+i para la transferencia de resultados de investigación con responsabilidad social, en donde los proyectos son pensados como aporte importante del desarrollo rural y urbano. En este sentido el CIAB es instrumento de la macro estrategia CampoUNAD para fortalecer el bienestar integral del campesino colombiano y sus familias, afianzar su productividad y las estructuras socioeconómicas, a partir de la visión asociativa, comunitaria y solidaria, acorde con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de Naciones Unidas y su actividad nuclear en Investigación y Desarrollo (I+D). El Centro de Investigación (CI) igualmente, en permanente contacto con el Observatorio Intersistémico Regional (OIR), gestiona integral y colectivamente, con otros actores regionales, estrategias de inclusión y proyección social a través de la valoración de las dinámicas económicas, educativas, sociales, ambientales y culturales en territorios y microterritorios, con el propósito de garantizar pertinencia y competitividad de las ofertas educativas y de afianzar la cuna de liderazgo regional.

El CIAB posee tres líneas base de investigación aplicada, que son la *conservación y uso de recursos fitogenéticos* (a la cual hacen parte el inventario y caracterización de recursos fitogenéticos, mejoramiento genético de especies promisorias, y micropropagación de especies vegetales de importancia económica, promisorias y/o amenazadas), *la relación agua, suelo, planta, atmósfera y sociedad* (a la cual hace parte la agricultura de precisión, bioingeniería, desarrollo rural, agroecología y la agricultura ur-

bana), y la *biotecnología agrícola y ambiental* (en donde se trabaja en la biofertilización, bioprospección, conservación de servicios ecosistémicos, biorremediación y energías renovables).

## Resultados y/o Discusión

Desde el CIAB, se aporta a la Agenda 2030 con sistemas alimentarios más productivos, eficientes, sostenibles, inclusivos y resilientes, entendiendo el potencial de la digitalización en generar servicios ambientales a través del óptimo uso de recursos y adaptación al cambio climático, beneficios sociales y culturales mediante una mayor comunicación e inclusividad, y económicos debidos al incremento de productividad, en función de costos y oportunidades de mercado (Trendov et al, 2019). Bien se entiende que la CTeI pueden desempeñar un papel y rol decisivo en la promoción del desarrollo sostenible y sus 17 ODS, al fomentar el acceso a los conocimientos, el aumento de la productividad, industrialización, crecimiento económico y creación de empleos decentes, la promoción de la salud y acceso a sus servicios esenciales, seguridad alimentaria mediante implementación de sistemas agrícolas sostenibles y equitativos, incrementos de la producción e ingresos, y promoción de energías renovables que pueden tanto reducir la pobreza energética, así como mitigar el cambio climático (NYMUNLAC, 2018).

A una ecociudad se le puede entender como un lugar de interacción, alianzas, y trabajo conjunto y compartido, en donde convergen los desarrollos de tecnología e innovación desde la academia e industria, generando productos de bajo costo que utilizan energías renovables para su funcionamiento, usando los recursos naturales de manera eficiente, y permitan llevar el agro a la ciudad, minimizando los impactos ambientales de procesos, con soluciones tecnocientíficas que permitan desligar la concepción de residuos y cambiarla por recursos, fortaleciendo la resiliencia y capacidad adaptativa. Para generar espacios de interacción y entendimiento de los ecosistemas naturales dentro de los ecosistemas de ID+i, la innovación ha de entenderse como todo cambio basado en conocimiento de cualquier tipo que genere valor no solo económico, siendo las innova-

ciones tecnológicas las más estudiadas en la actualidad, con actividades de adquisición y generación de conocimiento, preparación para la producción (con el diseño e ingeniería del producto y proceso) y la preparación para la comercialización (Mulet, 2005), aplicando de manera profunda la innovación abierta, la cual demanda una ruptura en el tradicionalismo de la competencia e individualismo en el actuar.

El ser CI, tiene como actividad nuclear la investigación básica y la aplicada, más el CIAB se destaca en actividades de ID+i y/o complementarias, con dispositivos, métodos y procesos que promuevan relaciones armónicas con el entorno ambiental, beneficiando a la sociedad y su economía con soluciones tangibles, enmarcado esto en el concepto de ecotecnología, que aplicada recibe el nombre de ecotecnia. Dentro de estas ecotecnologías está el Sistema de Información y Agromedición Remoto – Ciab Móvil, dispositivo tecnológico que usa sensores de pH del suelo, humedad relativa, conductividad eléctrica y temperatura, a través de un software especializado que permite monitorear en tiempo real estas variables, para lograr riego de precisión, dando a los cultivos la cantidad de fertilizante y agua que necesitan; se basa en el uso de TIC para que las comunidades rurales, urbanas, campesinos, pequeños y medianos agricultores gestionen eficientemente los recursos naturales, la productividad de sus cultivos, la seguridad alimentaria y su conocimiento ambiental, mediante la apropiación de conocimientos tecnológicos agroambientales útiles que les permitan generar soluciones concretas a sus problemáticas locales en su agricultura familiar. Una de las aplicaciones del Ciab Móvil, ha sido en BioUnad - dispositivo y método automático de producción de cultivo de hortalizas bajo cubierta, el cual aumenta la productividad en los cultivos garantizando el 100% de la producción de siembra de forma orgánica, disminuyendo/reemplazando el uso de fertilizante de base sintética, opera con energía fotovoltaica a través del uso de interfaz gráfica para el control y supervisión de cultivos a través de internet, esto permite llevar el agro a la ciudad, fomentando la seguridad alimentaria con alimentos inocuos y nutritivos procurando la agricultura urbana, siendo piloto para las actuales y venideras exigencias frente al suministro de alimentos (FAO, 2015), comprobando a partir del software, que tanto el agua como

el sustrato utilizados estén libres de contaminantes. En el sentido de demostrar el valor de los recursos, está la unidad ecotecnológica de biodigestor inteligente-BioUnadSmart, un biodigestor con sensores de pH, temperatura, presión y CH<sub>4</sub>, datos que entran a un controlador y se almacenan en la nube para así llegar al usuario final; este dispositivo se articula con la Industria 4.0 a través de la ciberfísica de sensores aplicadas a la industria, y también la IoT en la aplicación de placas multipropósito, con el aprovechamiento de la energía renovable del biogás que se genera de la degradación de residuos orgánicos animales y vegetales, y el biol como abono para los cultivos, siendo así una solución tecnocientífica alineada a la bioeconomía, aplicable en el sector rural y urbano, brindando facilidad en el aprovechamiento de los recursos, con la simplicidad de interacción y por ende entendimiento del proceso de biodigestión de parte de los usuarios, aportando así principalmente a los ODS7 Energía asequible y no contaminante y ODS11 Ciudades y comunidades sostenibles. En cuanto a la calidad de agua está el dispositivo multiparamétrico de calidad de agua en línea de bajo costo -BioUnad<sup>2</sup>, un proyecto de investigación participativa en donde la comunidad se acercó al CIAB, debido a una dificultad en la lectura de los parámetros fisicoquímicos de calidad de agua en su acueducto comunitario, debían pagar a una entidad tercera por la medición de estos parámetros y los datos los tenían al día siguiente, ante esto el CIAB identifica que hay una dificultad en acceso a dispositivos multiparamétricos por sus costos y dificultad de acceso a energía eléctrica a los aforos, la ventana de tiempo en lectura de datos generaba una toma de decisiones tardía, lo cual se traducía en baja garantía de acceso a agua potable en el aforo del acueducto comunitario, por ende se desarrolló un dispositivo integral que funciona con energía fotovoltaica que genera autonomía de 55 horas, con sensores industriales de larga duración para la medición continua y en tiempo real de pH, temperatura, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto y potencial de óxido-reducción, fomentando una toma de decisiones más directa y robusta, BioUnad<sup>2</sup> aporta directamente al ODS6 Agua limpia y saneamiento, ODS 3 Salud y bienestar y ODS11 Ciudades y comunidades sostenibles.

Estos proyectos permiten evidenciar el rol de los CI en la investigación aplicada y participativa, aportando a soluciones la innovación abierta con parti-

nencia y precisión, entendiendo que se proponen soluciones de tipo tecnológico, a problemas cuya naturaleza es no tecnológica, aquí la importancia de entender que las perspectivas innovadoras, integran caminos, aplicaciones y corrientes de pensamiento, redefiniendo y reencontrando las relaciones entre la naturaleza y sociedad (Cáceres, 2015).

SmartCiab-City es una iniciativa interdisciplinaria del CIAB<sup>4.0</sup> que tiene como objetivo desarrollar habilidades para integrar los ingredientes clave del éxito: tecnología, ciencias sociales y gestión para innovar en soluciones de ecociudades inteligentes, programa del cual se piensan desglosar una alta cantidad de investigaciones y proyectos como los previamente postulados, siendo constante a la ecuación de Gobernanza + Voluntades + Educación a Distancia y Virtual + Conocimiento Tecnocientífico, para la construcción de oportunidades, desarrollo y transformación social de los contextos territoriales, con el ideal de consolidar a futuro Parques Científicos, Tecnológicos y de Innovación PCTI, con el apoyo a la innovación empresarial de base científica y tecnológica como actividad principal, generando resultados en el marco de spin-offs, start-ups, comercialización de tecnologías y más. Y como propuesta de articulación para la sostenibilidad de las comunidades está el proyecto SoCIABLab un proyecto que nace desde el CIAB y la Vicerrectora de Inclusión Social para el Desarrollo Regional y la Proyección Comunitaria (VIDER), el cual representa un reto de alianzas para lograr transferir a las comunidades a partir de conocer su realidad, y aportar a su resiliencia y bienestar necesarios para tener una calidad de vida, consta de un sistema de información diseñado desde el Machine Learning, con el diagnóstico de la situación y contexto de cada comunidad a través del diseño de una encuesta virtual, cuyas respuestas son entrada al sistema de información entrenado, el cual genera una tendencia de necesidades y dificultades y las alinea a una propuesta de solución disponible, inicialmente en forma de ecotecnologías resultado del trabajo en el CIAB.

En este sentido, cabe mencionar que las inversiones generan nuevos impulsos y sugerencias para el conocimiento en el sistema educativo, permitiendo un más amplio flujo de salida de innovación desde la ciencia e



investigación (Carayannis, et al., 2012), las salidas y entradas tienen un fundamento clave en la circulación del conocimiento y *know-how*, una herramienta fundamental de innovación para contribuir al desarrollo sostenible.

## Conclusiones

Con los distintos proyectos de investigación y transferencia de ecotecnologías desde el CI CIAB, se incide en los ODS, siendo núcleo articulador entre el territorio, sociedad y la academia, generando soluciones que incidan en las comunidades, con pertinencia y sencillez, con énfasis en disminuir las brechas sociales y digitales, con una reciprocidad entre necesidad y solución. Entendiendo una Ecociudad como un asentamiento humano con funcionamiento y estructura basados en la resiliencia y autosuficiencia de los ecosistemas naturales, consumiendo recursos y produciendo residuos de manera responsable, con un orden social justo, equitativo y en bienestar, el paradigma tecnocientífico se orienta en investigación e innovación a través de 5 Líneas de Acción (LA) y 5 Estrategias Dinamizadoras (ED). La sociedad requiere unirse y asociarse, y desde la acción del CIAB, se evidencia el potencial y posibilidad de articulación entre sectores y disciplinas para un mismo fin o necesidad, así se conciben las ecotecnologías para ecociudades y ecocomunidades, como una articulación dinámica y armónica con la apropiación social del conocimiento y divulgaciones científicas, un engranaje en movimiento entre los distintos centros, disciplinas, sectores y actores, entendiendo que una acción grupal en cascada y transversal, genera robustez, una mayor incidencia, reticularidad que nos permite acercarnos como sociedad a corrientes sostenibles, aportando al cumplimiento de la importante Agenda 2030.



## Referencias bibliográficas

- Cáceres, D. (2015). Tecnología agropecuaria y agronegocios. La lógica subyacente del modelo tecnológico dominante. *Mundo agrario*, 16(31), 31
- Carayannis, E., Barth, T. & Campbell, D. (2012). The Quintuple Helix innovation model: global warming as a challenge and driver for innovation. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 1(1), 2. <https://doi.org/10.1186/2192-5372-1-2>
- FAO. (2015). *Agricultura urbana: cultivar los suelos en la ciudad*. <http://www.fao.org/soils-2015/news/news-detail/es/c/332731/#:~:text=La agricultura urbana y periurbana,ciudades frente al cambio climático.>
- Mulet, J. (Noviembre de 2005). La innovación, concepto e importancia económica. En A. Iribarren Fentanes (Vicepresiden). *Sexto Congreso de Economía de Navarra*. Congreso llevado a cabo en el Palacio de Congresos Baluarte de Pamplona, España.
- NYMUNLAC. (2018). *Conferencia general de la organización de las naciones unidas para el desarrollo industrial*.
- ONU. (2015a). Objetivo 11. Ciudades y comunidades sostenibles. En *United Nations* (pp. 1-2). <https://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals/goal-11-sustainable-cities-and-communities.html>
- ONU. (2015b). *Objetivo 9: Industria, innovación e infraestructura* (pp. 40-41). <https://doi.org/10.18356/c70301c4-es>
- Trendov, N., Varas, S. & Zeng, M. (2019). Tecnologías digitales en la agricultura y las zonas rurales. En *FAO*. <https://doi.org/10.2307/j.ctvt6rmh6>



## EVALUACIÓN DE LOS SISTEMAS SOLARES FOTOVOLTAICOS EN COLOMBIA

Arias Henao, Camilo A.<sup>1</sup>; Chambers, Terrence L.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>[https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculo-Cv.do?cod\\_rh=0000539511](https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculo-Cv.do?cod_rh=0000539511)

<https://scholar.google.es/citations?hl=es&user=DTpCwf8AAAAJ>

Universidad Distrital Francisco José de Caldas

*carias@udistrital.edu.co*<sup>1</sup>

<sup>2</sup><https://orcid.org/0000-0003-1931-4715>

<https://www.researchgate.net/profile/Terrence-Chambers>

University of Louisiana at Lafayette

*terrence.chambers@louisiana.edu*<sup>2</sup>

### Resumen

Los sistemas solares fotovoltaicos son la forma de generación de energía eléctrica mediante fuentes renovables más usado en el mundo, en el caso colombiano, los incentivos mediante la ley 1715 de 2014 han ocasionado que la presentación de este sistema sea el de mayor solicitud de beneficios, esto hace que el sistema demande personal calificado que conozca el impacto de estos específicos en el entorno nacional. Este trabajo muestra las ventajas y desventajas de los sistemas fotovoltaicos desde análisis internacionales para concluir en el entorno nacional, desde la academia como soporte para el aumento del potencial de estos.

### Palabras clave

Energía solar, educación, potencial científico.

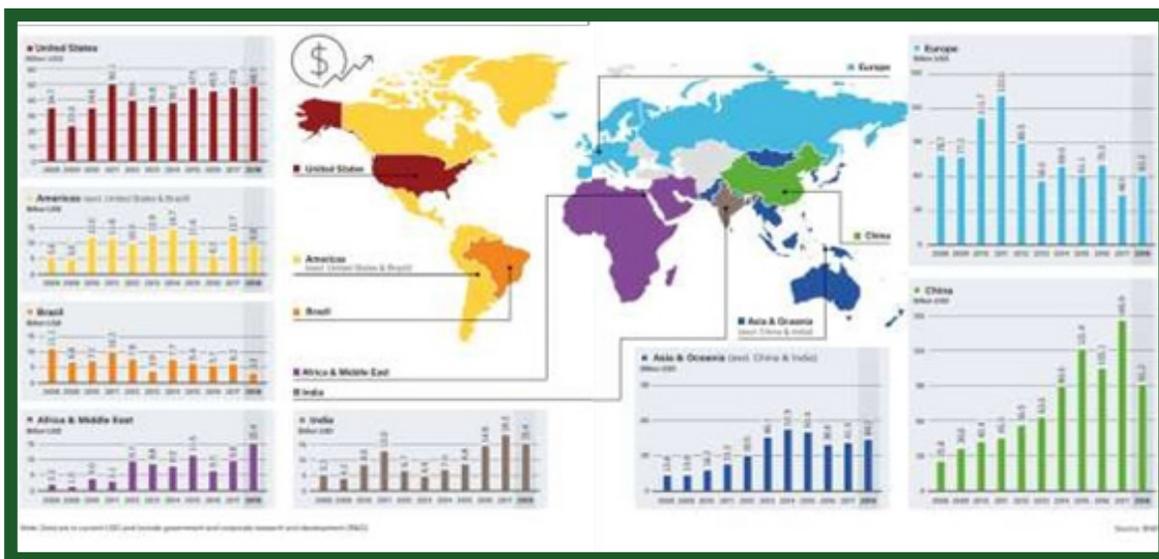


## Introducción

La generación de energía eléctrica mediante medios sustentables crece en el mundo y así mismo la inversión relacionada a su tecnología, en especial lo que corresponde a la energía solar y específicamente a la energía solar fotovoltaica (REN21, 2018), la figura 1 muestra los resultados en inversión por países o grupos significativos en tecnologías renovables del Renewables 2018 Global Status Report, donde se ve un crecimiento significativo en países como china y Estados Unidos de Norteamérica e India.

### Figura 1.

*Inversiones en Energías Renovables en el mundo*



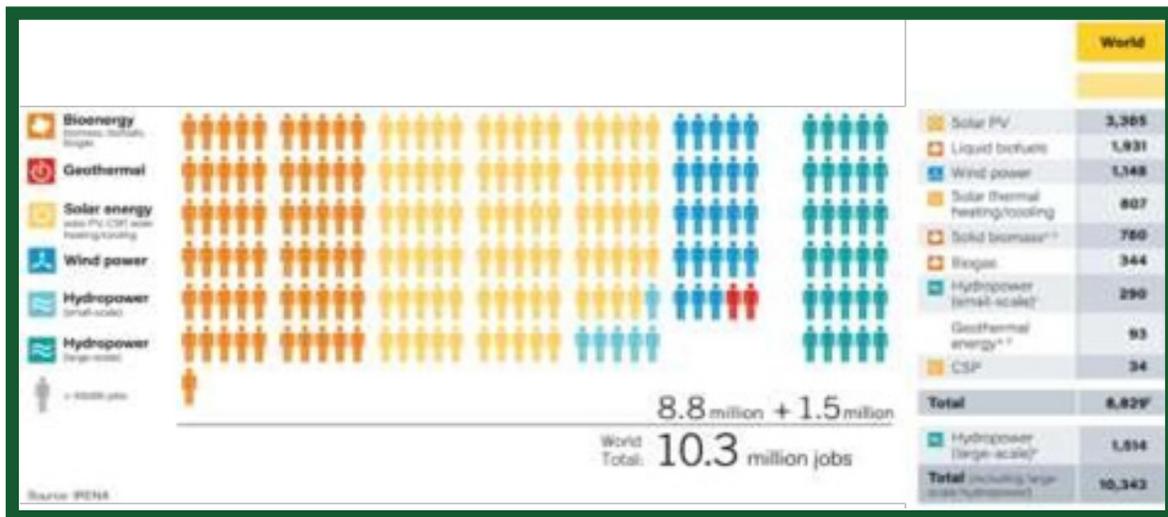
Nota: Tomado de Renewables 2018 Global Status Report.

Esta inversión genera puestos laborales directos e indirectos, donde el mayor aporte lo ofrece en la actualidad la energía solar, la cual se centra específicamente en la solar fotovoltaica (Figura 2) (UPME, 2021).



Figura 2.

*Puestos de trabajo directos e indirectos generado por la inversión en fuentes renovables.*

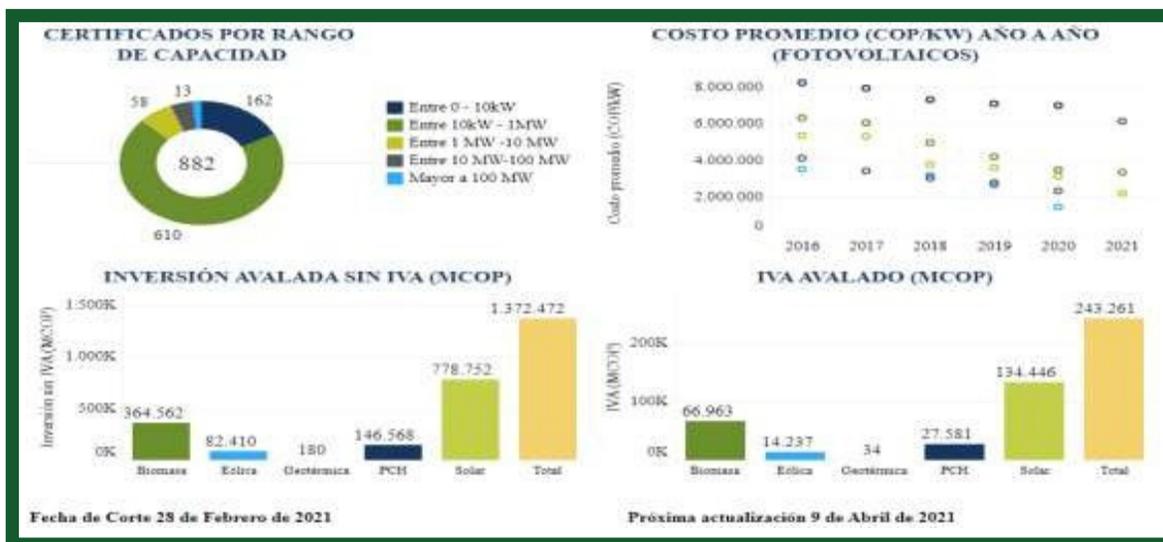


*Nota:* Tomado de Renewables 2018 Global Status Report.

En el caso colombiano, la ley 1715 de 2014 del congreso de Colombia, orientada a incentivar la aplicación de fuentes no convencionales de energía (FNCE), ha logrado su objetivo destacándose de manera apreciable los sistemas solares fotovoltaicos, registrando la disminución apreciable del costo por vatio instalado que para el año 2021 está entre los COP\$2000 a COP\$6000. (Figura 3) (UPME, 2019).

Figura 3.

Proyectos certificados por la UPME a febrero de 2021 de FNCE.



Nota: Tomado de datos dinámicos FNCE, UPME.

<https://public.tableau.com/profile/upme#!/vizhome/ReporteIncentivosFNCE/Historia>

En función de lo anterior, es necesario fortalecer el currículo de las universidades robusteciendo los resultados de aprendizaje en herramientas computacionales de evaluación de pago y gratuitas, así como lo referente a la técnica relacionada con tecnología e instalación de los sistemas fotovoltaicos y sus diferentes configuraciones (Dunlop, 2010).

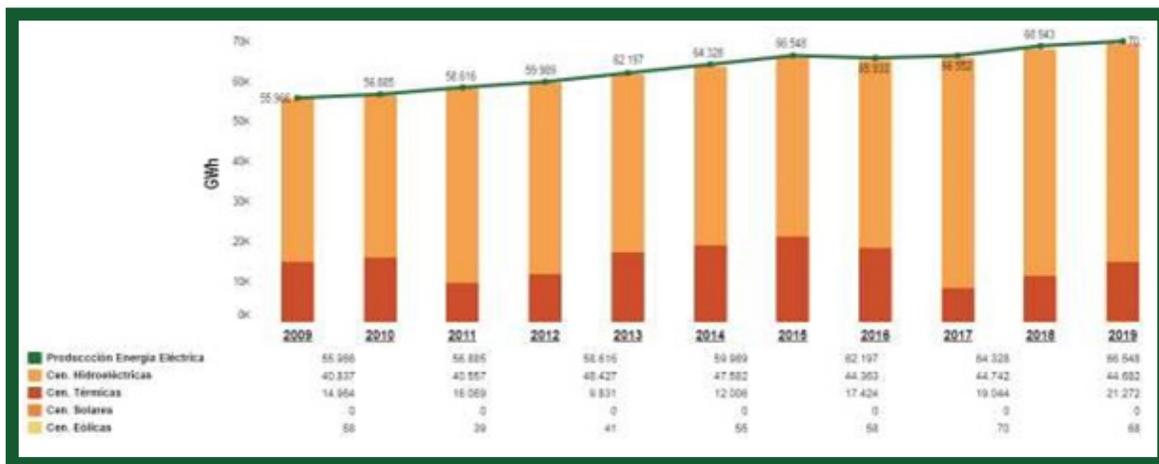
Los sistemas fotovoltaicos muestran un creciente interés, pero cuáles son los puntos limitantes que deben tenerse en cuenta para su aplicación en territorio colombiano, específicamente en función de sus desventajas y ventajas, este escrito intenta dar respuestas desde una visión académica.

## Resultados y/o Discusión

La malla de generación eléctrica nacional se encuentra dominada por hidroeléctrica 69% y termoeléctrica 31% para el 2019. Figura 4. La primera es un tipo de generación de bajo impacto, menor que la fotovoltaica y los precios están en el mismo orden, por lo que el objetivo para el país se orienta en dos direcciones, en una parte del 30% de las termoeléctricas, o en las demandas por fuera del sistema interconectado nacional (SIN) (UPME, 2019).

Figura 4.

*Proyectos certificados por la UPME a febrero de 2021 de FNCE*



*Nota:* Tomado de indicadores del Balance Energético Colombiano (BACO), UPME. <https://www1.upme.gov.co/InformacionCifras/Paginas/PETROLEO.aspx>

El primero, sistemas a carga parcial de las demandas e interconectado a la red, demanda el uso preferente de un sistema solar fotovoltaico conectado a red sin o con baterías que podría incrementarse si aumenta el uso de transporte eléctrico. El sistema sin baterías es el de menor costo, pero no ofrece soporte energético en caso de una pérdida de suministro de la red y se dimensionan para un cubrimiento no mayor al 30% de la demanda máxima para que siempre demanden la base de consumo. Los balances económicos de estos sistemas con el 100% del cubrimiento de la demanda generan puntos de retorno mayores de 20 años causados por el costo del kWh de la red de suministro (Dunlop, 2010).

El segundo, con aplicaciones de sentido social y de seguridad muy interesante, está orientado con sistemas autónomos con baterías, que elevan el precio cercano a 7000 por vatio instalado, pero aún menor comparado con la generación con plantas tipo ciclo Otto o ciclo Diesel. Adicionalmente ofrecen generación distribuida, diversificando la generación de la red e independizándola en caso de casos centrales. Al final una forma realista de dar cubrimiento a zonas deprimidas o de producción del país.

Para asegurar la expansión de la aplicación en el país es necesario fortalecer la presencia de distribuidores formales que fortalezcan el servicio de garantías, sin embargo el factor más importante es el de fortalecer los currículos de las universidades y centros técnicos que permitan ofertar personal capacitado mediante resultados de aprendizaje orientados al mantenimiento de sistemas y diseño de soluciones a necesidades acordes a las condiciones de cada zona reconociendo las particularidades mediante la creación de competencias.

La Universidad Distrital Francisco José de Caldas, con el objeto de fortalecer su currículo de formación se asoció académicamente con la Universidad de Lousiana en Lafayette, la cual posee un historial de construcción de currículo de formación basado en 5 cursos de formación en sistemas fotovoltaicos y 1 en sistemas solares térmicos.

ENGR 430G – Introduction to Solar Energy System Design ENGR

431G – Utility-Scale Solar Energy System Design

ENGR 432G – Modeling and Simulation of Solar Energy Systems.

ENGR 400G - Solar Energy System Design

ENGR 400G – Energy Systems Design

ENGR 400G – Solar Thermal System Design



Todos basados en el laboratorio de investigación en sistemas fotovoltaicos "PART", con una instalación actual de 1 MW de generación. Este curso facilita la formación de profesionales certificados NABCEP.

Por parte de la Universidad Distrital F.J.C., los estudiantes de tecnología mecánica industrial asisten libremente de manera sincrónica en clase espejo a los cursos, comparando sus conocimientos y participando en el curso, adicionalmente fortalece sus competencias de comunicación en segundo idioma, comparte charlas con especialistas del área, (este semestre de NREL y First Solar) y acceden a licencias académicas de programas dedicados de diseño (este semestre Plant Predict).

### **Conclusiones**

Sustentado en los indicadores de la UPME que demuestran el creciente interés en los sistemas fotovoltaicos en el país, se concluye que la asociación con Universidades Referentes en la formación específica da la oportunidad a los estudiantes de crear competencias mediante la aplicación de resultados de aprendizaje específicos, actividades que promueven el buen diseño y la protección de la confianza de la tecnología. Esto permitirá soportar la demanda de empleos y generará producción interna especializada en el área.



## **Referencias bibliográficas**

REN21 (2018). *Renewables 2018 Global Status Report*. Editorial. REN21 Secretariat. ISBN 9783-9818911-3-3, [https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/05/GSR2018\\_Full-Report\\_English.pdf](https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/05/GSR2018_Full-Report_English.pdf) .

UPME. *datos dinámicos FNCE*, UPME. (2021). <https://public.tableau.com/profile/upme#!/vizhome/ReporteIncentivosFNCE/Historia>

UPME. indicadores del Balance Energético Colombiano (BACO), UPME. (2019). <https://www1.upme.gov.co/InformacionCifras/Paginas/PETROLEO.aspx>

Dunlop James P. (2010). *Photovoltaic Systems*. 2d Edition. Edit ATP. ISBN 978-0-8269-1308-1.



## **PROYECTO CIRCULAR: AMOR, SENTIDO Y DECISIÓN**

Agudelo Varela, Mateo.  
aceitesenatural@gmail.com

### **Resumen**

El proyecto circular: amor, sentido y decisión es una solución alternativa al problema de los residuos sólidos que se afronta hoy día, que integra el consumo consciente, el manejo oportuno de residuos sólido, la huerta urbana, la extracción y comercialización de aceites esenciales. Nuestro propósito es poner en conocimiento de la comunidad herramientas y estrategias que les permitan ahorrar y ganar dinero a través del consumo consciente, la gestión de los residuos urbanos y la venta de plantas aromáticas cultivadas en sus propias huertas urbanas, así mismo brindar oportunidades de empleo a personas vulnerables (cabezas de hogar, víctimas del conflicto armado, ex convictos o con alguna limitación). Actualmente el proyecto se desarrolla en la ciudad de Villavicencio con participación voluntaria de la comunidad, entre los participantes se encuentran los conjuntos residenciales mapire, alborada, canaguay, bosques de Morelia 2 y viviendas independientes. Las características modulares del proyecto permiten la entrada de participantes en cualquier etapa. Adicionalmente, si un miembro o fracción de la comunidad no desea participar no genera interrupción en los procesos. Así mismo es replicable en cualquier comunidad.

### **Palabras clave**

Economía circular; Aceite esencial; Residuos sólidos



## Introducción

Villavicencio, según proyección del DANE cuenta con alrededor de 545.000 habitantes, genera aproximadamente 444 kg/día, de los cuales el 69.9% son residuos orgánicos (Contreras, 2018) que reciben poca gestión y en su mayoría son dispuestos en el relleno sanitario. Por lo tanto, el manejo de los residuos en casa y comunidad brindaría la oportunidad a la transformación de los residuos urbanos a material reciclable y abonos orgánicos. Estos últimos conforman el sustrato de huertas urbanas que permiten la siembra de hortalizas y plantas aromáticas, de las cuales se obtendrían aceites esenciales para uso cosmético y medicinal.

El proyecto circular es una oportunidad única y novedosa, que aporta a la consecución de las metas propuestas por los ODS 6, 11 y 12, porque integra; consumo consciente, manejo de los residuos sólidos, huertas urbanas y extracción de aceites esenciales. Esto brinda a quienes lo apliquen una fuente de alimento y empleo. Por ello, se busca desarrollar este proyecto en la vereda Buenavista donde viven alrededor de 350 familias y se cuenta con condiciones óptimas para el cultivo de plantas aromáticas y donde además se encuentra la estación de extracción de aceites esenciales (AE). Adicionalmente, si un miembro o fracción de la comunidad no desea participar no genera interrupción en los procesos. Así mismo es replicable en cualquier comunidad.

## Metodología

El proyecto circular tiene un enfoque de investigación de campo cuali-cuantitativa con un enfoque de obtención de datos participante. Se espera con el proyecto circular capacitar a la comunidad de la vereda Buenavista en consumo consciente, manejo de los residuos sólidos y huertas urbanas (principalmente enfocadas a la siembra de plantas aromáticas, sin dejar de lado las hortalizas que garantizan seguridad alimentaria). Así mismo, una vez cosechadas las plantas aromáticas se espera producir aceites esenciales para uso medicinal y cosmético. Todas estas actividades deben enmarcarse en la conformación de una asociación de productores de plantas aromáticas en la vereda Buenavista.



Las actividades que se deben desarrollar para lograr estos objetivos son:

- Fortalecimiento de los directivos en la gestión de proyectos.
- Elaboración de manuales prácticos de consumo consciente, manejo oportuno de residuos sólidos (Compostaje, lombricultura, paca digestora y microorganismos eficientes) y huertas urbanas.
- Clasificación de la población de la vereda Buenavista
- Capacitación de la población interesada en ser parte del proyecto
- Acompañamiento técnico en la implementación del manejo oportuno de residuos sólidos y la huerta urbana.
- Recolección de plantas aromáticas.
- Optimizar la estación de extracción de aceites esenciales.
- Extracción de aceites esenciales.
- Venta del producto final (aceite esencial)

De manera paralela se desarrollan estas actividades:

- Conformación de asociación de productores de plantas aromáticas de la vereda Buenavista.
- Obtención de registro de marca y licencias de comercialización para aceites esenciales.



## Resultados

El manejo inadecuado de los residuos a través de su relación con el ambiente afecta la tierra, el agua y el aire. La colocación y acumulación de residuos inutiliza las tierras para otros usos; además representa un riesgo para quienes viven cerca de los vertederos y acumulaciones de desechos, debido a los gases que se originan durante el proceso de descomposición; así mismo se contaminan las aguas freáticas con nitratos y metales pesados que se filtran a través de los residuos; se contaminan las aguas de lluvia y las aguas superficiales; la acumulación indiscriminada de residuos puede convertir el agua en no apta para el consumo humano y el desarrollo de la vida acuática; la quema de residuos sólidos ocasiona deterioro del aire conjuntamente con los gases tóxicos generados por la quema de materiales plásticos así como el metano emanado por la descomposición de los residuos sólidos (Contreras, 2008).

Concomitantemente a lo anterior, Contreras (2008) señala que la incidencia de la eliminación inadecuada de residuos sólidos en el desarrollo de una región o país se presenta al desmejorar la calidad de vida de sus pobladores, reduciendo su productividad y por ende su contribución al desarrollo económico de la región; adicionalmente la creación de problemas ambientales conlleva a pagar elevados costos económicos y sociales. Ante la interacción descrita entre los residuos sólidos y su entorno, resulta necesario describir la problemática que actualmente viven muchas ciudades de América Latina y el Caribe con la creciente cantidad de desechos sólidos que se generan y la deficiencia en el manejo de los mismos. Se presenta seguidamente una definición del manejo de residuos sólidos y el desarrollo, en la última década, de las etapas funcionales de dicho proceso para estos países.

En Villavicencio, con el fin de atender la problemática que generan los residuos sólidos se desarrollan múltiples proyectos que atienden necesidades específicas de estos, resaltando algunos de ellos, se encuentran: *RecoAmbiental* el cual es un proyecto que busca brindar apoyo a la comunidad para la recolección de residuos sólidos con fines de reciclaje y elaboración de abonos, además recoge aceite usado de cocina, *Gircol* es





una empresa que enfoca en la gestión de aceite de cocina, *Ecoambiental* la cual es una ECA que gestiona residuos sólidos reciclables.

Por otro lado, se encuentra el proyecto circular el cual nace de la necesidad de aportar una solución al problema de los residuos sólidos. Para Ello, Mateo Agudelo invita a dos amigos más (Roby González y Diego Mejía) para dar inicio al proyecto en 2017, no obstante, se retiran en 2018. Mateo Agudelo junto con su esposa Heidy Daza continúan con la iniciativa que en ese momento se centraba en la gestión de residuos reciclables. El primero de diciembre de 2018 nace nuestra hija, Kaoru Agudelo Daza, quien inmediatamente empieza a ser parte del proyecto. En 2019, se incluye la gestión de residuos orgánicos, el consumo consciente, las huertas urbanas y la extracción de aceites esenciales, consolidando el conjunto de procesos que enmarcan el proyecto circular; el cual opta por transmitir un mensaje de sentido de pertenencia con el ambiente, amor por lo que se hace y de decidir conscientemente como gestionar nuestros residuos para generar beneficios.

A la fecha, el proyecto circular cuenta con la estación de extracción de aceites esenciales (AE) con potencial diario de procesamiento de 200 kg, con material de socialización de consumo consciente, manejo oportuno de residuos sólidos (Compostaje, lombricultura, paca digestora, EM) y huertas urbanas, siendo entonces una solución integral al problema de los residuos sólidos a través de la economía circular. El potencial de desarrollo del proyecto es la población interesada de la vereda y posteriormente del municipio de Villavicencio o donde se quiera replicar.

## Conclusiones

Entre las actividades que se han desarrollado en el marco del proyecto circular se resaltan: la elaboración de canastas para reciclaje de residuos inorgánicos, la capacitación de 50 hogares, la formalización de una empresa tipo BIC para la extracción de aceites esenciales, creación de la marca *Naturalae* para la comercialización de los aceites (en proceso de registro de marca) y la construcción de una estación de extracción de aceites esenciales (AE) con potencial diario de procesamiento de 200 kg.

El proyecto circular a contribuido al manejo de los residuos sólidos desde la generación a través del consumo consciente, pasando por la separación en la fuente y llegando hasta la transformación de estos con la elaboración de abonos a partir de la fracción orgánica, evitando que aproximadamente 24 toneladas de residuos lleguen por año al relleno sanitario.

Los ingresos para el proyecto circular se generan principalmente de la venta de los aceites esenciales de plantas aromáticas. El modelo de negocio busca distribuir las ganancias en quienes participen en el proyecto a través de la venta de las plantas aromáticas que cultiven en casa. La estación de extracción se encarga de la compra y transformación en aceite esencial y el grupo comercial de las ventas del producto final. La sostenibilidad del negocio cuenta con una tendencia positiva toda vez que los productos de origen natural para fines cosméticos, medicinales, veterinarios y culinarios ganan terreno en los mercados locales e internacionales.

Se estima que el mercado global de aceites esenciales podría suponer unos 11.670 millones de dólares en 2022, para posteriormente alcanzar un valor total de más de 15.800 millones de dólares en 2025 (Icex, 2019). Lo anterior, sumado al potencial de venta que tienen los aceites esenciales debido a la diversidad de usos que estos tienen, genera un panorama ideal para establecer y consolidar el proyecto circular, convirtiendo en un proyecto con alta probabilidad de éxito. Éxito que redundara en la mejora de la calidad de vida y los ingresos económicos de quienes participen en el proyecto.

En conclusión, a fin de garantizar beneficio positivo a largo plazo para el grupo objetivo y sustentabilidad del proyecto, se deben desarrollar actividades en cuatro puntos; Institucional, técnico, operativo y financiero, consolidando así al proyecto circular como un referente regional y nacional en economía solidaria y desarrollo sostenible.

Aunque el proyecto circular podría ser independiente de sistemas centralizados, se cuenta con la visión de conformar una empresa del cuarto sector donde se integren todos los actores, incluyendo el institucional, el cual se considera importante para el proceso crecimiento.

## Referencias bibliográficas

Contreras, Y y Moreno, L. (2018). Gestión de residuos sólidos. IUC, programa internacional de cooperación urbana Unión Europea – América Latina y el Caribe. [https://iuc.eu/fileadmin/user\\_upload/Regions/iuc\\_lac/user\\_upload/ESP\\_Villavicencio\\_-\\_Parque\\_ecol%C3%B3gico\\_Reciclante\\_\\_PER\\_.pdf](https://iuc.eu/fileadmin/user_upload/Regions/iuc_lac/user_upload/ESP_Villavicencio_-_Parque_ecol%C3%B3gico_Reciclante__PER_.pdf)

ICEX. (2019). Las importaciones dominan en el crecimiento del mercado sudafricano de los aceites esenciales. <https://www.icex.es/icex/es/Navegacion-zona-contacto/revista-el-exportador/noticias/NEW2019833971.html#:~:text=El%20mercado%20global%20de%20aceites,millones%20de%20d%C3%B3lares%20en%202025>

# Simposio

## *Consumo Consciente: Del Campo a La Ciudad*



*Techo Verde Universidad del Rosario.  
Noviembre 2019. Fuente:  
El autor (Andrea Díaz)*

## **CONSUMO CONSCIENTE: DEL CAMPO A LA CIUDAD**

Jiménez Reinales, Nathaly<sup>1</sup>; Díaz Pulido, Andrea<sup>2</sup>

<sup>1</sup><https://scholar.google.es/citations?hl=es&user=LNG1GHIAAAAJ>

<sup>2</sup><https://scholar.google.es/citations?hl=es&user=RnGf1e8AAAAJ>

### **Universidad del Rosario**

nathaly.jimenez@urosario.edu.co

gestionambiental@urosario.edu.co

### **Resumen**

Se considera que uno de los detonantes de la desigualdad estructural en Colombia, está relacionado con las prácticas relativas al circuito del alimento, desde la producción, la distribución, el consumo hasta el pos-consumo. La génesis de la problemática evidencia los conflictos socioambientales asociados a la tenencia de la tierra por parte de campesinos y pequeños productores, en contraste con la vasta acumulación y concentración de tierra por parte de terratenientes respaldados por el Estado, adicionalmente se encuentran diversas disfuncionalidades en el sistema agroindustrial que progresivamente han deteriorado los ecosistemas y ponen permanentemente en riesgo la disponibilidad de alimentos sanos para la población urbana y rural. El objetivo de este trabajo es visibilizar procesos ejemplarizantes de construcción de vínculos y tejido social entre ciudad y ruralidad, así mismo profundizar en las metodologías y resultados en diferentes escalas que estos procesos han generado en los territorios rurales y en la ciudad.

### **Palabras clave**

Agroecología, economías solidarias, soberanía alimentaria, consumo responsable.



## Introducción

En Colombia, ante la ausencia de una reforma agraria o políticas públicas que propicien la redistribución de la tierra y el acceso equitativo de los pequeños productores agropecuarios, sumado a un modelo económico extractivista, en función de la explotación del suelo para sustentar la demanda minera y energética de los grandes capitales, ha desencadenado una aguda problemática en torno a la soberanía alimentaria de las ciudades y ha agrietado el vínculo natural con el campo como abastecedor primario de alimentos. Hoy, en las ciudades prevalecen la oferta en grandes almacenes de cadena, con alimentos importados y con procesos de complejo cumplimiento en términos de estándares de calidad que limitan el acceso a mercados de productores locales.

En el circuito del alimento, los campesinos productores en general no venden sus cosechas directamente, sino que lo hacen a través de distribuidores (intermediarios), quienes arbitrariamente fijan los precios de mercado en función de maximizar sus utilidades pagando el menor valor posible a los campesinos, posteriormente estos distribuidores comercializan las cosechas en las plazas de abastos de los municipios y ciudades circundantes a su localización y finalmente el consumidor adquiere los productos embalados y empacados en almacenes de grandes superficies o tiendas de barrio a un precio abismalmente mayor al que recibe el campesino, del orden de hasta 400% más del costo de producción como se evidencia en la tabla 1.



**Tabla 1 .***Precios promedio productos agrícolas en Cundinamarca año 2021.*

Producto	Precio Venta Campesino (Kg)	Precio Venta Distribuidor (Kg)	Precio Venta Almacén / Tienda (Kg) \$1.994
Frutas (Mango)	\$630	\$1200	\$1.994
Tubérculos y raíces (Papa pastusa)	\$640	\$1250	\$1.959
Verduras y hortalizas (Zanahoria)	\$400	\$ 1000	\$1.756

*Nota: Información primaria consulta con agricultores de oficio y DANE. 2021.***Marco teórico**

Desde la ciencia política un "desarrollo rural integral", demanda tener en cuenta un discurso de dos tipos, uno de carácter institucional y otro de carácter local. El primero se establece en Colombia a partir de los años 50, dejando claro que el deber ser de la economía nacional, se constituye en la medida que haya una ampliación en las redes de comercialización y una tecnificación del sector agrícola, siendo el desarrollo en ese sentido una construcción histórica que crea un espacio en el cual los países pobres son conocidos, definidos e intervenidos por los países desarrollados (Escobar, 2012). El segundo, surge de manera más reciente, apoyando la idea de que las mismas poblaciones rurales sean quienes decidan cómo conciben el desarrollo, logrando a partir de allí, articular acciones en favor de su promoción al interior de los territorios y la construcción de metas comunes en la que los y las habitantes reconozcan sus principales necesidades e intereses, limitaciones y oportunidades frente a sus problemáticas de orden ambiental, económico, sociocultural y político.

En este último discurso, se ha tratado de concebir el desarrollo rural desde un enfoque territorial, el cual busca el diálogo horizontal entre institucionalidad, organizaciones y comunidades en los territorios rurales,

evidenciándose esto, por ejemplo, en la reciente estrategia de política pública para la Agricultura Campesina, Familiar y Comunitaria (ACFC) que la Mesa Técnica convocada por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (2017) produjo y en la cual participaron en su concepción más de 350 personas de gobiernos locales y 30 entidades y organizaciones del gobierno, la sociedad civil, la academia y la Cooperación internacional, donde éste se entiende como un:

"[Un] proceso continuo de transformación, promoción y generación de las condiciones sociales, económicas, ambientales, culturales e institucionales necesarias para que el territorio rural y sus actores, tanto a nivel individual como colectivo, desplieguen sus capacidades y potencialidades a partir de una visión sistémica, holística, integral y compartida del aprovechamiento sostenible del potencial endógeno del territorio, para mejorar su productividad y contribuir al bienestar y buen vivir de los pobladores rurales" (Resolución 464 del MADR, 2017).

Para la generación de tales condiciones al interior de las comunidades y los territorios, la propuesta que acá se presenta asume la agroecología como eje integrador de diversos conocimientos centrados en la relación justa entre el medio ambiente y la producción económica, que involucra la dimensión política de la participación y la inclusión en la creación de escenarios colectivos, aportando con ello, al fortalecimiento de la autonomía y la gobernanza comunitaria de los sistemas alimentarios. En Latinoamérica, la agroecología se ha construido como término para designar tanto una ciencia, como un movimiento sociopolítico y unas prácticas agrícolas que, a su vez, abarcan un amplio horizonte de denominaciones dentro de lo que se conoce como agriculturas alternativas al modelo de revolución verde (León, 2014).

Desde lo ecológico, la agroecología entiende a las fincas o territorios de cultivo comunitario como sistemas productivos (agroecosistemas) contextualizados dentro de un espacio socio-ecológico. Entenderlos de tal manera deriva de sus orígenes multi e interdisciplinarios, entre los cuales se pueden mencionar los movimientos ambientalistas, la explosión



de investigaciones sobre los ecosistemas tropicales, el análisis de agroecosistemas indígenas desde una visión antropológica y etnobiológica y diversos estudios sobre el desarrollo rural (Hecht, 1999; Toledo & Barre-ra-Bassols, 2008).

Desde lo político, la agroecología se constituye como una apuesta para diversos movimientos campesinos, desde donde se apoya la autonomía, la autodeterminación, el uso de saberes y tecnologías locales. Tal como menciona la declaración de Malí de La Vía Campesina 2015:

"...La agroecología es política; nos obliga a cuestionar y transformar las estructuras de poder en la sociedad. Debemos tener el control sobre las semillas, la biodiversidad, la tierra y los territorios, las aguas, el conocimiento, la cultura y los bienes comunes, estos deben estar en manos de los pueblos que alimentan al mundo..." (Vía Campesina-LVC, 2015).

En lo práctico, dicho enfoque ha estado acompañado de acciones de organizaciones no gubernamentales establecidas a nivel nacional e internacional, en asocio con las pastorales sociales de la Iglesia Católica, en la ruralidad del territorio colombiano, donde se han consolidado escuelas campesinas desde la educación popular para adultos y procesos de investigación acción participativa, estrategias y metodologías que han contribuido a los procesos de transición agroecológica de los sistemas productivos del país en general (Acevedo, 2013, citado en Acevedo, Cruz y Waeger, 2019).

Así, la agroecología no solo busca una transformación de la agricultura desde la comprensión compleja del sistema ecológico en el que ésta se da, sino, que también pretende entender su dimensión cultural, para implementar prácticas acorde con ambas dimensiones, acercándose al contexto ambiental en sentido amplio (relaciones ecosistema-cultura), para lograr una agricultura sustentable, que vendría definiéndose aquí a partir de cuatro afirmaciones: a) culturalmente aceptable, b) ambientalmente sana, c) socialmente justa y d) económicamente viable (Altieri y Toledo, 2011).

Así pues, para la propuesta agroecológica todas las herramientas que permitan cambiar la voluntad política son claves: el hecho de transformar las dinámicas de apropiación sobre la tierra, adquirir conciencia respecto a la importancia de los alimentos, generar dinámicas para la comercialización justa de los productos y articularlas con un propósito político en miras a construir escenarios de paz y de acción sin daño, demanda la redefinición del sistema ético de valores, superando la vieja dicotomía gobernantes/ gobernados y reconociendo la existencia de manifestaciones que van "más allá del poder" y buscan la gobernanza comunitaria en los territorios rurales. Encontrar en la practicidad de las circunstancias, acciones que buscan movilizar al individuo ya no desde la apropiación de los recursos y las relaciones de autoridad, sino a partir de la búsqueda de iniciativas cotidianas, es una forma diferente de entender la participación en las transformaciones sociales deseadas.

Esta participación que desdibuja las relaciones de autoridad establecidas de forma a priori en los territorios, se abre paso dentro de la gobernanza comunitaria, la cual se vincula profundamente con los sistemas alimentarios, partiendo del supuesto de que "la reconexión entre la agricultura y la alimentación puede ser propicia para el desarrollo de una democracia alimentaria, en la que los distintos actores, ciudadanos, productores, artesanos, etc., encuentran de nuevo los medios para orientar [su] evolución" (Secours Catholique-Caritas Francia-SCCF, 2016, pp. 25 en Acevedo y Jiménez, 2019) hacía la sostenibilidad.

### *Objetivo*

El objetivo del presente artículo es analizar un proceso que constituye formas de economía solidaria, basado en experiencias comunitarias que aplican principios agroecológicos en sus prácticas cotidianas, tales como: la custodia de semillas, los abonos orgánicos, la vinculación de saberes ancestrales, entre otros. Asimismo, bajo una mirada prospectiva analizar el potencial de incidencia de este tipo de procesos tanto en la ruralidad como en las ciudades.



El gran reto más allá de instalar los aspectos técnicos de la agroecología en la formulación e implementación de los instrumentos políticos que el gobierno elabora, es lograr que los principios orientadores provenientes de las comunidades sean entendidos y reconocidos como el componente cultural que la agroecología defiende en sus planteamientos como paradigma científico y movimiento social.

## Metodología

A continuación, se describe como desde una experiencia real que ha identificado algunas de las problemáticas anteriormente mencionadas, se plantea un proyecto de emprendimiento para eliminar intermediarios entre el campesino y el consumidor de ciudades, facilitando la adquisición de productos a través de una aplicación digital y un proceso logístico que procura mitigar desperdicios en todas las etapas del circuito del alimento.

### *Experiencia comunitaria La Canasta<sup>1</sup>*

Se constituye en un tejido conformado por los diferentes actores de un ciclo agroalimentario incluyente, corto y consciente, que comienza en los productores y se cierra en los comensales. La Canasta dinamiza este ciclo, tejiendo permanentemente y facilitando una relación balanceada y transparente entre quienes cultivan en el campo y quienes se alimentan en la ciudad.

El modelo se basa en la producción sostenible de alimentos como generadora de un buen vivir. Por tal razón se impulsa la agroecología y con ella el cuidado de la biodiversidad y sus ecosistemas, el consumo consciente, local, y de alimentos nativos. Se conectan a pequeños productores y consumidores, facilitando el acceso a alimentos agroecológicos en la ciudad, siguiendo los principios de la economía solidaria y el comercio justo, generando mínimos desperdicios de alimentos y empaques y buscando alternativas para que la cadena de valor tenga una baja huella de carbono.

---

1 Notas tomadas en la intervención de Marianne Torres durante el simposio "Del campo a la ciudad" 23 de abril y del micrositio web: <https://la-canasta.org/quienes-somos/>



Este emprendimiento procura que los alimentos sean accesibles para la mayoría de las personas, promoviendo el cuidado de la salud y la soberanía alimentaria. Adicionalmente se comunican las historias ligadas al alimento y se entabla un trato cercano y transparente con las personas que forman este tejido, en aras de construir comunidad.

### *Pilares del emprendimiento*

Los productores son la base de este emprendimiento, La Canasta realiza acompañamiento permanente a sus aliados campesinos, verifica la calidad y sostenibilidad de los procesos agrícolas y de producción, esto ha permitido la consolidación de una red de pequeños agricultores muy conocedores de los cuidados tradicionales de la tierra, las semillas y el entorno, conscientes de que la producción y el consumo sostenible de alimentos determinan el buen vivir de las personas y la salud del planeta. En esta red no se usan semillas transgénicas ni insumos agrotóxicos, se propende por la diversidad y rotación de cultivos en aras de respetar los ritmos naturales del suelo y su capacidad de carga, se combinan conocimientos ancestrales con tecnificación en un diálogo de saberes respetuoso y enriquecedor, adicionalmente se intercambian semillas y saberes bajo la figura de trueque.

El otro pilar fundamental de este emprendimiento son los comensales, pues son las personas que cierran el ciclo consumiendo los alimentos, dando sentido al tejido de abundancia y de vida de La Canasta. Son los consumidores, quienes privilegian la alimentación consciente, valoran los colores, sabores y olores del campo en la mesa, apoyando de esta manera la producción sostenible de alimentos.

### *Logística y entregas*

Se ponen a disposición de los consumidores, canastas y combos de cosecha con combinaciones aleatorias de frutas, verduras y tubérculos con precios preferenciales y ahorros tasados hasta en un 30% respecto al valor unitario de los productos, con esta estrategia se busca disminuir los



riesgos de pérdida de productos por venta inoportuna que normalmente solo asumen los productores. Adicionalmente las canastas se configuran en función del tipo de familias u hogares que habitan en las ciudades, cuyos integrantes varían entre 1 y 6 personas, quienes tienen la opción de suscribirse para que los pedidos tengan una periodicidad semanal, quincenal o mensual de acuerdo con sus necesidades particulares. Este tipo de suscripciones le permiten a La Canasta adquirir compromisos de mediano y largo plazo con los productores y así poder planificar siembras y balancear las canastas, minimizando las pérdidas de alimentos y garantizando la eficaz rotación de cultivos en las fincas.

El consumidor puede realizar el pago en línea o contra entrega y pacta un horario de recogida, lo que garantiza optimización y eficiencia en el servicio de transporte, empaques de materiales sostenibles, ausencia de facturas físicas y generación de vínculo directo con los colaboradores. Los precios que se pagan a los productores se fijan teniendo en cuenta su trabajo, costos de producción, independientemente de las fluctuaciones de los precios del mercado, garantizando una vida digna en el campo y en la ciudad.

### **Resultados y/o Discusión**

El proyecto La Canasta ha permitido incentivar los sistemas participativos de garantía – SPG que promueven la producción agroecológica e implican una relación estrecha entre el productor, el consumidor y los promotores de los mercados, con el fin de generar un lenguaje y objetivos comunes a todos. La producción sostenible es el factor más importante del proyecto, junto con el buen vivir, entendido como la satisfacción de las necesidades que llevan a un estilo de vida saludable, una calidad de vida digna, en paz y armonía con la naturaleza y la sociedad.

El consumidor que opta por hacer sus pedidos a través de La Canasta no solo está accediendo a alimentos saludables, libres de transgénicos, sino que está tomando una decisión que implica que los procesos detrás de los alimentos se han realizado respetando los derechos de las personas,



las comunidades y la naturaleza, además tiene la oportunidad de tener espacios para el intercambio de saberes con la red de productores, esta cercanía, la transparencia en las relaciones y comunicaciones propician la consolidación de una comunidad que basa su relación en la confianza mutua, materializando un proyecto de economía solidaria y comercio justo.

## Conclusiones

Mediante el análisis realizado al proyecto de La Canasta se observa como esta experiencia al salirse de las lógicas impuestas por los mercados nacionales, logra cautivar e implícitamente formar un nuevo tipo de consumidor que decida con criterios más allá de la satisfacción inmediata de una necesidad básica como lo es la alimentación.

En doble vía (productor – consumidor) la primera conclusión que se infiere es precisamente que para impactar positivamente social y ambientalmente a los territorios en zonas rurales, es necesario salirse de los estándares culturales respecto a las formas tradicionales de mercar en las ciudades, pues el modelo económico establecido impide per se que el campesino obtenga precios justos por las cosechas que realiza y obliga a que los riesgos por pérdidas sean asumidos completamente por ellos.

En contraposición La Canasta ofrece lo que particularmente se denominaría reparto de beneficios, en donde todos los que conforman la red generan ganancias y sus externalidades en las fincas son positivas para garantizar la capacidad de carga de los suelos.

Replicar este modelo a mediana y a gran escala, podría representar para las ciudades un cambio de paradigma cultural en la demanda de consumo, que presione la incorporación de los aspectos técnicos de la agroecología en la política pública en torno al circuito del alimento y soberanía alimentaria y simultáneamente un cambio de paradigma económico en la generación de oferta y fijación de precios de los productos por parte de los campesinos, para la obtención del máximo beneficio para las partes

involucradas, incluyendo también un proceso de logística y transporte que garantice la eficiencia y minimice el uso de recursos relacionados (embalajes, empaques, combustibles, papelería).

### Referencias bibliográficas

Acevedo, Á. Cruz, J., y Waeger, J. (2019). Ideas para la transición hacia la sostenibilidad del sistema agroalimentario: agricultura familiar, agroecología y nichos socio-técnicos. En Á. Acevedo-Osorio y N., Jiménez-Reinales (comps.). *La agroecología. Experiencias comunitarias para la Agricultura Familiar en Colombia*. (13-34). Bogotá: Corporación Universitaria Minuto de Dios-uniminuto, Editorial Universidad del Rosario.

Acevedo, Á., y Jiménez, N. (comps). (2019). *Agroecología. Experiencias comunitarias para la agricultura familiar en Colombia*. Bogotá: Corporación Universitaria Minuto de Dios - Uniminuto; Editorial Universidad del Rosario. Doi: doi.org/10.12804/tp9789587842326.

Altieri, M. y Toledo V. (2011). "La revolución agroecológica de América Latina: Rescatar la naturaleza, asegurar la soberanía alimentaria y empoderar al campesino". En *El Otro Derecho*, 42, 163-202.

DANE, (14 de mayo de 2021). *Boletín semanal de precios mayoristas*. N.º466. [https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/sipsa/Sem\\_08may\\_2021\\_\\_14may\\_2021.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/sipsa/Sem_08may_2021__14may_2021.pdf)

Declaración del Foro Internacional sobre Agroecología. (2015). *Agroecología y semillas campesinas*. Nyéléni, Mali.

Resolución 464 de 2017. *Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Por la cual se adoptan los lineamientos estratégicos de política pública para la Agricultura Campesina, Familiar y comunitaria y se dicten otras disposiciones*. 29 de diciembre de 2017.

Escobar, G. (2012). *Alianzas público-privadas para el desarrollo de los agronegocios y las agroindustrias en América Latina*. Roma: División de Infraestructura Rural y Agroindustrias (AGS). FAO.

Hecht, S. (1999). *La evolución del pensamiento agroecológico*. Montevideo: Editorial Nordan-comunidad.

León, S.T. (2014). *Perspectiva ambiental de la agroecología: la ciencia de los agroecosistemas*. Universidad Nacional de Colombia – Instituto de Estudios Ambientales.

Toledo y Barrera-Bassols, (2008). *La memoria biocultural: la importancia ecológica de las sabidurías tradicionales*. Barcelona: Icaria Editorial.

Torres, M., (20 de mayo de 2021). *La Canasta*. <https://la-canasta.org/quienes-somos/>

# Conferencistas



*Walter Rubén Iriondo Otero - Brasil*

*María Teresa Bravo Mercado - México*

## LAS TIC EN LA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA Y EL DESARROLLO SOSTENIBLE: TENDENCIAS Y DESAFÍOS

Iriondo Otero, Walter Ruben<sup>1</sup>

<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-5618-5193>

**Universidade Federal de Pelotas, UFPEL**

walter.iriondo@ufpel.edu.br

### Resumen

Este texto refleja las principales ideas expuestas en la Conferencia Magistral que proferí el día 23 de abril de 2021, durante el Congreso Internacional ¡Vive la Ciudad Sostenible!. Intentaré mostrar como las TIC pueden contribuir para alcanzar el objetivo de la Educación de Calidad, propuesto por las Naciones Unidas como uno de los objetivos para el desarrollo sostenible en la Agenda 2030. Inicialmente realizo una reflexión sobre el uso de las TIC asociado a algunas de las pedagogías tradicionales. Luego apunto los beneficios del uso de las TIC en otras esferas del sector de Educación. Enseguida presento la disyuntiva entre las pedagogías tradicionales y otras formas de enseñar y aprender. En ese contexto, pongo en evidencia una paradoja y apunto algunas posibilidades de nuevos abordajes pedagógicos. Concluyo mi presentación con algunas tendencias y desafíos para alcanzar la Educación de Calidad.

### Palabras clave

Tecnologías de Información y Comunicación, TIC, Educación de Calidad, Desarrollo Sostenible.



## Introducción

Empiezo esta exposición presentando mi respeto y solidaridad a todas las personas que han perdido seres queridos por causa de la pandemia del coronavirus (Covid-19). Como seguramente ustedes han visto en los informativos, Brasil es uno de los países que ha sido golpeado con más contundencia por esa fatal pandemia, registrándose a la fecha centenas de millares de vidas perdidas.

Aparte de las irrecuperables vidas perdidas, la pandemia nos impuso un duro régimen de distanciamiento social, que azotó todas las esferas de la economía de nuestro país. Lógicamente, el sector de la educación fue uno de los más afectados, exigiendo de las instituciones de enseñanza una drástica reformulación de todos sus procesos, evidenciando la necesidad de reflexionar sobre el impacto de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en la educación y en el desarrollo sostenible, considerando sus tendencias y desafíos.

En el contexto del Congreso Internacional ¡Vive la Ciudad Sostenible!, realizo un breve abordaje del tema bajo la óptica de la experiencia del uso de las TIC en la Universidad donde trabajo, para luego abrir la reflexión a aspectos más generales, acerca del objetivo de las Naciones Unidas para el año 2030, con respecto a la Educación de Calidad y sus respectivas metas. Finalmente, hago algunas reflexiones sobre las posibles tendencias y desafíos para alcanzar una educación de calidad en los próximos años.

## Discusión

La primera consecuencia de la pandemia Covid-19 en el sector de la educación en Brasil, en el mes de marzo del año 2020, fue la necesidad de suspender las clases presenciales y sustituirlas por clases remotas, utilizando para ello las TIC. Cabe destacar que la Enseñanza Remota de Emergencia (ERE) es diferente de la Educación a Distancia (EaD), pues si en esta última los cursos son concebidos y diseñados, a priori, conceptualmente en términos de alumnos y profesores interactuando y estudiando en locales y tiempos diferentes, en la ERE es necesario adaptar aquellos

programas educativos que en su génesis fueron concebidos como enseñanza presencial, y transformarlos en propuestas de enseñanza remota.

En ese contexto, muchos profesores, que trabajaban exclusivamente con educación presencial, se vieron obligados a transformar sus clases, los materiales de estudio, las actividades, las evaluaciones, y su forma de interacción con los alumnos, para una nueva forma de enseñar y de aprender, utilizando las TIC. Fue evidenciado entonces que la brecha digital aún existe, tanto entre algunos alumnos que no tienen recursos necesarios para acceder a las TIC, como entre docentes que no se actualizaron para la incorporación de las TIC en sus actividades profesionales.

De hecho, si para algunos profesores ese proceso fue menos traumático, otros demostraron gran dificultad de adaptación al uso de las TIC para sus actividades docentes. Inclusive, algunos se mostraron contrarios al ERE y propusieron aguardar que la pandemia pasase para retomar las actividades de forma presencial. Sin embargo, hoy se sabe que eso hubiera sido improductivo, pues un año después, estamos sufriendo la tercera onda de la pandemia.

Ante la necesidad de dar andamiajes al ERE, algunos profesores que teníamos más proximidad y experiencia con el uso de tecnologías digitales en los procesos de enseñanza y aprendizaje propusimos elaborar una serie de capacitaciones para auxiliar a los colegas, y de esa forma conseguir con que ellos se apropiasen de las TIC en su labor docente.

En las capacitaciones que yo preparé, tuve la preocupación de mostrarle a los colegas que las TIC tienen lugar en diversas formas de enseñar y de aprender, o sea, que las diversas pedagogías admiten el uso de tecnologías digitales para su desarrollo. Para eso, tomé como ejemplo tres de las principales pedagogías, o sea, el Comportamentalismo, el Cognitivismo, y el Constructivismo, y les mostré a los profesores como las TIC pueden ser utilizadas en la labor docente, independiente de la pedagogía que ellos estuviesen acostumbrados a utilizar.



En la pedagogía comportamentalista (conductivista o behaviorista) se considera que los alumnos han efectivamente aprendido algo cuando demuestran saber hacer aquello que se les ha enseñado. Podríamos decir que los adeptos a esa pedagogía se preocupan con que los alumnos "sepan hacer" algo, o sea, con el desarrollo de las destrezas.

Este tipo de abordaje, muy utilizado en la sociedad industrial, considera que los profesores son los poseedores del conocimiento, los materiales de estudio deben prever que los alumnos aprenden por memorización, repetición y rutina, respondiendo a estímulos y recompensas. Autores como Watson (1878-1958) y Skinner (1904-1990) son algunos de los más recordados pensadores de la pedagogía comportamentalista. Evidentemente, las TIC ofrecen diversas posibilidades para los docentes que necesitan abordar la enseñanza desde la óptica del comportamentalismo: por ejemplo, recursos multimedia para la elaboración de materiales de estudio, que facilitan la memorización por parte de los alumnos, por medio de actividades de repetición, procesos de estímulo y recompensa (gamificación), cuestionarios para evaluaciones, etc.

Los adeptos de la pedagogía cognitivista consideran que el comportamiento del alumnado no es suficiente para garantizar que hubo efectivo aprendizaje y que es importante comprender como se establece el conocimiento, como funcionan los esquemas mentales de los alumnos, y proponer situaciones de aprendizaje que eviten la rutina y la repetición, valorando un aprendizaje que sea significativo para ellos. Si por un lado los comportamentalistas valorizan el "saber hacer", podemos decir que los cognitivistas se preocupan específicamente con la forma de conocer, de "saber". Pensadores como Piaget (1896-1980) y Ausubel (1918-2008) son, entre otros, algunos de los autores que se destacaron en la pedagogía cognitivista. Las TIC ofrecen diversos recursos para tornar el aprendizaje una experiencia individual y significativa, posibilitando crear situaciones de aprendizaje donde se presenten problemas reales, contextualizados y significativos para los alumnos. Dentro del cognitivismo, Piaget inaugura la corriente constructivista.

La pedagogía constructivista propone que el conocimiento no es adquirido ni transmitido, sino que la enseñanza se desarrolla como un proceso dinámico, participativo e interactivo, donde el alumno construye su propio conocimiento, interactuando con el docente, con los materiales de estudio, consigo propio, con sus pares y con el entorno. Autores como Piaget, Vygotsky (1896-1934) y Paulo Freire (1921-1997) son algunos de los constructivistas más recordados. Las TIC ofrecen diversos recursos para llevar adelante una pedagogía constructivista, como es el caso del uso de simuladores, laboratorios virtuales, motores de búsqueda, wiki, foros de discusión, etc.

Asociar el uso de las TIC y de otras tecnologías a diversas pedagogías, o formas de enseñanza tradicionales, nos permite romper barreras y aproximar a los profesores del uso de las tecnologías educativas, principalmente las tecnologías digitales para la educación. No queremos con esto proponer un abordaje tecnocrático de la educación, ni pretender que las TIC van a resolver todos los problemas de la educación; sino mostrarle a los profesores menos experimentados con el uso de tecnologías, que las TIC pueden ser utilizadas en pro de una educación universitaria de calidad.

Entretanto, cuando las Naciones Unidas colocan a la Educación de Calidad como objetivo de sostenibilidad en su Agenda 2030, no se refieren apenas a la educación universitaria, sino que a todos los niveles educativos. Entonces, con base en los objetivos de esa agenda, amplió nuestro espectro, con fines de indicar algunos aspectos en los cuales las TIC pueden contribuir para concretizar las metas que nos lleven a la calidad en la educación. Sabemos que el objetivo de la Agenda 2030 tiene que ver con garantizar una educación de calidad inclusiva y equitativa, y promover las oportunidades de aprendizaje permanente para todos y todas. ¿Cómo las TIC pueden contribuir para eso? En principio, y sin excluir otras posibilidades, las TIC pueden contribuir en cinco dimensiones: a) utilizar las TIC como apoyo al proceso de enseñanza y aprendizaje; b) aplicar las TIC en las investigaciones realizadas por maestras y maestros en las escuelas; c) usarlas en los procesos de capacitación del personal docente y no docente; d) utilizarlas en las cuestiones de la administración escolar;

e) utilizar las TIC para apoyar los aspectos relativos a la gestión de la infraestructura del sistema educativo.

Ya discurrí antes sobre las posibilidades del uso de las TIC en los procesos de enseñanza y de aprendizaje, con diversos abordajes pedagógicos. Con respecto al uso de las TIC en los procesos de investigación realizados por profesores, resulta evidente que, la informática, la Internet y otras tecnologías digitales a ellas asociadas les ofrecen a los docentes diversas herramientas para facilitar el desarrollo de sus investigaciones, sean ellas del tipo cuantitativas o cualitativas. O sea, herramientas de búsqueda en Internet y programas para trabajar con números, métricas, cálculos matemáticos y estadísticos; o para realizar estudios cualitativos o subjetivos, que analicen narrativas, ideas, y experiencias individuales de los participantes.

El beneficio del uso de las TIC en los procesos de capacitación de maestras y maestros en pro de una educación de calidad, también resulta evidente. En los últimos años ha proliferado la oferta de educación formal (e informal) en Internet. Es posible encontrar Becas en la Red para estudiar presencialmente en el país o en el exterior y, también, cursos para docentes totalmente gratuitos, en la modalidad EaD. El personal no docente de las escuelas también puede beneficiarse del uso de las TIC para las capacitaciones, accediendo a diversos cursos en Internet.

La administración escolar y la gestión de la infraestructura del sistema educativo pueden beneficiarse del uso de las TIC mediante los diversos sistemas de información destinados al apoyo de los procesos de matrículas y gestión estudiantil, de gestión de proyectos, apoyo a la toma de decisión, legajos electrónicos, gestión de redes, etc. La agilidad en los procesos, la transparencia de los procedimientos, y la disminución del uso de papel, son algunas de las ventajas que emergen de la aplicación de las TIC en estos procesos, con vista a la Educación de Calidad.

Entretanto, si bien resultan evidentes los beneficios del uso de las TIC para una educación de calidad, el dinamismo y la efervescencia de las

transformaciones económicas, sociales y culturales registradas en los últimos años exigen una reflexión sobre las tendencias y los desafíos del uso de esas tecnologías en los próximos años.

De hecho, hemos percibido que la pandemia llegó como un tsunami, ocasionando cambios que aparentan ser irreversibles. Transformaciones que pensábamos que ocurrirían solamente dentro de algunos años ya están arraigadas en nuestro cotidiano. Basta observar, por ejemplo, el vertiginoso aumento del comercio electrónico (e-commerce), de las transacciones bancarias vía teléfono celular (internet banking), de la entrega de productos y servicios a domicilio (delivery), la televisión por demanda (streaming), la educación a distancia (e-learning) entre otros.

En el caso específico del sector de educación, parece improbable que todos los esfuerzos realizados el último año para adaptar la enseñanza presencial a una modalidad de enseñanza remota, sean dejados de lado cuando pase la pandemia. Es evidente que volveremos a tener clases presenciales, pero, seguramente, no serán 100% presenciales; y continuaremos teniendo clases remotas y cursos EaD, pero la presencialidad, aunque sea virtual, también será valorada.

Estos cambios nos colocan ante la disyuntiva de necesitar una nueva pedagogía para la pos pandemia. Al final, las pedagogías que fueron citadas se basan en teorías de la era industrial; ¿será que ellas continuarán actualizadas en la era del conocimiento? Cuando comentábamos sobre comportamentalismo, cognitivismo y constructivismo, decíamos que son pedagogías de "saber hacer", "saber", y "saber ser". De hecho, ese mismo abordaje ya era propuesto por Johann Pestalozzi (1746-1827) con su didáctica pedagógica de las 3H (hand, head, heart), que instruía sus alumnos al desarrollo de habilidades manuales y físicas (aprender con las manos/hand), al desarrollo del intelecto y a la interacción y comprensión del mundo que nos rodea (aprender con la cabeza/head), y la ética, la integridad, la responsabilidad, la amistad, el amor, y la gratitud (aprender con el corazón/heart).



La provocación que surge de esto es: ¿las pedagogías que fueron utilizadas con éxito en la sociedad industrial servirán para el desarrollo de la humanidad en la era del conocimiento, y para las eras que aun ni siquiera sabemos cómo se denominarán, en la cual vivirán las próximas generaciones de niños, niñas, maestros y maestras?

Desde hace años vemos el continuo avance de la robótica, de la inteligencia artificial, de la Internet de las cosas (IoT), y de la Internet de todo (IoE), eliminando vacantes de trabajo e, inclusive, eliminando profesiones, exigiendo de los trabajadores la capacitación continua durante toda la vida. La tendencia es que ese ambiente de cambios continúe se expandiendo y abarcando cada vez más profesiones y puestos de trabajo.

Esto puede parecer una paradoja, pero, para substituir las pedagogías de la sociedad industrial, talvez debamos observar los casos de éxito del desarrollo de la industria de los últimos años, buscando pistas que nos permitan romper paradigmas, y oxigenar nuestros pensamientos con ideas que lleven a la educación de calidad. No quiero con esto proponer una educación tecnocrática ni mecanicista, ni una educación "Toyotista", o "Just-in-Time", o una educación "Lean", apenas propongo contemplar sin prejuicios las experiencias exitosas del sector industrial, y de otros sectores de la sociedad, que de alguna forma puedan contribuir para alcanzar el objetivo de la Educación de Calidad.

En ese sentido, Downes (2005) y Siemens (2005) nos presentaron una nueva pedagogía, llamada de conectivista, donde el aprendizaje no reside solamente en los individuos, sino también en las redes y en las máquinas. En el conectivismo, el aprendizaje puede ser entendido al utilizar la metáfora de una red con nodos (por ejemplo, organizaciones, informaciones, datos, personas, imágenes, etc.) y conexiones (aprendizaje). El conectivismo entiende el aprendizaje como el proceso de crear conexiones y expandir o aumentar la complejidad de la red.

Otra propuesta, que no es nueva, pero que tampoco ha avanzado lo suficiente en Brasil, es la educación basada en competencias; modelo de aprendizaje adoptado en algunos países, que prioriza las competencias adquiridas. Como competencias esenciales que entendemos deben adquirir los estudiantes del siglo XXI son el pensamiento crítico, sistémico, innovador, matemático, relacional, creativo, flexible, intuitivo, computacional.

En particular, sobre el desarrollo del pensamiento computacional, hay que considerar que en la era del conocimiento, de la robótica, de la inteligencia artificial y de la Internet de las cosas, todos los profesionales, de todas las áreas de actuación, deben adquirir esa competencia. Papert (1928-2016), que era profesor en el Instituto de Tecnología de Massachusetts - MIT, proponía la enseñanza a los niños del lenguaje de computador LOGO, creado por él, como una forma de desarrollar el pensamiento matemático y computacional en los alumnos. En la actualidad el SCRATCH, también desarrollado en el MIT, es otra herramienta para fomentar el pensamiento computacional en niños y adolescentes.

La certificación de dichas competencias es algo que también debe ser considerado. Como se comenta en el Foro Económico Mundial, son las habilidades, y no los títulos, que darán forma al futuro del mundo del trabajo. Como se comenta en el Foro Económico Mundial, son las habilidades, y no los títulos, que darán forma al futuro del mundo del trabajo. Entonces, no parece coherente que en una época donde la vida se desarrolla en la velocidad de la Internet, los estudiantes universitarios tengan que esperar cuatro, cinco o seis años para obtener su título o diploma. Países de Europa, por ejemplo, están desarrollando modelos para la certificación de competencias.

Entre los países que se están destacando en la búsqueda por una Educación de Calidad podemos citar Finlandia, que está mostrando buenos resultados en las pruebas PISA, así como Estonia, Canadá, Australia y China, entre otros.



También cabe destacar que diversas organizaciones y empresas de consultoría se están pronunciando sobre las tendencias en el sector de educación y del mundo del trabajo y del empleo. Ejemplos de eso son las profesiones de futuro propuestas por el Foro Económico Mundial, los informes de Gartner, de McKinsey, o las tendencias apuntadas por LinkedIn para el mundo del trabajo.

Además de considerar el uso de las TIC en la educación, espejarse en las experiencias exitosas de países que registran sucesos en el sector de educación y estar atento a las tendencias apuntadas por los actores del mundo empresarial e industrial, también pueden ser estrategias a ser adoptadas en la búsqueda por una Educación de Calidad.

## Conclusiones

Este texto retrata aquello que expuse en mi Conferencia Magistral, proferida durante el Congreso Internacional ¡Vive la Ciudad Sostenible! donde intenté mostrar como las TIC pueden contribuir para alcanzar el objetivo de la Educación de Calidad, propuesto por las Naciones Unidas como uno de los objetivos para el desarrollo sostenible.

Levanté la disyuntiva de decidir si las pedagogías de siempre están actualizadas para una época donde la informática, la robótica y la inteligencia artificial han avanzado de forma inexorable. En ese contexto, evidencié una paradoja y apunté algunas posibilidades de nuevos abordajes pedagógicos.

Debemos estar atentos a las nuevas aplicaciones de las TIC para la educación; a las tendencias apuntadas por diversas organizaciones y actores que analizan las tendencias del sector de la educación y del mundo del trabajo; así como analizar las experiencias de éxito de países bien sucedidos. Esas son algunas de las estrategias que pueden ser adoptadas para alcanzar la Educación de Calidad.





## Referencias bibliográficas

Ausubel, D.P. (1968). Educational Psychology: A Cognitive View. New York, Holt, Rinehart and Winston.

Downes, S. (2005). Connectivism: Learning as Network-Creation. <https://www.downes.ca/post/32548>

Foro Económico Mundial. (2020). Por qué las habilidades - no los títulos - darán forma al futuro del trabajo. <https://es.weforum.org/agenda/2020/09/por-que-las-habilidades-no-los-diplomas-daran-forma-al-futuro-del-trabajo/>

Freire, P. (2000). Educação na cidade. São Paulo: Cortez.

Papert, S. M. (1985). Logo: Computadores e Educação. São Paulo: Brasiliense.

Piaget, J. (1970) A Construção do Real na Criança. Rio de Janeiro: Zahar.

Siemens, G. (2005). Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age. [https://jotamac.typepad.com/jotamacs\\_weblog/files/Connectivism.pdf](https://jotamac.typepad.com/jotamacs_weblog/files/Connectivism.pdf).

Skinner, B. F. (1972). Beyond freedom and dignity. New York: Vintage Books

Vygotski, L. S. (1991). A formação social da mente. São Paulo: Livraria Martins Fontes.

Watson, J. B. (1925). Behaviorism. New York: Norton.



## LA RESPONSABILIDAD AMBIENTAL DE LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR

María Teresa Bravo Mercado<sup>1</sup>

### Introducción

En el presente trabajo se expone la noción de responsabilidad ambiental que ha sugerido el campo ambiental en el que se contempla la participación de la educación superior en los esfuerzos por lograr una formación ambiental de los profesionales y sus impactos en la sociedad. Así mismo, se reconoce los cambios que la educación debería realizar para contribuir de la mejor manera con las causas ambientales. Se plantea las características que una sociedad sustentable debería contemplar, ello como una utopía posible.

### Responsabilidad ambiental implicaciones

Se ha señalado que la educación superior debe cumplir con su responsabilidad social en el sentido de asumir responsablemente los resultados de sus acciones en los impactos que su accionar cotidiano genera. Se pregunta que las universidades deben ser un ejemplo de institución socialmente responsable

La responsabilidad social en las universidades aparece como una nueva filosofía de gestión universitaria. Se pretende renovar el tradicional compromiso social de las universidades al formalizar la incorporación de teorías empresariales en la gestión universitaria.

Si bien dicha filosofía incluye la responsabilidad medio ambiental, lo cual es muy adecuado, no lo es tanto el visualizar a la universidad como una empresa.

---

1 Investigadora TC del Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación de la UNAM

La universidad pública tiene fines educativos para el bien común y no se rige bajo los criterios de lucro, si bien es cierto que actualmente se pide a las IES su renovación institucional a fin de responder a nuevas demandas, dicha renovación deberá contemplar los fines para los que fueron creadas, manteniendo los principios rectores; Verdad, Bien, Belleza, Honestidad, Integridad y poniéndolos en vigencia a través de una obra educativa de vanguardia que potencie recíprocamente la capacitación profesional y científica y la formación integral del alumno/s. buscando personas que sean más capaces de responder desde la ciencia y la ética creativamente a los cambiantes desafíos del mundo.

La responsabilidad ambiental es una demanda contemporánea para la educación superior que deviene del campo ambiental en el sentido de acoger las causas de transformación institucional y social en beneficio de la naturaleza.

Las universidades en su larga trayectoria han acompañado en cada país a sus sociedades, procurando responder a las acuciantes necesidades de cada una de ellas, en los diferentes momentos de su historia. A través de sus tareas fundamentales han propiciado la generación de conocimientos útiles a la sociedad por medio de la investigación, han formado a muchos ciudadanos a través de la docencia y han sido un motor de divulgación de rasgos culturales a través de la extensión.

Han sido instituciones fundamentales para apoyar la transformación de las sociedades, si con algunas resistencias. pero con propuestas, respondiendo a las necesidades que socialmente se han manifestado. Por lo que se han concebido como creadoras de Estado, ya que han contribuido a la creación, gestión y operación de instituciones fundamentales en las diferentes sociedades.

Ante la aguda crisis ambiental que hoy vivimos se exige que las instituciones de educación superior aporten soluciones a la misma y generen alternativas para prevenir nuevos problemas ambientales. Desde el campo ambiental se han perfilado perspectivas de solución, orientaciones



ambientales y de sustentabilidad, a fin de, revertir y superar el profundo deterioro de la naturaleza que se presenta a nivel mundial, por lo que la vinculación de las IES con las causas ambientales es imperativa.

### **Relevancia de la educación superior**

En las últimas dos décadas del siglo XX, se empezó a perfilar un nuevo contexto a escala internacional con profundas repercusiones en la esfera del saber y de la educación superior. La magnitud de los cambios en el orden político, social, cultural, económico y epistemológico –aún en marcha–, reactivó el viejo debate sobre el carácter y la pertinencia de la educación superior y la necesidad de revisar y transformar a estas instituciones, para enfrentar demandas de una nueva naturaleza asociadas a un mundo globalizado en donde el saber y/o conocimiento, se ha ubicado como un factor central de la nueva configuración mundial, ello ha significado para la educación superior, el replanteamiento profundo de muchas de sus visiones, tareas y funciones concretas.

El siglo XXI, se ha caracterizado por ser la era de la sociedad del conocimiento . El conocimiento se ha constituido como valor agregado fundamental en todos los procesos de producción de bienes y servicios, haciendo que el dominio del saber sea el principal factor del desarrollo de los países. La importancia del conocimiento en las sociedades contemporáneas tiene un fuerte acento en la esfera económica pero no se reduce a ésta propiamente, sino se expande a las dimensiones culturales, políticas, sociales y ambientales, al posibilitar construir y retener la propia historia, sistematizar las experiencias, enfrentar los desafíos tecnológicos, fundamentar el sentido de la acción social, integrarse crítica y productivamente al entorno cambiante, valorar la preservación de sus ecosistemas y construir nuevas relaciones con la naturaleza, entre otras.

El valor estratégico del conocimiento y de la información, así como una mayor interdependencia y competitividad mundial refuerzan el rol histórico que han desempeñado las instituciones del nivel superior: el dominio del saber, en tanto su transmisión, como su producción. Y a su vez ello, perfila nuevas necesidades y posibilidades del papel de la educación superior en la sociedad contemporánea, tales como: incorporar nuevos valores para las sociedades actuales, fincada en la democracia, la libertad,



la justicia y equidad social, la convivencia entre razas y de manera reciente la responsabilidad ambiental, por otro lado, las IES deben perfilarse no como una educación terminal sino una educación permanente, superar el esquema de formación para el trabajo por un esquema de formación para la vida, perfilar un futuro sustentable de las sociedades, una mejor calidad de vida, la superación de los problemas ambientales, etc.

Ante este contexto la educación superior ha adquirido una gran relevancia social ya que la materia prima con que trabajan las universidades es el conocimiento. Las universidades lo transmiten, lo producen y lo certifican. La universidad incluye el llamado conocimiento académico, el cual es una selección del amplio mundo del conocimiento científico y humanístico, este se clasifica de determinada manera para definir su estructuración educativa y su organización académica en el conjunto de cada institución. La estructura académica de una universidad refleja la forma en que se organiza el conocimiento; su historicidad, sus antecedentes, sus consecuentes, sus jerarquías, etc. De igual manera, incluye las formas particulares que se han instituido para acercarse a ese conocimiento a través de la docencia, investigación y difusión.

Sin embargo, el conocimiento apropiado por la IES a través de varios años e inclusive siglos ha obedecido a la perspectiva de modernización y crecimiento de las sociedades en donde destaca la visión antropocéntrica y mecanicista que también han contribuido a la crisis ambiental contemporánea.

La visión mecanicista, que se difunde en las universidades, fragmentó el conocimiento, y con ello, generó una visión parcelaria de la realidad en disciplinas o campos del saber. Esta visión ha sido central para intervenir en la realidad, por lo que el estudio de la biosfera ha operado fragmentando y desestructurando a la misma.

---

los modos de organización de las empresas y los mercados. La privatización de las bases de conocimiento y, por lo tanto, del acceso a los nuevos conocimientos, plantea igualmente unas cuestiones cruciales. (Foray, 2002)



La visión de las relaciones entre la sociedad y la naturaleza, particularmente las formas simbólicas de acercamiento al mundo natural han sido determinantes para generar la crítica situación ambiental, en ello ha contribuido básicamente la visión mecanicista del mundo que se constituyó desde hace tres siglos.

El mecanicismo impregno por completo la forma de vida de la sociedad occidental, y por ende de la universidad, esto trajo una consecuencia, la fragmentación del conocimiento, y con ello la parcelación de la realidad en disciplinas o campos del saber. Esta visión ha sido central para interpretar e intervenir la realidad, por lo que la biosfera ha sido fragmentada y desestructurada, contrario a un enfoque que quería ser estructurante e integrador. La ciencia moderna que suscribe esta visión ha sido uno de los instrumentos más poderosos para el manejo y transformación del medio natural. La universidad, a través de sus tareas centrales, particularmente, de la formación de profesionales ha sido portadora de estas visiones atomizadas.

El mecanicismo se fundamenta en Bacon, Descartes, Galileo y Newton. Bacon preconizaba el desarrollo de la ciencia para sumir nuestro papel como dominadores de los demás seres vivos. Descartes creó el método del pensamiento analítico, consistente en desmenuzar los fenómenos complejos en partes para comprender, desde las propiedades de éstas, el funcionamiento del todo. Dividía la naturaleza en dos: mente y materia, y consideraba que el universo material, incluidos los organismos vivos, era una máquina que podía ser enteramente comprendida analizando sus partes más pequeñas. También plantea una visión eminentemente cuantitativa y matemática del mundo a manera de gran máquina estructurada. Por su parte, Galileo, restringió la ciencia al estudio de lo medible y lo cuantificable, lo cual fortaleció al mecanicismo. Pero, en consecuencia el mundo que Galileo nos ofrece está muerto, dado que fuera quedan la vista, el sonido, el gusto, el tacto el olor, la sensibilidad estética y ética, los valores, las cualidades, el alma, la conciencia y el espíritu. (Pardo, 2005)



En este panorama señalamos desde el campo ambiental que la problemática ambiental no ha formado parte de los cuerpos duros de las disciplinas, ni de los contenidos en los planes de estudio.

La preocupación de la sociedad actual es por el deterioro del medio ambiente, caracterizado por la contaminación y la destrucción de los ecosistemas, el agotamiento de recursos y la pobreza. Se considera a la problemática ambiental como la manifestación de una crisis de las relaciones sociedad-naturaleza caracterizadas por los modelos de desarrollo, aunado al papel que juegan la ciencia y la tecnología que lo soporta, así como los patrones de producción y consumo los cuales como prácticas sociales, han alterado la dinámica natural de los ecosistemas y ello, a su vez, ha cambiado las condiciones y calidad de vida de los seres humanos y de todos los seres vivos, asimismo, ello tiene consecuencias en los costos económicos y sociales del desarrollo.

Por ello, desde el campo ambiental se ha considerado a las universidades para fortalecer los esfuerzos para superar la crisis ambiental, pero con la necesidad de que la educación superior, realice cambios profundos en su interior ya que es heredera de visiones antropocéntricas y mecanicistas que han contribuido a la crisis ambiental contemporánea.

Es por ello, que desde la década de los 90s, se ha venido impulsando el cambio de las IES hacia escenarios de sustentabilidad. Dicho cambio se ha planteado en sus muy diferentes planos de constitución:

En lo formal: en el ámbito de su misión, visión y en toda la gama de sus funciones centrales: la docencia, la investigación y la extensión.

En todas las áreas de conocimiento: científico natural, científico social, en las humanidades, en las artes, en las ingenierías, etc.

En todos los niveles de formación: licenciatura, posgrado, educación continua, entre otros.

En todos los procesos educativos: desarrollo curricular, procesos enseñanza-aprendizaje, formación de maestros, gestión escolar, etc.

Involucrando a toda la comunidad educativa: profesores, alumnos, trabajadores, autoridades, egresado, etc.

En suma, en todos los niveles: en el epistemológico-teórico, pedagógico, ético, económico y cultural, constitutivos de la educación superior, solo así la educación superior podrá estar en condiciones de responder a su entorno y a su sociedad ante los profundos retos ambientales de las actuales sociedades. (Bravo, 2009)

## Hacia sociedades sustentables

La responsabilidad ambiental de la educación superior se centra en la inclusión transversal de los criterios y contenidos de sustentabilidad que conduzcan a la formación de profesionales para que sean capaces de vehicular en sus prácticas profesionales la preservación y el cuidado que la naturaleza requiere y con ello contribuir a la generación de sociedades sustentables.

La noción de sociedad sustentable surge entonces como el concepto de la nueva utopía de los tiempos presentes. Las sociedades sustentables se han definido, muy cercanamente a los criterios de sustentabilidad, como aquellas en la que los recursos no se utilizan a un ritmo superior al de su ritmo de regeneración, no se emiten contaminantes a un ritmo superior al que el sistema natural es capaz de absorber o neutralizar, y los recursos no renovables se deben utilizar a un ritmo más bajo que el que el capital humano creado pueda reemplazar al capital natural perdido.

Entre los principios de una sociedad sostenible se contempla que el mundo tiene una capacidad limitada de recursos, es finita. Los seres humanos son parte de la naturaleza y por tanto, están sujetos a sus leyes, por lo que no deben pretender dominar a la naturaleza, sino aprender y cooperar con sus fuerzas.

De esta manera se contempla que desde el punto de vista económico, para que la sociedad sea sustentable, la economía debe tender a la igualdad y a la solidaridad, el crecimiento debe ser armónico y condicionado por esos principios

Para que una sociedad sea sustentable, el sistema político debe permitir la participación de todos y, más que una mera participación, es el conjunto de los ciudadanos -desde la infancia hasta la vejez- quienes se hacen cargo de la gestión de la vida social y política. Es por ello que para que una sociedad sea sustentable la educación, la salud y la vivienda deben permitir una vida enriquecedora.

Para que una sociedad sea sustentable la relación con la naturaleza, con el agua, con las fuentes energéticas debe ser una relación de cuidado y de transformación fecunda. Para que una sociedad sea sustentable necesariamente tiene que ser pacífica, puesto que la violencia, y en particular la guerra, son los principales agentes que atentan contra la vida.

De este modo, el concepto de sociedad sustentable deviene un parámetro esencial de la gobernanza mundial, porque la interdependencia cada vez más intensa entre todas las sociedades del planeta hace que sea el conjunto de las sociedades en todos los niveles (locales, nacionales, regionales, continentales) las que constituyen la sociedad mundial.

A esta altura de la historia es la humanidad en su conjunto la que se ha convertido en una sociedad mundial y, para que en ella sobrevivan las generaciones futuras, deberá ser necesariamente una sociedad de tipo sustentable.

Es una utopía que parece muy lejana, pero habrá que seguir insistiendo en ello hasta conseguirla, por el bien de todos.

## Referencias Bibliográficas

Foray, D. (2002). La sociedad del conocimiento. En Revista Internacional de Ciencias Sociales. (171)

Pardo, A. (2005). La Educación Ambiental como Proyecto. Coed. Instituto de Ciencias de Barcelona-Horsori. España.

Bravo, M. T. (2009). Las universidades ante el cambio ambiental de las sociedades. En: Orozco, Bertha. (Coord.) Currículum: experiencias y configuraciones conceptuales en México. Coed. IISUE-UNAM/ Plaza y Valdez. México. Pp. 333-367.

**VIVE** LA  
**CIUDAD**  
**SOSTENIBLE**  
Construyendo Hogares Ecológicos desde Tu Universidad



[academia@observatoriosostenible.org](mailto:academia@observatoriosostenible.org)



[www.observatorioparalagestiondelasostenibilidad.org](http://www.observatorioparalagestiondelasostenibilidad.org)