

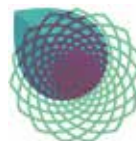


EDICIONES UNIVERSIDAD
TECNOLÓGICA METROPOLITANA

Sustentabilidad en universidades de Iberoamérica



UNIVERSIDAD
TECNOLÓGICA
METROPOLITANA
del Estado de Chile



Red Campus
Sustentable
Educación para la sustentabilidad



EDICIONES UNIVERSIDAD
TECNOLÓGICA METROPOLITANA

Sustentabilidad en universidades de Iberoamérica

Ediciones Universidad Tecnológica Metropolitana

 Calle Dieciocho 161,
Santiago, Chile

 (56-2) 787 77 50

 Metro Los Héroes

 editorial@utem.cl

Vicerrectoría de Transferencia
Tecnológica y Extensión

 www.utem.cl
www.vtte.utem.cl

Casilla: 9845

Sustentabilidad en universidades de Iberoamérica

Coordinadores:

Óscar Mercado Muñoz

Viviana Contreras Cabezas

1^{ra} edición, mayo 2020

300 ejemplares

Ediciones Universidad Tecnológica Metropolitana

ISBN (Impreso): 978-956-9677-45-8

ISBN (Digital): 978-956-9677-48-9

Registro de propiedad intelectual n.º 2020-A-2784

Diseño, diagramación, portada y corrección de estilo:

Ediciones Universidad Tecnológica Metropolitana

Vicerrectoría de Transferencia Tecnológica y Extensión

© Está prohibida la reproducción total o parcial de este libro, su recopilación en un sistema informático y su transmisión en cualquier forma o medida (ya sea electrónica, mecánica, por fotocopia, registro o por otros medios) sin el previo permiso y por escrito de los titulares del *copyright*.

Santiago de Chile, mayo de 2020

Sustentabilidad en universidades de Iberoamérica



UTEM

UNIVERSIDAD
TECNOLÓGICA
METROPOLITANA

del Estado de Chile

COMITÉS

COMITÉ EDITORIAL CIENTÍFICO

COMPROMISOS INSTITUCIONALES PARA LA SUSTENTABILIDAD UNIVERSITARIA

Javier Benayas del Álamo
Universidad Autónoma de Madrid, España
Óscar Mercado Muñoz
Universidad Tecnológica Metropolitana, Chile
Aitxiber Gallo
Euskal Herriko Unibertsitatea, España

FORMACIÓN EN SUSTENTABILIDAD Y CAMBIO CULTURAL

Mercé Junyent Pubill
Universidad Autónoma de Barcelona, España
Orlando Sáenz Zapata
Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales,
Colombia
Karl-Oswald Böhmer
Universidad Tecnológica Metropolitana, Chile

GESTIÓN AMBIENTAL DE CAMPUS

Laura Ortiz-Hernández
Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México
Ema Hermosilla Heisinger
Universidad Austral de Chile
María Teresa Holguín Aguirre
Universidad Libre, Colombia

COMITÉ REVISOR

MÓNICA ALACID JARAMILLO

Universidad Austral de Chile

VIVIANA CONTRERAS CABEZAS

Universidad Tecnológica Metropolitana, Chile

FRANCISCO ABARCA PAREDES

Universidad Academia de Humanismo Cristiano, Chile

FERNANDO PAVEZ SOUPER

Socio Profesional Red Campus Sustentable

FRANCISCO URQUIZA GÓMEZ

Coordinador ejecutivo Cátedra de Sustentabilidad UC

MIGUEL MANSILLA

Universidad de Los Lagos, Chile

LONCOMILLA

COORDINADORES DE LA PUBLICACIÓN

ÓSCAR MERCADO MUÑOZ

Director Programa de Sustentabilidad UTEM

VIVIANA CONTRERAS CABEZAS

Coordinadora Programa de Sustentabilidad UTEM

PALABRAS DEL RECTOR

Con muchísimo agrado, como Rector de la Universidad Tecnológica Metropolitana, ponemos a disposición de las comunidades universitarias de Iberoamérica este libro, compilado de experiencias presentadas durante el Congreso Iberoamericano de Educación para la Sustentabilidad Universitaria, que a fines de 2018 esta casa de estudios organizó para reunir en Chile aquellas experiencias e iniciativas exitosas en los ámbitos de la formación, el compromiso institucional y la gestión de campus se han dado en las universidades de la región.

La organización del Congreso y la posterior edición y publicación del libro que tiene en sus manos, refleja el fuerte compromiso de esta institución con la sustentabilidad. Creemos, como universidad, que este camino de *ser sustentables* es un derrotero nuevo para la mayoría de nuestras instituciones y requiere, sí o sí, de la cooperación y colaboración entre instituciones, académicos, funcionarios y estudiantes. Es un camino en el cual conocer y compartir prácticas apunta a la esencia de *ser sustentable*.

Nos complace enormemente la gran cantidad de colegas de distintas universidades de Iberoamérica que estuvieron presentes en el Congreso y que aportaron su grano de arena a la defensa planetaria que tanto necesitamos a través de tantas buenas iniciativas que conocimos como ponencias, presentaciones de libros, talleres y posters. Los invito a recorrer las experiencias que aquí están recogidas, que, sin duda alguna, contribuirán a facilitar el camino de todos los que trabajamos día a día por hacer de las universidades, *universidades sustentables*, para aportar a un futuro socialmente más justo, económicamente más equitativo y ambientalmente responsable.

Luis Pinto Faveiro

Rector

Universidad Tecnológica Metropolitana

TABLA DE CONTENIDOS

PRESENTACIÓN pág. 11

INTRODUCCIÓN págs. 13

CAPÍTULO 1. Compromisos institucionales para la sustentabilidad universitaria

—
Fuensanta García Orenes,
Universidad Miguel Hernández,
España, et al. Diagnóstico de la sostenibilidad ambiental de las universidades españolas. Informe 2017 págs. 16~26

—
Clara Pinilla Moscoso
Universidad del Área Andina, Colombia;
Diana Puertas Pinilla,
Universidad Javeriana, Colombia Educación para el desarrollo sostenible y gestión ambiental urbano-rural. Herramientas y enfoques estratégicos para la intervención en la política de adaptación al cambio climático, caso: zona norte de Bogotá. págs. 27~39

—
Javiera Rocha Cortés,
Universidad Tecnológica
Metropolitana,
Chile. Contribución universitaria a generar empresas sustentables. págs. 40~52

CAPÍTULO 2. Formación en sustentabilidad y cambio cultural

—
María Paz Aedo Zúñiga,
Universidad Academia
Humanismo Cristiano,
Chile. De las competencias para el cambio al entramado de actores: multiplicidad ontológica y aprendizaje transformacional en la formación para la sustentabilidad págs. 56~64

—
María Luisa Eschenhagen Durán,
Universidad Pontificia Bolivariana,
Colombia. Entretejer la educación ambiental superior a través de siete requerimientos págs. 65~73

—
Marcelo Robles Castillo,
Universidad Tecnológica
Metropolitana,
Chile. Calentamiento global: cómo formar pensamiento crítico mediante pensamiento científico págs. 74~79

—
Rosangela Silveira da Rosa,
Gilmara Cristine Back y
María Arlete Rosa,
Universidade Tuiuti do Paraná, Brasil *El día después de mañana:* una propuesta didáctica para introducir la educación ambiental en el curso de matemáticas págs. 80~87

—
Marco Antonio Gutiérrez Cocq,
Universidad de Laz Serena,
Chile Taller: Introducción al trabajo que reconecta (TQR) págs. 88~95

— <i>Judith García Bolívar, Universidad Politécnica Estatal del Carchi, Ecuador, et al.</i>	Sustentabilidad en la función sustantiva de investigación en la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, Ecuador	págs. 96~104
— <i>Daniela da Silva de Carvalho, Universidade Estadual do Maranhão, Brasil; Joaquim Campelo Filho, Escola Judicial del Tribunal de Justicia de Piauí, Brasil</i>	Sustentabilidad y equidad, casos de éxito en los campus de la Universidade Estadual do Maranhão, Brasil	págs. 105~111
— <i>Angélica Góis Morales, Flávia de Melo Colucci y Josiane Santos Silva, Universidade Estadual Paulista, Brasil</i>	Análisis del curso de Administración con foco en ambientalización curricular en una institución de enseñanza superior	págs. 112~119
— <i>María Ormazábal Abusleme y Oscar Mercado Muñoz, Universidad Tecnológica Metropolitana, Chile.</i>	Innovación en sostenibilización curricular, caso Universidad Tecnológica Metropolitana	págs. 120~127

CAPÍTULO 3. Gestión ambiental de campus

— <i>Dante Acal Sánchez, Universidad de Guanajuato, México.</i>	Red de promotores ambientales de la Universidad de Guanajuato, una experiencia de integración.	págs. 130~137
— <i>Fernando Pavez Souper, Consultora Rukkum, Chile; Lukas Mayenberger Christiansen, Ecocampus UAndes, Chile</i>	Los campus universitarios como laboratorios vivos de sustentabilidad (pero, ¿cómo evaluar el impacto en la cultura?)	págs. 138~146
— <i>Nora Basterra, Luis Pellegrino y Erica Peralta, Universidad Nacional del Nordeste, Argentina</i>	Creación del Consejo Asesor Consultivo del Ambiente (COAA) de la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE) y, en su marco, el Programa de Promoción de la Eficiencia Energética en la UNNE	págs. 147~153
— <i>Manrique Arguedas Camacho, Universidad Earth, Costa Rica</i>	Carbono neutralidad en la Universidad Earth de Costa Rica	págs. 154~168
— <i>Otto Lührs Middleton, Universidad Austral de Chile.</i>	Programa de movilidad sustentable Universidad Austral de Chile (UACH)	págs. 169~181
— <i>Virgílio José Strasburg, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil, et al.</i>	Uso de un instrumento de evaluación de rendimiento ambiental en restaurantes universitarios brasileños	págs. 182~190

CONCLUSIONES

pág. 193

PRESENTACIÓN

Para todos los que hemos visto a través del tiempo la voluntad y persistencia de los docentes agrupados en la Red Campus Sustentable, sabemos que su compromiso y empuje han permitido avanzar en la incorporación de criterios de sustentabilidad en la gestión de las universidades y en la formación de miles de profesionales que serán el relevo en la gestión ambiental del país.

El mandato histórico de toda universidad es contribuir al desarrollo de la sociedad en la cual está inmersa, aportando con conocimientos, investigación e innovación de los temas y problemas de mayor relevancia del momento que les toca vivir. La gravedad de la problemática ambiental en general y del impacto del cambio climático en particular, indican el espíritu de los tiempos en los albores del siglo XXI y nos convocan a actuar con la debida urgencia.

La sustentabilidad en el ámbito universitario requiere de una mirada transdisciplinar capaz de reconocer la complejidad de las relaciones entre el mundo natural y el mundo social, las interrelaciones entre ellas y los conflictos que desencadena la mirada utilitaria que desconoce que ambos mundos constituyen una unidad indivisible, que si la dañamos nos dañamos a nosotros mismos. Esto nos plantea la necesidad de no quedarnos detenidos en los enfoques disciplinares y avanzar a una ética de compromiso integral que entienda el desarrollo, no como un simple crecimiento, sino como el despliegue de las múltiples potencialidades que la sustentabilidad nos entrega para una buena vida.

Esto nos habla de un nuevo perfil en la formación universitaria, con nuevas competencias y habilidades para enfrentar el siglo XXI, donde la mirada es desde la corresponsabilidad y el sentirse parte de los desafíos del país y del mundo en materias socioambientales. Esto también implica aprender a ver y trabajar con las comunidades aledañas, entendiendo que el concepto de *buena vecindad* también forma parte de la sustentabilidad del desarrollo.

El IV Encuentro Internacional Iberoamericano de Educación para la Sustentabilidad se mostró como una de las estrategias necesarias de mantener y dar continuidad. La posibilidad de encontrarse es una forma efectiva de hacer realidad la sustentabilidad en la práctica universitaria. El intercambio de experiencias a nivel internacional, los espacios de discusión y análisis, la confrontación de ideas y prácticas, la conceptualización y actualización de definiciones, la relevancia del trabajo en red, etc., son algunos de los tópicos que compartimos en este encuentro y, como todo gran evento, nos dejó con nuevas ideas y con otras tantas iniciativas dignas de ser replicadas.

Roberto González Munizaga

*Jefe del Departamento de Educación Ambiental y Participación Ciudadana
Ministerio de Medio Ambiente*

INTRODUCCIÓN

En el marco de la agenda de trabajo 2015-2030 de la Organización de las Naciones Unidas se han planteado 17 objetivos que permitirán alcanzar una sociedad global más sustentable: los Objetivos del Desarrollo Sostenibles (ODS). El objetivo n.º 4, educación de calidad, es fundamental para las Instituciones de Educación Superior, ya que exige la implementación de estrategias y herramientas que promuevan desde la formación una base para mejorar nuestras vidas y alcanzar el desarrollo sostenible. Por tanto, el acceso a una educación de calidad debe gatillar innovaciones en áreas de investigación y ciencia, gestión y formación, promoviendo cambios culturales. El desafío es lograr una *educación para la sustentabilidad* que permita formar los profesionales que cambien el estado actual del mundo. Ante esto, la Universidad Tecnológica Metropolitana del Estado de Chile y la Red Campus Sustentable de Chile organizaron el primer Congreso Iberoamericano de Educación para la Sustentabilidad Universitaria, con apoyo del Ministerio de Medio Ambiente de Chile y la Alianza de Redes Iberoamericanas de Universidades por la Sustentabilidad y Ambiente (Ariusa), con el objetivo de promover la difusión del conocimiento y práctica de la Educación para la Sustentabilidad en los ámbitos de *compromiso institucional, formación para el cambio cultural y la gestión ambiental por campus sustentables*.

Dado que las universidades son actores relevantes en el desarrollo de las transformaciones culturales y de aporte de profesionales a los países, el presente libro da a conocer parte de las iniciativas contingentes que fueron presentadas por diversos académicos de Iberoamérica, casos de éxito que promueven la transformación en los ámbitos formativos, de gestión y, por sobre todo, a nivel de compromiso institucional, brindando oportunidades para alcanzar competencias en el *saber, saber ser y saber hacer*, que contribuyan a los requerimientos nacionales y globales de la crisis de sustentabilidad.

Para la selección de los presentes artículos se convocó a un comité de expertos en temas de infusión de la sustentabilidad universitaria. Representantes de diversas instituciones de educación superior de Iberoamérica postularon sus casos de experiencias, destacando en todos ellos el gran desafío de promoción de la sustentabilidad, con el fin de mitigar los impactos del ser humano gatillados en el campus universitario, que se ha extendido al territorio.

A continuación se analizan de modo estructurado –sobre la base de los principales ejes de acción: Compromisos Institucionales para la Sustentabilidad Universitaria, Formación en Sustentabilidad y Cambio Cultural y Gestión Ambiental de Campus– algunas de las ponencias presentadas en el Congreso Iberoamericano de Educación para la Sustentabilidad Universitaria, realizado los días 7, 8 y 9 de noviembre de 2018 en la Casa Central de la Universidad Tecnológica Metropolitana en Santiago de Chile.



CAPÍTULO 1.

Compromisos institucionales para la sustentabilidad universitaria

El presente capítulo aborda ponencias en compromisos institucionales para la sustentabilidad universitaria, otorgando una mirada más objetiva respecto de la realidad e interés de las instituciones de educación superior en incorporar políticas institucionales pro sustentabilidad, conformación de estructuras funcionales y orgánicas de operación. Destaca el rol transformador de estas instituciones hacia sus territorios, generando colaboraciones nacionales e internacionales con la sociedad civil y las empresas en la promoción del ámbito de la sustentabilidad en sus territorios locales.

Diagnóstico de la sostenibilidad ambiental de las universidades españolas. Informe 2017

Fuensanta García¹

Cristina Martí²

Alberto de la Guardia³

Antonio Gomera⁴

David Alba⁵

Ana Álvarez⁶

Francisco Javier Amador⁷

Javier Benayas⁸

María Isabel Fernández⁹

Federico Fernández¹⁰

Natalia Loste¹¹

Ángel Molina¹²

Carmen Mesa¹³

Pere Ysern¹⁴

1. Universidad Miguel Hernández **2.** Universidad Politécnica de Valencia

3. Universitat de València **4.** Universidad de Córdoba **5.** Universidad Autónoma de Madrid **6.** Universidad de Málaga **7.** Universidad de la

Laguna **8.** Universidad del País Vasco **9.** Universidad Carlos III

10. Universidad Castilla La Mancha **11.** Universidad San Jorge

12. Universidad Politécnica de Cartagena **13.** Universidad de Jaén

14. Universidad Autónoma de Barcelona

Este artículo contó con la colaboración de Gema de Frutos, Universidad Politécnica de Madrid.

RESUMEN

Las universidades son el espacio natural del conocimiento, la investigación y la docencia y, por ello, son la herramienta que transforma de manera continua a la sociedad, lo que implica una gran responsabilidad social, de la que no puede quedar al margen la necesidad de fomentar el respeto hacia el medio ambiente. Las universidades han de implicarse cada vez más en la concienciación ambiental, integrando este aspecto en todas sus disciplinas y sistemas de gestión.

En este sentido, a nivel nacional en 2004 se creó, en el seno de la Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (CRUE), una comisión sobre calidad ambiental y desarrollo sostenible, para el fomento de la actuación por la sostenibilidad en las universidades españolas, que se denomina CRUE-Sostenibilidad. Dentro de esta comisión se encuentra el grupo de trabajo Evaluación de la Sostenibilidad Universitaria (en adelante GESU), cuyo propósito principal es diseñar una herramienta basada en indicadores que sirva para conocer el nivel de sostenibilidad ambiental implementado en la universidad, siendo a la vez instrumento de mejora continua en cuanto a la calidad ambiental de la misma. Esta herramienta está basada en indicadores distribuidos en tres áreas: Organización, Docencia e Investigación y Gestión.

En este trabajo se presentan los resultados obtenidos de la evaluación de una muestra de 33 universidades españolas con la herramienta de autodiagnóstico. Podemos decir que la universidad española ha hecho un gran esfuerzo en el área de la gestión ambiental, quedando aún un gran camino por recorrer en las áreas de docencia e investigación.

PALABRAS CLAVE

diagnóstico, sostenibilidad ambiental, universidad española.

ABSTRACT

The Universities are the centre of knowledge, research and teaching hence they must be the promoter to transform the society in a continuous way. This implicates a great social responsibility and it cannot be separated from the necessity to promote the respect to the environment. The University must be implicated in the environmental consociation and integrate this aspect in all the disciplines and management systems.

In this sense, in Spain on 2004 it was created a special work group about environmental quality and sustainable development, into the Spanish Rectors University Conference, to promote actions on sustainability in the Spanish university that is called CRUE-sostenibilidad. One part of this group is working on the evaluation of the level of sustainability of different Spanish universities. For this proposes a tool based on different environmental indicators was designed to measure the level of sustainable actions implemented, and also to be an improvement tool for the university. The environmental indicators of the tool are distributed in three areas: Organization, Research and Teaching.

In this work, we have showed the results obtained in the evaluation of 35 Spanish universities with an auto diagnosis tool. The data showed that the Spanish University has done a great effort to improve the environmental management aspects, but it is still necessary to make and important improvement on the research and teaching.

KEYWORDS

assesment, environmental
sustainability, spanish
university

INTRODUCCIÓN

Las universidades, ahora y siempre, han funcionado como motores de progreso y bienestar. En un entorno de crisis, como el actual, se recuerdan más aún sus funciones sustanciales, la formación y la investigación, como parte importante de las soluciones a los problemas que se enfrenta nuestra sociedad, entre ellos, el de su insostenibilidad. Paradójicamente, las universidades juegan un papel importante en esas soluciones, porque en buena medida también lo han hecho, y lo hacen, en la generación de esos problemas (Wals, 2007). Cada vez son más las instituciones de educación superior que se preocupan por desarrollar procesos educativos para contribuir a una economía más verde y a un futuro más sostenible (Tilbury, 2012). Existen diversas declaraciones internacionales que muchas universidades han firmado como muestra de su compromiso con la sostenibilidad (Wright, 2004; Scott y Gough, 2007; Waheed et al., 2011; GUNI, 2012). Muchas universidades de todo el mundo están incluyendo aspectos de sostenibilidad en diferentes áreas (Leal Filho y Manolas, 2012; Alba et al., 2012): docencia, investigación, extensión universitaria, gestión institucional, etc.

La mayoría de las universidades comprometidas con la sostenibilidad están preocupadas por la gestión ambiental de sus campus (Tilbury, 2012). No todas las universidades tienen la misma política de sostenibilidad ni contribuyen a la misma de igual forma. En función del posicionamiento estratégico de cada universidad, sus acciones por la sostenibilidad y la responsabilidad social pueden responder a distintos modelos. En la actualidad, la práctica totalidad de universidades españolas disponen de alguna actividad (gestión, docencia, investigación) relacionada con la sostenibilidad y una gran mayoría tiene, incluso, un servicio u oficina específicos para estos temas (Alba, 2007; Alba, 2015). Sin embargo, ante la heterogeneidad de iniciativas existentes en las universidades españolas, tantas como universidades hay e, incluso, hasta dentro de cada una de ellas, hay un insuficiente conocimiento y grado de desarrollo de las mismas, se hace necesario establecer mecanismos para conocer el grado de implementación en sostenibilidad de cada una de ellas.

La creciente integración de la sostenibilidad en las universidades pasa por la necesidad de crear herramientas que sirvan a la institución para evaluar el nivel de calidad ambiental que tiene, a la vez de ser utilizadas para la mejora continua en este sentido. En las últimas décadas ha proliferado la publicación de un gran número de herramientas y rankings destinados a tal fin. Entre ellos podemos señalar:

- Stars: Sustainability Tracking, Assessment & Rating System, promovido por la Association for the Advancement of Sustainability in Higher Education (Aashe) (<http://www.aashe.org/stars/index.php>). Estados Unidos y Canadá.
- Green League For Universities, promovido por la asociación de estudiantes People and Planet (<http://peopleandplanet.org/greenleague>). Reino Unido.
- Green Gowns Awards y Universities that Count (http://www.eauc.org.uk/green_gown_awards / <http://www.eauc.org.uk/utc>), promovido por la Environmental Association of Universities and Colleges, EAUC. Reino Unido.
- Proyecto de certificación Ecocampus (www.ecocampus.co.uk). Reino Unido.

- Plan Verde y sello de calidad sobre la base de criterios de desarrollo sostenible. (<http://www.developpement-durable.gouv.fr/Le-plan-vert.html>). Francia.
- Programa de evaluación Aishe: Auditing Instrument for Sustainability at Higher Education, promovido desde la asociación holandesa de universidades y medioambiente (DHO) (<http://www.dho.nl/index.php?mid=130>). Holanda.
- Green Metric: ranking internacional desarrollado por la Universidad de Indonesia (<http://greenmetric.ui.ac.id/>).

A nivel español no se contaba hasta el momento con herramientas similares. En este sentido, desde la Comisión CRUE-Sostenibilidad se vio oportuno y necesario diseñar un instrumento de evaluación lo más personalizado y adaptado posible al contexto universitario español y orientado al autodiagnóstico y la mejora continua de la sostenibilidad ambiental universitaria. Para tal fin se creó en 2007, en el seno de CRUE-Sostenibilidad el grupo de trabajo Evaluación de la Sostenibilidad Universitaria (en adelante GESU), cuyo propósito principal es el de diseñar una herramienta basada en indicadores que sirviera para conocer el nivel de sostenibilidad ambiental implementado en la universidad, siendo a la vez instrumento de mejora continua en cuanto a la calidad ambiental de la misma.

El GESU lleva 10 años trabajando en el desarrollo de dicha herramienta, basada en indicadores desarrollados en tres áreas fundamentales de la universidad: Organización, Docencia e Investigación y Gestión. Esta herramienta, cuya primera versión vio la luz en 2010, ha sufrido una gran evolución desde entonces adecuándose a las necesidades actuales de la universidad española. Se caracteriza por su versatilidad, siendo aplicable a los distintos modelos de universidad española, independientemente de su ubicación, tipo de enseñanza y características en general. El grupo de la evaluación de la sostenibilidad ha considerado que la herramienta se limite en esta primera fase a considerar la dimensión ambiental de la sostenibilidad, incidiendo más en estos aspectos ambientales, donde las universidades están invirtiendo cada vez más esfuerzos.

Esta herramienta es también de utilidad para la evaluación del cumplimiento de algunos de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) marcados por las Naciones Unidas, por lo que para cada ámbito se indicó el ODS relacionado. En efecto, la Agenda 2030 y los ODS ofrecen una oportunidad única, pues integran en un mismo escenario de acción metas sociales, ambientales, económicas, de paz y alianzas. Las universidades pueden y deben desempeñar un papel fundamental en el desarrollo y aplicación de los 17 ODS. Para ello es fundamental desarrollar procesos de seguimiento y evaluación de los logros alcanzados que nos permitan identificar la posición en la que nos encontramos en el largo camino hacia la sostenibilidad.

La última versión de esta herramienta publicada a través de CRUE-sostenibilidad en 2017, y denominada Sistema de evaluación ambiental de la Universidad Española-GESU-CRUE v3 ha sido utilizada para realizar el diagnóstico que se presenta en este trabajo.

El presente informe resume los resultados obtenidos por el conjunto de las universidades en esta última edición. Con ello se pretende:

- Evaluar el nivel actual de sostenibilidad ambiental de la universidad española a través de la aplicación de la herramienta en un número significativo y representativo de universidades españolas.
- Analizar los resultados obtenidos en los distintos ámbitos propuestos en la herramienta, con el fin de conocer los puntos débiles y fuertes en materia de sostenibilidad ambiental de la universidad española.
- Fomentar el incremento de participación de las universidades para poder realizar, finalmente, un informe que represente el estado global de la sostenibilidad ambiental de la universidad española.

METODOLOGÍA

Continuando con los trabajos que ya venía realizando el GESU y como se ha indicado en el apartado anterior, se contaba con un sistema de indicadores de evaluación de la sostenibilidad universitaria, que se basó, en primer lugar, en una propuesta de indicadores que cada universidad del grupo realizó. El sistema de indicadores fue revisado por los distintos miembros del grupo, estudiando los solapamientos entre ámbitos, así como la pertinencia de los indicadores. Este proceso se repetirá periódicamente por considerarse un sistema de indicadores en constante cambio y, por tanto, en necesaria actualización.

Así, el GESU presentó en la reunión de CRUE Sostenibilidad de abril de 2017, celebrada en la Universidad de Santiago de Compostela, la última versión de la Herramienta de Auto-diagnóstico de la Sostenibilidad Ambiental, así como su configuración en una plataforma para su uso por parte de todas las universidades interesadas.

En esta herramienta se recogen los criterios orientados a la búsqueda de la calidad ambiental de nuestras universidades, enunciados como indicadores para medir el cumplimiento de los mismos. Están estructurados en áreas y ámbitos. Los indicadores se estructuran en las áreas de organización, docencia e investigación y gestión ambiental.

Cada área tiene a su vez una serie de ámbitos, en total once, que se recogen en la Tabla 1.

Tabla 1. Áreas y ámbitos de la herramienta utilizada para el diagnóstico ambiental de la universidad española

ÁREAS	ÁMBITOS
Organización	1. Política de sostenibilidad ambiental. 2. Implicación y sensibilización de la comunidad universitaria.
Docencia e investigación	3. Docencia. 4. Investigación y transferencia de conocimiento.
Gestión ambiental	5. Urbanismo y biodiversidad. 6. Energía. 7. Agua. 8. Movilidad. 9. Residuos. 10. Compra verde. 11. Evaluación del impacto ambiental de las actividades universitarias.

Además se realizó una Guía de Usuario, que pretende servir a las universidades como ayuda para dar respuesta a todas las cuestiones que se recogen en la herramienta de autodiagnóstico de evaluación de las políticas universitarias de sostenibilidad.

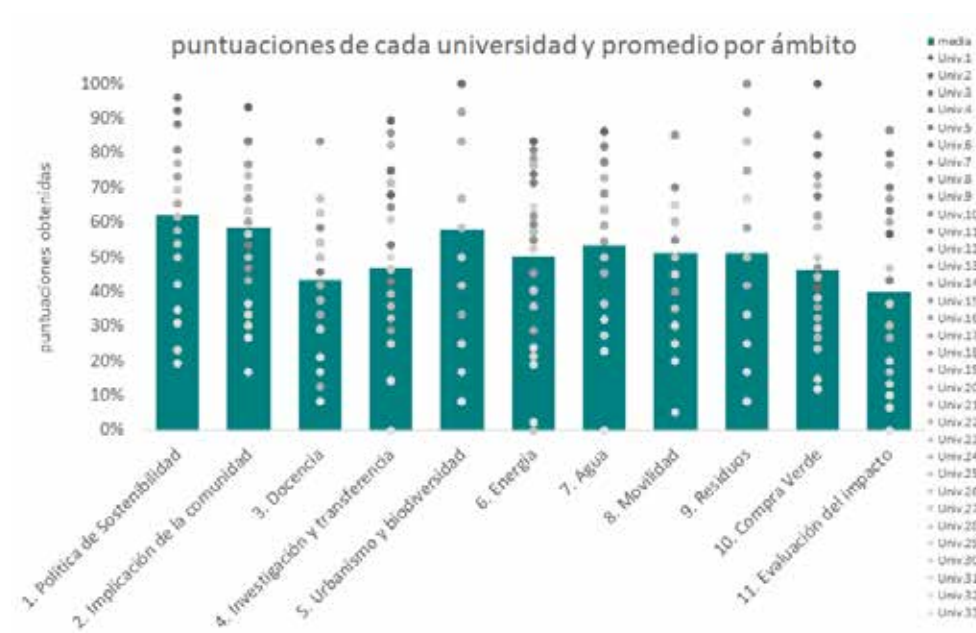
Desde que se presentó la herramienta, en abril de 2017, hasta diciembre del mismo año se ha contado con la participación de 33 universidades, cuyo análisis de resultados presentamos en el actual informe.

El proceso participativo se ha basado en la absoluta protección de los datos de las universidades participantes, de modo que este informe solo tiene información agregada del conjunto de las universidades estudiadas.

RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados obtenidos para las universidades estudiadas en dos gráficos:

Figura 1. Puntuación de cada universidad y promedio por ámbito



Las universidades estudiadas han conseguido, en general, mejorar ambientalmente en el área de organización, siendo los ámbitos de política ambiental y sensibilización e implicación, los que han alcanzado Puntuaciones medias más altas (Figura 1). Se constata que prácticamente todas las universidades tienen responsables políticos en materia de ambiente y se ha alcanzado un nivel de implicación aceptable por parte de la universidad.

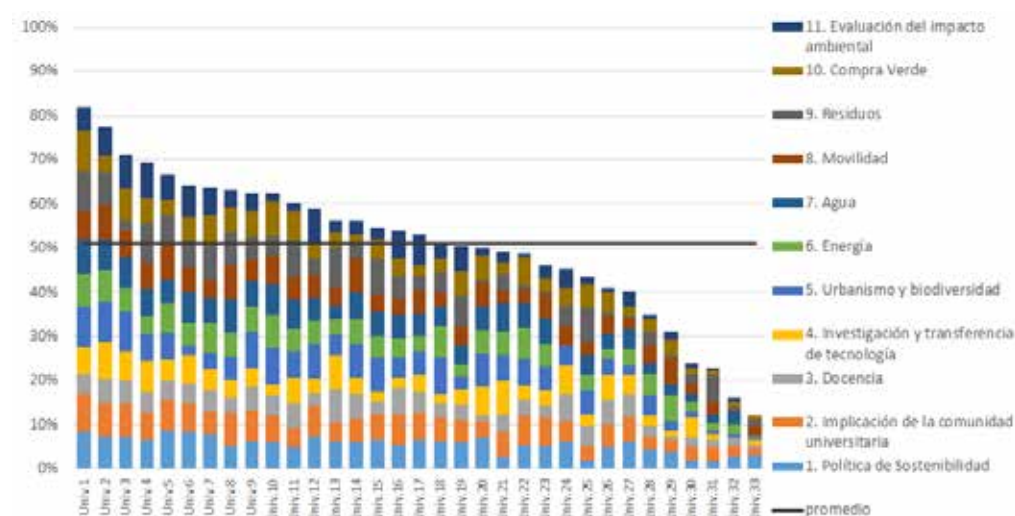
Los indicadores de docencia e investigación han alcanzado las puntuaciones más bajas. Se puede decir que las universidades han desarrollado diferentes niveles de estudios (titulaciones, grados masters etc.) relacionados con la protección del medioambiente, pero no se ha establecido una sistemática efectiva para la implementar la sostenibilización curricular. Respecto de la investigación también se desarrollan numerosos proyectos no competitivos de mejora ambiental, si bien no se han implementado programas que promuevan la investigación en el campo de la sostenibilidad ambiental (Figura 1).

Dentro del área de gestión, los resultados muestran que las universidades han hecho un gran esfuerzo en el control de los aspectos ambientales, agua, energía, residuos y biodiversidad, si bien existe falta de sistemática en la implementación de acciones de mejora para

los mismos. Se observa también dificultad en la implantación de acciones para mejorar la compra verde. Respecto de la movilidad sostenible, un gran número de universidades ha desarrollado planes de mejora, aunque la mayoría está en fase de implantación (Figura 1).

Los datos analizados en el ámbito de evaluación de impacto ambiental muestran que la universidad ha de incrementar su esfuerzo para valorar adecuadamente el impacto que su actividad genera en el medio ambiente. Menos del 20% de las universidades analizadas tiene el compromiso de evaluar su impacto ambiental con algún tipo de herramienta (Figura 1).

Figura 2. Puntuación global de cada universidad participante



No existen grandes diferencias entre los promedios de los distintos ámbitos. El hecho de que todos ellos sean cercanos al 50% evidencia que el nivel de exigencia de la herramienta de autodiagnóstico se ajusta a la realidad de la sostenibilidad ambiental en las universidades participantes en el estudio.

Sin embargo sí que se observa una gran dispersión en las puntuaciones de las universidades dentro de cada uno de los ámbitos, representados por puntos en la Gráfica 1 y que también pueden observarse en la Gráfica 2. Este hecho refleja la variabilidad existente actualmente en el contexto universitario español en cuanto a implicación y desarrollo de políticas ambientales, así como el potencial y utilidad de la herramienta como hoja de ruta hacia la mejora de la sostenibilidad ambiental de las universidades españolas.

CONCLUSIONES

La herramienta Sistema de evaluación ambiental de la Universidad Española- GESU-CRUE v3, se ha mostrado capaz de establecer el nivel general de sostenibilidad ambiental que tiene la universidad española representada por las 33 universidades participantes.

Los resultados obtenidos tras la aplicación de la herramienta de evaluación de la calidad ambiental en 33 universidades españolas, muestran dispersión entre ellas respecto de las puntuaciones alcanzadas para cada ámbito, reflejando una gran variabilidad en el contexto universitario español en cuanto al nivel de calidad ambiental.

Se considera necesario ampliar la muestra de universidades analizadas para que el diagnóstico ambiental sea más representativo de la situación real de la universidad española.

También se considera importante aplicar esta herramienta periódicamente al conjunto de universidades españolas, con el fin de conocer su evolución en la mejora de la calidad ambiental. El sistema de indicadores que propone la última versión de la herramienta, es válido para evaluar los ODS de carácter ambiental (4, 6, 7, 9, 11 y 16) por parte de las universidades españolas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alba, D. (2007). Análisis de los procesos de gestión y educación para la sostenibilidad en las universidades públicas españolas. En J. Sureda y L. Cano (coords.). *Tendencias de la Investigación en Educación Ambiental al desarrollo socioeducativo y comunitario*. Pp. 197-215. Madrid, España: Naturaleza y parques nacionales. Serie Educación Ambiental. Organismo Autónomo Parques Nacionales. Ministerio de Medio Ambiente.
- Alba Hidalgo, D.; Barbeitos Alcántara, R.; Barral Silva, M.; Benayas del Álamo, J.; Blanco Heras, D.; Domènech Antúnez, X.; Fernández Sánchez, I.; Florensa i Botines, A.; García Orenes, F.; López Álvarez, N. e Ysern Comas, P. (2012). Estrategias de sostenibilidad y responsabilidad social en las universidades españolas: una herramienta para su evaluación. Profesorado. *Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 16(2), mayo-agosto, pp. 59-75. España: Editorial Universidad de Granada.
- Alba, D. (2016). La evaluación de la contribución de la universidad a la sostenibilidad ambiental. Una aplicación a las universidades españolas. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Madrid.
- Leal Filho, W. y Manolas, E. (2012). Making sustainable development in higher education a reality: Lessons learned from leading institutions. En GUNI (Global University Network for Innovation). *Higher Education in the World 4: Higher Education's Commitment to Sustainability from Understanding to Action*, pp. 28-31. Reino Unido: Palgrave Macmillan.

- Scott, V. y Gough, S. (2007). Universities and sustainable development: the necessity for barriers to change. *Perspectives: Policy and Practice in Higher Education*, 11(4), 107-115. Recuperdo de <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13603100701613947> [Consulta: 20/03/2012]
- Tilbury, D. (2012). Higher education for sustainability: a global overview of commitment and progress. En GUNI (Global University Network for Innovation). *Higher Education in the World 4: Higher Education's Commitment to Sustainability from Understanding to Action*, pp. 18-28. Reino Unido: Palgrave Macmillan.
- Waheed, B., Khan, F. I. y Veitch, B. (2011). Developing a quantitative tool for sustainability assessment of HEIs. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 12(4), 355-368.
- Wals, A. E. J., (edit.) (2008). From Cosmetic Reform to Meaningful Integration: Implementing Education for Sustainable Development in Higher Education Institutes. The state of affairs in six European countries. *IMESD Report-DHO*. Amsterdam, Holanda.
- Wright, T. y Wilton, H. (2012). Facilities management directors' conceptualizations of sustainability in higher education. *Journal of Cleaner Production*, 31, 118-125.

Educación para el desarrollo sostenible y gestión ambiental urbano-rural. Herramientas y enfoques estratégicos para la intervención en la política de adaptación al cambio climático, caso: zona norte de Bogotá

Clara Pinilla¹
Diana Puertas²

1. Coordinadora del Grupo de Investigación Gestión Ambiental Andina y coinvestigadora del grupo.

Email: clpinilla@areandina.edu.co.

2. Politóloga y Antropóloga-Pontificia Universidad Javeriana. coinvestigadora externa al Grupo Gestión Ambiental Andina.

Email: dpuertas@javeriana.edu.co

RESUMEN

Bogotá enfrenta cambios abruptos en lo que refiere a la variabilidad climática. Los principales responsables de ello son las acciones antrópicas y las disyuntivas que presentan los planes-políticas de gobernanza respecto del uso del suelo y administración del territorio en la ciudad, particularmente los que comprenden a los páramos y humedales. Esta es una investigación cualitativa para la intervención socioambiental del territorio, vinculando actores gubernamentales, ONG, grupos civiles y comunidad académica como una estrategia-alternativa integral de adaptación al cambio climático.

ABSTRACT

Bogotá have abrupt changes in terms of climate variability. The main responsible for this are the anthropic actions and the dilemmas presented by the governance-policy plans regarding the use of land and administration of the territory in the city, particularly those that include the páramos and wetlands. This is a qualitative research for the socio-environmental intervention of the territory, linking governmental actors, NGOs, civil groups and the academic community as a comprehensive alternative strategy of adaptation to climate change.

PALABRAS CLAVE

educación, gestión ambiental, adaptación, cambio climático

KEYWORDS

education, environmental management, adaptation, climate change

INTRODUCCIÓN

La ciudad enfrenta diariamente cambios bruscos en la variabilidad climática, como respuesta a acciones antrópicas de varios sectores productivos que causan efectos sobre el medioambiente, es este el caso particular de los ecosistemas de páramo y humedales en la zona norte de Bogotá. Esta es una investigación de tipo cualitativo-descriptivo, siendo un estudio de caso que se alimentó metodológicamente con recorridos de campo, diálogos con las comunidades y un foro sobre *Ciudad y cambio climático* (16 de septiembre de 2016) con diferentes entidades y actores de la ciudad. En este foro se hicieron distintos aportes y propuestas de expertos sobre el tema: ONU, Minambiente (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible), el IDEAM (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales), la CAR (Corporaciones Autónomas Regionales) y la Secretaría de Ambiente, en conjunto con grupos ecológicos que permitieron plantear una ruta de adaptación y mitigación al cambio climático, con base en ecosistemas y comunidades. Posterior a ello se realizó una intervención en los territorios de humedal de la localidad 11 de Bogotá, dentro del marco de estrategias y desafíos de los objetivos del desarrollo sostenible, apropiados por la educación y la gestión ambiental urbano-rural. Estas intervenciones socioambientales se llevaron a cabo con grupos comunitarios y la colaboración de distintas universidades a través de una alianza estratégica: la Universidad de la Sabana, UDCA –Universidad de Ciencias Ambientales y Aplicadas, Universidad Agraria y la Fundación Universitaria del Área Andina, respondiendo de un modo alternativo en estrategias para la adaptación al cambio climático en la zona norte de la ciudad-región.

CONTEXTO Y PROBLEMÁTICA AMBIENTAL LOCAL

Algunas las consecuencias ambientales que promueven y empeoran el calentamiento global son: el deterioro de la capa de ozono, GEI (gases de efecto invernadero), la deforestación, la lluvia ácida, los accidentes ambientales por el manejo inadecuado de los recursos y, sumado a esto, los efectos socioeconómicos de proyectos de urbanismo y expansión de la ciudad que afectan y alteran el POT¹ de la ciudad-región.

El impacto de las actividades antrópicas en los modos de consumo han generado deterioro de los ecosistemas e impactos nocivos sobre los bienes y servicio ecosistémicos, generando altos costos de difícil mitigación por la dificultad que resulta el emprender acciones de recuperación integrales. Decimos que es una dificultad al estar mediada por la inversión de recursos económicos y sociales, voluntades políticas, desinterés y no-conciencia ciudadana, así como de la ejecución y sostenibilidad de programas que garanticen dichas intervenciones. Como consecuencia de este proceso, puede decirse que existe una afectación sobre la salud ambiental y la calidad de vida en su sentido más amplio, en los diferentes niveles territoriales que se vinculan con esta parte de la ciudad.

Bogotá, como parte de esta crisis socio-ambiental ubicada en la zona norte, borde norte y ciudad-región, comprende a los municipios de Chía, Cota y Cajicá, que comparten conecti-

1 Plan de Ordenamiento Territorial.

vidades ecológicas con estos ecosistemas estratégicos. Algunos de estos son: el río Bogotá, los humedales de la Conejera y Guaymaral, la reserva forestal Thomas Van Der Hammen y los Cerros Orientales. Existen además movimientos sociales, que en un ejercicio de ciudadanía buscan recuperar tradiciones ancestrales (de tradición muisca) y que buscan alternativas para mitigar las amenazas y riesgos ya mencionados.

Muchos de estos grupos sociales presentan tensiones entre sí, a favor o en contra según sus intereses en distintas partes de estos procesos. Consideramos que debido a las últimas inundaciones, que estos grupos sociales padecieron durante las olas invernales de 2010 y 2014, se produjo un creciente interés, así como el desarrollo de estrategias-competencias de distintos sectores, haciendo un llamado nacional a la importancia de la adaptación y mitigación del cambio climático.

El *objetivo general* buscó el análisis de las estrategias de educación para el desarrollo sostenible y la gestión ambiental urbano-rural dirigida a los diferentes actores sociales, para que estos desarrollaran capacidades frente a la adaptación al cambio climático. Y el *objetivo específico* identificó las principales estrategias frente a la adaptación al cambio climático en los ecosistemas y los territorios de la zona norte de la ciudad y la región.

La educación para la sostenibilidad pretende “ser un proceso de formación continua de una ciudadanía informada e implicada, que disponga de herramientas creativas para la resolución de los problemas, una cultura científica y social, y el compromiso de protagonizar actuaciones responsables, tanto individuales como colectivas. Estas actuaciones ayudarán a garantizar un futuro viable desde el punto de vista ecológico, y próspero desde el económico. La educación para el desarrollo sostenible tiene el potencial necesario como herramienta para construir unos puentes más sólidos entre el aula y la empresa, y entre las escuelas y las comunidades” (Leal Filho, 2009).

El desafío de la educación para el desarrollo sostenible, en sinergia con la gestión ambiental, está centrado en la investigación participativa con actores territoriales, a través de trabajos colaborativos entre las universidades. Este tipo de alianzas académicas e institucionales facilita unificar criterios para actuar en colectivo por la defensa de los derechos colectivos del ambiente. Además, permiten aportar desde la academia, el fomento a la investigación y de soluciones por el deterioro de la calidad y estilo de vida en distintas dimensiones (ecológica, socioeconómica, cultural y política), pero dentro de un marco de desarrollo sostenible.

EDUCACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE Y LA GESTIÓN AMBIENTAL URBANO-RURAL

La educación para el desarrollo sostenible y la gestión ambiental urbano-rural se consolidan como las herramientas planificadoras, pertinentes para re-pensar la intervención ambiental desde las políticas públicas, con estas premisas:

- La promoción y fortalecimiento de aprendizajes participativos trabajan en la formación del desarrollo del pensamiento crítico, la cultura ética, ciudadana y de responsabilidad social a lo largo de la vida, involucrando integral y sistémicamente el desarrollo ambiental institucional, local y regional, teniendo presentes las necesidades, percep-

ciones y condiciones ecológicas, sociales y humanas de las comunidades y diferentes actores, en la solución, de problemáticas ambientales.

- Encuentro propicio de escenarios de intervención, política, socioambiental, económico y ecológico en todos los niveles territoriales, así como de distintas modalidades educativas.
- En el fomento de las investigaciones y exploraciones sobre los ecosistemas, se sugiere vincular diferentes grupos sociales en su relación con la naturaleza y en la dinámica de intervención socio ambiental conducentes a la sostenibilidad.
- La educación para el desarrollo sostenible se postula como herramienta de planificación territorial interdisciplinaria, sistémica, holísticas e integrales al permitirse flexibilidad con otros campos del conocimiento, dada la complejidad de las problemáticas ambientales y, por tanto, orientan su trabajo y alcance hacía un trabajo mancomunado por el bienestar, la vida y fomento a la paz como una mejora en las relaciones de convivencia entre humanos, pero también con la naturaleza.
- Dinamizan e integran las instituciones educativas y empresariales en la formación de líderes y dinamizadores para la aplicación y desarrollo de políticas ambientales, en la orientación y desarrollo de proyectos como: PAE (Proyecto Ambiental Empresarial), SIGA (Sistemas Integrados de Gestión Ambiental); PRAE (Proyectos Ambientales Escolares), PEGR (Planes Escolares de Gestión de Riesgos), PIGA (Proyecto Integral de Gestión Ambiental); Piecc (Proyecto de Educación para la Ciudadanía y la Convivencia); proyectos de manejo de residuos sólidos; además de ser apoyo a la Cátedra de la Paz², la Política de adaptación y mitigación al de Cambio climático, y otros posibles proyectos-políticas ambientales para el desarrollo ambiental local y regional.

ACCIONES DE LAS ALIANZAS ESTRATÉGICAS Y SU RELACIÓN CON LOS OBJETIVOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE

La alianza investigativa surge del interés de las universidades ya mencionadas, que unificaron criterios frente a los temas de trabajo y, en consenso interinstitucional, trabajaron desde la investigación-acción, respondiendo a dos grandes temáticas: 1- Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) y 2- La política nacional de adaptación y mitigación al cambio climático. El criterio con el cual se constituyó dicha alianza refiere puntualmente al objetivo 17 de la ODS, que sugiere la asociación de esfuerzos académicos a partir de la investigación y las intervenciones socio-ambientales en norte de la ciudad.

2 “La Cátedra de la Paz es la iniciativa para generar ambientes más pacíficos desde las aulas de Colombia. En la ley 1732 se establece la Cátedra de la Paz como de **obligatorio cumplimiento** en todas las instituciones educativas del país. Y según el decreto 1038, por el cual reglamenta la ley 1732 de esta cátedra, “todas las instituciones educativas deberán incluir en sus planes de estudio la materia de Cátedra de La Paz antes del 31 de diciembre de 2015”. Visto en: <https://www.somoscapiques.org/catedra-de-la-paz.php> (20-octubre-2019).

Como generalidad sobre los objetivos del desarrollo sostenible (ODS, 2017, p. 6), en estos establecen que “Una característica clave de la agenda 2030 para el desarrollo sostenible es su universalidad e indivisibilidad. Apunta a todas las naciones, del sur y del norte del mundo. Todos los países que firmaron la agenda 2030 deben alinear sus propios esfuerzos de desarrollo con el fin de promover la prosperidad y proteger al planeta, para así alcanzar un desarrollo sostenible”. Por lo tanto, respecto de los ODS, todos los países pueden ser considerados en desarrollo y todos deben tomar medidas urgentes.

Puntualmente, el Objetivo 15 (ODS) sugiere el trabajo por vida de los ecosistemas terrestres con el fin de proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los mismos. En los humedales de Torca-Guaymaral y el tramo del río Bogotá se adelanta un trabajo social y existen varios semilleros de investigación de las ya mencionadas universidades para la promoción de acciones de protección ambiental. En este sentido se aporta desde los niveles formales en los diferentes programas curriculares en la universidad, en el nivel de postgrados y en la modalidad de educación no formal, formando a las comunidades y diferentes actores sociales en materia de sostenibilidad ambiental y de adaptación al cambio climático, así como del desarrollo de acciones por la protección ambiental local.

El Objetivo 13 refiere a las acciones por el clima, con el cual se forja un compromiso interinstitucional por los territorios que comprenden la zona norte y por la preparación de las comunidades locales, que en años anteriores fueron víctimas de la ola invernal (2010) junto a otros efectos de la variabilidad climática, así que sigue presente la necesidad de un componente educativo para continuar el desarrollo de las capacidades para la adaptación al clima, aprovechando el hecho de que también se encuentran diferentes sedes-campus universitarios.

Según Irina Bokova (Unesco, 2015)³ y la Agenda 2030 de las Naciones Unidas, las universidades se comprometen con aportes académicos para la promoción de la educación y gestión ambiental sostenible, la sostenibilidad del planeta y la búsqueda de equilibrio del desarrollo socioeconómico, tales como la sostenibilidad de los recursos y ecosistemas del planeta. También fomenta el trabajo de conservación dentro de la ética ambiental, responsabilidad social y el liderazgo participativo con las metas, los desafíos institucionales, hacia el alcance de los objetivos del desarrollo sostenible.

3 Irina Bokova, de Unesco (2015), que considera “Se necesita un cambio fundamental en la forma en que pensamos sobre el rol de la educación en el desarrollo mundial, porque tiene un efecto catalizador en el bienestar de los individuos y el futuro de nuestro planeta [...] Ahora más que nunca, la educación tiene la responsabilidad de estar a la par de los desafíos y las aspiraciones del siglo XXI, y de promover los tipos correctos de valores y habilidades que llevarán al crecimiento sostenible e inclusivo y a una vida pacífica juntos.”

METODOLOGÍA DE TRABAJO

Investigación acción participación - IAP

La metodología desarrollada se enmarca en una investigación de carácter cualitativo- descriptiva, con el método de Investigación Acción Participación (IAP), siendo el más idóneo para la construcción de una estrategia de investigación participativa que fortaleció el trabajo interinstitucional y socio-comunitario, formando bases para una cultura preventiva frente a la adaptación al cambio climático. Apropiando y aplicando los postulados planteados por Fals Borda (1987), consideramos sobre la investigación participante y su relación sujeto-objeto *la práctica de la conciencia, el redescubrimiento del saber popular, la acción como elemento central de la formación y la participación*⁴. Además este método como un proceso dialéctico entre la teoría y la praxis conduce a transformación de contextos, donde los sujetos dinamizan procesos sociales.

El modelo de investigación participativa facilitó el hecho de combinar la IAP, con la conceptualización y reflexión crítica de los conocimientos compartidos con las comunidades junto a la academia. Estos eventos socioambientales son sistémicos e integrales, se conciben como construcción colectiva que se retroalimenta en doble vía, también para evaluar la participación de la comunidad. El proceso de gestión ambiental para el desarrollo de la educación sostenible siguió estos pasos:

1. Planeación y convocatoria de actores de una mesa de territorial con enfoque de sostenibilidad.
2. Desarrollo y ajuste curricular de las temáticas ambientales relacionadas con la adaptación al cambio climático.
3. Diálogo e intercambio de saberes entre los distintos actores, con los siguientes pasos: observación, interpretación análisis y propuestas prácticas para la adaptación y prevención del riesgo climático.
4. Reflexión y proceso de incorporación de una ética en responsabilidad ambiental, en los distintos niveles que presentan los actores para el diseño y la mejora en estrategias para la prevención del riesgo y adaptación al cambio climático en el territorio.

4 Subrayado nuestro.

RESULTADOS

1. La apropiación de los temas de adaptación al cambio climático según categorías de trabajo en mesas territoriales. Véase Tabla 1.

Tabla 1. Matriz categorías de estudio en el proyecto de investigación

CATEGORÍA	CONCEPTUALIZACIÓN	OBJETIVO	VARIABLE-INDICADOR
SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL	Tomada como una de las variables del desarrollo sostenible y definiéndose como el uso racional de los recursos con la preservación de la biodiversidad y ecosistemas actuales, pensando en las necesidades de las generaciones futuras.	Generar liderazgos locales entre los actores para incorporar la gestión del riesgo y la prevención frente a la variabilidad climática.	Conocimiento del tema sobre adaptación al cambio climático. Acciones para encontrar soluciones y aplicar la sostenibilidad en el territorio de acuerdo con las problemáticas ambientales específicas.
GESTIÓN AMBIENTAL URBANO-RURAL	La gestión ambiental urbano-rural exige leer, interpretar, analizar, comprender y proponer soluciones a los problemas ambientales en zonas urbanas de la ciudad y la región, con enfoques sistémico, resolución de problemas y una ética que permita evaluar la calidad de vida de sus habitantes. La calidad ambiental local, la protección y conservación de los ecosistemas, los bienes y servicios ecosistémicos, los riesgos ambientales frente a los GEI (gases de efecto invernadero) y muchos otros aspectos relacionados con cambio el climático y otras temáticas que determinan las relaciones hombre-sociedad-naturaleza.	Establecer una metodología para desarrollar capacidades frente a la adaptación al cambio climático. Forjar cambios de actitud hacia la responsabilidad social, ética ambiental y cultura para actuar en caso de riesgo climático. Establecer compromisos de parte de los actores sociales para la adaptación al cambio climático y protección ambiental en la ciudad-región.	Las comunidades, según su grupo de colectivo social, establecen roles de saberes populares, habilidades y destrezas para el desarrollo de capacidades; ,por ejemplo, en el tema prevención del riesgo climático.

EDUCACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE	“La educación para el desarrollo sostenible es uno de los instrumentos más poderosos con que contamos para inducir los cambios necesarios para lograr un desarrollo sostenible”, Decenio de la Educación para el Desarrollo sostenible (2005-2014),	Apropiarse de los criterios de la educación sostenible como: ayudar a las personas a desarrollar actitudes y capacidades, como también adquirir conocimientos para tomar decisiones y formular propuestas para resoluciones de problemas ambientales locales.	Optimización en la forma de abordar problemáticas socioambientales y encontrar soluciones que conlleven a mejorar la calidad de vida.
---	---	--	---

2. Se ratifica que la gestión ambiental urbano-rural es una herramienta planificadora, que trabaja con una visión holística y sistémica del territorio y desarrolla acciones de gestión y educación ambiental, sobre la base de ecosistemas y de intervención en el territorio por parte de las comunidades (red Torca Guaymaral, red Humedal de Córdoba y red humedal Conejera) para mantener los servicios ecosistémicos y de la conservación de su estructura ecológica principal.

3. La educación sostenible, como propuesta pedagógica teórica y práctica, adquiere autoridad para el fomento de la participación de varios actores con sus aportes, críticas y opiniones sobre la gestión ambiental, en este caso por parte entidades como la ONU, el Ideam, Minambiente, las CAR, la Secretaría de Ambiente y las experiencias de diferentes los grupos sociales que se vincularon con las acciones de protección y conservación ambiental frente al cambio climático. Lo anterior gracias a los espacios de debate, discusión y análisis de para el abordaje de perspectivas de los servicios ecosistémicos de los humedales, desde el foro *Ciudad y cambio climático y los Fenómenos de la niña y el niño en la ciudad*.

4. La educación para el desarrollo sostenible y la gestión ambiental urbana y rural consigue aliar a diferentes actores, es el caso puntual de las universidades, en un papel protagónico a través de la investigación y la responsabilidad social y contribuyen puntualmente en la planificación de responsabilidades, prácticas, procedimientos, procesos e intervenciones, técnica y académicamente.

5. Expone que la ruta pedagógica, basada en comunidades y ecosistemas para la adaptación y mitigación del cambio climático en la ciudad, es posible desde los objetivos de la educación ambiental en estos aspectos: 1) Toma de conciencia, 2) Adquisición de conocimientos, 3) Cambio de actitudes, 4) Fomento de nuevas aptitudes, 5) Desarrollo de la capacidad de evaluación y 6) Participación.

Ruta pedagógica para la adaptación y mitigación de la vulnerabilidad y cambio climático: sobre la base de ecosistemas y comunidades:

Al llevar a cabo intervenciones socio-educativas para la adaptación al cambio climático, las comunidades son parte de la construcción concertada colectivamente para llevar procesos y acciones, en donde el enfoque eco-sistémico recomienda precisar los siguientes aspectos relacionados con el cambio climático:

1. **Adaptación.** Toma de conciencia de los habitantes frente al valor ecológico y económico de los ecosistemas. La adaptación debe ser preventiva, planificada, autónoma y de intervención socio-ecológica en el territorio.
2. **Mitigación.** Direcciona las medidas políticas, técnicas, socioeducativas, orientadas a limitar y reducir amenazas, riesgos por la variabilidad climática y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero con apoyo y ayuda de las comunidades.
3. **Resiliencia.** Capacidad del sistema socio-ecológico de entender, aceptar las alteraciones del clima, sin alterar la organización social, la estructura básica y buscar la capacidad de adaptar y actuar en el territorio.
4. **Vulnerabilidad.** Grado de susceptibilidad, incapacidad de un sistema, territorio, población, individuo de afrontar los efectos adversos del cambio climático.

6. La educación para el desarrollo sostenible articulada con la gestión ambiental urbano-rural permitió contextualizar las temáticas de apropiación del conocimiento socio-ambiental y participación de los actores vivenciando los objetivos de la educación ambiental, en La Carta de Belgrado (1975)⁵.

⁵ Carta de Belgrado (1975), Toma de conciencia. Ayudar a las personas y a los grupos sociales a que adquieran mayor sensibilidad y conciencia del medioambiente en general y de los problemas:

1. **Conocimientos.** Ayudar a las personas y a los grupos sociales a adquirir una comprensión básica del medioambiente en su totalidad, de los problemas conexos y de la presencia y función de la humanidad en él, lo que entraña una responsabilidad crítica.
2. **Actitudes.** Ayudar a las personas y a los grupos sociales a adquirir valores sociales y un profundo interés por el medioambiente que los impulse a participar activamente en su protección y mejoramiento.
3. **Aptitudes.** Ayudar a las personas y a los grupos sociales a adquirir las aptitudes necesarias para resolver los problemas ambientales.
4. **Capacidad de evaluación.** Ayudar a las personas y a los grupos sociales a evaluar las medidas y los programas de educación ambiental en función de los factores ecológicos, políticos, sociales, estéticos y educativos.
5. **Participación.** Ayudar a las personas y a los grupos sociales a que desarrollen su sentido de responsabilidad y a que tomen conciencia de la urgente necesidad de prestar atención a los problemas del medioambiente, para asegurar que se adopten medidas adecuadas al respecto.

CONCLUSIONES

El aporte de los protocolos internacionales en el tema de cambio climático, como El Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, Cumbre de Río en 1992, Convención de Biodiversidad, el Protocolo de Kioto, COP21 (París, 2015) y Ramsar (2013), la protección de los humedales se basaba en disposiciones dispersas del Código de los Recursos Naturales Renovables (Decreto 2811 de 1974), han facilitado la valoración socio-ambiental de los ecosistemas urbano-rurales frente al riesgo de cambio climático y variabilidad del clima en el país.

La educación para el desarrollo sostenible genera espacios de contextualización epistemológica, operativa, económica, técnica, social y normativa que permite repensar la ciudad-región en distintas dimensiones (urbanas y rurales) y exigen, proferir las acciones de protección ambiental en los distintos entes territoriales y territorios.

La educación para el desarrollo sostenible articulada con la gestión ambiental urbano-rural, vincula diferentes actores con distintos intereses para el trabajo mancomunado hacia un objetivo común de protección ambiental. En territorios como los humedales, debe desarrollarse y ejecutarse bajo los criterios de política ambiental, política de hábitat, política de cambio climático y prevención del riesgo y las normativas ambientales como la Convención de Ramsar, de 1971.

El papel del Estado y el trabajo interinstitucional a través de las intervenciones de política pública en ambiente y de instrumentos de gestión y planificación, dinamizan la política nacional sobre cambio climático, por medio de la investigación participativa (observación, interpretación, análisis y puestas en común) encaminadas a la protección y conservación de la vida y el patrimonio natural de la ciudad.

El desarrollo sostenible, plantea nuevos desafíos para las universidades contemporáneas en la búsqueda de herramientas investigativas y participativas que coadyuven a la protección y conservación de los ecosistemas urbano-rurales, así como lo plantea Gutiérrez, José. M. (2007, p. 8) “Se trabajan temas ya tradicionales en los centros escolares como el papel, la energía, el agua, los residuos, el ruido [...] más innovadores como la biodiversidad, la huella ecológica, el cambio climático, la deuda externa, la globalización [...] y habría que ir abriendo puertas a otros como el desarrollo, las relaciones norte-sur, pobreza y medioambiente, la deuda ecológica, la equidad, la solidaridad.”

PRINCIPALES DESAFÍOS

Al diseñar programas de adaptación al cambio climático es fundamental seguir los protocolos del Plan Nacional para la adaptación al cambio climático (2013, p. 29): “La compleja red de relaciones que se entretajan alrededor de las acciones humanas y sus impactos sobre el entorno, brindan un marco de referencia que no sólo evidencia la necesidad de adaptarnos, sino que orienta la manera más pertinente para desarrollar acciones de adaptación en sus distintas dimensiones”.

Es importante posicionar la educación para el desarrollo sostenible, articulada con la gestión ambiental urbano-regional, como herramientas fundamentales para la gestión integral, en procesos de intervención que exigen un trabajo participativo entre los diferentes actores en tareas de conservación en el territorio, propiciando espacios de bienestar a la ciudad y el fortalecimiento del trabajo interinstitucional de las universidades, en conjunto con las alianzas de los grupos de investigación, así como el de las autoridades ambientales y los diferentes actores sociales en un determinado territorio en términos de ética ambiental y responsabilidad social a nivel local y regional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bokova, I. (2015). La educación puede y debe contribuir a una nueva visión de desarrollo mundial sostenible. FALTA INFORMACIÓN ACERCA DE ESTE TEXTO. Unesco.
- Gutiérrez, J. (2007). Agenda 21: Educación ambiental de enfoque constructivista. *Agenda 21*, p. 8).
- La Carta de Belgrado (1975). Seminario Internacional de educación ambiental. Belgrado, Serbia.
- Lavell A. (2010). Gestión ambiental y gestión del riesgo de desastres en el contexto del cambio climático, una aproximación al desarrollo de un concepto y definición integral. Contrato de Consultoría DNP 084 de 2010. Departamento Nacional de Planeación, Colombia.
- Lavell, A. (2011). Desempacando la adaptación al cambio climático y la gestión del riesgo: Buscando las relaciones y las diferencias. Una crítica y construcción conceptual y epistemológica. Secretaría general de la Flacso y la red para el estudio social de la prevención de desastres en América Latina.
- Leal Filho, W. (2009). La educación para la sostenibilidad: iniciativas internacionales. *Revista de Educación*, número extraordinario, pp. 263-277. Hamburgo, Alemania: Hamburg University of Applied Sciences. Research and Transfer Centre Applications of Life Sciences.
- Plan Nacional de adaptación al cambio climático (2013). Bogotá, Colombia: ABC Adaptación Bases Conceptuales - Presidencia, Minambiente, DNP, Ideam.
- Presidencia de Colombia, Minambiente Ideam y DNP (2013). Hoja de ruta para la elaboración de los planes de adaptación dentro del plan nacional de adaptación al cambio climático. Bogotá, Colombia.
- Solis Trelles, E. (2002). La educación ambiental comunitaria y la retrospectiva: Una Alianza de Futuro. *Tópicos en Educación ambiental*, 7-21.
- UNESCO (2017). *Education for Sustainable Development Goals - Learning Objectives*. Organización de las Naciones Unidas para la educación, la ciencia y la cultura. París 07 SP, Francia.

Contribución universitaria a generar empresas sustentables

Javiera Rocha

*Coordinadora del Compromiso Institucional Programa de
Sustentabilidad. Universidad Tecnológica Metropolitana.
Ingeniera en Prevención de Riesgos y Medioambiente.
Correo electrónico: javiera.rochac@utem.cl*

RESUMEN

El Premio Sustenta es un reconocimiento que otorga la Universidad Tecnológica Metropolitana, en el marco de sus actividades de Vinculación con el Medio, a empresas de todos los rubros o tamaños que contribuyan a generar un impacto positivo en la sociedad. Su postulación se realiza a través de una plataforma web, evaluada por una rúbrica ponderada, la que entrega un resultado para preseleccionar a las empresas con mayor cumplimiento que posteriormente son auditadas por estudiantes de la Universidad.

PALABRAS CLAVE

desarrollo sustentable, empresa sustentable, sustentabilidad

ABSTRACT

The Sustainability Award is a recognition granted by the Universidad Tecnológica Metropolitana, within the framework of its activities related to the environment, to companies of all categories or sizes that contribute to generating a positive impact on society. Their application is made through a web platform, evaluated by a weighted rubric, which provides a result to pre-select the companies with the highest compliance that is subsequently audited by students of the University.

KEYWORDS

sustainable development, sustainable company, sustainability

INTRODUCCIÓN

El comportamiento de la sociedad actual ha desencadenado serios efectos sobre el medioambiente y la humanidad, teniendo como consecuencias problemas climáticos, agotamiento y contaminación de recursos naturales, hambre, pobreza y una alta conflictividad en el uso del territorio, entre otros. La toma de conciencia de esta problemática ha tomado gran relevancia durante las últimas décadas, siendo motivo de diversas cumbres internacionales y reuniones de representantes nacionales, buscando soluciones a esta problemática. Entendiendo el desarrollo sustentable como un desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de futuras generaciones de satisfacer sus propias necesidades (Brundtland Commission: Our Common Future, 1987), hoy es sabido que, para encontrar el camino hacia una sociedad que se desarrolle en forma sustentable, se debe buscar el equilibrio entre el desarrollo y equidad económica, el fortalecimiento del tejido social y la protección del medioambiente. Las empresas, como actores sociales, no están ajenas a este desafío y por esto, día a día, algunas de ellas adoptan nuevas prácticas para transformarse en actores relevantes del desarrollo sustentable, actuando como referentes para un gran número de empresas que aún no han visualizado sus roles preponderantes en la construcción de un futuro distinto.

La Universidad Tecnológica Metropolitana, por su parte, está fuertemente comprometida con la sustentabilidad a partir de su misión y de uno de sus sellos de formación, el compromiso con la sustentabilidad, lo que le ha permitido ser un referente del compromiso sustentable universitario, manifestado en su modelo educativo y en su accionar. Por esta razón, y para potenciar su vinculación con el medio, el Programa de Sustentabilidad ha desarrollado este Premio con el doble objetivo de otorgar un reconocimiento para empresas destacadas en el ámbito de la sustentabilidad, y para convertirse en un referente acerca de lo que debe ser el accionar de una empresa sustentable, a través del proceso de retroalimentación de las postulaciones.

1. METODOLOGÍA

La creación del Premio Sustenta se desarrolló en el Programa de Sustentabilidad y la Escuela de Ingeniería Comercial de la Universidad Tecnológica Metropolitana, en el marco de un trabajo de título de dos estudiantes de la carrera. En este trabajo de título se realizó un *benchmarking* de distintos premios nacionales e internacionales de empresas sostenibles para reunir información y definir los ámbitos que se pretendía evaluar. Los antecedentes revisados fueron: Certificaciones ISO 9001, ISO 14001, Premio Deming, Malcolm Baldrige National Quality Award (Mbnqa), Premio Iberoamericano de la Calidad, Global Reporting Initiative (GRI), Edie Sustainability Leaders Awards, Premio ProHumana y Distinción en Turismo Sustentable: Sello S. De la revisión de todos estos antecedentes surgió la rúbrica inicial para evaluar por el Premio.

1.1. Rúbrica y ámbitos por evaluar

Los ámbitos que se evalúan para otorgar el Premio Sustenta son los siguientes:

- **Organizacional:** este ámbito permite conocer el compromiso de la organización con la sustentabilidad y la calidad, investigar la estructura y gobernanza de la más alta dirección, cómo se diseñan y gestionan los procesos claves de la organización. A grandes rasgos, la gestión de calidad de todos los participantes.
- **Económico:** este ámbito permite conocer el desempeño y viabilidad económica de la organización, consecuencias directas e indirectas del funcionamiento de esta y la participación de grupos de interés locales en el desarrollo económico de la organización.
- **Social:** este ámbito permite conocer el respeto, trato justo, prácticas y ambiente laboral, beneficios y oportunidades de la organización hacia sus colaboradores, el modo de gestionar el conocimiento y la responsabilidad hacia la sociedad.
- **Medio ambiental:** permite conocer los impactos medioambientales de la organización y los estudios, análisis y mejoras que se realicen para minimizar dichos impactos. Se divide en 4 sub-ámbitos: agua, energía, residuos y contaminación.

Cada ámbito por evaluar tiene igual relevancia en la consideración de las empresas; es decir, cada uno tiene un valor de 25% del total. Cada ámbito se encuentra subdividido en criterios, que en total suman 37 y se disponen como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Ámbitos y criterios por evaluar

ÁMBITO		CRITERIO
Organizacional		Misión
		Legislación Ambiental
		Análisis de Impacto de sus Procesos
		Gestión de Procesos
		Política de Sustentabilidad
		Transparencia
		Calidad Total
		Comunicación
Económico		Viabilidad
		Gestión de Sustentabilidad
		Desarrollo Económico Local
Social		Responsabilidad Social Empresarial
		Derechos Humanos
		Trato Justo e Inclusión Laboral
		Remuneraciones
		Gestión del Conocimiento
		Beneficios
		Prevención de Riesgos
		Recreación
Medio ambiente	Agua	Medición
		Plan de Gestión
		Instalación
		Huella Hídrica
	Energía	Medición
		Plan de Gestión
		Instalación
		Energía Renovable
	Residuos	Medición
		Residuos Domiciliarios
		Residuos Industriales
		Residuos Peligrosos
		Reciclaje
		Etiquetado de Productos
	Contaminación	Medición
		Plan de Gestión
		Productos Respetuosos del Medioambiente
		Huella de Carbono

1.2. Jerarquización de criterios

El puntaje final del Premio se encuentra dividido en cuatro partes iguales: 25% para cada ámbito. Dentro de cada ámbito el puntaje está distribuido en cada criterio pero, como es de esperar, todos los criterios no representan la misma importancia para la evaluación del Premio. Para esclarecer esta problemática se aplicó el Proceso de Análisis Jerárquico, conocido como AHP, por su nombre en inglés *Analytic Hierarchy Process*.

Para utilizar el AHP se utilizan evaluaciones subjetivas, respecto de la importancia relativa de los criterios de cada ámbito, comparando la relevancia de cada uno de los criterios. Estas evaluaciones fueron proporcionadas por profesionales conocedores de cada ámbito. Finalmente, gracias al método, se obtienen jerarquizaciones cuantificadas para ponderar a cada criterio. Los resultados por ámbito se muestran a continuación en tablas 2, 3 y 4:

Tabla 2. Resultados obtenidos para los criterios del Ámbito Organizacional

CRITERIO	%	
	IMPORTANCIA	POSICIÓN
Legislación Ambiental	16,99	1
Calidad Total	16,15	2
Identificación de Impactos	14,36	3
Gestión de Procesos	13,64	4
Política de Sustentabilidad	13,28	5
Misión	12,92	6
Transparencia	7,78	7
Comunicación	4,79	8

Tabla 3. Resultados obtenidos para los criterios del Ámbito Económico

CRITERIO	%	
	IMPORTANCIA	POSICIÓN
Desarrollo Económico Local	56,6	1
Viabilidad	36,8	2
Gestión de sustentabilidad	6,6	3

Tabla 4. Resultados obtenidos para los criterios del Ámbito Social

CRITERIO	%	
	IMPORTANCIA	POSICIÓN
Derechos Humanos	32,2	1
Trato Justo	20,6	2
Remuneraciones	11,6	3
Prevención de Riesgos	10,3	4
Gestión del Conocimiento	10,1	5
RSE	7,2	6
Beneficios	4,8	7
Recreación	3,2	8

Los resultados obtenidos para los criterios del Ámbito Medio Ambiente se agrupan los criterios de los cuatro sub-ámbitos (agua, energía, residuos y contaminación), donde Mejora Notable corresponde a los criterios de *Huella Hídrica*, *Energía Renovable*, *Reciclaje* y *Huella de Carbono* respectivamente (ver Tabla 5).

Tabla 5. Resultados obtenidos para los criterios del Ámbito Medio Ambiente

CRITERIO	%	
	IMPORTANCIA	POSICIÓN
Mejora Notable	34,1	1
Plan de Gestión	27,4	2
Instalación	24,2	3
Medición	14,3	4

Los puntajes obtenidos por los postulantes gracias a la rúbrica, finalmente pasan por un proceso de transformación para cumplir con la jerarquía obtenida de AHP. De esta forma, cada ámbito obtiene 100 puntos y el Premio consta de 400 puntos totales.

1.2. Formación

Para poder realizar la auditoría en las distintas empresas preseleccionadas, se realiza una capacitación a estudiantes de penúltimo o último año que tengan intereses en sustentabilidad, con el apoyo de la consultora EY.

El curso está enfocado en que los futuros estudiantes de la UTEM puedan comprender las exigencias de sustentabilidad que enfrenta la empresa hoy. Es un curso teórico-práctico que permite a los estudiantes obtener un diploma de la consultora EY por la participación del curso Técnicas de la Verificación de Información de Ámbitos de la Sostenibilidad.

La universidad utiliza los datos de las empresas preseleccionadas con fines de estudio y análisis para posteriormente ser utilizados en la docencia universitaria.

1.3. Funciones de organismos ejecutores y patrocinadores

Para el desarrollo del Premio, se cuenta con la participación de socios estratégicos y auspiciadores que participen en la difusión, Comisión Evaluadora, actualización de rúbrica y presencia en el día de la ceremonia de premiación.

Durante 2018 se contó con la participación de las siguientes instituciones:

- **Ministerio de Economía, Fomento y Turismo:** patrocinador, órgano del Estado encargado de promover la modernización y competitividad de la estructura productiva del país, la iniciativa privada y la acción eficiente de los mercados, el desarrollo de la innovación y la consolidación de la inserción internacional de la economía del país.
- **Ministerio del Trabajo y Previsión Social:** patrocinador, compuesto por dos subsecretarías, donde la Subsecretaría del Trabajo tiene a su cargo la administración general interna de ambas y debió dar continuidad a las funciones que a la fecha de su creación realizaba el Ministerio del Trabajo; teniendo para ello las siguientes atribuciones: ejecutar las políticas, normas e instrucciones emanadas del Ministro; supervigilar el cumplimiento de las leyes del trabajo; dirigir la administración de la Subsecretaría y supervisar los servicios de su dependencia; y coordinar las acciones del Ministerio en asuntos laborales con la de otros Ministerios y Servicios.
- **Ministerio del Medio Ambiente:** patrocinador, órgano del Estado encargado de colaborar con el Presidente de la República en el diseño y aplicación de políticas, planes y programas en materia ambiental, así como en la protección y conservación de la diversidad biológica y de los recursos naturales renovables e hídricos, promoviendo el desarrollo sustentable, la integridad de la política ambiental y su regulación normativa.
- **Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático:** patrocinador, Comité de la Corporación de Fomento de la Producción (Corfo), que tiene como misión fomentar la inclusión de la dimensión del cambio climático y el desarrollo sostenible en el sector privado y en los territorios. Al mismo tiempo, trabaja para elevar los niveles de sustentabilidad de las empresas chilenas permitiendo una transformación hacia una economía baja en carbono, con mayores niveles de eficiencia en el uso de los recursos y con mejores capacidades de adaptación al nuevo escenario climático; también desarrolla Acuerdos Voluntarios, facilitando el diálogo y la cooperación en los territorios.
- **Mutual de Seguridad CchC:** patrocinador, como administradora del Seguro contra Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales, vela por la seguridad y salud en el trabajo con programas, investigación aplicada, formación y capacitación e iniciativas en educación vial y de inclusión laboral.

- **EY:** auspiciador, empresa internacional con vasta experiencia en consultorías, auditorías y asesorías ambientales que busca satisfacer sus necesidades de información, gestión de riesgo y mejoramiento continuo, para preservar el negocio y desarrollar al máximo su potencial.
- **Diario Sustentable:** media partner, medio digital especializado en sustentabilidad y responsabilidad social empresarial, innovación social y emprendimiento social que busca inspirar, sensibilizar y transformar la manera de hacer negocios a través de historias empresariales con impacto positivo en la sociedad y/o medioambiente.

1.3. Procedimientos de postulación

El Premio Sustenta consta de seis etapas para su realización, iniciando con la convocatoria y finalizando con la entrega de los galardones. A continuación se detallan las etapas:

- **Convocatoria:** los organismos ejecutores y patrocinadores utilizan todos sus medios de difusión para promover la participación de organizaciones. También se utilizan medios de comunicación masivos.
- **Postulación:** las organizaciones interesadas en postular al Premio Sustenta deben ingresar a la página web (<https://sustenta.utem.cl/>), donde se encuentra toda la información necesaria y el acceso a la plataforma de postulación, en la que las empresas responden las preguntas solicitadas. La evaluación de las organizaciones postulantes al Premio se realiza por medio de rúbricas, a través de la plataforma web; su aplicación de esta forma asegura que la preselección se realice de manera imparcial, sin vicios ni arbitrariedades. La plataforma web contiene cuestionarios con alternativas por cada criterio, la respuesta que se seleccione por el participante conlleva un puntaje; así todas las preguntas arrojarán un puntaje final para la preselección.
- **Preselección:** las empresas que contesten todas las preguntas de la plataforma de postulación reciben un puntaje de acuerdo con criterios preestablecidos y acordados por todos los organismos asociados. Son preseleccionadas las empresas que cumplan los requisitos y puntajes mínimos.

Estas empresas son clasificadas en tres categorías: pequeña, mediana y grande.

- **Auditoría:** todas las organizaciones que pasan la etapa de preselección son visitadas y auditadas, con el fin de corroborar que la información entregada en la postulación es verídica y representa la realidad de la organización. Este proceso de auditoría está inserto dentro de las actividades de vinculación con el medio de la universidad, pues es realizada por estudiantes de último o penúltimo año que se sienten motivados por la actividad; generando conocimientos y actitudes necesarias para que los estudiantes de la universidad desarrollen el sello institucional compromiso con la sustentabilidad.

En el curso de la auditoría se revisan los antecedentes entregados y se entrevista al encargado de entregar la información de postulación, solicitándole información adicional que compruebe lo informado en la postulación digital.

Se entrevista, además, a tres colaboradores seleccionados aleatoriamente por el auditor, a quienes se les realizan preguntas con el fin de conocer la transversalidad del espíritu sustentable de la empresa.

- **Resultados:** los resultados de las auditorías que contengan observaciones serán entregados a la organización del Premio, quien lo expondrá ante la Comisión Evaluadora, conformada por representantes de las organizaciones ejecutoras. Se considerarán los comentarios de los auditores, pudiendo modificar la puntuación obtenida en algún indicador, de acuerdo con la rúbrica preestablecida.
- **Premiación:** la entrega de reconocimientos se realiza por categorías: grandes organizaciones, medianas organizaciones, pequeñas y micro organizaciones. Iniciando en cada categoría por el reconocimiento menor Semilla: empresa que cumple con los requisitos mínimos, se encuentra bien encaminada, pero aún le queda camino por recorrer, luego Brote: empresa que tiene un camino avanzado, pero aún puede crecer más y finalmente Árbol: empresa destacada en todos los ámbitos de la sustentabilidad.

1.4. Mejora continua

A cada empresa, luego de la ceremonia de premiación, se les consulta su opinión respecto del proceso de postulación en la plataforma, criterios evaluados y desarrollo de la auditoría. Posteriormente se reúnen los miembros de la Comisión Evaluadora para revisar y actualizar la rúbrica de acuerdo con actualización de normativas legales y tomando en consideración las opiniones recibidas de cada empresa.

1.5. Retroalimentación a empresas

Al finalizar la etapa de postulación se le entrega un informe de desempeño a cada una de las empresas que postulan, independiente de si hayan sido seleccionadas o no. Este informe hace referencia al resultado obtenido en su postulación final, indicando los procesos a los que se sometió la empresa (postulación, preselección, auditoría y Comisión Evaluadora), su porcentaje de cumplimiento en cada criterio, el desempeño destacado de la empresa y sugerencias de progreso en sustentabilidad empresarial.

Este informe representa el aporte de la universidad respecto de extender a la comunidad el conocimiento generado en su accionar. El que cada empresa reciba un informe respecto de sus avances y sus carencias logra que estas conozcan los caminos que deben tomar para que pueda seguir avanzando en temas de sustentabilidad.

2. RESULTADOS

El Premio Sustenta ha sido un gran proyecto para poder realizar vinculación con el medio de nuestra universidad, buscando posicionarse en el mundo empresarial, dando a conocer una de sus ventajas competitivas: ser una universidad comprometida con la sustentabilidad.

Al incluir a los estudiantes y capacitarlos para que realicen las auditorías en empresas, genera un aprendizaje y servicio en su formación educativa, enfrentarse a distintas realidades empresariales y poner en práctica sus conocimientos.

Durante la primera versión, en 2017, fueron 30 las empresas inicialmente postulantes a recibir este reconocimiento, quedando como ganadoras solo tres, las cuales fueron:

- General Motors Chile: empresa que llegó al país en 1974 como una de las subsidiarias de una importante compañía estadounidense del sector automotriz. Esta empresa obtuvo el nivel de reconocimiento *Árbol*, categoría *gran empresa* y su área más destacada fue el ámbito social que tenían con sus colaboradores y la comunidad.
- Venetto Ingeniería: empresa nacida en 2005, con el fin de brindar servicios de ingeniería ambiental y en el área de protección radiológica. Esta empresa obtuvo el nivel de reconocimiento *Brote*, categoría *pequeña empresa* y su área más destacada fue el ámbito organizacional mediante su Sistema de Gestión Integral.
- MiaLuna: empresa dedicada a ofrecer productos de higiene, protección y cuidado femenino. Esta empresa obtuvo el nivel de reconocimiento *semilla*, categoría *pequeña empresa* y su área más destacada fue el ámbito medioambiente y desarrollo económico local.

En la segunda versión, en 2018, fueron 45 las empresas postulantes a recibir este reconocimiento, quedando 6 empresas preseleccionadas y premiadas, las cuales fueron:

Natura: empresa multinacional brasileña de cosméticos y productos de higiene personal y belleza. Esta empresa obtuvo el nivel de reconocimiento *Árbol*, categoría *gran empresa* y su área más destacada fue su Visión de Sustentabilidad 2050.

Unilever: compañías líderes en alimentos, cuidado personal y limpieza del hogar. Esta empresa obtuvo el nivel de reconocimiento *Árbol*, categoría *gran empresa* y su área más destacada fue el Proyecto Plan de Vida Sustentable.

CCU: empresa multicategoría de bebestibles, incluyendo cervezas, bebidas gaseosas, aguas minerales y envasadas, néctares, vino y pisco, entre otros. Esta empresa obtuvo el nivel de reconocimiento *Árbol*, categoría *gran empresa* y su área más destacada fue que la sustentabilidad es uno de sus pilares estratégicos.

Viña Cono Sur: empresa chilena fundada en 1993 con la visión de producir vinos Premium, expresivos e innovadores, provenientes del nuevo mundo. Esta empresa obtuvo el nivel de reconocimiento *Brote*, categoría *gran empresa* y su área más destacada fue la buena gestión medioambiental en la fabricación de sus productos.

Dimerc: empresa de la industria de abastecimiento de variados productos de oficinas para empresas. Esta empresa obtuvo el nivel de reconocimiento *Brote*, categoría *gran empresa* y su área más destacada fueron sus grandes avances en el trato justo y la inclusión en sus trabajadores.

Blumar: organización dedicada a la pesca y la acuicultura. Esta empresa obtuvo el nivel de reconocimiento *Brote*, categoría *gran empresa* y su área más destacada fue las buenas prácticas con sus proveedores y trabajadores.

Comaco: empresa dedica al apoyo logístico a los centros de distribución y bodegas del país, a través del arriendo de grúas horquillas de diferente tonelaje, a combustión y eléctricas. Esta empresa obtuvo el nivel de reconocimiento *Brote*, categoría *mediana empresa* y su área más destacada fue su gran compromiso socio ambiental.

CONCLUSIONES

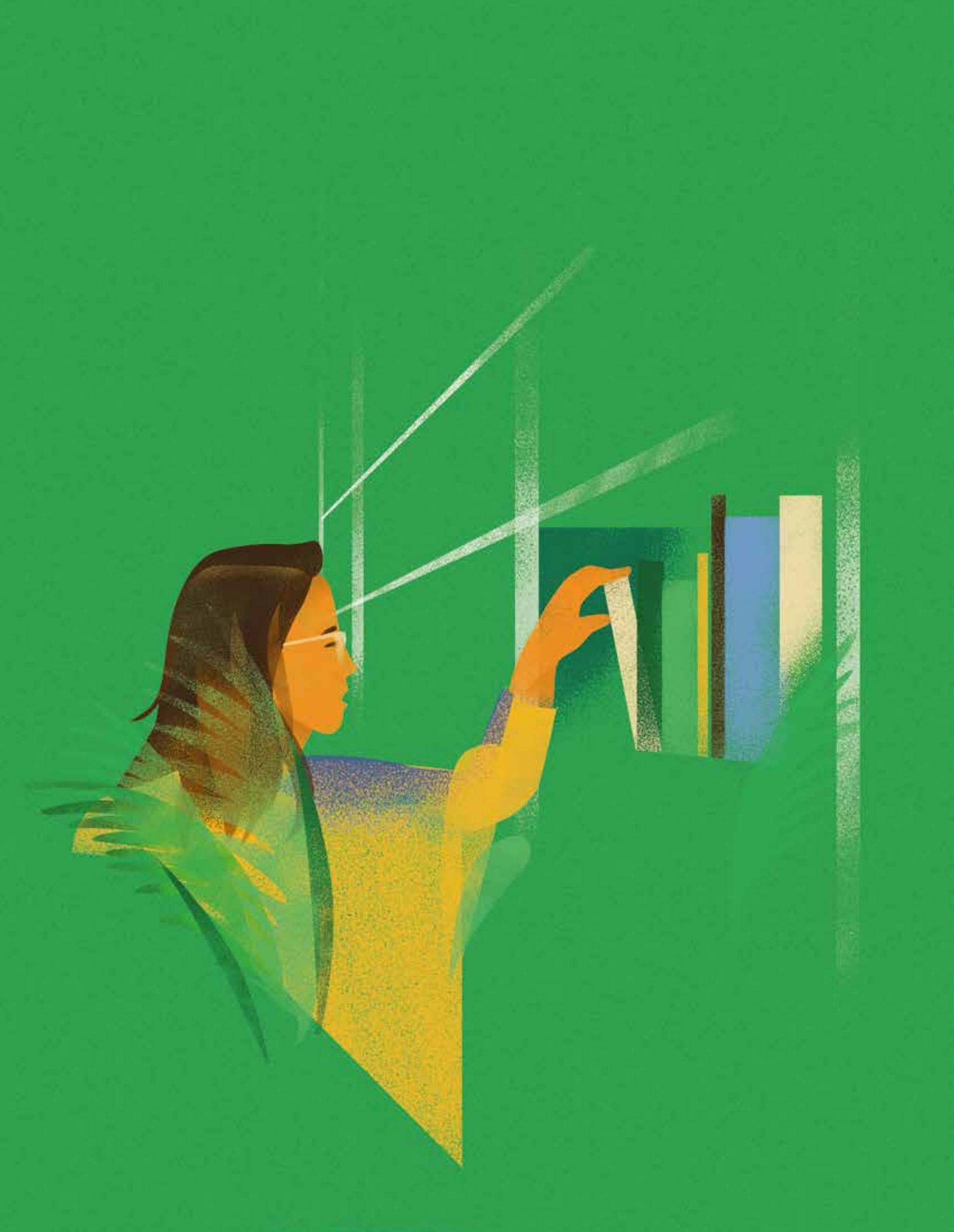
El objetivo del Premio Sustenta es reconocer la sustentabilidad empresarial, el esfuerzo realizado por contribuir al desarrollo sostenible del país e ir más allá de lo legal. Las empresas ganadoras no solo buscan generar un producto o servicio de calidad, sino además son conscientes del impacto ambiental, social y económico que generan y de esta manera poder realizar las gestiones correspondientes para poder tener un impacto positivo en su entorno. Es gratificante para los organizadores del Premio observar que existen empresas que realmente mantienen prácticas sustentables que les permiten obtener el reconocimiento.

La retroalimentación que se les otorga a la empresas después de su auditoría, les entrega una hoja de ruta para que puedan seguir avanzando en el camino correcto, así pueden identificar sus fortalezas y debilidades e ir mejorando sus procesos.

En el área de formación con los estudiantes de la universidad, la acción de prepararlos en el proceso de auditoría, permite formar a jóvenes respecto de las distintas temáticas que aborda la sustentabilidad para poder aplicar en sus futuras acciones profesionales, viendo en terreno y en documentación como empresas de distintos rubros abarcan la sustentabilidad siendo transversal a cualquier área de trabajo y, de esta manera, cuando sean futuros profesionales puedan comprender y aportan en sus labor el ámbito de la sustentabilidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acevedo, J., Cancino, F. y Claverie, F. (2014). *Premio Deming. Presentation*. Universidad Tecnológica Metropolitana.
- Camisón, C., Cruz, S. y González, T. (2007). *Gestión de la calidad: conceptos, enfoques, modelos y sistemas*. Madrid, España: Pearson Educación.
- GRI (2000). *Guía para la elaboración de reportes de sostenibilidad*. Amsterdam, Holanda: Global Reporting Initiative.
- Organización de Naciones Unidas (2015). *Objetivos y metas de desarrollo sostenible*. Recuperado de <http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- Norma Internacional ISO 9001: Sistemas de Gestión de la Calidad (2008) (4ª ed.). Ginebra, Suiza.
- Norma Internacional ISO 14001: Sistema de Gestión Ambiental (2009) (1ª ed.). Suiza. Recuperado de http://www.iso.org/iso/theiso14000family_2009.pdf
- PROhumana (2016). *¿Cuáles son sus objetivos?* Recuperado de <http://prohumana.cl/aprendizaje-internacional-2/cuales-son-sus-objetivos/>
- World Commission on Environment and Development (1987). *Our common future*. Oxford, Reino Unido: Oxford University Press.



CAPÍTULO 2.

Formación en sustentabilidad y cambio cultural

A continuación, se abordan algunas de las experiencias presentadas en el Congreso Iberoamericano de Educación para la Sustentabilidad Universitaria en temas de formación en sustentabilidad y cambio cultural. Destacan interesantes artículos ligados a la identificación de los pilares base para entretener una educación para la sustentabilidad; así también considerar como elemento clave el aprendizaje transformacional mancomunado a la experiencia de generar un trabajo que permita reconectar y promover al interior de los campus universitarios la infusión de la sustentabilidad a través de la ambientalización o sostenibilización a nivel curricular y de investigación.

De las competencias para el cambio al entramado de actores: multiplicidad ontológica y aprendizaje transformacional en la formación para la sustentabilidad

María Paz Aedo

*Socióloga de la Universidad de Chile, Magíster y Doctora en Educación, Mención Aprendizaje Transformacional de la Universidad Bolivariana, Instituto de Estudios Avanzados (IDEA), Universidad de Santiago de Chile.
Correo electrónico: maría.aedo.z@usach.cl.*

RESUMEN

Existe un consenso generalizado en reconocer la importancia de la educación para el desarrollo sustentable (EDS) como desafío central para la construcción de una ciudadanía activa, entendida como un conjunto de actores capaces de observar y elegir interacciones responsables con su entorno, con miras a revertir los problemas de contaminación, sobreexplotación y desigualdad. Sin embargo, este enfoque tiende a generar una brecha entre el cambio personal y el cambio social, político y económico que se requiere para abordar la complejidad de la crisis. Por tanto, la EDS enfrenta el desafío de transitar hacia una revisión crítica tanto de la relación sociedad-naturaleza como del actor y su materialidad, reconociendo que tales conceptualizaciones constituyen performatizaciones o distinciones operativas antes que definiciones estructurales de la realidad o del contexto. En este sentido, proponemos la perspectiva del aprendizaje transformacional expresado en experiencias de meta-reflexión, escucha activa, apertura y diálogo, como un enfoque educativo-investigativo que se pregunta por el actor como entramado de interacciones en un universo complejo y múltiple. La experiencia formativa ofrecida en el Diplomado de Ecología Social y Ecología Política de la Universidad de Santiago de Chile ofrece algunas pistas sobre cómo esta perspectiva resulta coherente con el desafío pedagógico que supone sostener la pregunta sobre qué actores y mundos estamos creando con nuestras interacciones, reconociendo la multiplicidad ontológica en la base de la relación entre actores humanos y no humanos; y cómo contribuir a la apertura de nuevas interacciones y posibilidades. De esta manera, se aspira a promover el cambio ontológico del yo reificado y esencial moderno, fomentando el reconocimiento del mundo como entramado complejo y dinámico de actores.

PALABRAS CLAVE

aprendizaje, ecología, entramado, redes, transformación

ABSTRACT

There is a general consensus about the importance of education for sustainable development (EDS) as a central challenge to strengthen active citizenship, understood as collective actors capacities to observe and choose their interactions with their environment and each other, considering the pollution, overexploitation and inequality problems. However, this approach generates a gap between personal and social-political-economic changes, worse the complexity of the crisis. We need a critical review about the society-nature relationship, considering the actor's network and its materiality, recognizing that such conceptualizations (nature, culture, human) constitute performatizations or operational distinctions rather than structural definitions of "essential" reality. In this sense, we propose the perspective of transformational learning expressed in experiences of meta-reflection, active listening, and dialogic proces, as an educational-research approach that consider the actor as a sujet undone, inhabitant of a rhizome, in a complex and multiple universe, to approach a central question: what actors and what worlds we're creating with our interactions? The Diploma of Social Ecology and Political Ecology experience offers some clues for this big pedagogical challenge, recognizing the ontological multiplicity at the base of the relationship between human and non-human actors; and how to contribute to create new interactions and possibilities. In this way, we look for a ontological change of the reified and essential modern self, promoting the recognition of the world as a complex and dynamic actor's network.

KEYWORDS

learning, ecology, actor's network, transfromation

CONTEXTO, PROBLEMAS Y DESAFÍOS DE LA EDUCACIÓN PARA LA SUSTENTABILIDAD (EDS) EN UN MULTIVERSO COMPLEJO

La educación para el desarrollo sostenible ha sido definida por Naciones Unidas como aquella que “permite a cada ser humano adquirir los conocimientos, las competencias, las actitudes y los valores necesarios para forjar un futuro sostenible” (Unesco, 2016). Bajo esta premisa, la política nacional de educación para el desarrollo sustentable aspira a la formación de ciudadanía activa y desarrollo de pensamiento crítico, proporcionando habilidades y competencias para el desarrollo humano por medio de la concientización, acceso a la información, desarrollo de competencias y entrega de herramientas (Ministerio del Medio Ambiente, 2015). Sin embargo, esta perspectiva no necesariamente cuestiona la relación entre enseñanza-aprendizaje y naturaleza-sociedad, consideradas como dominios y estructuras diferenciadas (O’Sullivan, 1999; Haraway, 1999; Lloro-Bidart, 2016).

Desde un enfoque sistémico, si bien podemos aceptar que en todo vínculo existen asimetrías que permiten el intercambio de información, conocimiento, bienes y servicios, la reificación de la asimetría en la relación sociedad-naturaleza y enseñanza-aprendizaje genera al menos dos paradojas. La primera es la inconsistencia: por ejemplo, me enseñan el impacto nocivo de los gases de efecto invernadero (GEI) pero observo que mi consumo cotidiano genera contaminación y no puedo o no sé cómo evitarlo sin renunciar al estándar de vida consensuado culturalmente. La segunda es la relación entre lo micro y lo macro: adquiero conocimientos y herramientas para entender y abordar los conflictos socioambientales, pero no alcanzo las esferas de toma de decisiones donde se genera la mayoría de estos conflictos; luego, mi acción es más bien irrelevante. Al vivenciar esta brecha entre discurso, valores y prácticas, el actor-aprendiz puede llegar a considerar las premisas de sustentabilidad socioambiental como utopías, cuestión que se traduce en constricción de sus posibilidades de incidencia y pérdida de fuerza colectiva (Kovan y Dirkx, 2003).

Para abordar la complejidad y multiplicidad de la crisis ecológica y política como derivada de esta mirada del mundo (Swampa, 2013; Gudynas, 2009; Quijano, 2000), es necesario revisar el *ethos* moderno en la definición de actor, sociedad y naturaleza; específicamente, la unicidad ontológica de la realidad; los supuestos reificados y esenciales del yo racional separado del entorno (Deleuze y Guattari, 2004); la percepción de la naturaleza como *otro*, susceptible de ser apropiado y poseído, o cuidado y salvado (Haraway, 1993); y la relación de transferencia de conocimiento de docentes a estudiantes.

La perspectiva del aprendizaje transformacional, en sus diversas corrientes, sostiene la pregunta sobre quién es, o más bien, quién está siendo el actuante (Baumgartner, 2001; Taylor, 2001); y, a partir de allí, qué hábitat dinámico está performatizando o co-creando (Rozzi, 2014; Sepúlveda, 2014). Por cierto, estos supuestos ontológicos se sostienen no solo en procesos cognitivos o racionalmente dirigidos, sino también en procesos profundos, intuitivos y emocionales (Kovan y Dirkx, 2003). Tales dimensiones escapan a los procesos formativos centrados fundamentalmente en el desarrollo de habilidades y competencias con base cognitiva. La experiencia que aquí se presenta explora estas posibilidades.

ENFOQUE, METODOLOGÍA Y ACCIONES PEDAGÓGICAS EN EL DIPLOMADO EN ECOLOGÍA SOCIAL Y ECOLOGÍA POLÍTICA

Esta iniciativa, realizada en la Universidad de Santiago de Chile (Usach) entre 2013 y 2017, surgió desde un equipo docente multidisciplinario y convocó a 165 estudiantes en cuatro cohortes diferentes, con un promedio de entre 30 y 35 participantes cada una. Varios de estos estudiantes provienen de una experiencia afín también implementada en la Usach, entre los años 2011 y 2017: el Diplomado en Educación para el Desarrollo Sustentable, programa de formación abierto a todo público que, con una modalidad afín (Aedo y Peredo, 2016: 82-83), contó con 7 versiones de 130 participantes promedio cada una, acercándose a los 1.000 egresados/as. Esta fuerte demanda llegó a un *peak* de 300 solicitudes de ingreso para 100 cupos en el Diplomado de Educación para el Desarrollo Sustentable versión 2017; y de 94 solicitudes para 30 cupos en el Diplomado en Ecología Política versión 2016. Tales cifras dan cuenta no solo del éxito de convocatoria de estos espacios, sino de su necesidad en el contexto de la formación para la sustentabilidad en el país.

El objetivo declarado del Diplomado en Ecología Social y Ecología Política fue fortalecer a las organizaciones ciudadanas y dirigentes sociales en sus capacidades de gestión, liderazgo, articulación de actores, elaboración de argumentos y estrategias para la transición hacia una sociedad más sustentable en lo ambiental, social y político, multiplicando sinérgicamente sus conocimientos temáticos, capacidades dirigenciales y habilidades técnicas. En sus 5 versiones se inscribieron y graduaron dirigentes y líderes sociales provenientes de diversos territorios y ámbitos de acción (organizaciones y movimientos sociales, ambientales, estudiantiles, campesinos, indígenas, sindicales, comunidades locales, redes y alianzas, sector académico y asociaciones profesionales). De ellos, al menos la mitad son mujeres; destacando un máximo en el año 2017 donde las mujeres representaron más del 70% de inscritos/as. También existió una alta participación de estudiantes provenientes de distintas localidades, como Copiapó, La Serena, Coquimbo, Limache, Valparaíso, Viña del Mar, Curicó, Maule, Talca, Concepción, Talcahuano, Valdivia, Chiloé, Coyhaique, Aysén, entre otras.

En cuanto al cuerpo docente, este Diplomado convocó a un total de 38 docentes y cinco ayudantes en sus 5 versiones, expertas/os en sus respectivas áreas. De ese total, el 50% fueron mujeres.

En términos metodológicos, el Diplomado ofreció tres procesos paralelos durante 8 meses lectivos: reflexión con expertos acerca de la crisis ecológica en áreas críticas (agua, energía, biodiversidad, alimentación) y los fundamentos teóricos-epistemológicos de la crisis; lecturas críticas de la bibliografía a través del diálogo entre pares y diálogo con autores; meta-reflexión individual y colectiva (Suárez, 2014; Echeverría, 2003). Las actividades formativas se realizaron en modalidad *b-learning* durante el período mayo-diciembre. Las jornadas presenciales, de 16 horas académicas para 8 módulos, se realizaron durante el primer viernes y un sábado de cada mes, de 09:30 a 18:00 horas. Para la fase no presencial se implementó un aula virtual (Plataforma Moodle de la Universidad de Santiago) donde cada participante tenía la responsabilidad de presentar:

- Un reporte personal mensual de aprendizajes.
- Un reporte de lecturas en parejas.
- En los módulos que así lo requerían, un ejercicio de aplicación.
- Un informe de avance del proyecto grupal.
- Un informe final del proyecto grupal.

Cada actividad contó con una rúbrica de evaluación conocida por los y las estudiantes, publicada en el aula virtual junto con el programa de cada módulo presencial.

A nivel individual, en el reporte personal cada estudiante realizó un relato auto-etnográfico (Suárez, 2014) de la experiencia vivida, dando cuenta de sus interpretaciones, recurrencias, juicios y emociones emergentes en el proceso (meta-reflexión). En el espacio colectivo, se ofreció al grupo una serie de dinámicas conversacionales, ejercicios y prácticas para tematizar sus conflictos, revisar las limitantes aprendidas de sus acciones y miradas del mundo, reconocerse en la experiencia de otros, visualizar y explorar nuevas posibilidades en un espacio de intimidad compartida. El rol docente estuvo orientado fundamentalmente a la generación de condiciones favorables (contención, apertura, respeto) para la emergencia de aprendizajes, por medio de preguntas y escucha activa (Maturana y Vignoli, 2001; Echeverría, 2003; Lenkersdorf, 2008; Olalla, 2015), sin entregar respuestas ni certezas sino como actor y aprendiz del fenómeno emergente (Gravett, 2004).

Adicionalmente, cada año los y las participantes escogieron entre sus organizaciones de pertenencia un lugar donde poner en práctica sus saberes, aprender de sus compañeras/os y aportar a dicha organización a resolver alguna necesidad concreta. En la versión 2017, el grupo de estudiantes eligió la Fundación Mingako en la comunidad de Maestranza, San Bernardo, donde se realizaron actividades de remoción de malezas, planta de almácigos y construcción de biblioteca con ecoladrillos (balas de paja). En 2016, una actividad similar fue realizada en cuatro sedes comunitarias del Barrio Yungay, comuna de Santiago. En 2015, la actividad práctica tuvo lugar en el Centro Cultural El Galpón de la comuna de Estación Central; y en el Vivero Cumbres del Parque Metropolitano de Santiago. En 2014, el grupo trabajó en la agrupación Ecobarrio de Macul. Y en 2013, se trabajó en el huerto comunitario y centro cultural de la Fundación de la Familia de la Municipalidad de Peñalolén.

Estas acciones conjuntas, como instancias de acercamiento, ejercicio práctico de colaboración y espacio de reflexión, contribuyen tanto al fortalecimiento del trabajo en equipo de los y las participantes, como a la construcción de un sentido compartido de comunidad, desde donde emergen los proyectos finales y las posibilidades de articulación futura. En cada versión se organizan grupos de trabajo donde los y las participantes reportan a sus pares:

- Qué descubrimos/aprendimos de este Diplomado.
- Qué descubrimos/aprendimos de nuestros compañeros.

- Cómo nos fue compartiendo aprendizajes con otros (fuera del Diplomado).
- Qué proponemos para compartir lo aprendido, considerando condiciones y plazos de cumplimiento.

En cuanto a iniciativas de trabajo conjunto, la mayoría de las propuestas finales se refiere a compartir aprendizajes en sus organizaciones de pertenencia, por medio de jornadas de trabajo, talleres e intercambio de saberes. Algunas también se refieren a iniciativas de articulación.

RESULTADOS

Según podemos observar por los registros evaluativos al término de cada cohorte (un reporte personal y un reporte expositivo grupal), resulta recurrente la afirmación de transformación y cambio de perspectiva (Aedo et al., 2017). Aparece un sentido de pertenencia y co-presencia en una red dinámica de actores. Destacan la validación del otro como interlocutor y la apertura de posibilidades de influencia y agencia, sostenidas por afectos y confianza. Esos relatos, a su vez, se traducen en acciones: en términos de impacto, tras los cinco años en que se ha dictado este Diplomado es posible dar cuenta de la emergencia de tres fenómenos destacables:

- Presencia de egresadas/os del Diplomado en organizaciones sociales y políticas de relevancia nacional (federaciones de funcionarios públicos, movimientos sociales, partidos políticos, cargos de representación).
- Sostenibilidad de las redes de apoyo y sinergias entre egresados y egresadas, conducentes a la realización de acciones conjuntas y también, a la convergencia de egresados y egresadas en distintas iniciativas (congresos, seminarios, talleres, actividades formativas en general, publicaciones, acciones de mejoramiento de barrios, elaboración de productos ecológicos y/o sustentables, creación y /o fortalecimiento de redes, asociaciones y cooperativas, campañas de visibilización, participación en controversias socioambientales, etc.).
- Visibilidad de iniciativas desarrolladas por egresados y egresadas del Diplomado en medios de comunicación masivos y en redes sociales.

Por cierto, al tratarse de personas que fueron seleccionadas por su rol dirigencial y/o sus capacidades de incidencia, se podría hipotetizar que las acciones descritas resultaban esperables con o sin la influencia del Diplomado. Al respecto, cabe destacar que, según la evidencia presentada por los relatos auto-etnográficos de los y las egresados/as del proceso, la diferencia más destacable está en el nuevo lugar desde donde realizan estas acciones, más confiado y consciente de la red que integran y del valor de su aporte al tejido colectivo; el fortalecimiento y expansión de sus acciones, especialmente en términos de ejercicio de su poder e incidencia en distintos espacios; y la existencia de un sello propio relacional, caracterizado por auto-observarse y observar a otros/as en términos, emocionales y lingüísticos.

A partir de esta evidencia podemos afirmar que la experiencia de aprendizaje transformacional en ecología, considerando las dimensiones cognitivas, emocionales, corporales y relacionales de los actores humanos y no humanos, ofrece una oportunidad para reconocernos como devenir en un colectivo de actores en red, donde lo pequeño es inmenso: no hay acción poco influyente ni tarea irrelevante.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aedo, M. y Peredo, S. (2016). Complejidad y multidisciplinariedad en el aprendizaje de la sustentabilidad: la experiencia del Diplomado en Educación para el Desarrollo Sustentable de la Universidad de Santiago de Chile. *Revista Sustentabilidad(es)*, 7(14), 76-87.
- Aedo, M., Peredo, S. y Schaeffer, C. (2017). From an essential being to an actor's becoming: political ecology transformational learning experiences in adult education. *Environmental Education Research*. DOI: 10.1080/13504622.2017.1408057
- Baumgartner, L. (2001). An Update on Transformational Learning. *New Directions for Adult and Continuing Education*, 89, 15-24.
- Clarke, D. y McPhie, J. (2016). From places to paths: Learning for Sustainability, teacher education and a philosophy of becoming. *Environmental Education Research*, 22(7), 1002-1024. DOI: 10.1080/13504622.2015.1057554.
- Echeverría, R. (2003). *Ontología del lenguaje*. Santiago de Chile: Editorial Granica.
- Gravett, S. (2004). Action research and transformative learning in teaching development. *Educational Action Research*, 12(2), 259-72. DOI: 10.1080/09650790400200248.
- Haraway, D. (1993). The Promises of Monsters: A Regenerative Politics for Inappropriate/d Others. En Grossberg, L.; Nelson, C. y Treichler, P. (editores). *Cultural Studies*. Pp. 295-337. Nueva York, Estados Unidos: Routledge.
- Kovan, J. y Dirkx, J. (2003). "Being Called Awake": The Role Of Transformative Learning In The Lives Of Environmental Activists. *Adult Education Quarterly*, 53(2), 99-118. DOI: 10.1177/0741713602238906.
- Lenkersdorf, C. (2008). Aprender a escuchar. *Enseñanzas maya-tojolabales*. México, DF: Plaza y Valdés Editores.
- Lloro-Bidart, T. (2015). A Political Ecology of Education in/for the Anthropocene. *Environment and Society: Advances in Research*, 6, 128-148. DOI:10.3167/ares.2015.060108.
- Maturana, H. y Vignolo, C. (2001). Conversando sobre educación. *Revista Perspectivas*, 2.
- Ministerio del Medio Ambiente (2015). Política Nacional de Educación para el Desarrollo Sustentable. División de Educación Ambiental y Participación Ciudadana. Sitio oficial. Recuperado de www.mma.gob.cl/1304/articles-54981_PoliticaNaEdDeSustentable.pdf

- Olalla, J. (2015). *Del conocimiento a la sabiduría*. Santiago de Chile: Newfield Ediciones.
- O'Sullivan, E. (1999). *Transformative Learning: Educational Vision for the 21st Century*. University of Toronto Press, Canadá y Editorial Zed Books, Estados Unidos.
- Rozzi, R. (2015). Ética biocultural: una ampliación del ámbito socioecológico para transitar desde la homogeneización biocultural hacia la conservación biocultural. En Bustos, B.; Prieto, M. y Barton, J. (editores). *Ecología política en Chile: Naturaleza, propiedad, conocimiento y poder*. Pp. 89-120. Santiago de Chile: Editorial Universitaria.
- Sepúlveda, C. y Sundberg, J. (2015). Apertura ontológica, multiplicidad y performance: explorando una agenda posthumanista en Ecología Política a partir del desastre del Río Cruces en Valdivia. En Bustos, B.; Prieto, M. y Barton, J. (editores). *Ecología política en Chile: Naturaleza, propiedad, conocimiento y poder*. Pp. 167-92. Santiago de Chile: Editorial Universitaria.
- Swampa, M. (2013). Consenso de los commodities y lenguajes de valoración en América Latina. *Revista Nueva Sociedad*, 244. Buenos Aires, Argentina. Recuperado de <http://www.nuso.org/revista>. Fecha de consulta: 23/03/2016.
- Suárez, D. (2014). Espacio (auto)biográfico, investigación educativa y formación docente en Argentina: Un mapa imperfecto de un territorio en expansión. *Revista Mexicana de Investigación en Educación*, 19(62), 763-786.
- Taylor, E. (2001). Transformative learning theory: a neurobiological perspective of the role of emotions and unconscious ways of knowing. *International Journal of Lifelong Education* 20(3), 218-36. DOI: 10.1080/02601370110036064.
- Unesco (2016). Sitio oficial, acceso 20 de Octubre de 2019. <http://www.unesco.org/new/es/our-priorities/sustainable-development/>

Entretejer la educación ambiental superior a través de siete requerimientos

María Luisa Eschenhagen Durán

*Profesora investigadora, Universidad Pontificia Bolivariana,
Colombia, Medellín, Grupo Territorio,
www.pensamientoambiental.de*

RESUMEN

El texto precisa primero algunas características y falencias de la educación ambiental superior. Luego plantea que el objetivo de la educación ambiental superior es la formación de criterios ambientales para que los futuros profesionales sean capaces de tomar decisiones. Finalmente plantea siete requerimientos para considerar y entretelar en los currículos.

ABSTRACT

In the first place, this text identifies some characteristics and failures of the environmental education in universities. Then it presents the environmental education in universities as the formation of environmental criteria, with the aim that the future professionals will be able to take decisions with environmental criteria. Finally, the text presents seven concrete requirements to be considered and be interwoven in the curricula.

PALABRAS CLAVE

educación ambiental superior, criterios ambientales, siete requerimientos, currículum

KEYWORDS

environmental education in universities, environmental criteria, seven requirements, curriculum

INTRODUCCIÓN

Mucho se ha escrito y propuesto sobre la educación ambiental superior (EAS) desde hace más de veinte años. Es innegable que el tema está, aparentemente, más presente en las universidades a través de posgrados, cátedras y asignaturas ambientales, iniciativas de campus verde, etc., como también asociaciones y alianzas universitarias, nacionales e internacionales, para fortalecer el asunto ambiental.

Existe también una cierta injerencia del tema ambiental en algunos planes curriculares, y generalmente se ofertan materias adicionales adornadas con el adjetivo ambiental u otros similares; sin embargo, a pesar de los avances, el tema ambiental está presente a medias, con ofertas de menos del 5% de los créditos. Por lo que no es raro entonces que la contaminación y destrucción ambiental sistemática sea una prueba –en gran medida– de la presencia de profesionales que toman decisiones sin criterios ambientales.

La ambientalización de los planes curriculares todavía es un reto y se requiere de mucha mayor fundamentación y rigurosidad teórica; es decir: los programas académicos todavía no involucran el tema ambiental en los contenidos de las asignaturas regulares como un ejercicio interdisciplinario real, sino que lo dejan por fuera como un anexo, lo ambiental es solo un adjetivo. Y las iniciativas y esfuerzos por considerar el supuesto desarrollo sostenible e instrumentos de gestión han fracasado en buena medida (Eschenhagen, 2015).

1. ¿CÓMO ENTENDER LA EDUCACIÓN AMBIENTAL SUPERIOR?

Hasta la fecha existe un sinnúmero de concepciones sobre qué es la EAS. Muchas veces se la asocia con gestión de campos verdes; otras, con propósitos bien intencionados de generar responsabilidad, conciencia y solucionar problemas ambientales; con ejecutar proyectos en comunidades; o se intenta, fallidamente, incluir educadores ambientales. De todos modos, la formación de los estudiantes universitarios, que deberían ser la meta, no aparece.

Se habla y se escribe mucho acerca de experiencias y acciones sin fundamentos teóricos sólidos (por lo cual carecen de repercusiones a largo plazo); también se propone el deber ser transversal, sistémico, inclusivo, interdisciplinario, pero rara vez se señalan caminos concretos y ejemplos teóricos claros para fundamentarlos y ponerlos en práctica.

Se supone que la tarea central de la universidad es ofrecer un espacio de reflexión crítica constructiva, donde se desarrolle la capacidad para comprender problemas complejos y se aprenda a pensar interrelacionadamente y a preguntar. Por tanto, respecto de la EAS, el objetivo central debe implicar la formación de profesionales con criterios ambientales para que comprendan la *complejidad ambiental*¹, independientemente de la profesión que ejerzan.

1 Entendida como aquella que emerge “del encuentro del orden físico, biológico, cultural y político: de ontologías, epistemologías y saberes; de lo real, lo imaginario y lo simbólico –no es sino resultado del fracaso de la epopeya homogeneizadora de la racionalidad económica de la modernidad” (Leff, 2004, p. 192).

Es decir, la EAS no debe reducirse ni girar en torno a ofrecer conocimientos científicos sobre aspectos ambientales puntuales, ni capacitar en el uso de herramientas de gestión o normativas legales ni incorporar el aspecto ambiental como un ítem más entre muchos. No. Estos conocimientos puntuales se obtendrán por añadidura. Más bien se trata de una formación mucho más amplia y sólida que ofrecerá algo mucho más importante: *criterios ambientales* para poder decidir si las normativas, herramientas de gestión e ingenieriles, etc., efectivamente son eficientes o eficaces y, según qué parámetros, y a quiénes o qué perjudicarán o beneficiarán a largo plazo.

2. SIETE REQUERIMIENTOS PARA ENTRETEJER

De ahí que planteo siete (7) requerimientos² dirigidos principalmente al cuerpo docente –por no decir que a toda la comunidad académica– para ser discutidos y revisar su entrettejimiento con los cánones de cada disciplina. Están dirigidos a ellos porque son quienes eligen si reproducen el conocimiento hegemónico y simplificador, o un conocimiento diverso para comprender las causas y las complejidades ambientales. Porque la EAS no es para actuar *sobre* un problema o una comunidad específica, sino para reconocer y comprender cómo cada disciplina impacta sobre el entorno natural, genera conflictos ambientales y es sustentable a largo plazo. Esto implica comprender y revisar cómo las teorías, suposiciones y concepciones piensan o no desde y para la vida o lo hacen desde el objeto inerte explotable, planificable. Este camino exige discusiones teóricas y, sobre todo, epistemológicas para posibilitar transformaciones curriculares concretas.

Los requerimientos son:

2.1 La necesidad de la contextualización de los problemas ambientales

Todo problema ambiental requiere ser contextualizado para ser comprendido, tanto desde las ciencias sociales como desde las ciencias naturales. El trío economía ecológica-historia ambiental-ecología política ofrece una comprensión de las relaciones de poder, las implicaciones de los modos de producción y las configuraciones históricas de los asuntos ambientales. Aquí se requerirán comprensiones y diferenciaciones entre economía ambiental y ecológica, entre ecología política y política ambiental, así como entender las diferencias entre sustentabilidad y sostenibilidad. Perspectivas que además pueden ser complementadas desde la sociología y la antropología ambiental.

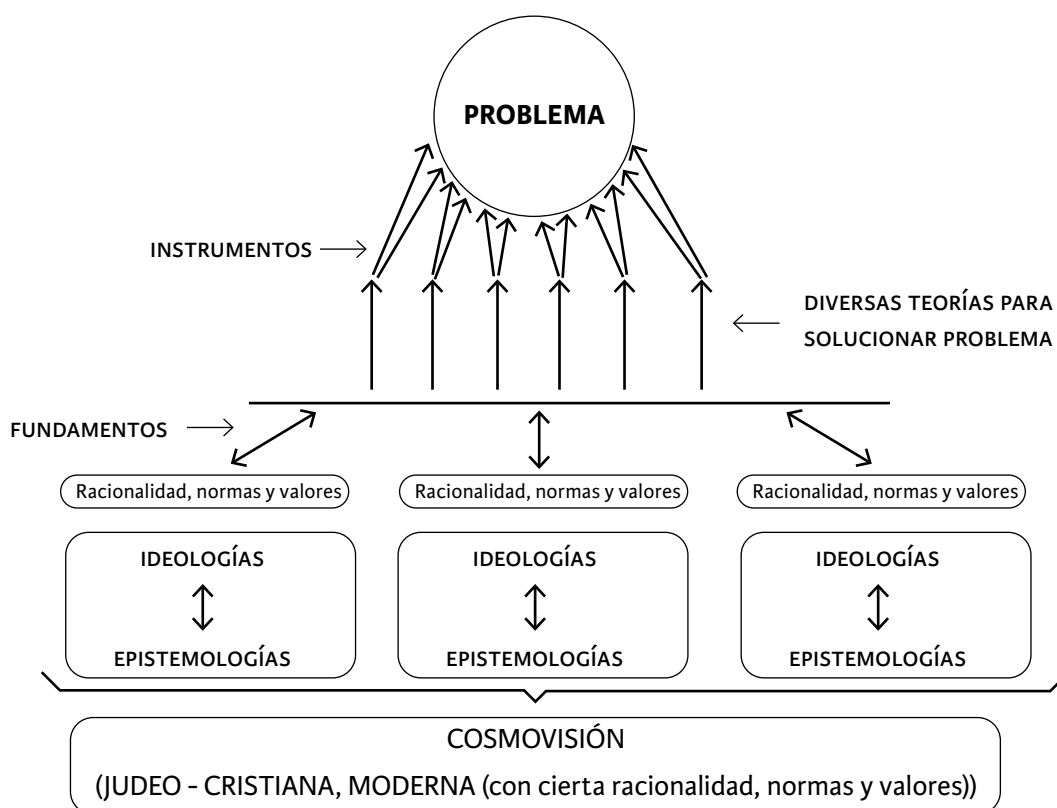
A la vez será necesario entender asuntos como el funcionamiento de la cadena trófica y qué pasa si es interrumpida; por ejemplo, por la pérdida de especies. Entender los ciclos biogeoquímicos, por ejemplo, del carbón o el fósforo a nivel mundial. Comprender la importancia de la biodiversidad para un ecosistema sano. En su conjunto, comprender la vulnerabilidad de los ecosistemas y qué significa capacidad de resiliencia, capacidad de carga

2 Más ampliamente presentados en Eschenhagen, 2018.

o en qué consiste un metabolismo. Esto implica también aproximarse a conceptos como la entropía de la física y flujos de energía y materia, así como a áreas de conocimiento como la geoingeniería, la nanotecnología o la genética y comprender sus niveles y capacidades de injerencia en los ecosistemas. Así se podrán comprender mejor los impactos de la megaminería, el fracking o de la agroindustria.

2.2 La importancia de la identificación de las causas de los problemas ambientales

Estrechamente ligado con el contexto de los problemas ambientales está la importancia de identificar las causas, que también son de niveles diferentes. Seguramente estas no serán unívocas, sino múltiples y diversas, precisamente, debido a la multicausalidad de los problemas ambientales habrá lecturas diferentes y así serán las estrategias, decisiones y soluciones. La formación universitaria, a diferencia de la técnica, está estrechamente ligada con lo teórico, lo cual provee una fundamentación sólida a la comprensión misma de los problemas y a las posibles propuestas y soluciones. Por lo tanto, no será posible eludir la diferenciación entre los niveles teóricos y sobre todo epistemológico/ontológico de los problemas. Para visibilizar este problema ver la Figura 1:



2.3 El reto de la claridad y coherencia conceptual

También es necesaria la claridad y coherencia conceptual, puesto que es frecuente observar un eclecticismo y pragmatismo generalizados. La experiencia muestra que muchos equipos de investigación, consultoría, de movimientos sociales, etc., no resultan ser siempre muy coherentes. El eclecticismo inicialmente podría constituirse como una ventaja porque así es más fácil aglutinar a más personas y grupos para un supuesto fin común; sin embargo, existen posiciones muy diferentes y hasta diametralmente opuestas.

Una posibilidad para adquirir una mayor coherencia es la propuesta de las tres categorías de ambiente, las cuales se diferencian según sus bases epistemológicas. Estas bases epistemológicas se evidenciarán en las definiciones posibles de una categoría, que resultarán en preguntas diferentes, y por ende en lecturas y soluciones de problemas también diferentes:

CATEGORÍA	BASE EPISTEMOLÓGICA	PREGUNTAS POSIBLES
Ambiente como objeto	Positivismo	¿cuántas toneladas de basura se producen? ¿qué tipo de basura se produce? ¿Cómo separar la basura? ¿Cómo optimizar el reciclaje? ¿Cómo optimizar la incineración?
Ambiente como sistema	Teoría de Sistemas	¿cómo influye el sistema económico en el aumento del consumo individual? ¿Cómo influyen los grupos y estructuras sociales en el comportamiento del consumo? ¿qué posibilidades políticas y económicas existen para disminuir, controlar el consumo de plástico?
Ambiente como crítica a la visión dominante	Ciencias de la complejidad, epistemologías del sur y otras	¿qué racionalidad justifica y legitima la producción ilimitada de basura? ¿por qué las ideas de límite y resiliencia no están contempladas en las teorías económicas hegemónicas que promueven el crecimiento (y con ello la producción de basura)? ¿si se incorporaría la entropía en la teoría económica, saldría tan barato seguir produciendo basura? ¿cómo a través de la colonialidad de la naturaleza y del poder se justifica el depósito de basuras tóxicas del Norte en el Sur?

Fuente: Eschenhagen, 2009.

2.4 La importancia de la interdisciplinariedad

El reto académico respectivo sigue siendo mayor porque el pensamiento fragmentado disciplinario está profundamente arraigado y persisten los malentendidos en torno a qué se entiende por la interdisciplinariedad. Generalmente, las universidades y los grupos de investigación no trabajan en la interdisciplinariedad sino en la multi y pluridisciplinariedad; es decir, juntan diversas disciplinas pero que no proponen diálogos teóricos entre sí.

2.5 El aporte del pensamiento y la ética ambiental

Ahora, el pensamiento y la ética ambiental, tanto como trasfondo general de la lectura y comprensión como fundamentación filosófica, resultan ser otros requerimientos indispensables para formar futuros profesionales con criterios sólidos. Sin embargo, en la mayoría de las veces este trasfondo no es explícito, sino que se ha naturalizado acríticamente. El deber de la formación universitaria es presentar el espectro amplio de perspectivas, teorías, paradigmas y discursos, para reconocer la diversidad de posiciones y con ellas las diferentes implicaciones y consecuencias que tienen.

2.6 La importancia de preguntar y problematizar

De antemano, sea dicho para este requerimiento, no existen preguntas *malas*. Sin embargo, desde mi experiencia como pedagoga y docente, como asesora y evaluadora de proyectos de investigación, queda claro que existe un problema estructural en la educación que dificulta a los estudiantes plantear preguntas para comprender fenómenos sociales complejos; preguntas que tengan una mayor capacidad de problematización y profundización; preguntas capaces de abrir nuevos horizontes.

2.7 El reto de cultivar cuatro habilidades

Otros aspectos fundamentales, y por lo general siempre olvidados o ignorados, son las capacidades de pensar interrelacionadamente, de asombro, creatividad, empatía-compasión. Difícilmente la vida se podrá recrear, proteger o convivir con ella, si no se cultivan estas habilidades. Sin asombro no será posible maravillarse de la vida ni cuestionar los fenómenos. Sin creatividad no será posible ver, indagar, experimentar nuevos caminos. Sin empatía y compasión será difícil, tal vez imposible, cuidar del otro, respetar y valorar la vida. Un reto y a la vez un camino interesante para seguir será reivindicar el arte y entretejerlo más en las formaciones universitarias.

3. PUESTA EN PRÁCTICA

Este entretejimiento se tendrá que dar a través de varias instancias, actividades y disposiciones:

1. Actualizar y capacitar permanente a los docentes para asimilar y discutir los siete requerimientos.
2. Cuestionar cuáles son las bases epistemológicas del conocimiento que reproducimos y enseñamos en las universidades para comprender, o no, la complejidad ambiental.
3. Se requieren profesores comprometidos y dispuestos a revisar sus contenidos y cánones para discutirlos desde los siete requerimientos.
4. Indispensable contar con comunidades académicas capaces de discutir crítica y constructivamente para transformar significativamente los currículos a partir de los primeros puntos ya mencionados.
5. Contar con el apoyo determinante y comprometido de todas las instancias directivas (del sistema educativo tanto micro como macro), puesto que habrá intereses de poder que tendrán que ponerse en función del bien común y la vida. Es decir, una voluntad política explícita y clara de apoyar el proyecto.
6. Asumir tanto individualmente como en cada comunidad académica una responsabilidad ética, por la vida, con la producción y reproducción del conocimiento.

CONCLUSIONES

Queda claro que la EAS no es la introducción de materias aisladas ni de complementación a través de adjetivos ambientales vacíos, ni el aprendizaje de instrumentos o normativas puntuales para la gestión. El objetivo central de la EAS es la formación de criterios ambientales. Es decir, una formación de criterios –en su sentido más amplio– para fomentar debates informados y con ello proponer soluciones y tomar decisiones responsables.

La tarea central está en ofrecer a los estudiantes un panorama lo más amplio y diverso posible, para comprender que el campo ambiental está atravesado por un sinfín de discursos y perspectivas, etc., altamente diversas y complejas, que serán precisos de identificar y comprender para tomar decisiones responsables y acertadas.

Es decir, si un programa quiere autodenominarse como ambiental, hacer la apuesta de formar futuros profesionales con criterios ambientales, tendrá que trabajar en la transformación curricular de fondo, revisar cómo y de qué manera estos siete requerimientos se incluyen, ahora sí, transversalmente en todos los semestres de formación, cómo dialogan con las características propias de cada disciplina. Por lo tanto, la pregunta crucial será cómo las diferentes materias asumen la responsabilidad de transformar sus contenidos y cánones, para incorporar, así como poner a discutir sus contenidos con los respectivos siete requerimientos.

La EAS es un trabajo conjunto de las comunidades académicas en las cuales se realizará la ambientalización curricular para garantizar, como meta común, que al final de la carrera los estudiantes podrán entretelar los siete requerimientos con su respectiva formación profesional.

Para entes gubernamentales de formulación de políticas estos siete requerimientos aportarán elementos ya sea para verificar y validar programas que están comprometidos con la ambientalización u ofrecer lineamientos de implementaciones concretas.

Definitivamente la EAS no se trata simplemente de “incorporar la dimensión ambiental” u ofrecer una materia adicional sobre “lo ambiental” (Eschenhagen, 2016). El reto está en concebir y pensar la EAS como capaz de replantear y reconstruir el conocimiento desde la complejidad ambiental, para formar futuros profesionales con criterios ambientales.

La EAS consiste entonces en la articulación de estos siete requerimientos, entretelados en cada currículum, a través del diálogo de saberes, para construir una cosmovisión desde la cual sean posibles otras formas de ser, estar y habitar el mundo, y que respeten la diversidad de formas de vida.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Eschenhagen, M. L. (2009). *Educación Ambiental Superior en América Latina*. Retos epistemológicos y curriculares. Bogotá: Ecoe Ediciones Ltda.
- Eschenhagen, M. L. (2015). El fracaso del desarrollo sostenible: la necesidad de buscar alternativas al desarrollo, algunas entradas. En González Serna, A. y Torres Aguiar Gomes, E. (eds.). *Espaco, políticas públicas e territorio: Reflexões a partir da América do Sul*. Pp. 72-102. Brasil: UPFE.
- Eschenhagen, M. L. (2016). Conceptos, teorías y paradigmas: caminos para identificar vertientes del pensamiento ambiental. En Foloriani, D. y Elizalde Hevia, A. (eds.). *América Latina: sociedade e meio ambiente teorias, retóricas e conflitos em desenvolvimento* (1ª ed.). Pp. 43-78. Curitiba, Brasil: Editora da UFPR.
- Eschenhagen, M. L. (2018). *Marcos y criterios teóricos para fundamentar la educación ambiental superior*. Bogotá, Colombia: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, OEI. Recuperado de <http://www.encuentronacional2018.com/docs/PROSPECTIVA DE LA EDUCACION AMBIENTAL SUPERIOR.pdf>
- Leff, E. (2004). *Racionalidad ambiental. La reapropiación social de la naturaleza*. México: Siglo XXI.

Calentamiento global: cómo formar pensamiento crítico mediante pensamiento científico

Marcelo Robles

*Departamento de Ciencias de la Construcción, Universidad
Tecnológica Metropolitana (UTEM). Físico, Dr. en Ingeniería.
Correo electrónico: mrobles@utem.cl*

RESUMEN

Se utilizó la metodología de asuntos sociocientíficos para lograr aprendizaje significativo crítico conducente a la formación de pensamiento crítico sobre Calentamiento Global, con estudiantes de *Física del Calor sin cálculo diferencial*. Los estudiantes analizaron, siguiendo criterios científicos, el resultado de búsqueda en internet de un contexto limitado del tema. Debían considerar simétricamente enfoques favorables y no favorables.

El 60% de los estudiantes reconoció, al finalizar el curso, un cambio de su posición inicial respecto del Calentamiento Global, reconociendo ser más críticos de las afirmaciones en discusiones sobre el tema, sin desconocer la importancia social de sus consecuencias.

PALABRAS CLAVE

calentamiento global,
pensamiento crítico

ABSTRACT

The methodology of socio-scientific issues is used to achieve significant critical learning leading to the formation of critical thinking about Global Warming, with students of Heat Physics without differential calculus. The student analyzes, following scientific criteria, the result of searching the internet for a limited context of the topic. They must symmetrically consider favorable and unfavorable approaches.

60% of the students recognize at the end of the course, a change of their initial position with respect to Global Warming, recognizing that they are more critical of the affirmations in discussions of the topic without ignoring the social importance of its consequences.

KEYWORDS

global warming, critical thinking

INTRODUCCIÓN

¿Cuál es el aporte de la enseñanza de la ciencia a la formación de un ciudadano? Es una pregunta de crucial importancia y que no parece haber sido contestada adecuadamente en la Ley General de Educación, como algunos acertadamente han destacado –en particular Jiménez (2017)– y que ha surgido una y otra vez en los recientes procesos de democratización y repensar la universidad en el contexto de la nueva Ley de Educación Superior en Chile, y como parte de exigencias de los *movimientos estudiantiles* (Robles, 2012). Es parte de la deuda hacia el ciudadano, que se plantea en las democracias liberales como plantea tan bien Susana Villavicencio en su enfoque acerca del *derecho a tener derechos* (Villavicencio, 2007).

En particular la idea de que las universidades deberían formar personas con pensamiento crítico, es algo universalmente aceptado y deseado. Sin embargo, no queda claro en general, cómo podría formarse dicho pensamiento crítico y qué acciones concretas deben realizarse para obtener tan loable fin. Muchas veces se confunde incluso el pensamiento crítico con lo que algunos denominan *conciencia crítica* (Robles, 2012). Entendemos, en este trabajo, pensamiento crítico como lo planteado por Marco Antonio Moreira, en particular cuando hace referencia al aprendizaje subversivo (Moreira, 2012). Moreira entiende por *aprendizaje significativo crítico* lo siguiente: “es aquella perspectiva que permite al sujeto formar parte de su cultura y, al mismo tiempo, estar fuera de ella”. Es justamente a través de este aprendizaje significativo crítico, base del pensamiento crítico, que “el alumno podrá formar parte de su cultura y, al mismo tiempo, no ser subyugada por ella, por sus ritos, sus mitos y sus ideologías”. Un estudiante o un ciudadano que posea pensamiento crítico “podrá lidiar, de forma constructiva con el cambio, sin dejarse dominar, manejar la información sin sentirse impotente frente a su gran disponibilidad y velocidad de flujo”. Más aún, por medio de este aprendizaje crítico esa persona “podrá trabajar con la incertidumbre, la relatividad, la no causalidad, la probabilidad, la no dicotomización de las diferencias, con la idea de que el conocimiento es construcción (o invención) nuestra”.

Los asuntos sociocientíficos, por otro lado (Zeidler, 2009; Zeidler y Nichols, 2009), entendidos estos como el uso deliberado de tópicos científicos requeridos para lograr que los estudiantes se comprometan en diálogo, discusión y debate, son asuntos de suyo muy adecuados para formar pensamiento crítico usando aprendizaje significativo crítico. Estos temas o asuntos son usualmente controversiales en su naturaleza, pero además requieren un grado de razonamiento moral o la evaluación de consecuencias éticas en el proceso de llegar a decisiones respecto de posibles resoluciones de estos temas. Ellos requieren de los estudiantes una activa participación en el desarrollo de habilidades argumentativas, la habilidad de diferenciar asuntos científicos de no científicos y el reconocimiento de evidencia e información confiable. En el desarrollo de la discusión de asuntos sociocientíficos en la sala de clases debe haber un foco en la tolerancia, el respeto mutuo y la sensibilidad de los participantes. Ello debe ser modelado y esperado.

En este trabajo se presenta una serie de experiencias docentes utilizando el tema del *calentamiento global* como asunto sociocientífico, realizadas en el contexto de un curso de Ciencias orientado hacia la Física del Calor en una Facultad de Artes liberales, con estudiantes universitarios de las carreras de Ingeniería Comercial, Derecho y Psicología. La inserción del tema surgió en el contexto del proyecto final del curso, de la discusión de

posibles temas con los estudiantes, y por ello no fue impuesto por el profesor. El tema claramente era relevante para los estudiantes y la oportunidad de que se diera una instancia de educación en ciudadanía, dentro de una clase de ciencias, fue evidente.

METODOLOGÍA

El curso contemplaba el estudio de la Física del Calor sin requisitos de Cálculo. Se estudió la medición de la temperatura –modos de transporte del calor: conducción convección, radiación– transiciones de fase y aplicaciones del calor a la vida cotidiana. Como requisito del curso, se debía realizar un proyecto final sin pensar en asuntos sociocientíficos, simplemente considerando algún tema que fuese de interés de los estudiantes y relacionado con el calor. Durante una conversación con el curso, se seleccionó como tema la medición de la temperatura de la Tierra. Allí comenzó todo.

Se pidió a los estudiantes que buscaran información en internet, videos y que luego lo expusieran en clases. La única exigencia que se hizo sobre la información que se debía presentar, fue que la información tuviese identificada claramente la fuente y que esta fuese confiable en el sentido de no ser una opinión, que fuese proveniente de una institución científica o de un informe científico. La discusión sobre la pertinencia de la fuente no era demasiado exigente, pues se discutiría en instancias de retroalimentación con el profesor y también sería parte de las observaciones de sus compañeros, cuando el trabajo fuera expuesto, al finalizar el semestre.

También se proporcionó a los estudiantes exposiciones en video planteando posiciones a favor del calentamiento global, como los trabajos de Al Gore y Leonardo Di Caprio, y otras críticas tales como el destacado físico Freeman Dyson y el Premio Nobel de Física, Ivar Giaever. En su informe final, grupal, los alumnos debían sumarse a una u otra posición, justificando con argumentos basados en la información obtenida en su búsqueda por internet.

El informe del proyecto debía hacerse en forma escrita y también en una exposición breve en video de lo presentado en el escrito. Lo notable de esta primera experiencia fue observar el interés que el tema despertó entre los estudiantes y cómo muchos destacaron que pensar sobre el tema los había vuelto más críticos del mismo, particularmente respecto de las afirmaciones efectuadas por fuentes no confiables.

RESULTADOS

En el semestre siguiente, el tema del calentamiento global hizo que muchos estudiantes se inscribieran en el curso y comenzaran desde el principio a investigar sobre el mismo, para lo cual contaban como punto de partida con los trabajos del primer semestre. Se hicieron también clases de análisis de los mejores trabajos realizados, donde se discutieron los enfoques, la presentación, las referencias y se estudiaron los videos correspondientes a dichos trabajos.

También se buscó artículos ISI que trataran el tema en forma adecuada y se les proporcionó como instancias de análisis opcional. Un 30% del curso realizó un análisis de al menos

una de estas publicaciones. Las publicaciones, como la de Jankó (2014), estaban en inglés pero ello no fue un problema pues los estudiantes tenían inglés obligatorio y entrenamiento en lectura de papers en cursos precedentes. También en esta oportunidad se dejó como lectura optativa el texto *State of Fear* (Chrichton, 2004).

Para la evaluación de cada proyecto se procedió, como en el comienzo, constatándose que los informes eran de mejor calidad, ateniéndose en forma estricta a las normas, lo que se atribuyó al análisis efectuado a los informes de la primera oportunidad. Los videos también fueron de mejor calidad, observándose un mejor nivel de debate en los mejores trabajos que fueron expuestos en público. No hubo análisis escrito de los *papers* puestos para estudio, aunque se mencionaron en las exposiciones.

CONCLUSIÓN

El uso del calentamiento global como asunto sociocientífico para producir aprendizaje significativo critico conducente a pensamiento crítico es moderadamente exitoso, como puede observarse en los informes escritos, así como en las exposiciones realizadas en videos. En la encuesta de evaluación del curso la actividad final concitó una respuesta positiva, destacándose el interés, la motivación y la disposición a participar, aunque se cuestionó el poco tiempo para llevar a cabo la actividad. También se mencionó la necesidad de tener una mejor base en la Física del Calor, lo que no era el objetivo del proyecto y que encuentra su fundamento en que el curso es de ciencias sin cálculo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Crichton, M. (2004). *State of Fear*. Nueva York, Estados Unidos: Harper editores.
- Jankó, F. y Akrami, N. (2014). Reviewing the climate change reviewers: exploring controversy through report and citations. *Geoforum*, 56, pp. 17-34.
- Jiménez, J. (2017). *Educación en ciencias para una nueva ciudadanía*. Recuperado de: <http://www.schec.cl/category/debate/>
- Moreira, M. (2012). La teoría del Aprendizaje Significativo Crítico: un referente para organizar la enseñanza contemporánea. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 31, pp. 9-20.
- Robles, M. (2012). *Pensamiento crítico versus Conciencia Crítica*. *Actas de la Comisión Triestamental de Estatutos de la UTEM*. Recuperado de: <https://bit.ly/2CNQ1Kf>
- Villavicencio, S. (2007). Ciudadanía y Civilidad: acerca del derecho a tener derechos. *Colombia Internacional*, 66, pp.36-51.
- Zeidler, D., Sadler, T., Applebaum S. y Callahan, B. (2009). Advancing Reflective Judgment through Socioscientific Issues. *Journal of Research in Science Teaching*, 46, pp. 74-101.
- Zeidler, D. y Nichols, B. (2009). Socioscientific Issues: Theory and Practice. *Journal of Elementary Science Education*, 21, pp. 49-58.

El día después de mañana: una propuesta didáctica para introducir la educación ambiental en el curso de matemáticas

*Rosangela Silveira da Silva*¹

*Gilmara Cristine Back*²

*Maria Arlete Rosa*³

1. Doctorando en Educación de la Universidad Tuiuti do Paraná.

Correo electrónico: rosangelasilveira_31@hotmail.com

2. Magíster en Educación por la Universidad Tuiuti do Paraná.

Correo electrónico: gilmaraback@hotmail.com

3. Magíster en Educación por la Pontificia Universidad Católica de São Paulo. Correo electrónico: mariaarleterosa@gmail.com

RESUMEN

El siguiente artículo tiene como objetivo presentar una propuesta didáctica mediante la visualización de la película *El día después de mañana*, para estimular la práctica de la educación ambiental en el curso de Matemáticas. La lectura fílmica antes mencionada, muestra escenas que ilustran la teoría del caos, apuntando a la contaminación ambiental como la *causa* de los fenómenos cataclísmicos presentados como *efecto*. Así, se desarrolla un ambiente de aprendizaje más agradable por la utilización de películas y, además, se da la posibilidad de hacer clases de educación ambiental en Matemáticas.

ABSTRACT

The present article aims to present a didactic proposal with the use of the film "The day after tomorrow" to stimulate the practice of environmental education in the Mathematics Course. The above mentioned filmic reading explicitly illustrates scenes that illustrate Chaos Theory, pointing to environmental pollution as "cause" and the cataclysmic phenomena exhibited as "effect." As a result, a more enjoyable learning environment

Through the use of films is provided, while enabling the achievement of environmental education in Mathematics.

PALABRAS CLAVE

educación ambiental,
matemáticas, teoría del caos

KEYWORDS

chaos theory, environmental
education, mathematics

INTRODUCCIÓN

La discusión sobre la educación ambiental enfrenta desafíos constantes, a través de distinciones que recurren al campo del ambientalismo y de la sustentabilidad. Como ejemplo de esas distinciones, se encuentra la dificultad de abordar la educación ambiental en las distintas disciplinas que conforman la malla curricular de la enseñanza básica, aunque la Ley de Educación Ambiental 9795, del 27 de abril de 1999, en su artículo 2, aclara que la educación ambiental debe ser una acción constante e inseparable del proceso educativo, y debe estudiarse en educación básica, educación superior, educación especial, educación vocacional y en la educación de jóvenes y adultos, de manera formal y no formal.

Sin embargo, a pesar de la existencia de la ley, en las diversas materias, como las Matemáticas, y en los distintos niveles de escolarización de las instituciones educativas, la mayoría de las veces la educación ambiental no se enseña porque gran parte de los profesores no se sienten preparados para abordar esta temática, ya que no tuvieron una formación en su propio curso universitario y ni siquiera en formaciones continuadas.

Loureiro (2006) señala que no es suficiente tener leyes y principios que permitan la inclusión de la educación ambiental en los colegios, si estos no realizan las reflexiones necesarias para que haya cambios en las prácticas sociales. En palabras del autor:

[...] No son suficientes las buenas formulaciones generales, leyes, principios y documentos oficiales o principios aprobados en reuniones, es necesario que estas se conviertan en prácticas sociales, a cargo de los agentes de educación y legitimadas por el colectivo, ya que es en esta dimensión donde se opera objetivamente el cambio, reconociendo que no es suficiente querer cambiar al individuo sin cambiar la realidad social en la que se encuentra como sujeto (Loureiro, 2006, p. 109).

Por lo tanto, es importante trabajar en la educación ambiental en las clases de Matemáticas, dialogando con otras áreas del conocimiento de manera colectiva para poder cambiar la realidad social, buscando asociar contenidos matemáticos con problemas ambientales y replicar dicho trabajo en las comunidades donde viven los estudiantes.

Según Andrade (2012), las matemáticas se fragmentaron y se separaron de otras áreas durante el proceso de industrialización. Según el autor,

el uso de las matemáticas en el análisis del desarrollo urbano y medioambiente, es parte de una nueva visión sobre el carácter educativo de esta disciplina, que tradicionalmente ha sido utilizada pedagógicamente para medir, calcular y cuantificar la naturaleza sin establecer un diálogo con otras áreas del conocimiento. Esta falta de integración con otras áreas del conocimiento y la realidad estuvo vinculada al proyecto de la sociedad industrial de fragmentación del conocimiento en áreas, lo que rompió los vínculos con la reflexión política sobre problemas sociales y ambientales (Andrade, 2012, p. 45).

Aun Souza (2005) cree que las matemáticas se deforman cuando se refieren a la identificación de los elementos de la totalidad concreta del medioambiente, ya que prácticamente no establecen interlocuciones con otras áreas del conocimiento: “Las matemáticas, como base para explicar la naturaleza de una manera acrítica, sin establecer diálogos con otras áreas del conocimiento, quedaron alejadas de la sensibilidad de identificar lo visible e invisible que existe en la totalidad concreta del medio ambiente” (Souza, 2005, p. 45).

Por lo tanto, al proporcionar a los estudiantes una clase crítica de Matemáticas, centrada en el desarrollo y el medioambiente con el uso de un recurso audiovisual, como la película *El día después de mañana*, se proporciona una manera de interactuar con otras áreas del conocimiento, a la vez que se permite un aprendizaje matemático significativo con poder de discernimiento.

LA TEORÍA DEL CAOS

El término *caos* surgió hace mucho tiempo, y aunque su significado hoy ha adquirido otras connotaciones, en el pasado estuvo relacionado con las creencias religiosas sobre el principio del mundo.

En el Diccionario Houaiss de la Lengua Portuguesa encontramos la siguiente entrada: “Caos. En distintas tradiciones mitológicas, vacío primordial de carácter uniforme, ilimitado e indefinido, que precedió y propició el nacimiento de todos los seres y realidades del universo. Mezcla de cosas o ideas en total desarmonía [...]” (Houaiss (2009, p. 390).

En la actualidad, estudios describen el caos como una correlación entre el orden y el desorden matemático en las secuencias de movimientos de fenómenos, por ejemplo un desorden en el clima y el medioambiente.

El pionero en estudiar el caos fue el científico Jules Henri Poincaré, a principios del siglo XX. Sin embargo, fue Edward Norton Lorenz, matemático y meteorólogo, quien retomó los estudios en 1963 y trató de conceptualizar el fenómeno del caos:

[...] Podemos describirlo como un comportamiento determinista, o casi, si ocurre en un sistema tangible que tiene una pequeña cantidad de aleatoriedad, pero que no parece ser determinista. Esto quiere decir que el estado actual determina completamente el futuro, sin que parezca hacerlo [...] (Lorenz, 1996, p. 21).

Los sistemas deterministas, mencionados por el autor, se refieren a modelos no lineales que están sustancialmente sujetos a las condiciones iniciales, lo que quiere decir que el presente determina integralmente el futuro.

Ekeland (1995) entiende como *teoría del caos* un “[...] conjunto de resultados matemáticos, que tiene una vida propia, independientemente de si se aplica o no a los fenómenos observados [...]” (Ekeland, 1995, p.94). El clima atmosférico, el sistema solar, las arritmias cardíacas, el movimiento de Marte y la Tierra son algunos ejemplos citados por Lorenz (1996), Ekeland (1995) y Savi (2007). En este pensamiento, la película *El día después de mañana* se presenta como un elemento articulador para la enseñanza del tema teoría del caos en la disciplina de Matemáticas y Educación Ambiental.

METODOLOGÍA

La metodología utilizada fue un estudio de caso cualitativo. Se realizó una revisión de la literatura sobre educación ambiental y teoría del caos, así como de la lectura de la película sugerida. Para el análisis de los resultados se utilizaron dos cuestionarios aplicados a los alumnos, uno aplicado antes de la presentación del material de aprendizaje y otro después de la presentación, con el fin de poder comparar los resultados.

El material de aprendizaje utilizado en la didáctica se organizó para ser presentado en Power Point, mientras que los recortes de las escenas consideradas relevantes para el aprendizaje se realizaron a través de Movie Macker.

Entre un recorte y otro, se introdujeron pequeñas líneas introductorias de la siguiente escena o explicativas de la escena anterior, destacándose aspectos importantes del contenido específico, pero sin mencionarlo. Por ejemplo, las escenas de la película que explicaban los cambios en el comportamiento del clima extremo, causado por la fragilidad de la Tierra por la ocurrencia de contaminación, tales como: temperaturas muy frías en Escocia, hasta el punto de congelar personas vivas; tornados en Hollywood y una tormenta de granizo en Tokio, con piedras tan grandes como para cobrar vidas. En torno a estos recortes, la idea principal fue explicar que esto ocurrió debido a la contaminación ambiental y el abandono del planeta por parte del ser humano, es decir, cualquier cambio en las condiciones iniciales del proceso, como el de la preservación ambiental, puede causar grandes efectos globales, como ocurre con la teoría del caos.

La escena en la que el climatólogo (Jack Hall) no logra predecir los eventos que podrían ocurrir en los próximos tiempos, explicitó una característica fundamental de los *Sistemas caóticos*, que sería la *imprevisibilidad*.

Según Lorenz (1996), a través del análisis de fenómenos meteorológicos, considerados caóticos, es posible observar la imprevisibilidad de los fenómenos atmosféricos que reproducen el *efecto mariposa*. En palabras del autor: “[...] el aleteo de las alas de una mariposa en Brasil, ¿desencadena un tornado en Texas?” (Lorenz, 1996, p. 219). Es decir, pequeñas causas pueden provocar grandes efectos.

Después de la elaboración del material de aprendizaje, se elaboraron dos colecciones de datos, las que cuestionaban la teoría del caos y el cuidado del medioambiente; una tenía que hacerse antes de la aplicación del material de aprendizaje y otra después, para que así pudiéramos realizar un análisis comparativo de los resultados.

RESULTADOS

La discusión sobre educación ambiental encuentra grandes obstáculos a través de distinciones (clivos) que comprometen al campo del ambientalismo y la sostenibilidad. Como vimos anteriormente, uno de esos obstáculos es la falta de formación de los profesores para enseñar sobre educación ambiental, especialmente en la asignatura de Matemáticas, que todavía está desintegrada de otras disciplinas. Por lo tanto, permitir la realización de la educación ambiental a través del uso de la película *El día después de mañana* fue muy relevante para la clase en la que se realizó la práctica, ya que incentivó a otros profesores de Matemáticas a empezar a enseñar educación ambiental en sus clases.

Los datos se analizaron individualmente, a través de dos cuestionarios. Al primero lo llamamos *Actividades de investigación*, que se aplicó antes del comienzo de la clase y que aquí lo vamos a llamar por la sigla Q1; al segundo, aplicado después de la presentación del material de aprendizaje, lo llamaremos *Verificación de aprendizaje*, identificado con la sigla Q2.

Al analizar dos de las preguntas del Q1, que se referían a *Cambios significativos del comportamiento en eventos determinados*, se descubrió que este tema ya era familiar para los alumnos, lo que permitió establecer un puente con la teoría del caos.

Pregunta 3. ¿Alguna vez has observado que ocurren cambios de comportamiento en determinados eventos, de los cuales el ser humano no es capaz de especificar el tiempo y el alcance de la ocurrencia? Si tu respuesta es positiva, ¿podrías dar un ejemplo?

(x) sí () no “Huracán” (WL)

(x) sí () no “Maremoto, terremoto, huracán” (EP)

(x) sí () no “Cambios temporales” (JL)

Ya en la pregunta 5 de Q1, abordamos el concepto de imprevisibilidad, presente en eventos de comportamientos caóticos. Observamos que prácticamente todos los alumnos eran conscientes de la imprevisibilidad de los eventos climáticos, como se explica a continuación:

Pregunta 5. Diariamente, se publican informes meteorológicos informando el pronóstico del tiempo. ¿Crees que los meteorólogos pueden hacer sus predicciones de manera segura, haciendo todas las predicciones correctas? () Sí ¿por qué?

(x) no ¿Por qué? “El pronóstico puede cambiar” (DB)

“Porque el tiempo siempre está sujeto a cambios” (EG)

“Existe un margen de error. No es posible predecir exactamente” (JL)

En cuanto a la preferencia por las películas, los alumnos también fueron interrogados, así como por las contribuciones del uso de la película *El día después de mañana* como elemento articulador para el estudio de la teoría del caos y la educación ambiental, obteniendo las siguientes respuestas en Q2:

Pregunta 2. La película *El día después de mañana*, con un guión enfocado en el desequilibrio climático como consecuencia de la contaminación atmosférica. ¿Crees que la película contribuyó a la comprensión del contenido de la teoría del caos? Justifica tu respuesta:

“Sí. La película mostró que pueden pasar cosas absurdas en la naturaleza” (WL).

“Sí. Creo que la película es una advertencia sobre lo que le puede pasar a la tierra” (LE).

“Sí. Nos mostró lo que puede pasar si no nos ocupamos de la contaminación” (JL).

Las preguntas 4, 5, 8 y 9 de la Q1 se referían a los conocimientos elementales de la teoría del caos, haciendo evidente, a través de las respuestas de los estudiantes, que no estaban al tanto del tema, como se explica en la tabla a continuación:

Figura 1. Sobre la teoría del caos

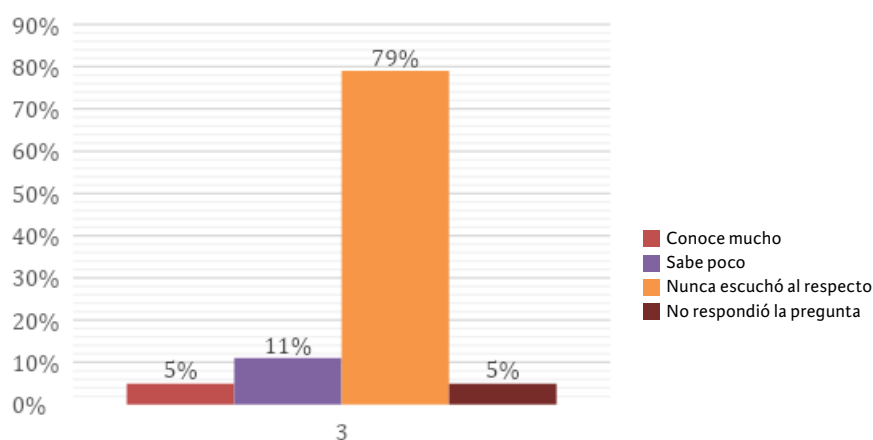


FIGURA 1. SOBRE LA TEORÍA DEL CAOS EN Q1.

Conoce mucho

Sabe poco

Nunca escuchó al respecto

No respondió la pregunta

Ya en Q2, cuando se les preguntó a los estudiantes por su comprensión de la teoría del caos, hubo una notoria evolución, ya que el 95% de los estudiantes explicitó algún tipo de conocimiento, ejemplificándolo con eventos que afectaron al medioambiente de forma severa.

CONCLUSIONES

El mundo contemporáneo está declinando con los problemas ambientales por la acción desenfrenada e irresponsable del ser humano con la naturaleza. En este sentido, es necesario que los colegios tomen partido y reconozcan, junto al equipo docente, que el tema medioambiental debe ser cubierto por todas las materias y abordado en todos los niveles y modalidades del proceso educativo, especialmente en los cursos posteriores de educación hacia los profesores, ya que ellos podrán compartir su conocimiento con sus futuros estudiantes.

Por lo tanto, el uso de la lectura de la película *El día después de mañana* en la práctica pedagógica matemática favorece la enseñanza de la asignatura, ya que además de ilustrar conceptos elementales de la teoría del caos, contribuye a la oportunidad de realizar un educación ambiental favorable para discutir y sensibilizar a los estudiantes sobre la preservación del medioambiente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andrade, V. C. (2012). Matemática e pedagogia ambiental no espaço urbano da cidade de Belém: um estudo a partir do sistema particular de ensino. Disertación (Máster en Desarrollo y Medio Ambiente Urbano). Belém, Brasil.
- Brasil (1996). *Governo Federal. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*. Ley 9394, del 20 de diciembre de 1996. Brasília, Brasil.
- Brasil (1999). *Política Nacional de Educação Ambiental*. Lei 9795, del 27 de abril de 1999. Brasília, Brasil.
- Ekeland, I. (1995). *Le Chaos*. Biblioteca Básica de Ciência e Cultura. Instituto PIAGET. Lousa, Lisboa: Gráfica Manuel Barbosa & Filhos, Ltda.
- Houaiss, A. y Villar, M. S. (2009). *Dicionário Houaiss de Língua Portuguesa*. Elaborado por el Instituto Antônio Houaiss de Lexicografia e Banco de Dados da Língua Portuguesa S/C Ltda. Río de Janeiro: Objetiva.
- Lorenz, E. N. (1996). *A essência do caos*. Brasília: Editora Universidade de Brasília.
- Loureiro, C. F. (2006). Educação ambiental crítica: contribuições e desafios. En: *Vamos cuidar do Brasil: conceitos e práticas em Educação Ambiental na escola* (pp. 65-71). Brasília: Ministério da Educação, Coordenação Geral de Educação Ambiental; Ministério do Meio Ambiente, Departamento de Educação Ambiental, UNESCO.
- Savi, M. A. (2007). *Caos e Complexidade: o filme da vida. Almanaque reflexivo: Uma visão cognitiva de mundo a partir do que sabemos sobre neurônios e linfócitos*. Rio de Janeiro, Brasil: Editora Fiocruz.
- Souza, A. (2005). O Sujeito da paisagem. Teias de poder, táticas e estratégias em Educação Matemática e Educação Ambiental. En Bicudo, M. y Borba, M. *Educação matemática: pesquisa em movimento*. São Paulo, Brasil: Editora Cortez.

Taller: Introducción al trabajo que reconecta (TQR)

Marco Gutiérrez Cocq

*Académico de la Escuela de Diseño de la Universidad de La Serena. Diseñador, Pontificia Universidad Católica. Magíster en Diseño Integrativo Ecosocial. Diseñador en Permacultura (un sistema de diseño de entornos humanos sostenibles). Instructor de Kundalini yoga.
Correo electrónico: mguti@userena.cl.*

RESUMEN

El Trabajo Que Reconecta (TQR) es un sistema de aprendizaje y transformación interna grupal, desarrollado desde los años setenta por Joanna Macy y otros colaboradores. Usando múltiples dinámicas con un patrón común, provee una comprensión más sistémica de la crisis ecosocial actual y promueve el participar activamente en la tarea de nuestro tiempo, *El Gran Giro*, el transitar desde sociedades industriales de crecimiento a culturas que cuiden y sostengan la vida.

Este taller permitió conocer la estructura esencial del TQR y sirvió para que los asistentes revisualizaran su propio trabajo en pro de este cambio y tomaran nueva energía.

PALABRAS CLAVE

Trabajo Que Reconecta (TQR), ecología profunda, ecoalfabetización

ABSTRACT

The Work That Reconnects (WTR) is a learning and grupal internal transformation system, developed in the 70's by Joanna Macy and other collaborators. Using multiple dynamics with a common pattern, it provides a more systematic understanding about the actual ecosocial crisis and promotes the active participation in the tasks of our time, "The Great Turn", to transit from industrial societies of development to cultures that take care and support life.

This workshop allowed to know the esencial structure of the WTR and helped the assistants to revisualize their own work in favor of this change and take new energy.

KEYWORDS

global warming, critical thinking

INTRODUCCIÓN

Desde la década de 1960 se hizo evidente, para algunos buenos observadores, que lo que hasta ese momento parecía el fabuloso cumplimiento de la promesa de progreso ilimitado a través del dominio de las fuerzas de la naturaleza, comenzó a mostrarse como un gran proceso de desintegración y devastación social y ambiental. Mientras en el Sur global aún predominaban formas tradicionales de vida, en el Norte se generaron movimientos de crítica, resistencia y búsqueda de nuevas visiones para la vida humana y sus relaciones. Uno de estos movimientos es el de la Ecología Profunda, que reivindica el valor intrínseco de todas las formas de vida independiente de la utilidad que tengan para el ser humano. Pone a los sistemas vivos –incluidos los humanos– como aquello que debe ser cuidado y por tanto como aquello que nos da un criterio ético de acción. Resumiendo, la Ecología Profunda “se basa en una visión ecocéntrica en la que la totalidad interdependiente de la vida (y no el mundo humano) pasa a tomar el rol central” (Villaseñor, 2015, p. 20).

Joanna Macy –ecofilósofa y académica en budismo, pensamiento sistémico y ecología profunda– ha sido una de las protagonistas de este proceso de autorevisión crítica de las creencias, los valores y la ética que subyace a nuestra crisis actual. Desde principios de la década de 1970, Joanna lideró la creación de este conjunto de herramientas que llamamos TQR, el Trabajo que Reconecta. Hoy se practica en muchos lugares del mundo y continúa madurando como un espacio grupal de transformación interna. TQR tiene algunos elementos esenciales que conforman un patrón, que al ser puesto en escena se complementa con la impronta de cada facilitador. Permite diseñar experiencias diversas, desde breves talleres como el realizado en la UTEM, hasta retiros extensos con mayor potencial de cambio.

Lo que propone este sistema es ofrecer espacios de apoyo mutuo a aquellos que anhelan participar creativamente en el llamado *Gran Giro*, la tarea de transitar desde sociedades de crecimiento industrial a culturas que sostengan y celebren la vida. TQR asume que nuestra actual crisis ecosocial es una crisis civilizatoria que requiere desaprender patrones culturales disfuncionales y diseñar nuevas formas de vivir y relacionarnos. En palabras del teólogo y ecólogo Thomas Berry (citado por Escobar, 2016, p. 163): “La misión histórica de nuestro tiempo es reinventar lo humano [...] al nivel de la especie, con reflexión crítica, con toda la comunidad de los sistemas vivos, en un contexto temporal histórico, por medio de relatos y de una experiencia compartida de soñar”.

El Gran Giro tiene tres ámbitos de manifestación. El primero es el de acciones de contención, que buscan frenar los efectos dañinos del sistema y nos dan más tiempo para realizar cambios más profundos. En segundo lugar están las estrategias y acciones de transformación de nuestra vida y sistema social, lo que incluye comprender cómo operan los mecanismos de la explotación y el dominio y el diseño de nuevos sistemas. El tercer ámbito es el de cambios en la cosmovisión, o cambios en la forma de percepción del mundo. Muchas acciones abarcan los tres ámbitos.

La energía para realizar este cambio, así como sus fundamentos, proceden de tres ríos: la nueva ciencia de orientación sistémica y relacional, las tradiciones ancestrales de sabiduría y nuestra experiencia cotidiana del *dolor por el mundo*. Nuestra cultura nos enseña a evadir el dolor personal y a negar la legitimidad del dolor por otros, especialmente si no

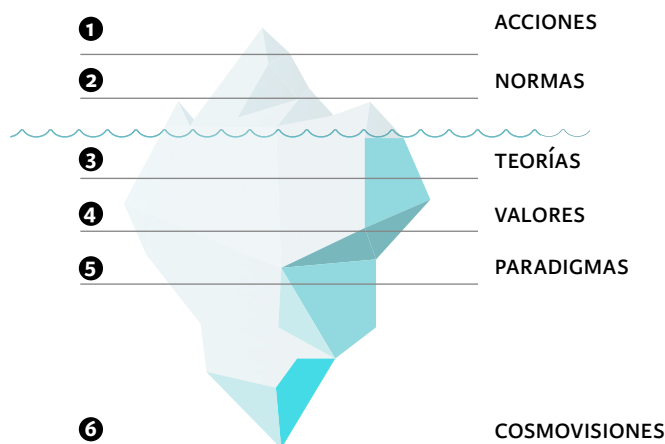
son humanos. Pone a nuestra disposición una infinidad de juguetes para mirar hacia otro lado y para entumecer nuestra sensibilidad, de modo que nos encerramos en la ilusión del pequeño yo separado. Necesitamos recuperar esa experiencia del dolor por el mundo para realizar nuestros dos poderes: la compasión y la comprensión, ambos evidencia de nuestra profunda interdependencia con toda vida.

He aquí cómo Adrián Villaseñor (2015, p. 34-35) plantea los supuestos principales en los que se basa el TQR:

1. El mundo en el que nacimos y existimos está vivo.
2. Nuestra verdadera naturaleza es mucho más amplia y antigua que el yo aislado definido por el hábito y la sociedad.
3. El *dolor por el mundo* surge de nuestra interconexión con todos los seres, de la que también nacen nuestros poderes para actuar en su beneficio.
4. El desbloqueo ocurre cuando nuestro dolor por el mundo no solo es validado intelectualmente, sino también experimentado.
5. Cuando nos reconectamos con la vida aceptando sufrir su dolor, la mente recupera su claridad natural.
6. La experiencia de reconexión con la comunidad de la Tierra nos motiva a actuar en su beneficio.

El sencillo modelo del témpano nos muestra metafóricamente que la mayor proporción de aquellas estructuras que dan forma a una cultura están por debajo del agua, son invisibles. Por ejemplo, los frecuentes *tips* de conducta ecológica, tales como reciclar o qué productos *verdes* consumir, se ubican a nivel de las acciones (ver Figura). Estas son pauteadas por normas y leyes, que son acuerdos sociales, los que a su vez son sostenidas por teorías diversas, no todas necesariamente conocidas por los individuos.

Sin embargo, la raíz de nuestro problema está en los niveles 4, 5 y 6 por su invisibilidad. No tenemos forma de resolver la crisis actuando condicionados por los mismos paradigmas, valores y cosmovisiones que lo originaron. TQR es una tecnología suave que apoya el cambio personal y social en esos niveles (Figura 1).

Figura 1. Modelo del tímpano

Fuente: recogido en el curso de diseño de Ecoaldeas 2011. Ecoescuela El Manzano, Chile.

METODOLOGÍA

El taller se estructuró en tres partes: *Introducción*, en que se expusieron los fundamentos y principios de este método; *Dinámicas*, en la que se desarrolló una experiencia vivencial con herramientas propias de TQR; y *Cierre*, donde se cosecharon participativamente los aprendizajes grupales y personales.

TQR tiene una geometría básica que guía el proceso que tiene cuatro etapas:

1. Partiendo desde la gratitud: se ejercita la gratitud como reconocimiento del valor de nuestra experiencia humana y lo que la sostiene. Cada participante compartió una cosa o experiencia que le hace feliz de estar vivo. Esta base sirve de energía para la siguiente etapa.
2. Honrando el dolor por el mundo: valoramos nuestro dolor por lo que está ocurriendo con el mundo como evidencia de nuestra radical interconexión con toda la red de la vida. Este se constituye como el impulso de cambio, superando las variadas formas de evasión o entumecimiento que nos ofrece el medio. En esta etapa trabajamos en un *Diálogo mudo*, asociando palabras a partir del concepto de *Desconexión* (Figura 2).

Figura 2. Dinámica de diálogo mudo sobre papelógrafo



Palabra clave: *desconexión*.

3. Mirando con nuevos ojos: buscamos un cambio de percepción a partir de conectarnos con dos fuentes, las ciencias del nuevo paradigma y los conocimientos ancestrales. Mencionamos la metáfora de la Red de Indra, de la tradición budista, en que el Universo es entendido como una red infinita y multidimensional en que cada ser es un nudo de la red y a su vez se representa como una joya de muchas facetas y en cada una de sus caras refleja a todas las demás. Si tocamos una de estas joyas, afectamos a toda la red. Esto es válido tanto para acciones de destrucción como de curación (Figura 3).

Figura 3. Trabajo de escuchar tres voces para cada sueño-intención



Dinámica de Corbett: *escuchar la voz de la duda, la de los ancestros y la de las futuras generaciones*.

4. Continuando adelante: para esta última etapa se trabajó con la Dinámica de Corbet. En un trabajo de grupos cada persona ofrece una intención de cambio o acción que aporte al Gran Giro y recibe la retroalimentación de tres voces: *la de la duda* (que intenta convencerlo de que su sueño no se podrá realizar), *la de los ancestros* (que le dan toda su fuerza y apoyo) y *la de las futuras generaciones* (que le reconocen y agradecen su aporte). De esta forma tenemos una visión de nuestra situación actual y de nuestros sueños desde el *Tiempo Profundo* (fotografía del final del taller).

Algunas personas tuvieron una experiencia de remover emociones largo tiempo sofocadas por la dinámica productivista de nuestra cultura, incluso en el ámbito de promover la sustentabilidad.

Dedico a la curación de la Tierra y todos los seres este trabajo y experiencia colectiva y agradezco a las y los organizadores la oportunidad de vivirlo.



Fotografía final del taller.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Escobar, A. (2016). *Autonomía y Diseño*. Popayán, Colombia: Editorial Universidad del Cauca.
- Macy, J. (1998). *Nuestra Vida como Gaia*. Traducción inédita realizada en 2005 por Adrián Villaseñor. México: edición personal.
- Villaseñor, A. (2015). *El Gran Giro, despertando al florecer de la Tierra* (1ª ed.). México: edición personal.
- El Trabajo que Reconecta. Recuperado de: <http://www.eltrabajoquereconecta.org/>

Sustentabilidad en la función sustantiva de investigación en la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, Ecuador

Judith García¹
Liliana Chamorro²
Mike Coral³
Jorge Mina⁴

1. Carrera de Agropecuaria Universidad Politécnica Estatal. PhD en Ciencias Agrícolas. Magíster en Ciencias.
Correo electrónico: judithj.garcia@upec.edu.ec

2. Carrera de Alimentos Universidad Politécnica Estatal. Magíster en Tecnología y Calidad. Correo electrónico: lilianam.chamorro@upec.edu.ec

3. Director Académico Universidad Politécnica Estatal. Magíster en Economía Agraria y Desarrollo Sustentable.
Correo electrónico: mike.coral@upec.edu.ec

4. Decano de la Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales Universidad Politécnica Estatal. PhD en Educación. Magíster en Educación y Desarrollo Social. Correo electrónico: jorge.mina@upec.edu.ec

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue evaluar el contenido de sustentabilidad en las políticas institucionales, particularmente en el Reglamento Sustitutivo de Investigación, Desarrollo e Innovación de la Universidad Politécnica Estatal de Carchi (UPEC) (reglamento de investigación) para establecer qué contenidos deben reforzarse para ser una universidad sustentable. Se utilizó la metodología de Análisis de Contenido, en la que se relaciona cada artículo con los 17 objetivos de desarrollo sostenible (ODS) de la Organización de las Naciones Unidas (ONU). El porcentaje de sustentabilidad en el RI se determinó de dos maneras; por capítulos y por artículos. El 33% de los artículos presentó contenidos de sustentabilidad.

ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate sustainability content in institutional policies, particularly in the Research Regulation (RI) to establish which contents must be reinforced to be a sustainable university. Content Analysis was the methodology used, in which each article is related to the 17 Sustainable Development Goals (SDG) of the UN. The percentage of sustainability in the RI was determined in two ways; by chapters and by articles. 33% of the articles presented sustainability contents.

PALABRAS CLAVE

reglamentos, ODS, diagnóstico

KEYWORDS

regulations, SDG, diagnosis

INTRODUCCIÓN

La educación hacia la sustentabilidad se despliega en la medida en que se haga visible el proceso pedagógico asociado a la implementación de las estrategias de institucionalización de la dimensión ambiental en la universidad, ello corresponde a un proceso gradual y progresivo.

La investigación representa un espacio de formación de profesionales, una vía para entender e integrar las demandas de la sociedad hacia la universidad y la generación de nuevo conocimiento. Constituye la manera en que la universidad participa y aporta efectivamente, desde sus competencias, a la sostenibilidad ambiental de los territorios y áreas de su influencia (Zamudio, 2015).

El objetivo de esta investigación fue evaluar el contenido de sustentabilidad de la función sustantiva *Investigación* en la UPEC. Se desea identificar en las políticas institucionales, las posibilidades de inclusión de la sustentabilidad en la UPEC, identificando las condiciones existentes en el RI.

METODOLOGÍA

Se utilizó la metodología de Análisis de Contenido (Parra et al., 2017), en la que se relaciona cada artículo con los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) que las Naciones Unidas ha puesto en marcha con su resolución 66/288 de 2012 (UN, G.A. 2015); ello se registró en una matriz establecida para este fin. En la matriz se colocó el número de artículo y literal en las filas y los ODS en las columnas. Esta matriz permitió inferir cuáles ODS están presentes más frecuentemente en el RI de la UPEC y se cuantificó el grado de sustentabilidad en este documento. Ello se realizó con la perspectiva de ubicar posibles escenarios de inserción de los conceptos que rigen la sustentabilidad y que están bien definidos en los 17 ODS de la ONU (2012).

El porcentaje de sustentabilidad en el RI se determinó de dos maneras; por capítulos y por artículos. El porcentaje por artículos es más adecuado debido a que en cada capítulo había diferente número de artículos. Se calculó el porcentaje de artículos con contenidos de sustentabilidad utilizando la ecuación:

$$\% \text{ SUSTENTABILIDAD} = \frac{\text{Nº ARTÍCULOS CON CONTENIDOS DE SUSTENTABILIDAD}}{\text{Nº TOTAL DE ARTÍCULOS EN EL RI}} \times 100$$

RESULTADOS

El RI está compuesto por 15 capítulos y 54 artículos con sus respectivos literales. Fue revisado y actualizado en 2017.

El capítulo I –ÁMBITO, FINES Y OBJETIVOS DEL SISTEMA DE INVESTIGACIÓN– está conformado por cinco artículos, de los cuales únicamente el 4 y 5 presentan parámetros referentes a sustentabilidad. Esto equivale a que 2/5 o el 40% del capítulo presenta explícitamente contenidos de sustentabilidad (Tabla 1).

Artículo 4 –De la orientación– indica que la investigación en la UPEC está orientada al desarrollo del conocimiento humano, protección del ambiente, desarrollo sustentable, saberes ancestrales, género, ciencia, tecnología, educación, economía e innovación y demás áreas del conocimiento, identificándose una orientación hacia los ODS 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13 y 15.

Artículo 5 –De los objetivos– presenta doce literales, de los cuales diez presentan sustentabilidad.

El literal a se relaciona con el ODS 1, refiriendo al fomento de la cultura institucional de desarrollo de la investigación científica y tecnológica que contribuya a la solución de problemas del país en sus diversos niveles, y el ODS 4, al fomentar dichos parámetros en la UPEC.

Los literales *b*, *c*, *d*, *e* y *g* tienen en común el ODS 9, porque se manifiesta la intención de aumentar la investigación científica, fomentar la innovación y aumentar el número de personas que trabaja en investigación y desarrollo, garantizando un entorno normativo propicio para su ejecución y evaluación.

Los literales *h*, *i* y *j* tienen en común el ODS 17, al mencionar la conformación de redes y divulgación.

Tabla 1. Relación del capítulo I del RI y los Objetivos de Desarrollo Sostenible

ARTÍCULO-LITERAL	ODS
Art. 4	4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13 y 15
Art. 5 - a	1 y 4
Art. 5 - b	9
Art. 5 - c	9
Art. 5 - d	9
Art. 5 - e	9
Art. 5 - g	9
Art. 5 - h	17
Art. 5 - i	17
Art. 5 - j	17

El capítulo II –DEL CONSEJO DE INVESTIGACIÓN DE LA UPEC– contiene seis artículos, de los cuales tres presentan sustentabilidad (50%); como se indica en la Tabla 2.

El artículo 6 indica que la UPEC genera y promueve políticas de investigación en función de las necesidades de su entorno y se ajusta al ODS 9, el cual enfatiza que es necesario garantizar un entorno normativo propicio a la diversificación industrial, mejorando la capacidad tecnológica de los diferentes sectores.

El artículo 8 en su mayoría y el artículo 9 en sus literales *e* y *f*, se ajustan al ODS 17 (Alianzas para lograr los objetivos), mencionando el apoyo al desarrollo de tecnología y normativas, la divulgación y transferencia, la promoción de ferias, la actualización permanente mediante alianzas, el impulso a la conformación de redes, la promoción de la cooperación nacional e internacional, mediante la movilización de recursos internos entre las instituciones que formen parte de los proyectos de investigación a ejecutarse, es así que se promueve el desarrollo de las tecnologías y capacidades en materias de ciencia tecnología en innovación. Se evidencia la inclusión del ODS 4 relacionado con Educación de Calidad.

El artículo 8 literal *l* se ajusta a los ODS 5 y ODS 10, al referirse a la inclusión de personas con discapacidad, grupos vulnerables; y el respeto a la equidad de género con competencias investigativas, de esta manera se asegura la participación plena y efectiva a través de los diferentes proyectos de investigación.

Tabla 2. Relación del capítulo II del RI y los Objetivos de Desarrollo Sostenible

ARTÍCULO-LITERAL	ODS
Art. 6	9
Art. 8 – a	17
Art. 8 – b	4
Art. 8 – c	17
Art. 8 – d	17
Art. 8 – e	17
Art. 8 – f	17
Art. 8 – g	17
Art. 8 – h	17
Art. 8 – j	4
Art. 8 – k	4
Art. 8 – l	5 y 10
Art. 9 – e	17
Art. 9 – f	17

El capítulo III –DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA– tiene tres artículos. Solo el Artículo 13 (33%) presenta contenidos relacionados con sustentabilidad. El literal *c* (Tabla 3) señala la gestión de recursos administrativos, financieros y operativos necesarios para la implementación de proyectos de investigación científica, y esto se relacionó con el ODS 8, por promover acciones orientadas al desarrollo, que apoyen las actividades productivas del país.

Los literales *c*, *k*, *l*, *n* y *o*, se refieren a la divulgación de la información, seguimiento de proyectos y formación de redes de cooperación, lo cual tiene relación explícita con el ODS 17. Por medio del seguimiento de los proyectos de investigación se establecen indicadores que permiten mejorar el desarrollo social. El ODS 4 se relaciona con el literal *m*, porque la UPEC se hace responsable de la capacitación a docentes y estudiantes en temas referentes a sus necesidades, para incrementar la oferta de docentes calificados.

Tabla 3. Relación del capítulo III del RI y los Objetivos de Desarrollo Sostenible

ARTÍCULO-LITERAL	ODS
Art. 13 – c	8, 17
Art. 13 – k	17
Art. 13 – l	17
Art. 13 – m	4
Art. 13 – n	17
Art. 13 – o	17

El capítulo V –DEL PROCESO DE INVESTIGACIÓN– está formado por cinco artículos, de los cuales solamente el artículo 19 presenta sustentabilidad (20%), ya que manifiesta la articulación a redes de investigación nacionales e internacionales, fomentando la constitución de alianzas eficaces (ODS 17) y aprovechar las experiencias y las estrategias de obtención de recursos para el desarrollo de los proyectos de investigación.

El capítulo VII –DE LAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN– tiene tres artículos en el RI, de los cuales dos (66,6%) presentan sustentabilidad en forma explícita.

Las líneas y proyectos asociados a las líneas de investigación; aprobados en el Consejo Universitario de la UPEC en 2018, son diez y en ellas se puede evidenciar que tanto las líneas como los proyectos están dirigidos a la sustentabilidad; sin embargo, no se puede afirmar su presencia hasta el momento de la ejecución, finalización y evaluación de los proyectos de investigación asociados a estas líneas.

Hay dos artículos y solo el artículo 27 presenta sustentabilidad (50%). De los requisitos, que forma parte del capítulo VIII –DE LA CONVOCATORIA AL PROCESO DE FORMULACIÓN Y REQUISITOS DE PRESENTACIÓN DE PROYECTOS–, en su literal c tiene relación con los ODS 4 y 11, ya que para contribuir al desarrollo del conocimiento y sustentabilidad es necesario contar con personal calificado y experto en las líneas que se investigarán, cuyos resultados contribuirán a minimizar el impacto económico, social y ambiental del entorno; ajustándose a una de las metas que persigue este objetivo. En cuanto al literal d, respecto de los proyectos de investigación, indica que deben ser sustentables y garantizar un aprovechamiento racional de los recursos naturales, enfatizando una relación directa con todos los ODS.

De los ocho artículos que forman el capítulo IX –DEL PROCESO DE SELECCIÓN, PRIORIZACIÓN Y APROBACIÓN DE LOS PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN–, dos presentan algún grado de sustentabilidad (25%), 31 y 35, los cuales se detallan en la Tabla 4.

El artículo 31, en su literal e, hace referencia a la participación en la solución de los problemas del entorno social, local, provincial, regional y nacional, se engrana con todos los ODS siempre y cuando se evidencie la sustentabilidad en la solución planteada. En el literal f, que establece la existencia de concordancias con los planes de desarrollo nacional y regional, presentarán correlación con el ODS 11, siempre y cuando se evidencie sustentabilidad en dichos planes. El literal h, que refiere a transferencia de conocimiento y tecnología, y el literal i, que refiere a la articulación a redes de investigación afines, tienen relación directa

con el ODS 17. En cuanto al literal j, el cual menciona los saberes ancestrales, se engrana con el ODS 2 ya que se da importancia a los conocimientos tradicionales o ancestrales sobre los recursos alimentarios, y ODS 4 en virtud de que esta valora la diversidad cultural y su contribución al desarrollo sustentable.

Tabla 4. Relación del capítulo IX del RI y los Objetivos de Desarrollo Sostenible

ARTÍCULO-LITERAL	ODS
Art. 31 – e	1-17
Art. 31 – f	11
Art. 31 – h	17
Art. 31 – i	17
Art. 31 – j	2, 4
Art. 35	16

En el capítulo XII –DE LA APLICACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LOS PROYECTOS– solo uno de ocho artículos presentó sustentabilidad (12,5%). En el artículo 42 –De las responsabilidades– en su literal b, establece que se deben ejecutar eventos académicos científicos y tecnológicos para difundir los resultados de las investigaciones a los diferentes sociales, lo cual se engrana con el ODS 17, ya que promueve la divulgación y difusión de los resultados obtenidos en los proyectos de investigación mediante la vinculación con los actores sociales.

El Capítulo XIII –DE LA INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA– los cinco artículos que tiene presentan algún grado de sustentabilidad (100%), como se evidencia en la Tabla 5.

En el artículo 43 –De la innovación social– encajan todos los ODS, siempre y cuando se demuestre la sustentabilidad en todas las fases de los proyectos.

El ODS 16 es común en los artículos 44, 45, 46 y 47, ya que tratan sobre innovación abierta, propiedad intelectual, creaciones o invenciones, actos jurídicos, promoviendo el estado de derecho en los planos nacional e internacional y se garantiza la igualdad de acceso a la justicia para todos, también se reduce la posibilidad de plagio y la violación a la propiedad intelectual.

El artículo 46 literal c, sobre el emprendimiento universitario, se relaciona con el ODS 1 (Fin de la Pobreza), ya que mediante el emprendimiento se propicia el apoyo o la inversión de instituciones públicas y privadas, en el proceso de erradicación de la pobreza, facilitando además la creación de plazas de trabajo, lo cual se ajusta también al ODS 8.

Tabla 5. Relación del capítulo XIII del RI y los Objetivos de Desarrollo Sostenible

ARTÍCULO-LITERAL	ODS
Art. 43	1-17
Art. 44	16
Art. 45	16
Art. 46 – b	16
Art. 46 – c	1, 8
Art. 47 – a	16, 17
Art. 47 – b	16
Art. 47 – c	16

Del análisis de las matrices que correlacionan el contenido del RI con los ODS, como se detalla en la Tabla 6, el 60% de los capítulos presentan parámetros de sustentabilidad (I, II, III, V, VII, IX, XII y XIII), pero solo 18 de los 54 artículos presentan contenidos de sustentabilidad, lo que equivale a un 33,3%. Cabe destacar que la diferencia en cuanto al porcentaje entre capítulos y artículos se debe a que el número de artículos en cada capítulo no es el mismo.

Tabla 6. Porcentaje de ajuste a los ODS en el RI

	NÚMERO TOTAL	PRESENTAN CONTENIDOS DE SUSTENTABILIDAD	NO PRESENTAN CONTENIDOS DE SUSTENTABILIDAD	% DE SUSTENTABILIDAD
Capítulos	15	9	6	60
Artículos	54	18	36	33,3

El ODS de mayor frecuencia fue el ODS 17: Alianzas para lograr los objetivos, contabilizado 21 de 65 veces que fueron relacionados los ODS. Fue seguido por los ODS 4: educación de calidad (7 de 65), ODS 16: paz, justicia e instituciones sólidas (6 de 65), ODS 9: industria, innovación e infraestructura (5 de 65) y, en menor proporción, el resto de los ODS. En particular el ODS 3: salud y bienestar (2/65) y ODS 11, de industria, innovación e infraestructura (2/65). Este último demuestra incentivo a la innovación y emprendimiento.

El contenido del RI y de las líneas de investigación crea un terreno fértil para la incorporación del enfoque de la sustentabilidad en la UPEC que, con solo 12 años de creada se encuentra en un momento institucional idóneo para consolidar el compromiso con la construcción de una sociedad más justa y ambientalmente sustentable con la urgencia que la realidad demanda.

CONCLUSIONES

- La metodología creada, basada en análisis de contenido, permitió comparar los artículos del RI, Líneas y Proyectos con los 17 ODS de las Naciones Unidas. Esta metodología es aplicable para determinar el porcentaje de sustentabilidad en documentos de esta índole en Institutos de Educación Superior.
- La UPEC creó su RI sin considerar la sustentabilidad como eje transversal; sin embargo, se encontraron evidencias de su existencia en los documentos evaluados.
- Con el diagnóstico realizado se pueden establecer los contenidos que deben reforzarse en el RI para ser una universidad sustentable.
- La UPEC prioriza en el RI el ODS *Alianzas para lograr los objetivos, seguido con Educación de calidad, Industria, innovación e infraestructura y Paz, justicia e instituciones sólidas* y con menor frecuencia *Salud y bienestar*.
- Las líneas institucionales en 2018 tienen contenidos asociados con la sustentabilidad; sin embargo, no se puede afirmar su presencia hasta el momento de la ejecución, finalización y evaluación de los proyectos de investigación.
- Del análisis de las matrices que correlacionan los contenidos del RI con los ODS, se determinó que el 60% de los capítulos presenta parámetros de sustentabilidad.
- El porcentaje de sustentabilidad por artículos en los diferentes capítulos del RI fue de 33,3%, lo cual está por debajo de 50%, presentando una posibilidad de mejora.
- No existen referencias de la determinación del porcentaje de sustentabilidad en la función sustantiva *Investigación* en instituciones de educación superior que sirva de comparación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Universidad Politécnica Estatal del Carchi Reglamento Sustitutivo de Investigación, Desarrollo e Innovación de la UPEC (2017). Tulcán. Ecuador
- Zamudio, C. (2015). *Educación ambiental en la educación superior. Consideraciones teóricas y metodológicas*. Bogotá, Colombia: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Parra, E., Sánchez-Gómez, M. C., García-Peñalvo, F. J., Muñoz Sánchez, J. L., Martín-Cilleros, M. V., Franco, M. y Pinto-Bruno, Á. (2017). Análisis de contenido cualitativo: Estudio de la satisfacción de los usuarios sobre la presentación de un nuevo medicamento en la salud pública. En A. P. Costa, Sánchez-Gómez, M. C. & Martín-Cilleros, M. V. *La práctica de la investigación cualitativa: ejemplificación de estudios*. (pp 57-92). Oporto: Ludomedia

Sustentabilidad y equidad, casos de éxito en los campus de la Universidade Estadual do Maranhão, Brasil

Daniela da Silva de Carvalho¹
Joaquim Campelo Filho²

1. Departamento de Pedagogía. Universidade Estadual do Maranhão – UEMA.

Correo electrónico: danniella.silva@live.com.

2. Me. en Literatura. Profesor de la Escuela Judicial del Tribunal de Justicia del Piauí – EJUD/TJPI.

Correo electrónico: joaquim.campelo@hotmail.com.

RESUMEN

Teniendo en cuenta que la sustentabilidad se constituye hoy deber y responsabilidad social, de manera especial en las instituciones de enseñanza superior, el presente estudio tiene por objetivo hacer reflexionar sobre los temas de medio ambiente y calidad de vida en el contexto de la Universidad Estatal de Marañón. Se pretende un relato de los casos de éxito de la gestión ambiental en los campus de la institución a través de la Asesoría de Gestión Ambiental - AGA/UEMA.

PALABRAS CLAVE

sustentabilidad, medio ambiente, universidad

ABSTRACT

Nowadays sustainability constitutes of duties and social responsibilities, especially in higher education institutions. This study has the objective to reflect about the themes regarding the environment and the quality of life in the context of Universidad Estatal de Marañón. It is intended to do a report on the successful cases of the environmental management in the campuses of the institution through the AGA - Asesoría de Gestión Ambiental.

KEYWORDS

sustainability, environment, university

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo reflexiona sobre la temática de sustentabilidad y calidad de vida en el contexto de la Universidad Estatal de Marañón, institución de Enseñanza Superior localizada en la región noreste de Brasil. Se trata de estudiar los impactos de las acciones desarrolladas por esa institución de enseñanza, con el objetivo de conseguir una convivencia armónica entre el individuo y el medio ambiente, en la perspectiva de reducir al máximo los impactos de la presencia del ser humano en la naturaleza.

Cada vez más las instituciones gubernamentales y no gubernamentales están dispuestas a ofrecer condiciones para que sus mecanismos institucionales ofrezcan sugerencias para evitar la degradación ambiental y establezcan metas de convivencia armónica del ser humano con la naturaleza.

El presente estudio pretende presentar el proyecto desarrollado por la Universidad Estatal de Marañón a partir de las iniciativas de la Asesoría de Gestión Ambiental - AGA/UEMA, que asumió la responsabilidad de agregar todas las iniciativas de desarrollar un Sistema de Gestión Ambiental de la institución, intentando alcanzar un modelo satisfactorio de sustentabilidad ambiental por medio de la manutención de los sistemas naturales.

Este estudio encuentra referencias en autores como Novo Villaverde (2009), Tommasiello y Guimarães (2013), con pesquisas en el área de la educación ambiental, y además se fundamenta en dispositivos legales, como es el caso de la Política Nacional de Educación (1999) y la Política de educación Ambiental de Marañón (2017), entre otras políticas públicas dirigidas al fortalecimiento de la equidad y colectividad con vistas a la calidad de vida y armonía con el medio ambiente.

METODOLOGÍA

Las técnicas de pesquisa consistieron en observaciones directas extensivas. Se usaron cuestionarios y, por consiguiente, la opción por estudio de caso dirigido a la búsqueda de información y relatos de las acciones socioambientales de las comisiones de la Asesoría de Gestión Ambiental de cada campus seleccionado. El acceso a las informaciones solamente fue posible por la abertura de los representantes de las comisiones.

Fue imprescindible la contribución de una de las coordinadoras de la AGA, quien facilitó las coordenadas para el inicio del trabajo. Información del tipo: cuántos representantes, los acuerdos entre las comisiones, el documento regulador de la gestión ambiental para los próximos cinco años, misiones, valores, etc. De esta forma, fue posible ir al encuentro de los demás representantes, quienes también formaban parte de la gestión ambiental de la UEMA.

El tratamiento científico dado a los datos descritos constituyó, en síntesis, la presente pesquisa sobre las acciones ambientales realizadas en la Universidad Estatal de Marañón, institución que viene contribuyendo positivamente en la sensibilización de la comunidad académica, además de viabilizar espacios propicios para una mejor calidad de vida para todos.

RESULTADOS

Como casos de éxito, a los cuales parte de este trabajo fue dedicado, se destacan acciones realizadas en los municipios de Presidente Dutra, Timon y San Luís, con demostración de registros fotográficos y relatos de las comisiones de la AGA/UEMA de cada campus.

1. Campus Presidente Dutra: campaña adopte una taza y colecta selectiva

Según relata la representante de la AGA del Centro de Estudios Superiores de Presidente Dutra - MA, se verifica otro salto de calidad atendiendo la misión de la universidad, de mostrar ejemplos y enseñanzas. Según ella, las acciones socioambientales fueron la puerta de entrada en el campus CESP/UEMA a partir del programa Universidad Abierta Inter-generacional.

Con eso se pretendía expandir una de las campañas que más se repercutió en el ámbito de la universidad, llevando a todo el cuerpo docente y discente a la postura consciente de adoptar vasos propios y botellas de agua en sustitución de los plásticos (vasos desechables), reduciendo su uso en dos millones desde 2015, según la Asesoría de Gestión Ambiental.

Figura 1. Campaña adopte una taza



Fuente: Asesoría de Gestión Ambiental.

2. Campus Pedreiras: reciclaje de residuos

Con el objetivo de promover una destinación adecuada a los residuos que se acumulan diariamente en el Campus de Pedreiras, se inició el proyecto de sustentabilidad ambiental a partir de la colecta selectiva de residuos.

Inicialmente, se partió hacia a conscientización del público-objetivo: alumnos, profesores y trabajadores. A partir de la confección de una cartilla, la realización de charlas y reuniones, se conquistó la atención de la comunidad universitaria. Se continuó entonces con la

segunda etapa: confección de contenedores especificando la segregación de los residuos, además de la creación de un espacio para la jardinería, utilizando materiales reciclables (neumáticos, botellas de plástico, etc.).

La culminación de las actividades fue un gran evento con charlas sobre medio ambiente y sustentabilidad y un desfile de moda con la utilización de materiales reciclados. Con La realización de este proyecto, se puso en evidencia un cambio de comportamiento por parte de la comunidad universitaria, en lo tocante a los cuidados con los residuos producidos en el interior del campus, buscándoles un destino sostenible y asegurando así una convivencia armónica con la naturaleza, contribuyendo positivamente para la reducción de la polución y propiciando una mejor calidad de vida para todos.

3. Campus San Luís, proyecto Circuito Sala Verde

Es reciente la creación del Circuito Sala Verde, proyecto de la universidad Estatal de Marañón habilitado desde el día 16 de mayo de 2018. Está dirigido al público de alumnos oriundos de escuelas públicas y privadas, cursos profesionales y técnicos y procura diseminar contenido ambiental acompañado de formación para el fortalecimiento de hábitos y conductas en defensa del bien común (Figura 3).

Figura 2. Presentación del Circuito



Fuente: Asesoría de Gestión Ambiental.

Lanzando sus redes, el proyecto incluyó colaboraciones internas y externas, como de la facultad de Ciencias Biológicas, la Alcaldía, el Programa de Posgraduación en Recursos Acuáticos y Pesca, la Prorectoría de Extensión y Asuntos Estudiantiles (Proexae), la Cooperativa de Reciclaje de San Luís (Copresl), la Fazenda Escuela de San Luís y la Comisión Interinstitucional de educación Ambiental de Marañón (CIEA/MA).

Una gestión universitaria abierta a proyectos como el Circuito Sala Verde atiende al principio que dice que incumbe a las instituciones educativas promover la educación ambiental de manera integrada a los programas educacionales que desarrollan (Brasil, 1999).

Corroborando esta afirmación, Miguel Melendro Estefanía dice:

Tenemos así la posibilidad, y también la necesidad, de dar forma a una Universidad más consciente de su relación con el entorno, difusora de conocimientos rigurosos y contrastados acerca de nuestra realidad ambiental, e implicada en el desarrollo de alternativas para una sociedad sostenible. Los procesos de ambientalización del entorno universitario, de trabajo por la sostenibilidad social y ambiental, son parte de esa apuesta de futuro (Melendro Estefanía et al., 2009, pp. 138-139).

Acciones como esta en el ámbito universitario, aunque todavía limitadas en su alcance, nos hacen reflexionar sobre un abanico de otras vías y posibilidades. En ese sentido, el esfuerzo académico debe crecer en la medida en que avanzan la tecnología, la globalización y las nuevas necesidades y expectativas sociales.

CONCLUSIÓN

El estudio presentó las iniciativas desarrolladas por la Universidad Estatal de Marañón, a través de la Asesoría de Gestión Ambiental para la sustentabilidad y la relación armónica entre el ser humano y el medio ambiente, procurando cada vez más una mayor sustentabilidad. Se percibe cada vez más una preocupación por la temática en cuestión, así como una participación de la comunidad universitaria en su espacio institucional, con cambios de comportamiento y actitudes en relación con cómo lidiar con los residuos, los alimentos, las plantas, el agua, el suelo, la energía, etc.

Es necesario que parta de cada estudiante y de cada colaborador la determinación de respetar las limitaciones y potencialidades del ambiente para el desarrollo de las actividades humanas, en la búsqueda del bien común y de la efectivación de los principios de la Revolución Francesa en el contexto del medio ambiente: Igualdad, Libertad y Fraternidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Asesoría de Gestión Ambiental - AGA/UEMA (2018). Página web oficial. Recuperado de <http://www.aga.uma.br/>.

Estado del Maranhão (2017). Plano Estatal de Educação Ambiental del Maranhão: una Construcción Colectiva. Maranhão, Brasil: Secretaría de Estado de la Educación. Recupera de <http://legislacao.sema.ma.gov.br/arquivos/1490991457.pdf>.

Universidad Estatal del Maranhão (2018). Decreto Federal 94.143 (del 25 de marzo de 1987). Estado del Maranhão. Recuperado de <http://www.uma.br/historico/>.

Melendro Estefanía, M.; Novo Villaverde, M.; Murga Menoyo, M. y Bautista-Cerro, M. (2009). Educación Ambiental y Universidad en la Sociedad de la Globalización. Utopía y Praxis Latinoamericana, v14 n44 (200903): Pp. 137-142. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/autor?codigo=1637936>.

Tommasiello, M. y Guimarães, S. (2013). Sustentabilidad y el papel de la universidad: desarrollo sostenible o sustentabilidad democrática. Revista de Educação do Cogeime, v22 n43 (20131231): Pp. 11-26. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.15599/0104-4834/cogeime.v22n43p11-26>.

Análisis del curso de Administración con foco en ambientalización curricular en una institución de enseñanza superior

Angélica Góis Morales¹

Flávia de Melo Colucci²

Josiane Santos Silva³

1. Universidade Estadual Paulista (Unesp), Brasil. Docente de la Facultad de Ciencias e Ingeniería (FCE), Líder del Grupo de Investigación en Gestión y Educación Ambiental (PGEA).

Correo electrónico: angelicagoismorales@gmail.com

2. Universidade Estadual Paulista (Unesp), Brasil. Facultad de Ciencias e Ingeniería. Estudiante de maestría del Programa de Posgrado en Agronegocios y Desarrollo. Miembro de PGEA. Correo electrónico: flaviaeliana@hotmail.com

3. Universidade Estadual Paulista (Unesp), Brasil. Facultad de Ciencias e Ingeniería. Estudiante de maestría del Programa de Posgrado en Agronegocios y Desarrollo. Miembro de PGEA. Correo electrónico: josy2324@hotmail.com

RESUMEN

Este trabajo tiene por finalidad presentar los resultados de un análisis cuantitativo-cualitativo, exploratorio y documental acerca del proceso de ambientalización curricular en el curso de Administración de la Unesp (Universidad Estadual Paulista), Campus de Tupã, en Brasil. Sobre la base de la literatura y los indicadores de la Red de Ambientalización Curricular de los Estudios Superiores, se buscó identificar indicios de ambientalización expresados en los planes de enseñanza de las materias ofertadas.

PALABRAS CLAVE

educación ambiental,
ambientalización curricular,
enseñanza superior,
administración

ABSTRACT

The purpose of this paper is to present the results of a quantitative-qualitative, exploratory and documentary analysis of the curricular environmentalization process in the course of Administration of the UNESP, Campus de Tupã, Brazil. Based on the literature and indicators of the "Curriculum Environmental Network of Higher Education", it was sought to identify signs of environmentalization expressed in the Teaching Plans of the subjects offered.

KEYWORDS

environmental education,
curricular ambientalization,
higher education,
administration

INTRODUCCIÓN

La ambientalización curricular persigue el objetivo de la necesaria inserción de la Educación Ambiental en los espacios formales de enseñanza. Así, la ambientalización curricular versa sobre la inserción de valores sociales y ambientales a los currículos universitarios, objetivando la formación y transformación socioambiental (Guerra y Figueiredo, 2014).

El concepto de *ambientalización curricular* surgió en 2010 de la unión de once universidades. Se reunieron cinco europeas y seis latinoamericanas, de las cuales tres son brasileñas: la Universidad Estadual Paulista (Unesp), la Universidad Estadual de Campinas (Unicamp) y la Universidad Federal de São Carlos (Ufscar). Esas instituciones fundaron la Red de Ambientalización Curricular de la Enseñanza Superior (ACES), delineando un proyecto común al Programa ALFA, de la Unión Europea. La propuesta era analizar el grado de ambientalización de los cursos superiores en las instituciones participantes (Guerra y Figueiredo, 2014; Geli, 2002).

Para la red ACES, la ambientalización curricular es “un proceso continuo de producción cultural, que conduce a la formación de profesionales comprometidos con la búsqueda permanente de las mejores relaciones posibles entre la sociedad y la naturaleza” (Junyent, Geli y Arbat, 2003).

Así el Proyecto Político Pedagógico (PPP) y el Plano de Enseñanza (PE) deben disponer de instrumentos que promuevan la interacción de los estudiantes con el ambiente, destacando la formación de un profesional, ciudadano y agente de transformación socioambiental (Bolea, Grau, Domingo y Martínez, 2004). Para estos fines, se hace indispensable reestructurar conceptos organizacionales y estructurales, abordar la interdisciplinariedad en el currículo, y flexibilizar con el fin de comprender situaciones complejas (Kitzmann y Asmus, 2012).

Con el fin de indicar el grado de ambientalización curricular de las Instituciones de Enseñanza Superior (IES) participantes, la Red ACES creó un perfil que incluía diez características para que un curso fuera considerado como *ambientalizado* (Junyent et al., 2003). Esas diez características o indicadores y sus criterios son representados por un diagrama circular pues, de acuerdo con Oliveira Junior, Garagallo, Amorim y Arbat (2003), la forma circular del diagrama se presenta libre de jerarquías, permitiendo la comprensión de la permeabilidad de especificidades y características. Los diez indicadores son:

- Compromiso con la transformación de las relaciones sociedad-naturaleza.
- Complejidad.
- Orden disciplinario: flexibilidad y permeabilidad.
- Contextualización: Local-Global/Global-local.
- Tomar en cuenta el sujeto en la construcción del conocimiento.
- Considerar los aspectos cognitivos, afectivos, éticos y estéticos.
- Coherencia y reconstrucción entre teoría y práctica.

- Orientación prospectiva de escenarios alternativos (que respeten a las generaciones futuras).
- Adecuación metodológica.
- Espacios de reflexión y participación democrática.

Por medio de estos indicadores es posible investigar los documentos curriculares e institucionales de las IES en la búsqueda de indicios de la inserción de esa temática, que permitan revisar la metodología de trabajos ya realizados y reelaborar subsidios e indicadores para la evaluación curricular de los cursos, de las actividades de investigación, extensión, y de la gestión ambiental en los campus universitarios, promoviendo la implementación y consolidación de políticas ambientales (Guerra y Figueiredo, 2014).

En esa perspectiva el objetivo de este artículo es reflexionar sobre la temática de la ambientalización curricular en la educación, presentando un panorama de la situación en una sede de la Unesp en la ciudad de Tupã, en el interior del Estado de São Paulo, Brasil, en su primera carrera de pregrado implementada después de la de administración.

METODOLOGÍA

Para la elaboración de la investigación se utilizaron técnicas de análisis documental y de análisis cuantitativo-cualitativo. La primera fase de la investigación se delimitó a abordar los 51 PE del curso de Administración de la Unesp, Campus de Tupã, que se encuentran disponibles en el sitio web de la institución (<https://www.tupa.unesp.br/>).

El análisis de los PE fue en el siguiente orden: definición de palabras clave, que al englobar o indicar conceptos de sociedad, sustentabilidad, ambiente, ecología y naturaleza, permitiesen identificar indicios de ambientalización. En este análisis preliminar de los PE y con el auxilio de un *software* lector de PDF se buscaron los radicales *ambient*, *sustent*, *ecolog*, *socynatur*, que remiten automáticamente a las palabras claves previamente definidas. También se buscó por radicales de palabras extraídas del diagrama circular de la Red ACES: *complex*, *particip*, *transdisciplinar*, *interdisciplinar*, *loc*, *glob*, *impact*, *context*, *construç*, *problem*, *cognit*, *afetiv*, *pratic*, *debat*, *projet*, *interven*, *reflex*, *democray transf*.

A reglón seguido, procedió la atenta lectura de los PE previamente seleccionados y, a partir del contexto de las palabras destacadas, se identificó aquellas que presentan listas, objetivos, contenidos o estrategias metodológicas relativas a la temática socioambiental, y aquellas que presentan palabras claves que conducen a los indicadores de la Red ACES.

RESULTADOS

La Universidad Estadual Paulista (Unesp) fue creada en 1976 como resultado de la incorporación de los Institutos Aislados de Enseñanza Superior de São Paulo, que eran unidades autónomas de enseñanza situadas en diversos puntos del interior del Estado de São Paulo (Unesp, 2018). A lo largo de los años, diversos otros institutos se fueron incorporando a la

institución, que actualmente se encuentra esparcida por todo el Estado de São Paulo, en 24 campus, con una oferta de 71 programas de estudio en las áreas de Ciencias Exactas, Humanidades y Ciencias Biológicas.

En 2013 la Unesp expandió su alcance, creando otras unidades. Desde entonces, el campus de Tupã (Universidad Estadual Paulista) se viene consolidando, a lo largo de los años, en la enseñanza, investigación y extensión enfocada a la temática del Agronegocio. La carrera de Administración ofrece actualmente ochenta vacantes, divididas en diurnas y vespertinas, y busca la formación de profesionales que sean capaces de administrar actividades de diversos sectores de la economía, sobretodo de los Agronegocios. Para eso, tiene como objetivo que los graduados tengan una formación de carácter humanístico y social, para un buen ejercicio de la ciudadanía (Unesp, 2018).

Para abordar la cuestión ambiental, la Unesp desarrolla desde 2003 una práctica sustentable en todos sus campus, llamada Coordinadora de Salud y Seguridad del Trabajador y Sustentabilidad Ambiental (Costsa), dirigida a “coordinar y administrar la implementación de políticas y programas para la promoción de la salud y seguridad del trabajador y para la sustentabilidad ambiental” (Unesp, 2018).

En el Campus de Tupã, por medio de informaciones de la coordinación de la Carrera, la unidad ha estado trabajado cuestiones relativas a la temática ambiental, principalmente temas relacionados con la sustentabilidad y la EA.

Un ejemplo es el proyecto de extensión Red de Educación Ambiental de la región de la Alta Paulista (REAP), que tiene el objetivo de promover la articulación entre personas e instituciones del municipio del Tupã y de la región de la Alta Paulista compartiendo ideas y organizando acciones en el eje temático de la Educación Ambiental (Unesp, 2014). Y en colaboración con REAP existe, en la unidad de Tupã, el programa televisivo Visión Ambiental, destinado a divulgar los trabajos ambientales desarrollados en la región. Además de ese proyecto, también hay otros vinculados con otra Carrera, más reciente, *Ingeniería de Biosistemas*, que también plantea cuestiones de residuos y tecnología socioambiental, entre otras. Además del incentivo a los proyectos de extensión e investigaciones científicas, el coordinador también mencionó al Grupo de Investigación en Gestión y Educación Ambiental (PGEA).

Confrontada la Carrera de Administración, como objeto de esta investigación, entre los 51 PE analizados que corresponden a los 51 cursos ofertados en toda la Carrera de Administración, 34 contienen a lo menos uno de los radicales, representando el 66% del total del proyecto.

En relación con los radicales de las palabras clave, apenas doce PE presentan palabras clave, siendo el radical *ambient* el que más aparece, ocho veces en total, y los que menos aparecen son los radicales *ecolog* y *natur*, habiendo apenas un PE de cada uno respectivamente. Ahora, en relación con los radicales de los criterios de ambientalización curricular de la Red ACES, los 34 PE relacionados presentan indicadores de ambientalización y los radicales que más se destacan son *debat* con 22 PE, *practic* con catorce y *particip* con nueve; sin embargo, hay radicales que no aparecen en ninguno de los 34 PE seleccionados.

De este modo, a partir de las palabras destacadas y después de la lectura criteriosa de los PE, seleccionando solamente aquellos cuyas palabras estaban en el contexto atribuido a ellas, se ha llegado a los siguientes resultados, como se muestra en la Tabla 1.

Analizando la Tabla 1 se puede concluir que el radical *ambient* fue el que más se encontró entre los doce PE que contienen los radicales de las palabras clave. Sin embargo al concluir esta etapa de identificación de indicios de ambientalización a través de la búsqueda de palabras clave, se aprecia que los contenidos pertinentes al medio ambiente, sociedad, ecología, sustentabilidad y naturaleza son poco abordados en los cursos ofrecidos. Se encuentra más de una de estas palabras clave solo en los PE de los cursos de Ciencias Sociales, Gestión Ambiental y Sociología y Desarrollo. En lo demás PE aparece apenas como una de las palabras claves.

Tabla 1. Selección de los planes por los radicales de las palabras claves y de la Red ACES.

SELECCIÓN DE LOS PLANES POR LOS RADICALES DE LAS PALABRAS CLAVES				
RADICALES			QUANT.	
soc			6	
sustent			2	
ambient			8	
ecolog			1	
natur			1	
SELECCIÓN DE LOS PLANES POR LOS INDICADORES DE LA RED ACES				
RADICALES		QUANT.	RADICALES	QUANT.
complex		1	cognit	0
particip		9	afetiv	0
transdisciplinar		0	pratic	14
interdisciplinar		5	debat	22
loc		0	projet	2
glob		5	interven	0
impact		2	reflex	1
context		3	transf	1
construç		3	problem	2
democra		1		

Ahora, en relación con los diez indicadores de la Red ACES, se encontró en 34 PE características indicativas de ambientalización curricular, destacando el indicador nueve: *adecuación metodológica*; y el indicador diez: *espacios de reflexión y participación democrática*, por lo tanto, cursos que trabajan con debates, lectura de textos, examen de materiales didácticos. *Elaboración y ejecución de proyectos*, incentivando la participación activa de los alumnos como constructor de sus propios conocimientos, fueron los más encontrados, con 22 de ellos.

CONCLUSIONES

Con este estudio se buscó demostrar indicios de ambientalización curricular en la carrera de administración ofrecida por la Unesp, Campus Tupã/SP/Brasil, por medio de resultados provenientes de análisis documentales. Los datos mostrados en este artículo tuvieron por finalidad apuntar a la presencia y ausencia de contenidos atinentes a la ambientalización curricular. Sin embargo, esclarece que es de interés completar estos datos con visiones de la coordinación de carreras y profesores que están directamente vinculados con las disciplinas que más actúan con las cuestiones ambientales.

Se demostró de forma cuantitativa que aun cuando los radicales están presentes en el 66% de los PE, las palabras clave relacionadas con la temática de la sustentabilidad socioambiental e indicadores de ambientalización, que deberían estar más presentes, están ausentes. De modo que existe la necesidad de disminuir la brecha entre lo que recomiendan las Directrices Curriculares Nacionales de la enseñanza superior y los PPP y PE en lo que nos dice respecto de la integración de la educación ambiental a las disciplinas de las carreras de modo transversal, continuo y permanente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bolea, Y., Grau, A., Domingo, J., Gámiz, J. y Martínez, H. (2004). Ambientalización Curricular de los Estudios de Informática Industrial: la experiencia en la UPC. X Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática: Robótica e Informática Industrial. Anais..., 443-451. Alicante, España: Editora de la Universidad de Alicante.
- Geli, A.M. (2002). Introdução. Universidade, sustentabilidade e ambientalização curricular. En Geli, A.M. y Arbat, E. Ambientalización curricular de los Estudios Superiores: Aspectos Ambientales de las Universidades. Red ACES, 1, 15-18. Girona, España: Universidad de Girona.
- Guerra, A.F.S. y Figueiredo, M.L. (2014). Ambientalização curricular na Educação Superior: desafios e perspectivas. Educar em Revista, (3), 109-126. Curitiba, Brasil: Universidad Federal do Paraná.
- Junyent, M., Geli, A.M. y Arbat, E. (2003). Características de la ambientalización curricular: Modelo ACES. En Junyent, M., Geli, A.M. y Arbat, E. Ambientalización Curricular de los Estudios Superiores: proceso de caracterización de la ambientalización curricular de los estudios superiores. Red ACES, 2, 15-32. Girona, España: Universidad de Girona.
- Kitzmann, D.I.S. y Asmus, M.L. (2012). Ambientalização sistêmica do currículo ao socioambiente. Recuperado de: <http://www.repositorio.furg.br/handle/1/2360>
- Oliveira Junior, W.M.; de M. Gargallo, J.B.; Amorim, A.C.R. y Arbat, E. (2003). As 10 características em um diagrama circular. En Junyent, M., Geli, A.M. y Arbat, E. Ambientalización Curricular de los Estudios Superiores: proceso de caracterización de la ambientalización curricular de los estudios superiores. Red ACES, 2, 35-55. Girona, España: Universidad de Girona.
- Unesp (2018). História da criação da Unesp. Recuperado de: <https://www2.unesp.br/portal#!/sobre-a-unesp/historico/>
- Unesp (2014). Projeto de extensão Rede de Educação Ambiental da Alta Paulista. Recuperado de: <https://reapunespbr.wordpress.com>

Innovación en sostenibilización curricular, caso Universidad Tecnológica Metropolitana

*María Ormazábal*¹

*Óscar Mercado*²

1. Encargada del Programa de Formación General de la
Universidad Tecnológica Metropolitana, Chile.

Correo electrónico: mormazabal@utem.cl

2. Director del Programa de Sustentabilidad de la Universidad
Tecnológica Metropolitana, Chile.

Correo electrónico: omercado@utem.cl

RESUMEN

Este artículo describe la experiencia de la Universidad Tecnológica Metropolitana del Estado de Chile (UTEM) respecto de plasmar en la malla curricular de sus carreras dos de los sellos identitarios del egresado de esta casa de estudios: responsabilidad social y compromiso con la sustentabilidad.

En un esfuerzo pionero en el concierto latinoamericano, enmarcado en su Modelo Educativo, la UTEM definió una competencia de egreso en sustentabilidad y responsabilidad social. En efecto, la formación académica de pregrado declara la sustentabilidad como un componente del sello institucional comprometido en el perfil de egreso, promoviendo los valores que son la base del desarrollo sustentable y la participación ciudadana.

Se espera entonces que al término del proceso formativo los y las egresadas sean capaces de, como lo establece la definición de la competencia genérica, “Integrar los principios de la sustentabilidad ambiental y la responsabilidad social en su campo disciplinar para contribuir al desarrollo económico, científico y la equidad social”.

PALABRAS CLAVE

sostenibilización curricular,
sustentabilidad en el currículo

ABSTRACT

This article describes the experience of the Universidad Tecnológica Metropolitana, Chile, in translating into the curriculum of their careers two of the hallmarks of the graduate of this house of studies: social responsibility and commitment to sustainability.

In a pioneering effort in the Latin American concert, framed in its Educational Model, the University defined a graduation competition in sustainability and social responsibility. In effect, undergraduate academic education declares sustainability as a component of the institutional seal committed to the graduation profile, promoting the values that are the basis of sustainable development and citizen participation.

It is expected that at the end of the training process the graduates will be able to “Integrate the principles of environmental sustainability and social responsibility in their disciplinary field to contribute to economic, scientific and social equity”.

KEYWORDS

curriculum sustainability,
sustainability in the curriculum

INTRODUCCIÓN

En la actualidad la humanidad enfrenta una crisis de sustentabilidad inédita; diversos informes a nivel local, regional y mundial dejan en evidencia que la pobreza pone en riesgo de vida a millones de personas y la sobreexplotación y la contaminación destruyen día a día el ecosistema que nos sustenta. El estado actual de los ecosistemas sociales y naturales es producto de múltiples malas decisiones tomadas por profesionales desde diversas posiciones a lo ancho y largo del mundo. La necesidad de incluir la sustentabilidad en la formación de los egresados se ha transformado entonces en una necesidad ante el desafío de construir un mundo sustentable. Hoy se requiere una educación distinta, que promueva saberes que permitan privilegiar el bienestar social, la economía equitativa y la protección de los ecosistemas al momento de tomar decisiones.

En este contexto, la incorporación de la sustentabilidad en el currículum es uno de los grandes desafíos que enfrentan hoy las universidades. A pesar de existir suficiente información respecto de los objetivos de la educación para la sustentabilidad, las competencias de egreso que deben poseer quienes terminan sus carreras, las metodologías pedagógicas apropiadas y las competencias necesarias en los profesores, las universidades iberoamericanas no han sido capaces aún de institucionalizar la inclusión de la sustentabilidad en el currículum.

La Universidad Tecnológica Metropolitana del Estado de Chile (UTEM) asume y enfrenta el reto de incluir la sustentabilidad en el currículum, toda vez que dos de sus documentos rectores la mandatan a ello. En primer lugar, la Misión de la Universidad plantea que debe “formar profesionales para contribuir al desarrollo sustentable” y, en segundo lugar, su Modelo Educativo, generado en 2011, establece como dos sellos de identidad del egresado, “el compromiso con la sustentabilidad” y la “responsabilidad social”.

El Modelo Educativo de la universidad define los lineamientos generales que enmarcan el accionar educativo y pedagógico que sirven como principios bases para desarrollar la labor educativa de la universidad. Este basa su actuar en el estudiante como centro del proceso de aprendizaje y el docente como el guía hacia la autonomía en la generación del conocimiento. Estableciendo un perfil de egreso basado en competencias y desarrollado sobre la base de logros de aprendizaje, cada una de sus carreras presenta competencias profesionales, propias de la profesión que responden a las exigencias del mercado, y competencias genéricas que definen aquellos aspectos distintivos de los egresados que la universidad busca aportar a la sociedad. En el caso de la UTEM, se definen nueve competencias genéricas, una de ellas relacionada con sustentabilidad y responsabilidad social.

Cabe hacer notar que el desarrollo de la competencia de sustentabilidad y responsabilidad social ha sido un trabajo conjunto con la Unidad de Innovación Curricular y el Programa de Sustentabilidad.

METODOLOGÍA DE IMPLEMENTACIÓN CURRICULAR

El diseño curricular de la UTEM considera, respecto de las competencias genéricas, una modalidad de implementación *paralela*, lo que Yaniz y Villardón (2012) denominan un *plan único de formación* para toda la institución universitaria y un conjunto de actividades curriculares específicas destinadas al desarrollo de ellas. En esta modalidad, la definición de competencias es común para todas las titulaciones y se formula de manera independiente de los perfiles y de las competencias específicas propias de cada carrera.

Las competencias profesionales y genéricas del perfil de egreso de cada carrera se desarrollan en tres niveles: un nivel básico de la competencia, asociado al ciclo de formación inicial (científico tecnológico), caracterizado por exigencias iniciales de profundización, autonomía y complejidad; un nivel intermedio de la competencia, asociada al ciclo de formación profesional, con niveles más avanzados de profundización, autonomía y complejidad; y finalmente la competencia de egreso, que debe demostrarse en el ciclo de titulación, donde el estudiante debe actuar en forma autónoma, enfrentando problemas complejos y profundizando los sustentos teóricos de su actuar. Para cada competencia, en cada uno de sus niveles, se definen los logros de aprendizaje asociados. La progresión de estos logros de aprendizaje a través de las distintas asignaturas configura la ruta de aprendizaje que el estudiante debe aprobar para alcanzar su grado.

La competencia genérica asociada a sustentabilidad y responsabilidad social obedece a este mismo esquema. Existe una competencia básica, una intermedia y una final.

La *competencia básica* se expresa como:

- Reconoce la importancia de la sustentabilidad y la responsabilidad social para el desarrollo económico, la equidad social y la protección ambiental afrontando situaciones sencillas y resolviendo problemas habituales, en contextos estructurados. Asociado a este nivel de la competencia se presentan cuatro logros de aprendizaje:
 1. Reconoce y describe los elementos claves de la sustentabilidad y de la responsabilidad social.
 2. Explica el rol de la educación superior en la construcción de un futuro sustentable.
 3. Utiliza acuerdos internacionales relacionados con la sustentabilidad y la responsabilidad social como fundamento de sus proyectos.
 4. Desarrolla propuestas de acciones de sustentabilidad y de responsabilidad social para mejorar el entorno de su comunidad universitaria.

Este nivel de competencia debe desarrollarse preferentemente en el ciclo científico tecnológico, asociado a los primeros cuatro o cinco semestres. Para plasmar esta competencia en la malla curricular se diseñó e implementó la asignatura Taller de Principios de Sustentabilidad asignatura de carácter obligatorio que pertenece al Programa de Desarrollo Personal y Social (PPS) de la institución, dependiente directamente de la Vicerrectoría Académica. Su carácter es teórico-práctico, de 72 horas semestrales, y asume el desafío de incorporar de manera transversal, en cada uno de los estudiantes de pregrado de la UTEM, las bases conceptuales que le permitan adquirir los conocimientos y principios

que plantea la sustentabilidad, para así aplicarlos en sus proyectos tanto personales como profesionales. La asignatura está definida como un curso-taller, el cual se caracteriza por la interrelación permanente e indisoluble entre la teoría y la práctica, promoviendo el ambiente idóneo para el vínculo entre la conceptualización y la implementación.

Los y las estudiantes contrastan referentes conceptuales mediante un conjunto de actividades diseñadas para el aprendizaje, apoyados por una continua supervisión y oportuna retroalimentación del (la) docente, que debe favorecer en todo momento el desarrollo de una conducta autónoma en sus estudiantes.

Particularmente el taller de principios de sustentabilidad utiliza el debate a partir de lecturas guiadas, análisis de casos, elaboración de ensayos y análisis crítico permanente de la contingencia y entorno medioambiental y la responsabilidad social que le compete al (la) estudiante como futuro(a) profesional en torno al desarrollo sustentable. Se finaliza con la propuesta de acciones en pro de la sustentabilidad y la responsabilidad social a partir de la identificación de un problema de su entorno. Complementariamente esta asignatura considera una salida a terreno.

La *competencia intermedia* aplica principios teóricos de la sustentabilidad y de la responsabilidad social, tomando decisiones con relativa autonomía desde su campo disciplinar. Los logros de aprendizaje asociados a este nivel son:

5. Distingue procesos y acciones sustentables y no sustentables en sus propuestas, proyectos y trabajos en distintas asignaturas.
6. Evalúa los impactos socioambientales asociados a sus propuestas y proyectos académicos.
7. Plantea soluciones relacionadas con los principios de la sustentabilidad y la responsabilidad social para problemas propios de su disciplina.

Este nivel de competencia debe ir asociado al Ciclo de Especialización Profesional, entre el tercer y último año de estudio, y se espera que al menos una asignatura por semestre contenga alguno de estos logros de aprendizaje.

Para identificar las asignaturas que serán intervenidas durante este nivel de formación profesional, se realiza un análisis mediante conversaciones con el director de Escuela y el Comité de Apoyo Docente de la carrera. El Programa de Sustentabilidad y la Unidad de Innovación Curricular vela porque estos logros de aprendizaje se encuentren presentes de forma equilibrada. Cabe hacer notar que la redacción de los logros de aprendizaje asociados a este ciclo formativo permite su aplicación a un amplio y diverso número de asignaturas, dado que se asocian a la formación propia de la disciplina, pero bajo una fórmula intencionada de una mirada sustentable. Se establece que no necesariamente deben estar incorporados todos los logros de aprendizaje en la misma asignatura. Dado que por lo general son al menos cuatro semestres los que se intervienen de esta forma, los logros de aprendizaje del nivel deben repartirse entre las asignaturas intervenidas.

La *competencia final* integra los principios de la sustentabilidad y de la responsabilidad social en su accionar personal y profesional para contribuir al desarrollo económico, la equidad social y la protección ambiental, desde su campo disciplinar.

Los logros de aprendizaje definidos para este nivel de la competencia son:

8. Evalúa en términos de aporte a la sustentabilidad y a la responsabilidad social los antecedentes de los casos en que trabaja.
9. Considera en sus proyectos profesionales los principios de la sustentabilidad y de la responsabilidad social vinculándolos con el desarrollo económico, político, ambiental y social del país.
10. Propone iniciativas que contemplen soluciones sustentables orientadas a favorecer el desarrollo económico, político, ambiental y social desde su campo disciplinar.

Esto corresponde a la competencia que el/la estudiante debe poseer al finalizar su paso por la universidad y es con la cual enfrentará el mundo laboral. Esta competencia de egreso se visualiza a través de dos actividades de su Ciclo de Titulación, su Trabajo de Título y su Práctica Profesional. En ambas el estudiante debe desarrollar un capítulo denominado Análisis de Sustentabilidad, donde deben evidenciar haber alcanzado el logro de aprendizaje que da cuenta de esta competencia. Esto no ha sido implementado por cuanto recién los primeros egresados de las carreras rediseñadas bajo el nuevo Modelo Educativo comenzaron a egresar en 2018.

En términos gráficos, el siguiente cuadro muestra la progresión esperada de la ruta de aprendizaje en sustentabilidad en la malla curricular de las carreras rediseñadas UTEM.

Cuadro 1. Ruta de aprendizaje

		NIVEL COMPETENCIA		
		Básica	Intermedia	Final
CICLO	Científico Tecnológico	Taller de Sustentabilidad		
	Formación profesional		1 curso intervenido por semestre	
	Titulación			Práctica / Fin de grado

RESULTADOS

La implementación de este modelo de inclusión en el currículo comenzó en 2014 con el dictado de las primeras experiencias de la asignatura Taller Principios de Sustentabilidad en las carreras que se han rediseñado de acuerdo con el nuevo Modelo Educativo. La progresión de las carreras rediseñadas es la siguiente Tabla 1.

Tabla 1. Progresión experiencias de la asignatura Taller Principios de Sustentabilidad en las carreras que se han rediseñado de acuerdo con el nuevo Modelo Educativo

AÑO	CARRERAS
2013	6
2014	6
2015	-
2016	3
2017	2
Total	17

El Taller Principios de Sustentabilidad comenzó a impartirse en 2014, por cuanto ninguna de las primeras carreras rediseñadas contempló la asignatura durante el primer año. Las cifras respecto de la asignatura son las siguientes:

Tabla 2: Indicadores del Taller de Sustentabilidad

AÑO	2014	2015	2016	2017
Secciones	7	18	20	24
Profesores	4	10	8	7
Estudiantes	235	494	666	753
% de población estudiantil cursando el Taller de Sustentabilidad	3,3%	6,5%	8,0%	9,0%

La implementación del taller no ha estado exenta de dificultades, principalmente relacionado con los docentes, ya que no ha sido fácil encontrar aquellos con las competencias necesarias para un desafío de esta índole.

En cuanto a la introducción de logros de aprendizaje en las asignaturas posteriores al Taller Principios de Sustentabilidad, ha sido un proceso complejo por cuanto las rutas de aprendizaje, en algunos planes de estudio rediseñados, no demuestran la consistencia esperada respecto de aquello que el modelo plantea. Sin embargo, un levantamiento realizado en 2016 mostró que existen 159 asignaturas con logros de aprendizaje de sustentabilidad en 18 carreras, lo que da en promedio 8,8 asignaturas por carrera con logros relacionados, pudiendo asumirse entonces que en promedio existen 7 asignaturas distintas a Taller Principios de Sustentabilidad que presentan algún logro de aprendizaje en sustentabilidad.

CONCLUSIONES

La experiencia de incluir la *sustentabilidad* en el currículum de la UTEM ha demostrado que es posible diseñar e implementar un modelo continuo de integración. La existencia de una Misión y un Modelo Educativo proclive a formar en sustentabilidad ha hecho que este proceso de inclusión haya contado con los apoyos institucionales, absolutamente necesarios, para su puesta en marcha. A pesar de ello, el proceso ha tenido tanto aspectos muy bien logrados, como la inclusión de la asignatura obligatoria Taller Principios de Sustentabilidad en las mallas de las carreras rediseñadas, como otros no tan bien logrados, como insertar un logro de aprendizaje de la competencia intermedia por semestre. Esto ha sido dificultoso por cuanto los procesos de rediseño ponen mucho interés en las competencias profesionales y no el mismo en las competencias genéricas, debido principalmente a la dificultad que implica su integración en lo metodológico, siendo visto como un trabajo adicional para el docente.

Queda aún pendiente incluir el análisis de sustentabilidad en los trabajos de título y en las prácticas profesionales como otro gran desafío que ya se está asumiendo, junto a la revisión de las rutas de aprendizaje en sustentabilidad de las carreras rediseñadas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Consejo de Rectores de las Universidades Españolas (2012). Directrices para la introducción de la Sostenibilidad en el Currículum. Recuperado de https://www.crue.org/Documentos%20compartidos/Declaraciones/Directrices_Sostenibilidad_Crue2012.pdf
- United Nations Economic Commission for Europe (2012). *Learning for the future*. Recuperado de https://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/esd/ESD_Publications/Competences_Publication.pdf
- Unesco (2011). Educación para el desarrollo sostenible. París, Francia: Unesco.
- Universidad Tecnológica Metropolitana (2011). *Modelo educativo*. Santiago de Chile: Ediciones UTEM.
- Yaniz, C. y Villardón, L. (2012). Modalidades de evaluación de competencias genéricas en la formación universitaria. *Revista Didac*, 60, 15-19.



CAPÍTULO 3.

Gestión ambiental de campus

Este último capítulo nos relata casos de experiencias a nivel de instituciones de educación superior en Iberoamérica que incorporan la gestión ambiental del campus a través de diversos sistemas: gestión hídrica, energética, manejo de residuos, sistemas eficientes de movilidad, generación de redes de promotores. Cada uno de ellos busca implementar en sus campus sistemas integrales, promoviendo la transformación del campus en un laboratorio vivo que promueva la adaptación y mitigación al cambio climático y los guíe, hacia el futuro, a ser entidades carbono neutrales.

Red de promotores ambientales de la Universidad de Guanajuato, una experiencia de integración

Dante Acal Sánchez

*Licenciado en Derecho y Maestro en Administración Pública Local. Jefe del Departamento de Manejo Ambiental y Sustentabilidad de la Universidad de Guanajuato, México.
Correo electrónico: d.acal@ugto.mx*

RESUMEN

Las instituciones de educación superior hoy deben ser las impulsoras en sus funciones esenciales de educación, investigación y extensión, de contenidos que propicien el entendimiento del estudiante de contextos globales y locales para modificar conductas en actividades cotidianas, así como aportar al perfil del egresado, brindándoles herramientas pedagógicas para la construcción de competencias ambientales, mediante la identificación de conocimientos y valores para la sustentabilidad, basados en la Agenda 2030 de la Organización de las Naciones Unidas.

PALABRAS CLAVE

Sustentabilidad, redes, integración, interdisciplina

ABSTRACT

The institutions of Higher Education today, must be the driving force in their essential functions of education, research and extension, of content that propicien the understanding of the student of global and local contexts to modify behaviors in daily activities, as well as contribute to the profile of the graduate, providing them with pedagogical tools for the construction of environmental competences, through the identification of knowledge and values for sustainability, based on the 2030 Agenda of the United Nations Organization.

KEYWORDS

INTRODUCCIÓN

Hoy formamos parte de una comunidad global que presencia retos colectivos. El agotamiento de los recursos energéticos, los desastres y emergencias naturales, la desigualdad social, el cambio climático y el deterioro biosférico, ponen en perspectiva el actuar de las sociedades en el ámbito global y obliga en el ámbito local a encarar esos problemas de manera eficaz y con responsabilidad. Tenemos ante nosotros un reto de dimensiones colosales, a decir de Giddens (2010): “Las consecuencias del Cambio Climático empeorarán las enormes tensiones que ya se derivan de las desigualdades globales, lo que tendrá implicaciones para el mundo en su conjunto”.

En este contexto las instituciones de educación superior están obligadas a generar nuevas visiones y enfoques interdisciplinarios que permitan crear nuevas alternativas, sobre la base de la investigación y educación, para proponer soluciones y mecanismos que permitan prever, atender, mitigar y adaptarse a estas nuevas condiciones de nuestro entorno social y natural.

Lo anterior exige transformaciones al interior de la Institución que permitan el trabajo colaborativo desde las distintas perspectivas del conocimiento y áreas disciplinares: tanto científicas como tecnológicas, sociales y humanísticas.

La transdisciplina aspira, en palabras de Barbosa (2015), a: “la conjunción de las ciencias naturales, humanísticas y sociales a través del diálogo de saberes que aspira a la construcción de conocimiento complejo e inacabado, en *continuum*, que trascienda el paradigma positivista de las especializaciones disciplinarias”.

Por lo anterior, una de las herramientas para este trabajo es utilizar la que nos permitan trabajar en contenidos para la educación para la sustentabilidad, desde un enfoque transdisciplinario y complejo.

La Universidad de Guanajuato responde a este compromiso a través del Departamento de Manejo Ambiental y Sustentabilidad de la Unidad de Responsabilidad Universitaria, que es un canal de comunicación e interacción entre esta casa de estudios y la sociedad guanajuatense, para propiciar así mediante la generación de proyectos interdisciplinarios, la innovación, vinculación, difusión y educación en temas de sustentabilidad y de atención al cambio climático.

Nos confirmamos como un espacio universitario que facilita la integración de estrategias para la construcción de la sustentabilidad intra y extramuros.

METODOLOGÍA

La integración de la Red de Promotores Ambientales de la Universidad de Guanajuato se ejecutó como un proceso interdisciplinario de intervención (proceso de ejecución de talleres y un encuentro de trabajo colaborativo), que le permitió al estudiante comprender las relaciones de interdependencia con su entorno, a partir del conocimiento reflexivo y crítico de su realidad biofísica, social, económica y cultural, generando en él y en su comuni-

dad actitudes de valoración y respeto por el ambiente y de esta manera propiciar proyectos prácticos de solución de problemas.

La pregunta fue: ¿cómo podemos aportar desde el ámbito universitario a los Objetivos de Desarrollo Sostenible que se plantea la comunidad internacional para el año 2030?

La Universidad tiene tareas fundamentales a las que debe su razón de ser. En términos resumidos deben comentarse la educación, la investigación en cualquier área del conocimiento y la extensión a la sociedad de los beneficios de la cultura, la ciencia y la tecnología. Todo lo anterior, con libertad de cátedra, libre investigación y compromiso social, acorde con su ordenamiento orgánico.

En este ánimo, con el objetivo de atender el compromiso social se incorporó en los contenidos la reflexión de que el modelo de desarrollo sustentable tiene una necesaria vinculación con tres elementos fundamentales:

1. Sociedad.
2. Medioambiente.
3. Desarrollo económico.

Estos tres elementos se encuentran en tensión y requerimos un equilibrio o conciliación entre esos tres elementos a través de la búsqueda de la equidad, el crecimiento económico y los criterios de sustentabilidad (Dourojeanni, 2000).

La tarea universitaria pasa, pues, por un elemento de responsabilidad social con el entorno, donde pueden proponerse cuatro tipos de impactos universitarios (De la Cruz, Saisa y Vallaes, 2009):

1. Impactos organizacionales (laborales y ambientales).
2. Impacto educativos (formación académica).
3. Impactos cognitivos (investigación).
4. Impactos sociales (extensión, transferencia y proyección social).

En este último impacto se percibe un gran campo de oportunidad para que a través de acciones de la comunidad universitaria puedan materializarse acciones que funjan como ejemplos en materia de protección medioambiental y de internalización de valores ambientales.

En este ejercicio de compromiso social universitario la aspiración es crear capital social, materializado en nuestros estudiantes que tengan no solo valores internalizados en materia ambiental, sino también las competencias desarrolladas conforme al modelo educativo de nuestra universidad.

El capital social podría entenderse como el “Conjunto de reglas, normas, sentimientos, obligaciones y reciprocidad que se encuentra arraigado en las relaciones sociales, las estructuras sociales y las disposiciones institucionales de una sociedad, lo que permite a los individuos lograr sus objetivos tanto individuales como comunitarios” (Grootaert, 1998 y De Renzio, 1997. En Moser y McIlwaine, 2000).

A través del esfuerzo conjunto de la comunidad podemos dar pasos concretos en el logro de la meta señalada, en la creación de capital social que se equilibre en un ajuste virtuoso con el capital natural y económico en beneficio de las generaciones futuras.

Con este objetivo se crearon condiciones en relación con el *pensamiento complejo* (entendido este como aquel que permite en el ámbito académico observar desde una perspectiva holística), el convocar a la comunidad universitaria a conocer objetivos los 17 Objetivos para el Desarrollo Sostenible (ODS) adoptados por la asamblea de las Naciones Unidas el 25 de septiembre de 2015, y que son entendidos como un conjunto de temas globales para erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad como parte de una nueva agenda de desarrollo sostenible hacia 2030. Sirven como punto de referencia, marcando objetivos y estrategias globales. Son el referente y orientación de las Instituciones de Educación Superior.

A través de la integración de la Red de Promotores Ambientales de la Universidad de Guanajuato se ejecutaron acciones, con el objetivo de propiciar la modificación de conductas en actividades cotidianas de la comunidad estudiantil con herramientas pedagógicas y colaborativas, basados en los 17 ODS, así también buscando formar competencias en los egresados, con especial referencia en dichos objetivos intencionales.

En una primera etapa se realizó una convocaría abierta, donde se convocó a estudiantes de los 4 campus universitarios a realizar mesas de trabajo basados en la creatividad y en colaboración en equipos de trabajo multidisciplinario, priorizando los principios 6 (Agua Limpia y Saneamiento), 12 (Producción y Consumo Responsables), 7 (Energía Asequible y no Contaminante) y 13 (Acción por el Clima), analizándose desde estas perspectivas los mecanismos posibles de implementación de esos objetivos en el contexto del entorno de los estudiantes mediante una metodología denominada Omepa (por su acrónimo), que es una herramienta básica para el desarrollo de proyectos pues por la simplicidad de su estructura y lo manejable de su planteamiento ayuda a definir:

- Objetivos
- Metas
- Estrategias
- Proyectos
- Acciones

Esta metodología también permite obtener un producto funcional ajustado a los objetivos y metas del proyecto planteado. La cual llevó a tener como producto por parte de cada equipo de estudiantes (de cada reunión de trabajo) un anteproyecto y un cartel provisional de acciones específicas de los equipos asociados a algunos de los 17 ODS.

RESULTADOS

Como parte de los productos de la socialización de los 17 ODS, así como los ejercicios para la internalización de valores ambientales a partir de las metas y estrategias de dichos principios, se asignó un profesor colaborador para cada uno de los equipos con profesores investigadores expertos en disciplinas cercanas a los 4 principios abordados.

Lo anterior permitió a esta Red de estudiantes encontrarse para compartir experiencias presentándose mediante carteles y exposiciones grupales los siguientes anteproyectos, que permitieron a los estudiantes enfocar posibles esquemas de implementación de los 17 ODS:

Tabla 1. Anteproyectos de implementación de los 17 ODS

CAMPUS	PRINCIPIO ODS	Nº.	NOMBRE DEL ANTEPROYECTO
Guanajuato		1	Sistema de captación de lluvia y recirculación de aguas grises.
		2	Bee Heroes: difusión de uso sostenible de agua a través de página de Facebook.
		3	RAN (captación de agua de lluvia).
		4	Ecoug (difusión del uso sostenible del agua en redes sociales).
León		5	Recolec H2On (separación de residuos).
		6	Platos retornables (disminución de desechables).
		7	Una semilla una vida (huertos escolares).
		8	¡Movimiento Tupper! (disminución en el consumo de desechables).
Irapuato-Salamanca		9	ññUGuerto (huertos escolares).
		10	Arted (generador mecánico de energía eléctrica).
		11	Green Campus (difusión de acciones para el ahorro de energía).
Celaya-Salvatierra		12	Energía solar (fomento de uso de paneles fotovoltaicos).
		13	Inclusión de los alumnos de la UG a la problemática ambiental.
		14	Abejas Verdes (generar espacios frescos con áreas verdes).
		15	Sistema Integral de alumnos con el medio ecológico y social: Siames.
		16	RUG (reciclo de residuos y cuidado de áreas verdes).

La Dinámica del Encuentro de Promotores se llevó a cabo mediante las siguientes acciones:

1. Presentación del modelo de Red de Promotores y Conferencia Magistral.
2. Compartimiento de resultados de los 4 Campus en presentación power point y carteles.
3. Conclusiones y abanderamiento de los Promotores Ambientales 17 ODS.

Por último, como acto simbólico, se abanderaron a los 4 campus y a sus alumnos representantes como Promotores Ambientales de los 17 ODS.

CONCLUSIONES

Para el desarrollo de estos anteproyectos y su subsecuente seguimiento se logró generar competencias genéricas de nuestro modelo educativo en los alumnos participantes, tales como planificar proyectos, mejoramiento de la comunicación verbal y escrita, uso adecuado de redes sociales, liderazgo, trabajo en equipo y la promoción de la cultura de respeto al ambiente, fortaleciendo además la responsabilidad social universitaria al dar soluciones a problemáticas ambientales a que se enfrenta el estudiante.

Todo lo anterior con una visión de integralidad con lo que ocurre en el mundo global y buscando caminos básicos de la implementación de la Agenda 2030.

Los estudiantes contaron con adecuadas herramientas pedagógicas para que, una vez que se integren a los valores de los ODS, puedan replicarlos tanto como con sus compañeros, así como con sus comunidades de origen en una labor de equipos de trabajo relacionados con la promotoría ambiental (replicar conocimiento sobre la base de información internalizada). Lo anterior le permite a nuestra universidad crear proyecciones de implementación en el ámbito universitario de los 17 Objetivos para el Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 de las Naciones Unidas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barbosa, A. (2015). *Educación y arte para la sustentabilidad*. En Pablos, J. (editor). México: Universidad Autónoma del estado de Morelos.
- De la Cruz, C., Sasia, P. y Vallaes, F. (2009). *Responsabilidad social universitaria. Manual de primeros pasos*. Banco Interamericano de Desarrollo: McGrawHill.
- Dourojeanni, A. (2000). *Procedimientos de gestión para el desarrollo sustentable. Serie Manuales CEPAL*. Santiago de Chile: Organización de las Naciones Unidas.
- Giddens, A. (2010). *Las políticas de cambio climático*. Madrid, España: Editorial Alianza S.A.
- Moser, C. y McIlwaine, C. (2000). *Percepciones de la violencia urbana: Técnicas de evaluación participativa*. Región de América Latina y el Caribe: Banco Mundial, Dirección Sectorial para el Desarrollo Social y Ecológicamente Sostenible.

Los campus universitarios como laboratorios vivos de sustentabilidad (pero, ¿cómo evaluar el impacto en la cultura?)

*Fernando Pavez*¹

*Lukas Mayenberger*²

1. Arquitecto, Máster en Diseño Sustentable, Univerdidad de Sydney. Socio fundador de Red Campus Sustentable. Consultor de eficiencia energética y sustentabilidad.

Correo electrónico: fernando@rukkum.cl

2. Licenciado en Economía, candidato a Magíster en Marketing. Fundador Ecocampus Uandes. Voluntario en Fundación Basura.

Correo electrónico: lhmayenberger@miuandes.cl

RESUMEN

Proponemos un modelo de medición de impacto socioambiental de iniciativas de sustentabilidad en Instituciones de Educación Superior (IES), basado en la bibliografía disponible. Luego lo aplicamos a tres iniciativas de sustentabilidad desarrolladas en dos IES chilenas. Mediante la representación gráfica de los impactos positivos y negativos en conjunto, se visibilizan las brechas de sustentabilidad y los desafíos de involucramiento de los diversos grupos de interés en las IES.

PALABRAS CLAVE

campus sustentable, sustentabilidad en educación superior

ABSTRACT

We propose a model to evaluate the socio-environmental impact of sustainability initiatives in Higher Education Institutions (HEI), based on the available bibliography. We applied it to three sustainability initiatives developed in two Chilean HEIs. By the graphic representation of the positive and negative effects as a whole, we help visualize sustainability gaps and the challenges of involvement of the various stakeholders in the HEIs.

KEYWORDS

sustainability in higher education, green campus

INTRODUCCIÓN

La transformación de las Instituciones de Educación Superior (IES) en catalizadores de cambio hacia la sustentabilidad ha generado diversas iniciativas de mejora, como también interés en el estudio de sus conceptos y resultados (Lukman y Glavic 2007). Se ha documentado la implementación exitosa de sustentabilidad en IES bajo el modelo *de abajo hacia arriba* y también *de arriba hacia abajo* en la estructura organizacional (Adams 2018), como también un enfoque que inicia el proceso de cambio en la política interna y la planificación (Lukman y Glavic 2007), versus numerosos casos en que se inicia el avance a partir de la acción concreta, como los que se describen en este estudio. Existen también numerosos estudios que buscan documentar los esfuerzos de sustentabilidad en IES, mediante sistemas de evaluación (Urquiza 2014).

Todos estos enfoques son útiles guiando el avance de las IES para crear un futuro sustentable, puesto que proponen mecanismos de medición y un plan de trabajo que considera la multiplicidad de dimensiones necesarias de abordar.

En los dos casos prácticos que presentaremos, aunque con matices, el punto de partida ha sido la acción concreta en busca de resultados medibles, en consonancia con el modelo de Laboratorio Vivo de Sustentabilidad. Uno de los aspectos centrales abordados es el nivel de impacto en la cultura interna de la IES, aspecto que consideramos merece mayor atención que la que evidenciamos en la literatura disponible. En este aspecto, existe dificultad para evaluar cuantitativamente el nivel de involucramiento y de impacto sobre cada uno de los grupos de interés mediante la aplicación del modelo de Laboratorio Vivo.

METODOLOGÍA

Con el objetivo en mente de ayudar a los profesionales a cargo de implementar estrategias de sustentabilidad en IES, nos hemos propuesto el desafío de medir el nivel de éxito alcanzado en iniciativas concretas de sustentabilidad tales como reducción de emisiones de carbono, eficiencia energética, manejo de residuos, en conjunto con la medición del impacto en la cultura organizacional. Para ello hemos puesto el foco en documentar iniciativas de sustentabilidad implementadas en dos IES, y desarrollamos una revisión bibliográfica de modelos conceptuales de evaluación de impacto socioambiental y de cambio cultural orientado a la sustentabilidad.

Con eso propondremos un modelo para la visualización gráfica del avance en aspectos socioambientales y de cambio cultural, que hemos llamado Modelo de Medición de Impacto.

Luego, con el objetivo de ejemplificar, describiremos el proceso y los resultados alcanzados en la aplicación de este modelo en dos IES cuyo recorrido y resultados en materia de sustentabilidad conocemos de primera fuente.

MODELOS CONCEPTUALES DE SUSTENTABILIDAD EN IES

Laboratorio vivo de sustentabilidad

Este concepto, documentado por Evans (2015), ayuda simultáneamente a mejorar la gestión ambiental de los campus universitarios, junto con impulsar un cambio cultural hacia la sustentabilidad, potenciando la innovación para la búsqueda de soluciones de problemáticas locales y globales. Consiste en la realización de proyectos mediante colaboración interdisciplinaria efectiva entre personas dedicadas a la docencia, investigación, administración de campus, con estudiantes y entidades externas (ONG, empresas, organismos públicos), orientados a un objetivos complejos y claramente definidos, tales como la reducción radical de emisiones del carbono del campus, la gestión del agua en cuencas, u otros. Ayuda a desarrollar un *sentido de propósito* en el estudiante, haciéndolo responsable de producir resultados en conjunto y en forma colaborativa con otros actores, tales como el personal administrativo del campus, profesores, personal externo, expertos de la industria, etc.

Herramientas de evaluación de sustentabilidad

Las múltiples herramientas de evaluación de sustentabilidad en IES, descritas por Urquiza (2014), ayudan como guía para conducir el esfuerzo de estas hacia los múltiples aspectos que deben ser considerados para la transformación organizacional de las IES hacia la sustentabilidad. Varias de estas herramientas consisten en largas listas de chequeo que las ayudan a descubrir elementos poco o no suficientemente abordados y, consecuentemente, ayudan a comparar el estado de avance en iniciativas de sustentabilidad con el de otras IES.

Uno de los esquemas que ha recibido atención es el propuesto por Lozano (2006), cuyo diagrama basado en GRI, creado para empresas, propone modificarlos para su uso en IES.

MODELO DE CAMBIO CULTURAL

Existen estudios que subrayan la importancia de avanzar más allá de la optimización de los sistemas, hacia un foco en el cambio social y la cultura organizacional.

Adams (2016) propone un modelo que organiza la innovación empresarial orientada a la sustentabilidad en tres etapas, iniciando con la optimización operacional mediante mejoras de eficiencia de procesos –“hacer las mismas cosas de una mejor manera”– luego aborda una *transformación organizacional* que cambia el propósito de la empresa, modificando su oferta de productos, servicios y/o modelos de negocios y, por último, aborda la colaboración con entes externos para crear un impacto positivo en la sociedad.

Más adelante, Adams (2018) plantea un modelo conceptual de la cultura de sustentabilidad en IES, basándose en los 3 pasos descritos descritos anteriormente y ampliando su pro-

puesta. Esta consiste en que, si se desea alcanzar una transformación cultural en la organización, esta debe considerar necesariamente a los estudiantes, docentes, no-docentes y los grupos de interés externos. Asimismo, Adams propone que el cambio cultural se compone principalmente de elementos visibles y no visibles. Los elementos visibles son las políticas, actividades y declaraciones públicas por parte de la institución, los cuales son manejables y cuantificables. Por último, los elementos invisibles son los valores, comportamientos y suposiciones, siendo estos más difíciles de cambiar que los visibles y toman más tiempo. Al momento de desarrollar un cambio cultural en materia de sustentabilidad en la organización, es importante considerar todos los elementos previamente mencionados.

De acuerdo con lo descrito por Doppelt (2017), la mayoría de las organizaciones que han logrado cambios radicales en su desempeño operacional, han requerido cambios fundamentales en la cultura interna. Solo cuando las creencias, la mentalidad y el comportamiento cotidiano son consistentes con la visión de sustentabilidad propuesta por el liderazgo, es posible hacer despegar el impacto de las iniciativas de sustentabilidad en el tiempo. Esto solo es posible mediante una gobernanza y liderazgo efectivos; en particular, uno que rompa el estilo jerárquico, mecanicista y lineal del modelo de producción de la revolución industrial. Los empleados de todo nivel deben ser incluidos, comprometidos y valorados con la planificación y toma de decisiones para toda la organización. Sin embargo, la capacidad de planificar y alcanzar una renovación cultural relevante en temas ambientales sigue siendo un desafío pendiente para la mayoría de las organizaciones.

PROGRAMA DE SUSTENTABILIDAD 2011-2017, DEL INSTITUTO DUOC UC

Duoc UC inició un programa de sustentabilidad en 2011, con el objetivo de cumplir con los estándares sociales y ambientales del IFC (institución perteneciente al Banco Mundial).

Luego de desarrollar un inventario de emisiones de gases de efecto invernadero, desarrolló un Plan de Gestión de Energía en el que participó buena parte del personal a cargo de la administración de los edificios, además de 3 profesores y 30 estudiantes. En un trabajo de 7 años, este equipo logró reducir 667 ton CO_{2eq} de emisiones, mediante inversiones con un plazo de retorno menor a 5 años, incluyendo la instalación de dos sistemas fotovoltaicos. En manejo de residuos, evitó que 37 ton de materiales fuesen enviados a vertedero, mediante un conjunto de obras, adquisición de equipamiento, seguimiento, establecimiento de incentivos y campañas de comunicación. Un aspecto destacable es el diseño de contenedores para reciclaje por parte de estudiantes de la misma IES, mediante concurso interno.

Tanto en las iniciativas de gestión de energía, como en las de residuos, se aplicó el concepto de *Laboratorio Vivo de Sustentabilidad*. Sin embargo, a pesar de los evidentes logros medibles, dado su gran tamaño –más de 100.000 estudiantes en 18 sedes– y al sistema de gobernanza de sustentabilidad, alojado en un nivel de jerárquico medio, el impacto en la cultura organizacional y en la enseñanza fue modesto.

MANEJO DE RESIDUOS EN UNIVERSIDAD DE LOS ANDES (CHILE)

En la Universidad de Los Andes el concepto de *Laboratorio Vivo de Sustentabilidad* surgió como una iniciativa de los propios estudiantes. A partir de 2018, la agrupación Ecocampus Uandes, conformada por estudiantes voluntarios de más de 15 carreras, nació como una respuesta *de abajo hacia arriba*. Esta agrupación, apoyada por la universidad, se hace cargo del reciclaje en eventos masivos, instalando *puntos limpios* administrados por grupos de voluntarios convocados que además de estudiantes, incluye funcionarios de la misma universidad e invitados externos. Cada semana, 40 voluntarios recolectan materiales reciclables directamente desde los basureros del campus.

Gracias a esta iniciativa, en 2018 se duplicó la tasa de reciclaje de latas de aluminio respecto de 2017, la cual a su vez duplicó la de 2016. Sin embargo, lo más relevante es el impacto en la cultura interna de la IES, demostrando cómo los estudiantes pueden transformarse desde actores pasivos, hacia gestores activos de cambio.

RESULTADOS

A partir de los modelos y de las experiencias de implementación revisadas, proponemos el Modelo de Medición de Impacto que presentamos en la Figura 1. En este modelo se representan dos cuadrantes de impacto: bajo la *línea horizontal* o *línea de flotación* se representan los impactos negativos producidos por la IES, sean estos la generación de residuos, de emisiones de carbono u otro. Sobre la línea de flotación se representan los impactos positivos, representados como la participación activa de cada uno de los grupos de interés, para la construcción del resultado positivo alcanzado. Las Figuras 2, 3 y 4 representan los logros de reducción de emisiones y de manejo de residuos en las IES estudiadas.

Por último, la Figura 5 representa el caso ideal, la meta: transformar las IES en *carbón neutral* y *cero basura*, a través de un proceso de cambio cultural en que participan todos los grupos de interés: administrativos, profesores, estudiantes y externos.

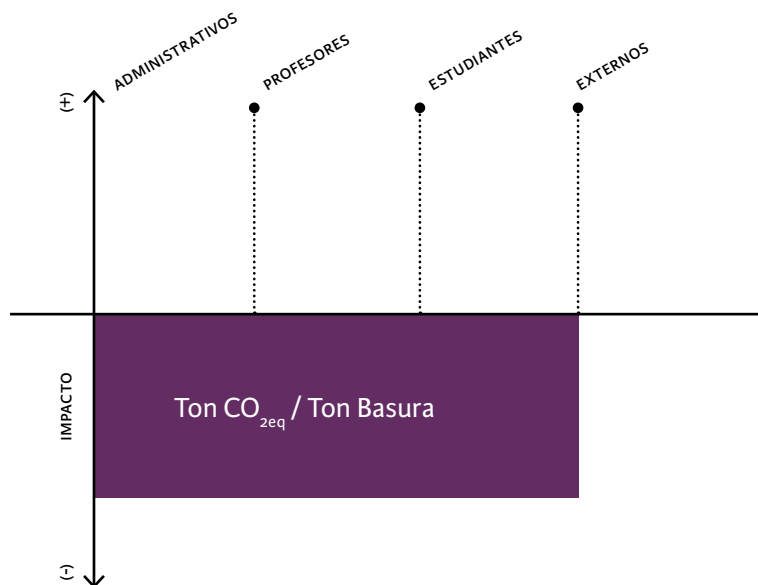
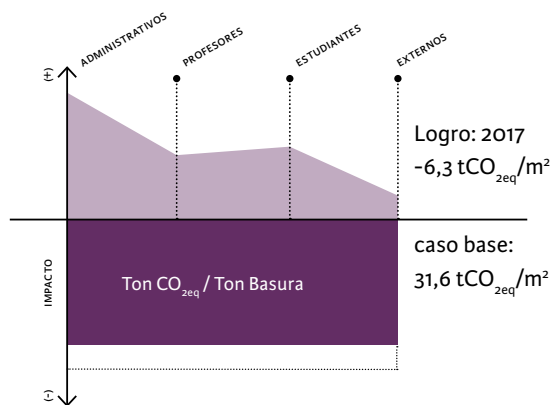
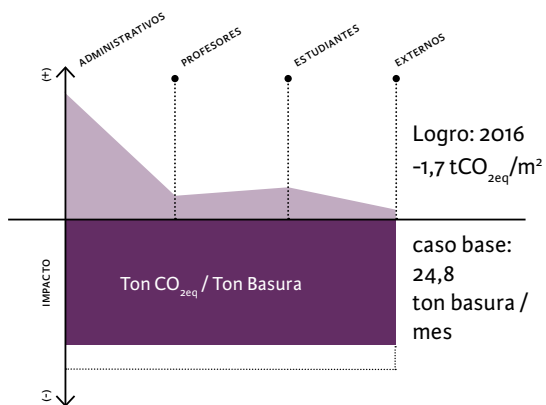
Figura 1. Modelo de Medición de Impacto propuesto**Figura 2.** Medición de impacto de emisiones en Duoc UC, 2011-2017**Figura 3.** Medición de impacto de residuos en Duoc UC, 2015-2017

Figura 4. Medición de impacto de residuos en U. Los Andes, 2017

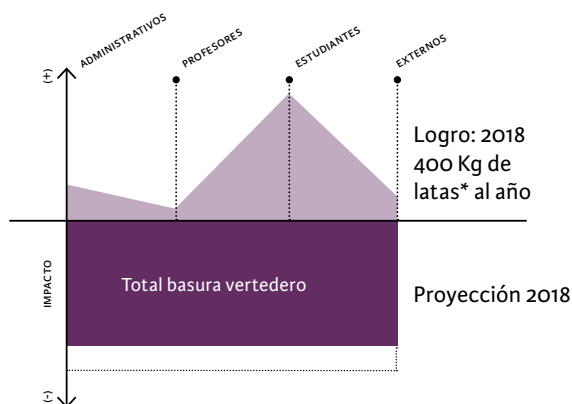
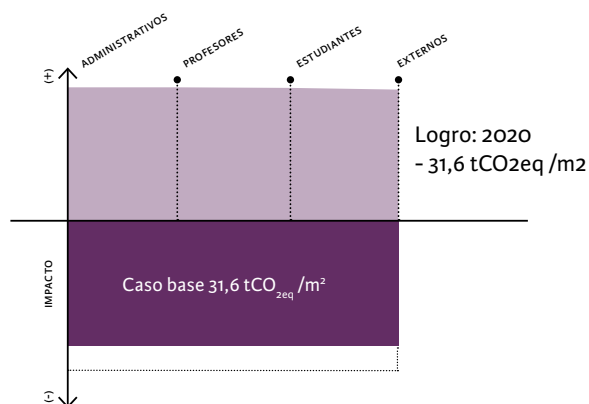


Figura 5. Ejemplo de aplicación del modelo a una IES “carbono neutral”



DISCUSIÓN

El modelo de medición de impacto propuesto aporta a formación vivencial de la sustentabilidad, al visibilizar los principales impactos socioambientales negativos y los logros de minimización, en conjunto con el indicador de participación activa de los grupos de interés. Por otra parte, al presentar datos concretos y medibles tales como emisiones de carbono y generación de residuos, se establece una línea base clara sobre la cual la IES debe rendir cuenta de su avance en el tiempo.

Sin embargo, aborda solamente una problemática a la vez y, por tanto, no comprende en simultáneo todos los aspectos considerados dentro de las principales herramientas de evaluación de sustentabilidad en IES.

Queda pendiente el desarrollo de un mecanismo para normalizar la representación gráfica de los resultados medibles, que permita hacerlos comparables entre distintas IES.

CONCLUSIONES

Consideramos que el principal campo de uso del modelo de medición de impacto propuesto es en la comunicación interna de los avances logrados en ámbitos específicos de las iniciativas de sustentabilidad en IES, durante su proceso de implementación. No es fundamentalmente una herramienta de comparación entre instituciones, ni tampoco entrega una visión completa del conjunto de aspectos incluidos dentro del concepto de sustentabilidad.

Creemos que permite poner en valor la capacidad de los grupos de interés, en particular de los estudiantes, para hacerse cargo como entes activos del proceso de cambio. Al unir en un mismo diagrama los impactos tangibles como emisiones y residuos, con impactos intangibles como el cambio cultural, se abre el espacio para visibilizar ambos mundos como dos caras de la misma moneda. Lo uno no cambiará sin lo otro y la misión de las IES debe incluir ambos en simultáneo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adams, R. et al. (2016). Sustainability-Oriented Innovation: A Systematic Review. *International Journal of Management Reviews*, 18(2), 180-205.
- Adams, R. et al. (2018). University culture and sustainability: Designing and implementing an enabling framework. *Journal of Cleaner Production*, 171.
- Lozano, R. et al. (2006). A tool for a Graphical Assessment of Sustainability in Universities (GASU). *Journal of Cleaner Production*, 14, 963-972.
- Urquiza, F. et al. (2014). Adaptable model for assessing sustainability in higher education. *Journal of Cleaner Production*, artículo de prensa.
- Evans, J. et al. (2015). Living labs and co-production: university campuses as platforms for sustainability science. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 16, 1-6.
- Lukman, R. y Glavic, P. (2007). What are the key elements of a sustainable university? *Clean. Technol. Environ. Policy*, 9, 104-114.

Creación del Consejo Asesor Consultivo del Ambiente (COAA) de la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE) y, en su marco, el Programa de Promoción de la Eficiencia Energética en la UNNE

Nora Basterra¹

Luis Pellegrino²

Erica Peralta³

1. Ingeniera Hidráulica, Magíster en Gestión Ambiental y con una trayectoria de más de 30 años en la docencia y en la investigación universitaria en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE). Actualmente es directora del Centro de Gestión Ambiental y Ecología (Cegae), dependiente del Rectorado de la UNNE. Provincia del Chaco, Argentina. Correo electrónico: ibasterra@gmail.com

2. Profesor en Geografía, Magíster en Gestión Ambiental Sostenible, actualmente docente investigador en la Universidad Nacional del Nordeste y trabaja en el Centro de Gestión Ambiental y Ecología (Cegae), Provincia del Chaco, Argentina. Correo electrónico: luispellegrino67@hotmail.com

3. Profesora en Ciencias de la Educación, Magíster en Ambiente y Desarrollo Sustentable, y actualmente es docente investigadora en el área de Educación Ambiental y se desempeña en el Centro de Gestión Ambiental y Ecología (Cegae) de la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE), Provincia del Chaco, Argentina. Correo electrónico: erica_peralta@hotmail.com

RESUMEN

En el noreste de la República Argentina desarrolla sus actividades la Universidad Nacional del Nordeste. En 2013 fue creado el Consejo Asesor Consultivo del Ambiente (COAA), que tiene como objetivo actuar como un órgano asesor permanente para la elaboración e implementación de una política ambiental universitaria.

Desde su creación hasta la actualidad se desarrollan varios programas institucionales. En esta oportunidad se presentan los primeros resultados arrojados del Plan de Uso Responsable de la Energía (PURE).

ABSTRACT

In the northeast of the Argentine Republic, the National University of the Northeast develops its activities. In 2013, the Advisory Advisory Council on the Environment (COAA) was created, whose objective is to act as a permanent advisory body for the preparation and implementation of a university environmental policy.

From its creation to the present, several institutional programs are developed and in this opportunity the first results of the Energy Responsible Use Plan (PURE) are presented.

PALABRAS CLAVE

sustentabilidad, eficiencia, energía

KEYWORDS

sustainability, efficiency, energy

INTRODUCCIÓN

Los principios rectores de la Política Ambiental de la Universidad Nacional del Nordeste expresan el compromiso ético, político, filosófico e institucional en la construcción de una universidad sostenible.

Impulsar la política ambiental en la Universidad Nacional del Nordeste, a través de la creación del Consejo Asesor Consultivo del Ambiente (COAA), fortalece y compromete el rol que asume la educación superior en materia ambiental, ya que se viene promoviendo la inserción del tema desde las diferentes áreas que competen su accionar: docencia, investigación y extensión, hace más de una década.

En este sentido, el COAA viene a reforzar y a poner en marcha un conjunto de principios, compromisos y objetivos con el propósito de impulsar prácticas sustentables para la protección y mejora del ambiente, en y desde sus diferentes ámbitos.

El objetivo general es actuar como un órgano asesor permanente para la concertación y elaboración de una política ambiental universitaria a través de una Agenda Ambiental, como instrumento que promueva la participación de todos los sectores sociales implicados en la protección del ambiente, impulsando la corresponsabilidad del conjunto de la comunidad universitaria en la protección, disfrute y aprovechamiento sostenible del ambiente.

Está compuesto por un presidente y miembros permanentes. Quien preside es el Rector de la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE) y sus miembros son los Decanos de las Facultades, un representante por cada claustro docente, estudiantil y no docente (elegidos por el Consejo Superior). Cada miembro cuenta con la responsabilidad de intervención o, en su defecto, nombrar a representantes a fines de su participación en el COAA.

Por otra parte, es importante mencionar que el funcionamiento del COAA es acompañado por una metodología de trabajo interinstitucional, donde se observa claramente la participación de los diferentes sectores de todas las facultades de la UNNE, mediante reuniones de trabajo una vez al mes. Entre sus responsabilidades está el coordinar los ejes estratégicos que serán implementados, como así también la redacción de informes, con el fin de socializar los avances a todos los miembros y participación en jornadas, congresos con los avances y resultados alcanzados.

Una de las acciones realizadas por el equipo del COAA fue la adaptación del trabajo de Indicadores de la Red Ariusa (Alianza de Redes Iberoamericanas de Universidades por la Sustentabilidad y el Ambiente) y el Proyecto RISU (Red de Indicadores de Sostenibilidad en las Universidades), quienes definieron instrumentos de evaluación con un total de 114 indicadores distribuidos en 11 temáticas o dimensiones de la posible aplicación de la sostenibilidad en universidades.

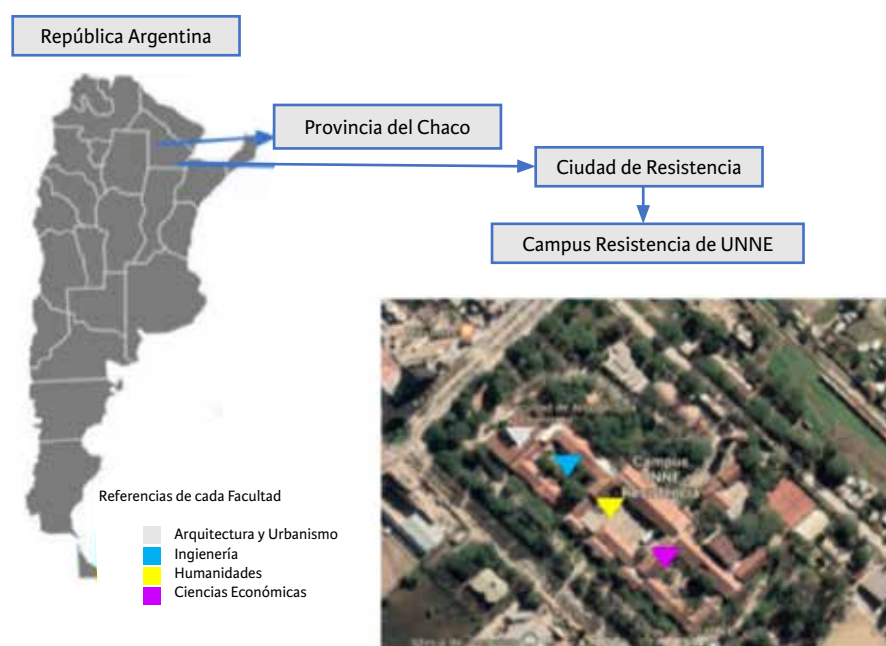
En la UNNE se trabajaron 25 indicadores discriminados por ámbitos de gobierno, formación, investigación, extensión y gestión, con el total de las 11 Unidades Académicas y 1 Instituto (Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Ingeniería, Humanidades, Ciencias Económicas, Facultad de Artes, Diseño y Ciencias de la Cultura pertenecientes al Campus Resistencia. En el Campus Corrientes: Facultad de Medicina, Odontología, Ciencias Veterinarias, Ciencias

Agrarias, Derecho, Ciencias Sociales y Políticas, Ciencias Exactas, Naturales y Agrimensura, Instituto de Ciencias Criminalísticas y Criminología).

Cada miembro del COAA aplicó una encuesta on line y de forma personalizada con los referentes institucionales de cada facultad.

CONTEXTO – CAMPUS RESISTENCIA DE LA UNNE

Figura 1.



Fuente: elaboración propia.

METODOLOGÍA

La metodología que se utilizó para la implementación del Plan de Uso Responsable de la Energía (PURE), fue de la Agencia Chilena de Eficiencia Energética (2014).

La misma consta de tres fases:

Fase I: Contabilidad energética. Analizar el comportamiento de los consumos del establecimiento, supervisar el flujo de energía e identificar debilidades.

Fase II: Levantamiento de datos. Realizar el registro de toda la información necesaria para conocer qué hay en la instalación y cómo funciona.

Fase III: Identificación y cálculo de medidas de mejora de eficiencia energética (MMEE). Identificar las principales medidas para iluminación, climatización, producción de ACS, edificación y equipos. Asimismo, calcular la mejora del desempeño energético y el ahorro de costos derivado de la implementación de las medidas.

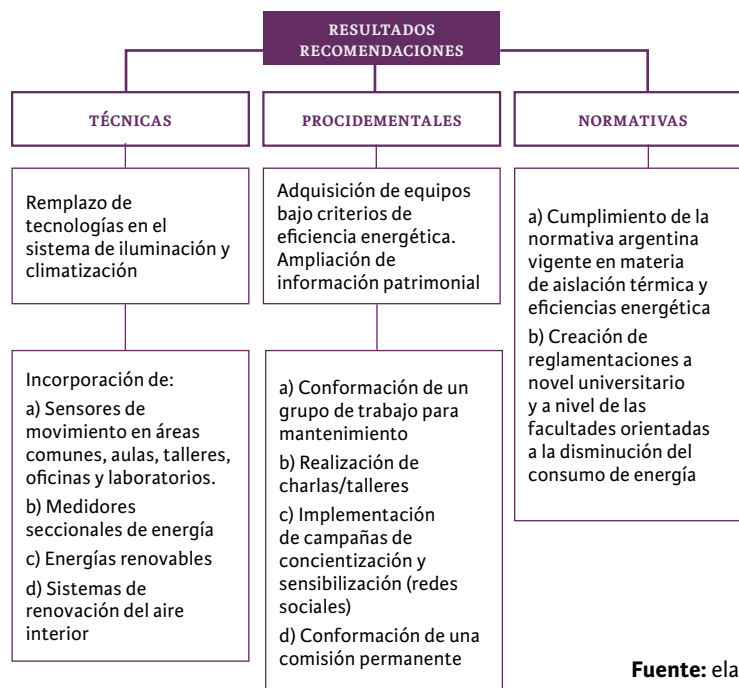
RESULTADOS DEL PURE, AÑOS 2016-2018

El Plan de Uso Responsable de la Energía, PURE, se aplicó en el Campus Resistencia en el período 2016-2017 en la Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Ingeniería, Humanidades y Ciencias Económicas. Se organizó en las siguientes etapas con el fin de lograr sus objetivos.

Figura 2. Etapas del PURE

ETAPA 1	Elaboración del pure
ETAPA 2	Diagnóstico, inventario y determinación de indicadores de sostenibilidad en cuanto a las instalaciones actuales (auditorías)
ETAPA 3	Estudio de viabilidad de aplicación de energías renovables
ETAPA 4	Aplicación de medidas del plan operativa
ETAPA 5	Informe de resultados
ETAPA 6	Seguimiento y mejora continua

Figura 3.



Fuente: elaboración propia.

Los datos que se observan en las Figuras 2 y 3 denotan una aplicación exitosa del PURE en las Unidades Académicas (UA) del campus Resistencia.

Considerando los resultados de cada etapa y las diferentes recomendaciones se podría afirmar que, en cuanto al *consumo energético*, en las cuatro UA los picos de mayor consumo de energía eléctrica ocurren durante los meses de inicio de clases (marzo/abril) y finalización de clases (octubre/noviembre). Estos picos son producto de la combinación de un uso intensivo y extensivo de los edificios (mayor cantidad de alumnos, actividades en todos los claustros) y la continuidad o inicio de las temperaturas estivales características de la Región Nordeste de la Provincia del Chaco (con picos de 42 °C de sensación térmica) que incitan a utilizar los sistemas de climatización disponibles para alcanzar el confort térmico interior.

En lo que respecta a la *Iluminación*, lo que predomina en las cuatro UA son las lámparas fluorescentes, presentes en todos los recintos y en diversos tamaños y potencias. Esta tecnología no resulta la más eficiente desde el punto de vista del uso de la energía, si se la compara con otras existentes en el mercado, como la LED.

En este sentido, una de las Recomendaciones Técnicas es el reemplazo de todas las lámparas fluorescentes por tubos LED, logrando un ahorro aproximado de 50% de la energía que se consume para iluminar, con el consecuente ahorro monetario para cada una de las unidades académicas.

También se sugiere acondicionar térmicamente los distintos recintos, siendo la actividad que mayor cantidad de energía eléctrica demanda. A nivel global representa el 54% del consumo anual de electricidad. Cualquier medida que se tome para eficientizar el consumo en este caso tendría un impacto directo e importante sobre el total consumido por cada sector. Por último, existen dos caminos posibles para producir un ahorro en este aspecto, ambos igualmente válidos y aplicables en simultáneo: regular las horas de uso de los equipos y reemplazar artefactos que por antigüedad o ineficiencia no cumplan con los máximos estándares en etiquetado energético.

Reduciendo un 30% las horas de uso de los artefactos, se estima un ahorro energético en climatización del 30% y cambiando la tecnología, desconectando artefactos fuera de horas de uso y aplicando colectores solares para precalentamiento de agua, se estima un ahorro energético en equipos del 10%.

Con solo algunas medidas puntuales (de recambio o incorporación de tecnología y relativas al comportamiento de los ocupantes) es posible reducir el gasto de electricidad global en un 32% en las cuatro UA del campus Resistencia de la UNNE.

Para la continuidad y éxito del PURE deben funcionar de manera sistémica e integrada las Recomendaciones Técnicas, Procedimentales y Normativas.

CONCLUSIONES

La creación del Consejo Asesor Consultivo del Ambiente (COAA), en 2013 en la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE), instaló una política ambiental universitaria integral, a través de la puesta en marcha de estrategias y programas de gestión, promoviendo la inclusión y equidad social en armonía con el ambiente.

Los resultados del Plan de Uso Responsable de la Energía (PURE) en el Campus Resistencia, en el período 2016-2017, es un claro ejemplo de impulsar un Campus Sustentable, desde la gestión del recurso energético, planificando hacia el futuro seguir con el recurso del agua, la problemática de los RSU, entre otros.

Actualmente se encuentra en planificación la aplicación del PURE en el campus Corrientes de la UNNE, que cuenta con 6 Unidades Académicas y un instituto.

Implementar el ahorro energético desde las universidades suscita alcanzar el Objetivo número 7, propuesto por los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) Meta-2030 del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), en el que plantean asegurar el acceso a energías asequibles, fiables, sostenibles y no contaminantes para todos. Promover el uso de las energías renovables en todos los países es un reto que se tiene que cumplir si se quiere lograr un desarrollo sostenible eficaz.

Y la UNNE ya ha iniciado su compromiso institucional, político y ético de asumir este desafío, concientizando a toda la comunidad universitaria que, a través de sus 50.000 alumnos, luego se traslada a la sociedad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agencia Chilena de Eficiencia Energética (2014). Guía de Apoyo al Desarrollo de Diagnósticos Energéticos para Instituciones de Educación Superior (IES). Santiago de Chile.
Recuperado de: <http://campussustentable.ucn.cl/wp-content/uploads/2016/10/Gu%C3%ADa-de-Apoyo-alDesarrollo-de-Diagn%C3%B3sticos-Energ%C3%A9ticos-para-IES.pdf>
- Proyecto RISU (2014). Definición de indicadores para la evaluación de las políticas de sustentabilidad en Universidades Latinoamericanas. Recuperado de: <http://ariusa.net/es/informe-sobre-resultados-del-proyecto-risu>.

Carbono neutralidad en la Universidad Earth de Costa Rica

Manrique Arguedas

*MBA, consultor en temas ambientales, profesor en la Escuela de Negocios de la UCR. Universidad EARTH. Gestor ambiental en la Unidad de Acción Ambiental.
Correo electrónico: margueda@earth.ac.cr*

RESUMEN

La Universidad EARTH se ha comprometido con el ambiente por medio de sus prácticas operativas y estratégicas. Esto ha permitido que la institución se autodeclare *carbono neutral* desde 2007. Desde ese momento, el compromiso de la Universidad con la carbono neutralidad se ha fortalecido, manteniendo inventarios de sus emisiones anuales con sus respectivos registros de gestión –desde 2015 ha presentado cuatro diferentes inventarios–, promoviendo, por medio de diferentes actividades, la reducción de emisiones Gases de Efecto Invernadero (GEI), y removiendo las emisiones a través de la siembra y conservación de forestales y bosques.

PALABRAS CLAVE

carbono neutralidad, inventario de emisiones, reducciones, remociones

ABSTRACT

EARTH University is committed to the environment through its operational and strategic practices, this has allowed the institution to declare itself carbon neutral; Since 2007 and 2015, it has presented four different inventories. Since then, the University's commitment to carbon neutrality has been strengthened, maintaining inventories of its annual emissions with their respective management records, promoting the reduction of Greenhouse Gas (GHG) emissions, and removing emissions through planting and conservation of forests and forests.

KEYWORDS

Carbon neutrality, emissions inventory, reductions, removals

INTRODUCCIÓN

El clima

Para tener un concepto claro sobre el *cambio climático* primero comprendamos el significado etimológico de la palabra *clima*. Procede del antiguo griego *Klima*, traducido al latín como *clima-atis*, que significa *inclinación del sol*; por lo que los griegos sabían que la tierra no era plana y que la luz del sol llegaba a la línea ecuatorial, conforme esta tiene su movimiento la luz iba cayendo con más inclinación. De esta manera los antiguos griegos pudieron definir las regiones geográficas y saber que cada región posee su propio clima: cálido, templado y frío; en algunas llueve con intensidad y otras son secas, las mismas que son dependientes a la inclinación del sol. En algunos lugares de la Tierra las estaciones invierno, verano, otoño y primavera –dependiente a la zona geográfica– son bien marcadas (Lanegra, 2017).

Ahora podemos determinar que el cambio climático es una modificación a los factores anteriormente dichos, como cálido, templado y frío o, a su vez, en las estaciones que tienen lugar respecto de la historia de una región o a nivel global. Pero en general se refiere a cambios en el orden natural producidos por actividades o prácticas desmedidas de los seres humanos, como las quemas de combustibles fósiles que producen dióxido de carbono (CO_2) y la tala indiscriminada de bosques –los mismos que gracias a su proceso de intercambio de gases por las noches absorben el CO_2 y durante el día liberan O_2 . Resumido en pocas palabras, los árboles que contienen los bosques son los pulmones del planeta Tierra–.

Efecto invernadero

El *efecto invernadero* es otro de los conceptos que debemos manejar para conocer los causantes del cambio climático. Para esto vamos a observar cómo funciona un invernadero. Dentro de un invernadero la temperatura siempre es más alta que la del exterior, debido a que entra más energía (calor) de la que sale; esto se debe a su estructura. En la Tierra se produce un efecto similar, de retención de calor, debido a la estructura conformado por los gases atmosféricos. Si no existieran estos gases, la temperatura media sería de 18°C . Se denomina *efecto invernadero* por su similitud con el fenómeno que ocurre dentro de un conservatorio agrícola. El efecto invernadero global utiliza como energía los rayos del sol: al proceder de un cuerpo con alta temperatura (6.000°C) formada por ondas de altas frecuencias que traspasan la atmósfera, esta energía es devuelta más lentamente gracias a la obstrucción de los Gases de Efecto Invernadero (GEI) en la atmósfera (Carabias et al., 2017).

Los GEI, que hacen posible el efecto invernadero, se producen de manera natural, sin ellos no habría vida en la Tierra. Lo que ocurre con las actividades humanas, es que incrementan la cantidad y proporción de estos gases en la atmósfera. Los gases que se incluyen dentro de los GEI son los siguientes: Vapor de agua (H_2O), dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4), óxido de nitrógeno (NO_2), ozono (O_3) y los clorofluorocarbonos (CFC_s), ordenados de mayor a menor respecto de su grado de efecto. El vapor de agua es un factor cuya concentración no se puede modificar. Los demás gases puede controlarse realizando planes estratégicos de ahorro de los diferentes recursos que los emiten. Se debe tener en cuenta que el metano

(CH₄) es un gas que contribuye de manera 20 veces más potente que el dióxido de carbono (CO₂) en el calentamiento global; esto se debe a la estructura que presenta dicho gas CH₄ respecto del CO₂ (Amestoy, 2013).

El acuerdo internacional llamado *Protocolo de Kioto*, el cual estableció la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (Cmnucc), tiene como objetivo la reducción de las emisiones de los GEI y se enfoca en la estructura de producción y consumo de energía de los países que han firmado el mismo. Entre estos países se encuentra Costa Rica, el cual tiene la obligación de reducir los GEI producidos en sus grandes industrias, como la agricultura, servicios, entre otras (Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica [Alrcr], 2002); las mismas que son fuente de ingreso para el país debido a su gran magnitud de exportación.

Carbono neutralidad

Como solución para enfrentar y disminuir la contaminación por la producción de GEI por parte de las organizaciones, se puede optar por un mecanismo conocido como Carbono Neutralidad, el mismo que se enfoca en crear un balance entre las emisiones de los GEI respecto de la reducción y remoción, mediante un plan que puede establecer cada organización para reducir y remover los gases que han sido emitidos por actividades que se realizan dentro de las mismas.

El ser una *organización carbono neutro* puede aportar beneficios en el sector productivo como: mejorar su competitividad e imagen corporativa, lograr procesos más eficientes con menor uso de materias primas y energía, reducir la generación de desechos y emisiones; y, por tanto, incrementar su beneficio económico. Esta cualidad genera beneficios para el ambiente, pues al permitir el uso racional de materias primas, recursos y otros insumos, reduce emisiones de Gases de Efecto Invernadero.

Datos históricos a nivel de Costa Rica

En 2007 Costa Rica asumió la ambiciosa meta de ser carbono neutral. Siendo una nación en vías de desarrollo, decidió marcar la pauta y comprometerse en la carbono neutralidad para 2021.

Ser un país carbono neutral significa que se adquirió el reto de compensar las emisiones de carbono que son liberadas y contribuir a disminuir las emisiones por medio de acciones país y, por otra parte, contribuir por medio de dosis equivalentes de oxígeno para en el mismo 2021. Hay dudas acerca de su viabilidad, de llegar a esa meta en apenas seis años: “Es viable si todas las empresas y el Gobierno toman en serio la situación del clima, lo cual es también una estrategia de desarrollo y competitividad para el país”, opina Edmundo Castro, Coordinador de la Unidad de Carbono Neutro de la EARTH.

GESTIÓN DE LA CARBONO NEUTRALIDAD EN LA UNIVERSIDAD EARTH

La comunidad EARTH se ha comprometido con el ambiente por medio de sus prácticas operativas y estratégicas hacia la sostenibilidad. Esto ha permitido que la Universidad se autodeclare carbono neutral –durante un acto público– a partir de julio de 2007. Desde ese momento el compromiso de la casa de estudios con la carbono neutralidad se ha fortalecido, manteniendo inventarios bianuales de sus emisiones, con sus respectivos registros de gestión, promoviendo por medio de diferentes actividades la reducción de emisiones Gases de Efecto Invernadero (GEI) y removiendo las emisiones a través de la siembra y conservación de forestales y bosques.

En su misión, la EARTH se compromete a contribuir en la formación de líderes con valores éticos en apoyo al Desarrollo Sostenible, para construir una sociedad próspera y justa. EARTH, al ser una universidad Carbono Neutral es un ejemplo como referencia a nivel nacional y contribuir a mitigar los efectos del cambio climático y también un ejemplo para nuestros estudiantes y funcionarios para que las acciones a favor del ambiente también sean replicadas a nivel de empresas, hogares y comunidades, y a niveles nacional e internacional.

Neutralizar las emisiones de carbono es llevar a la práctica la contabilización de las emisiones, así como las reducciones y remociones anuales efectuadas. El nivel de emisiones de la Universidad se estimó en 2108 ton de CO₂/año 2015. Las reducciones de emisiones de CO₂/año 2015 en toneladas fueron realizadas mediante acciones dirigidas por medio de biodigestores, manejo de compost, paneles solares, calentadores solares de agua, uso de vehículos eléctricos, electricidad eficiente, entre otros; los cuales se registraron en 89 para 2015. Para lograr la condición de neutralidad, el carbono no reducido es fijado en la biomasa forestal de la Comunidad EARTH por medio de acciones de remoción de carbono forestal, mostradas en el *Stock* de Carbono Inventariado por 73.277 ton CO₂/año, correspondiente al año 2015.

La gestión de la carbono neutralidad ha llevado a la Universidad EARTH a ser partícipe en una de las categorías de la Comunidad Clima Neutro de Bandera Azul Ecológica de Costa Rica. Cabe recalcar que la universidad participa en varias instancias de este programa.

A continuación, se presenta el Comité de Carbono Neutro de la Universidad EARTH, formado para representar a la Universidad ante el Programa de Bandera Azul en categoría Comunidad Clima Neutral:

NOMBRE	PUESTO	RESUMEN CURRICULAR
 Manrique Arguedas Camacho	Encargado Unidad de Acción Ambiental	MBA en Dirección de Empresas con énfasis en Mercadeo y Ventas, Universidad de Costa Rica. B.S. en Administración de Empresas, Universidad Fidélitas. Egresado del Programa de Gerencia de Sostenibilidad Incae, Costa Rica. Responsable de la Unidad de Acción Ambiental, encargado de diseñar, dirigir, supervisar y ejecutar estudios, proyectos y análisis respecto de los programas que administra: Gestión de Recurso Energético y Fuentes Alternas de Energía, Ahorro en Agua y Manejo Integrado de Residuos, Programa Bandera Azul Ecológica.
 Edmundo Castro	Coordinador de la Unidad de Carbono Neutro EARTH	Doctorado en Educación con énfasis en la enseñanza de la Economía. M.Sc. en Economía, Economía agrícola y de Recursos Naturales. Ing. Agrónomo. Es el responsable de la operación de la Unidad de Carbono Neutro de EARTH-órgano validador/verificador de GEI.
 Victor Hugo Morales Peña	Profesor de Silvicultura Tropical	Técnico Superior e Ingeniero Forestal egresado de la Escuela Técnica Superior Forestal (Etsufor) y de la Escuela de Ingeniería Forestal de la Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales de Universidad de los Andes (Venezuela). Posee el grado de Magister Scientiae en Manejo de Bosques (Centro de Estudios Forestales y Ambientales de Postgrado de la Universidad de los Andes, Cefap-ULA). Actualmente se desempeña como profesor de Silvicultura Tropical y profesor coordinador del Escenario Forestal del curso experiencia de trabajo (Universidad EARTH).

METODOLOGÍA APLICADA EN EL DESARROLLO DEL INFORME DE C-NEUTRALIDAD

Gestión de la C-Neutralidad

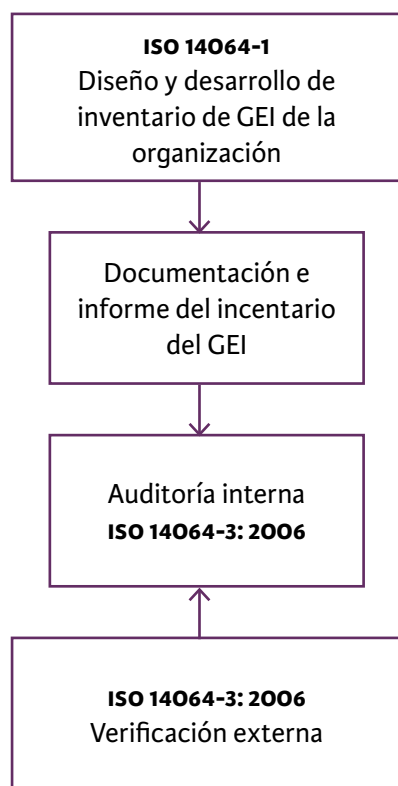
La carbono neutralidad se obtiene a partir del cumplimiento de la normativa INTE/ISO 14064-1; e INTE1201-06:2016, donde se plantean aspectos relevantes que se deben seguir para el desarrollo del informe final. Obteniendo como resultado el balance que se presente en la siguiente ecuación:

Figura 1. Ecuación 1 para la obtención de la carbono neutralidad

$$\sum E - \sum R - \sum C = 0$$

Luego de la realización del inventario de GEI se empleó la normativa INTE/ISO 14064-3 para el cumplimiento la auditoría interna. A continuación se presenta la relación existente entre las partes de la Norma ISO 14064 - 1 y 3:

Figura 2. Relación entre las partes de la Norma ISO 14064 (Sánchez, 2018).



Emisiones de GEI

Metodológicamente se ha desarrollado, a nivel institucional, una estructura electrónica en Share Point, que permite el registro mensual de las emisiones por consumo de combustible fósil y derivados por cada Unidad o Centro de la Universidad, como se muestra en la Figura 2. El Share Point alimenta un modelo que permite ingresar un dato, efectuar los cálculos (ecuaciones 2 y 3) de conversión para generar el valor en Toneladas de CO₂ equivalente (TCO₂ e) para todas las emisiones generadas por la institución por unidad de tiempo.

Tabla 1. Rubros, unidades de medida y factores de emisión para el cálculo de las emisiones de la Universidad EARTH, según IPCC 2006 e IMN 2017

RUBRO	UNIDAD DE MEDIDA	FACTOR DE EMISIÓN PARA TCO ₂
Diesel	L	0,00269
Gasolina	L	0,00226
Electricidad	kW	0,0000381
Fert. Nitro.	kg	0,01*310
Fert. Org.	kg	0,01*310
LPG	kg	0,00161
Viajes avión	Millas	0,000177
Fumigaciones	Jet fuel (litros)	0,00328
Dolomita	tons	0,13

Fuente: Unidad de Carbono Neutro, Universidad EARTH, 2017.

Mediante la siguiente ecuación y empleando los factores de emisión descritos en la figura anterior, se realiza el siguiente cálculo:

Ecuación 2. Obtención de la emisión de GEI (en toneladas de GEI)

Emisiones de GEI (t GEI) = Dato de actividad x Factor de emisión (2)

Ecuación 3. Conversión de los datos de emisión (en toneladas de GEI) a unidades de toneladas de CO₂ equivalente

Emisiones t CO₂-eq = Dato de emisión x Potencial de calentamiento global (3)

Contribución de las Unidades de la Universidad a las emisiones de CO₂e

Las emisiones registradas han sido conformadas por rubro y departamento, según su nivel de consumo para lograr el efecto agregado de las emisiones de la Comunidad EARTH mostrados en el siguiente listado:

- Académico
- Administración Financiera
- Administración General
- Administrativo
- Alojamiento y Conserjería
- Comercialización

- Consejo Directivo
- Centro Educativo Primaria y Secundaria
- Facultad
- Finca Pecuaria Integrada
- Finca Orgánica
- Laboratorio de Alimentos
- Funcionarios Administrativos
- Programa Académico Internacional
- Programa de Educación Permanente
- Proyectos Especiales
- Programa de Desarrollo Comunitario

Resultados obtenidos por la gestión de la C-Neutralidad

Emisiones de CO₂ Comunidad EARTH

En la Tabla 2 se muestran los datos de las emisiones de los alcances 1 y 2 del periodo 2009-2015. Un promedio de 1.616 tCO₂ anual se registra en los tres años anteriores, según la Tabla 2.

Tabla 2. Universidad EARTH - Guácimo: emisiones totales de Gases efecto Invernadero (periodos 2009-2011-2013-2015)

TONELADAS DE CO₂ E EMITIDAS/AÑO

Tipos de emisión	2009	2011	2013	2015
Alcance 1	1.004,00	923,00	1.751,00	1.865,30
Alcance 2	231,46	228,83	222,18	243,15
Alcance 3	378,24	460,47	547,00	691,58
Total ton CO ₂ e/año	1.613,70	1.612,30	2.515,80*	2.800,03
Emisión CO ₂ e Comunidad	1.235,46	1.151,83	1.968,80	2.108,45

Fuente: Unidad de Carbono Neutro, Universidad EARTH, 2017

Nota: a partir de 2013 se incluyen emisiones de la actividad pecuaria (en el Alcance 1), este mismo año no incluyeron los viajes aéreos. En el Alcance 1 todos los años se excluyen las emisiones a la operación bananera (producción banano y oficina finca) y VTH, Casas Mercedes, Comercial Forestal, La Flor y Oficina de EARTH en San José. Para el cálculo de electricidad todos los años (en este Alcance 2) se excluyeron las emisiones de la operación bananera (producción banano y oficina finca) y VTH, Casas Mercedes, Comercial Forestal,

La Flor y Oficina de EARH en San José. Para efectos del Alcance 1 se consideró, además: en-calado dolomita, fertilizante nitrogenado, fertilizante orgánico, jet fuel y gas LPG de Soda Bananera; por esta razón, la línea que se debe considerar para efecto del inventario de emisiones en toneladas de CO₂ equivalentes de la Comunidad es la última línea de la Tabla 2 (Emisión CO₂ e de la Comunidad EARTH).

Para fines de la elaboración del Alcance 2 se consideran solamente las emisiones del Alcance 1 y del Alcance 2 como las correspondientes al Inventario de Emisiones de la Comunidad EARTH. El Alcance 3 se ha considerado con fines informativos; no obstante, al estar asociado a la actividad comercial, se excluye del alcance de Comunidad Clima Neutral.

Emisiones de la actividad ganadera

Las emisiones asociadas a los procesos digestivos que realizan los bovinos, búfalos y cerdos de la institución se contabilizan en 845 toneladas de CO₂ e para 2012. Como se muestra en la Tabla 3, el mayor aporte se genera por el ganado de doble propósito.

Tabla 3. Universidad EARTH - Guácimo: actividad Ganadera (periodos 2012-2014-2015)

TONELADAS DE CO ₂ EQ EMITIDAS/AÑO			
Animal	Fermentación Entérica	Fermentación Entérica	Fermentación Entérica
	2012	2014	2015
Total ton CO2 eq /año	845.10	753	416,45

Fuente: Unidad de Carbono Neutro, Universidad EARTH, 2017.

Nota: para 2015 se consideraron las emisiones del hato pecuario por fermentación entérica y manejo de estiércol de la Finca Pecuaria Integrada de la Universidad.

REDUCCIONES DE GEI

El inventario de reducciones de GEI se muestra en el establecimiento y operación de 2 de los 5 biodigestores. Uno de ellos, el de la Finca Pecuaria Integrada, tiene como función el manejo de excretas de origen animal y el otro el manejo de excretas de origen humano.

Las emisiones emitidas por el manejo de excretas por los biodigestores no solo han representado un ejemplo de mejora en manejo de aguas servidas con contenido orgánico, sino que también son ejemplo de captura de GEI para usos económicos y educativos de la comunidad.

Por otro lado, prácticas de composteo de forrajes y excretas bovinas de la Finca Pecuaria Integrada y los residuos orgánicos domésticos se utilizan para la producción y abonos orgánicos que se reutilizan como sustitutos de fertilizantes químicos y como mecanismo de recuperación de materia orgánica y carbono en suelos agropecuarios de Comunidad EARTH.

Paneles fotovoltaicos, calentadores térmicos para agua, uso de vehículos eléctricos, domos internos reflectivos de luz solar, entre otros, son utilizados en la Comunidad Universitaria con fines educativos y de eficiencia energética institucional.

Figura 3. Acciones de reducción aplicadas en el campus de la Universidad EARTH



En la Tabla 4 se puede apreciar un ahorro en el consumo de combustibles diésel y LPG. No fue el caso de la gasolina, que presentó un aumento. Sin embargo en el consumo total entre los tres GEI brinda un saldo positivo, lo que nos da como resultado general de disminución de CO₂ equivalente de 34,21 Toneladas de CO₂ equivalentes evitadas.

Los datos de los consumos de combustibles, electricidad y otros, son registrados en el Portal de Share Point de la Unidad de Carbono Neutro a diciembre de 2015. Las reducciones completas se presenta en el 5 de Reducciones de emisiones por acciones dirigidas en el campus de la Universidad para 2015, empleando para el cálculo los factores de emisión proporcionados por Instituto Meteorológico Nacional (IMN) 2015.

Tabla 4. Ahorro en el consumo de combustibles fósiles para el período 2014-2015

TIPO DE COMBUSTIBLE	CONSUMO ANTERIOR AÑO 2014	CONSUMO ACTUAL AÑO 2015	DIFERENCIA	COSTO COLONES (PRECIO POR L * DIFERENCIA) 343,49 ó 478,95 ó 192,00	(DIFERENCIA)*(FACTOR DE EMISIÓN) 0,00269 ó 0,002266 ó 0,00161
Diesel	113.695,00	110.524,00	3.171,00	1.089.206,79	8,53
Gasolina	25.471,00	27.360,00	(1.889,00)	(885.846.55)	(4,27)
LPG	88.482,00	69.876,00	18.606,00	3.572.352,00	29,96

Tabla 5. Reducción de emisiones por acciones dirigidas en la Universidad

RUBRO	FACTOR DE EMISIÓN		AHORRO KWH		TON CO ₂ E REDUCIDAS
Calentadores en residencias profesores	0,0000381		25.349,00		0,97
Calentadores en PEP	0,0000381		14.442,00		0,55
Calentadores de Edificio Administrativo	0,0000381		8.730,00		0,33
Calentadores de Aptos C.	0,0000381		4.238,00		0,16
Cambio de motores en casa de máquinas	0,0000381		1.658,00		0,06
Aires acondicionados PEP y sala conferencias	0,0000381		3.854,00		0,15
Calentadores de agua apartamentos D	0,0000381		4.144,00		0,16
Ventiladores en residencias estudiantiles	0,0000381		9.841,00		0,37
Sky L (académicos, taller didactico, laboratorios)	0,0000381		20.563,00		0,78
Luminarios LED del Boulevard	0,0000381		18.251,00		0,70
Paneles fotovoltaicos Académico 3	0,0000381		2.751,00		0,10
Aires acondicionados Rectoría Biblioteca	0,0000381		95.752,00		3,65
Secadoras y lavadoras	0,0000381		0,00		0,00
RUBRO	TIPO COMBUSTIBLE	FACTOR DE EMISION	AHORRO LITROS		TON CO ₂ E REDUCIDAS
Busito eléctrico	*gasolina	0,00226	1.366,67		3,4
Toyota Land Crusier 70	Diesel	0,00269	2.824,90		7,6
Carritos electricos	*gasolina	0,00226	4.920,00		11,8
Día sin autos	*gasolina	0,00226	168,00		0,6
SUB TOTAL			9279,56		22,19
RUBRO	FACTOR DE EMISIÓN			TON CO ₂ E REDUCIDAS	
Biodigestor cafetería	0,00161			31,60	
Biodigestor FIP	0,00161			25,30	
SUB TOTAL				56,90	
RUBRO	FACTOR	UNIDAD	VALOR	TON CO ₂ E REDUCIDAS	
Oxido nitroso producto de procesos de compost (desechos comida procesados como abono)	0,0000003	TON CO2/Kg	310	0,91	
Metano producto de procesos de compost (residuos comida)	0,0000004	TON CO2/Kg	21	0,82	
SUB TOTAL				1,72	
TOTAL REDUCCIÓN				88,80	

Fuente: Unidad de Acción Ambiental, Universidad EARTH, 2017.

REMOCIÓN DE CO₂

La Universidad EARTH cuenta con 1.382 hectáreas de cobertura forestal. Las áreas de bosque primario y secundario, humedales y bosques de galería abarcan aproximadamente 1125 ha y las plantaciones monoespecíficas y mixtas 257 ha.

A partir de 2015 se inició el levantamiento satelital de las áreas de cobertura forestal, con la idea de elaborar el Sistema de Información Geoespacial (SIG) y el inventario forestal. Hasta ahora, de las 1.382 ha se han levantado espacialmente 972 ha, 834 hectáreas han sido inventariadas (reservas forestales y plantaciones forestales) y 410 ha corresponden a áreas como humedales, bosques ribereños, lotes de bambú y palma. Es importante resaltar que aún quedan 138 ha por inventarear.

En la Tabla 6 se presentan los resultados preliminares del inventario de 834 ha. En términos generales, el *stock* de carbono en bosque natural es de 17 912 T = 65 7365 TCO₂, lo que representa 22 T/ha = 80,74 TCO₂/ha. Para el caso de las plantaciones forestales (46,81 ha), el *stock* de carbono es de 2054,94 T = 7541,54 TCO₂ (43,89 T/ha = 161 TCO₂/ha).

Tabla 6. *Stock* de carbono de las áreas inventariadas

Código	PLANTACIONES FORESTALES (Monoespecíficas y mixtas)					
	Plantaciones	Área inventariada (ha)	AB m ²	VolPie m ³	C (T)	CO ₂ (T)
P02	Plantación XX Aniversario	8,56	172,27	593,00	135,85	498,46
P58-P57-P55	Plantación institucional	1,13	17,12	58,31	14,77	54,20
P70	RT Roble coral	2,39	36,58	249,89	114,74	421,11
P69	RT pilón	4,51	54,28	304,59	130,39	478,54
P24	RT chancho y pilón	1,36	30,37	201,31	61,97	227,41
P22	RT chancho, cedro	3,74	88,12	507,08	126,15	462,96
P31	Y-RTT	2,2	53,99	323,48	83,07	304,87
P44	Aserradero pilón	2,4	33,90	220,35	100,09	367,33
P11	Plantación HP 1	2,53	76,23	312,27	115,44	423,68
P	Cedro María	0	8,57	25,02	8,16	29,95
P68 (Chancho) y P67 (Pilón)	Puente colgante	1,94	54,73	360,22	100,51	368,88
P40 y P39	Banano orgánico	2,34	76,05	525,65	132,00	484,45
P56 y P54	XX Aniversario	1,1	24,47	103,53	36,91	135,46
P50	Y-Griega	1,28	16,97	90,32	47,06	172,70
P19	Plantación mixta	1,9	61,28	464,84	130,07	477,34
P52	Parque Los Donantes	0,72	46,89	262,52	95,29	349,70
P46	Plantación mixta Luis Sorando	4,89	129,50	622,05	313,69	1151,24
P47	Primera plantación institucional	3,82	99,87	716,05	308,79	1133,25
Total		46,81	1081,00	5938,45	2054,94	7541,54

95% de nivel de confianza y Margen de error = 20%

Fuente: Víctor H. Morales, profesor de Silvicultura Tropical, Universidad EARTH, 2017.

En la Tabla 7 se muestra el total del stock de carbono o inventario existente en el Campus de la Universidad para 2015.

Tabla 7. Stock total de carbono de las áreas inventariadas

Código	Reservas	BOSQUE NATURAL (Primario y secundario)				
		Área inventariada (ha)	AB m ²	VolPie m ³	C (T)	CO ₂ (T)
P79	Reserva Escalera del Mono	669,86	9988,77	41463,00	14432,67	52967,88
P03	Reserva El Tigre	85,63	984,25	3761,80	1199,17	4400,96
P04	Reserva Museo Arqueológico	31,44	1005,01	4706,32	2279,84	8367,01
Total		786,93	11978,04	49931,12	17911,68	65735,85

95% de nivel de confianza y Margen de error = 35%

Fuente: Víctor H. Morales, profesor de Silvicultura Tropical, Universidad EARTH, 2017.

Neutralidad del carbono

Neutralizar las emisiones de carbono es llevar a la práctica la contabilización de las emisiones, así como las reducciones y remociones anuales efectuadas. Como se presenta en la Tabla 2, el nivel de emisiones de la Universidad se estimó en 2.108 tons de CO₂/año para el año 2015. Las reducciones de emisiones de CO₂/año 2015 en toneladas, son realizadas mediante acciones dirigidas por medio de biodigestores, manejo de compost, paneles solares, calentadores solares de agua, uso de vehículos eléctricos, electricidad eficiente entre otros, los cuales se registran en 89 para el mismo año. Para lograr la condición de neutralidad, el carbono no reducido es fijado en la biomasa forestal de la Comunidad EARTH por medio de acciones de remoción de Carbono Forestal, mostradas en el Stock de Carbono Inventariado de la Tabla 7 por 65 7365 TCO₂/año 2015.

CONCLUSIONES

El concepto Carbono Neutral, respaldado con documentación verificable, es una demostración de que en la práctica la iniciativa conduce a la organización interna.

Los inventarios que respaldan la Carbono Neutralidad, por ejemplo, no solo muestran la métrica de la emisiones y residuos generados por la actividad institucional, sino que evidencian el esfuerzo de reducción que se practica con procesos, tecnologías sencillas, métrica asequibles a empresas, familias y comunidades del entorno, siendo estos uno de los mayores retos.

La Universidad EARTH en Costa Rica ha sido pionera en medir los inventarios de emisiones, de reducción y remociones, y en demostrar que es posible que las instituciones de educación superior puedan ser carbono neutro.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amestoy, J. (2013). *El Planeta Tierra en peligro: Calentamiento Global, Cambio Climático, Soluciones*. Alicante, España: Club Universitario. Recuperado de https://books.google.co.cr/books?id=A6vXg35c8LIC&pg=PA92&dq=gases+de+efecto+invernadero&hl=es-419&sa=X&ved=oahUKEwiAz_i_s7DZAhXNyVMKHax7BEEQ6AEIODAE#v=onepage&q=gases%20de%20efecto%20invernadero&f=false. ISBN: 978-84-8454-984-0.
- Carabias, J.; Molina, M. y Sarukhán, J. (2017). *El cambio climático: Causas, efectos y soluciones*. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica. Recuperado de https://books.googlebooks?id=YF8yDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=cambio+climatico&hl=es&sa=X&ved=oa_hUKEwiNvsNL7bTZAhUDnFkKHwKOBByM4ChDoAQglMAA#v=onepage&q&f=false. ISBN 978-607-16-5077-1.
- Lanegra, I. (2017). *Cambio climático: Calentamiento global y sociedad* Lima, Perú: Planeta Perú. Recuperado de <https://books.google.co.cr/books?id=X8YoDwAAQBAJ&pg=PT2&dq=cambio+climatico+2017&hl=es419&sa=X&ved=oahUKEwiirtjFpLDZAhWNwFMKH-QlqADsQ6AEIKjAB#v=onepage&q=cambio%20climatico%202017&f=false>. ISBN 978-612-31-9197-9.
- Ley 8219 (2002). Aprobación del protocolo de Kyoto de la convención marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. *Diario Oficial La Gaceta* (11 de febrero) . Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica. Recuperado de <http://www.bvs.sa.cr/ambiente/ley8219.pdf>
- Merino, L y Mosquera, P. (2006). *Empresa y energías renovables: lo que su empresa debe saber sobre energías renovables, eficiencia energética y Kioto*. Madrid, España: Fundación Confemetal. Recuperado de <https://books.google.co.cr/books?id=V73h3o7ShGIC&pg=PA49&dq=protocolo+de+kioto&hl=es&sa=X&ved=oahUKEwjfrKj58bTZAhWGu-FMKHVelACkQ6AEIPTAF#v=onepage&q=protocolo%20de%20kioto&f=false>. ISBN: 84-96169-70-7.
- Sánchez, JA. (2018). Guía para Demostrar la Carbono Neutralidad en Plantaciones Florícolas del Ecuador. Proyecto de Graduación Lic. Ing. Agr. Guácimo, Costa Rica: Universidad EARTH.

Programa de Movilidad Sustentable. Universidad Austral de Chile (UACH)

Otto Lührs

*Instituto de Ciencias de la Educación.
Universidad Austral de Chile.
Correo electrónico: otto.luhrs@gmail.com*

RESUMEN

Este programa responde a los efectos del uso de vehículos motorizados privados (VMP) en nuestra comunidad. Tiene por objetivo general sensibilizar sobre sentidos y efectos de su uso y lograr su reducción, siendo uno de los medios principales el incentivo de la bicicleta, con algunas precauciones y alertas que serán expuestas. Se enmarca metodológicamente en una Investigación Acción Participativa y se proyecta en cuatro etapas: diagnóstico, diseño, implementación y evaluación. En esta ocasión, expongo los resultados del diagnóstico.

ABSTRACT

This program responds to the effects of the use of private motorized vehicles in our community. Its general objective is to raise awareness about the meanings and effects of its use and achieve its reduction, one of the main means being the incentive of cycling, with some precautions and alerts that will be exposed. It is methodologically framed in a Participatory Action Research and is projected in four stages: diagnosis, design, implementation and evaluation; On this occasion, I present the results of the diagnosis.

PALABRAS CLAVE

movilidad sustentable, modelo transteórico, sensibilización, integralidad

KEYWORDS

sustainable mobility, transheoretical model, awareness, integrality

INTRODUCCIÓN

El problema de la congestión vehicular se ha instalado en la cotidianeidad del Campus Teja de la UACH, llegando a duplicar la cantidad de automóviles estacionados (3.200) la de estacionamientos formales habilitados (1.600)¹.

Aunque tanto el problema como los dos abordajes tradicionales, gestión de la oferta y gestión de la demanda de espacio, tienen presencia amplia en la discusión urbana hace décadas, en la UACH hasta hace muy poco el acercamiento era totalmente desde una gestión de la oferta. Dos sucesos han sido gravitantes para modificar esta situación. El primero es el citado déficit de estacionamientos en el Campus Teja, que ya está afectando seriamente la calidad de vida de nuestra comunidad. El segundo refiere a la adscripción, en 2013, al Acuerdo de Producción Limpia (APL), con lo cual el uso de automóviles se resignificó por su aporte a la Huella de Carbono institucional.

Visión general sobre problema

Inciden principalmente dos factores en el hábito cotidiano de usar autos: a) información inadecuada, insuficiente o eludida sobre los efectos de este hábito y b) condiciones contextuales, objetivas y subjetivas poco favorables para optar por medios de movilidad sustentable. El Programa en desarrollo se orienta a la deconstrucción comunitaria e individual de este hábito, incidiendo en ambos factores.

OBJETIVOS

General

Fortalecer la sensibilización sobre sentidos y efectos del uso de VMP y bajar su uso en el sector oriente del Campus Teja de la UACH.

Tabla 1. Objetivos

ETAPA	OBJETIVO ESPECÍFICO
Diagnóstico	Describir a la comunidad destinataria en comportamientos y sensibilización sobre su movilidad cotidiana, tanto de manera general como diferenciada por género, estamento y facultad.
Diseño	Generar un Programa de Movilidad Sustentable que responda a las particularidades diagnosticadas de la comunidad destinataria, tanto de manera general como diferenciada por género, estamento y facultad.

¹ Según consta en acta de la 3ª reunión del Comité de Sustentabilidad de la UACH, 15 de abril del 2015.

Implementación	Implementar Programa de Movilidad Sustentable que responda a las particularidades diagnosticadas de la comunidad destinataria, tanto de manera general como diferenciada por género, estamento y facultad.
Evaluación	Evaluar impactos del Programa de Movilidad Sustentable y retroalimentar continuamente su desarrollo desde resultados constatados.
Permanentes	Conformar un equipo de trabajo que colabore en la aplicación, evaluación y reelaboración permanente del PMS. Sistematizar y comunicar descubrimientos, reflexiones y conclusiones que tanto proceso como resultados vayan generando. Explorar el potencial de los pilares teóricos y metodológicos de este proyecto para ser transferidos a otros territorios o problemas asociados a consciencia y contingencia ecológica.

Antecedentes teóricos y conceptuales

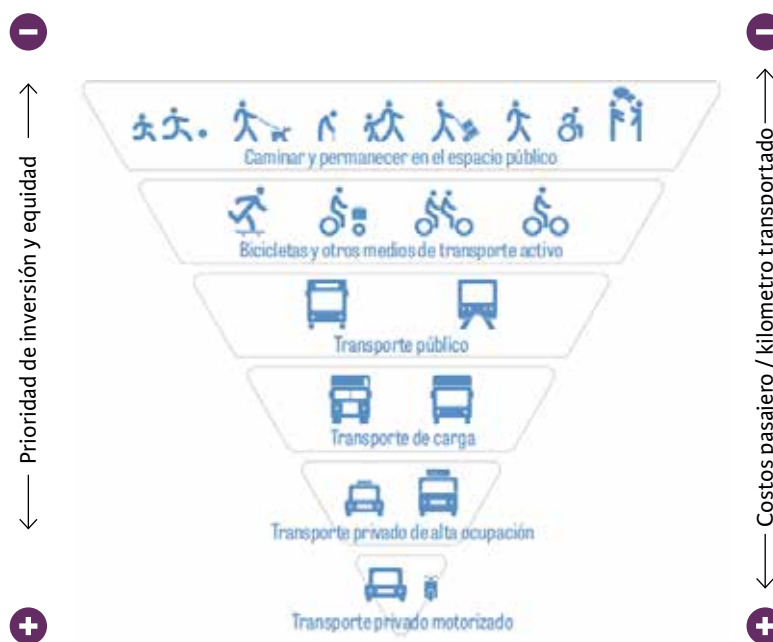
Sobre el problema tratado se instala una pregunta: ¿por qué ante los comprobados y difundidos perjuicios del uso de autos, este hábito se mantiene en un segmento de la población? Esta pregunta está emparentada con una más amplia, ¿cómo construir consciencia socioambiental? para la cual ayuda plantearla de manera inversa; es decir, ¿cómo se ha deteriorado la consciencia socioambiental?

Riechmann (2005) menciona que Günther Anders describe la disolución de la responsabilidad moral debido a la complejidad de la interacción humana en las sociedades industriales avanzadas. Riechmann agrega que “la conexión de la acción propia con los pasos siguientes de la cadena causal permanece fuera de la conciencia”. Esta condición está presente en el uso cotidiano de autos, pues el conocimiento sobre la contribución individual a los afectos acumulados de este hábito no impacta con la intensidad y orientación requerida. Otra explicación la aportan Festinger (1957) y Adams (1973) en Bradshaw y Borchers (2000), quienes indican que “si una información es coherente con las conductas y creencias existentes, puede ser fácilmente aceptada e integrada. Sin embargo, si la nueva información significa un conflicto con el comportamiento y las creencias, resulta un estado descrito como disonancia cognitiva”. Estas referencias, interpelan a las personas que aún niegan el cambio climático y/o la responsabilidad de la humanidad o la suya propia sobre el mismo, como también a aquellas que se escudan en sólidas explicaciones de por qué no pueden dejar de usar auto diariamente. Para la conservación de una saludable congruencia entre conducta, conocimiento y creencia, sucede con mayor frecuencia un ajuste de conocimientos y creencias a los comportamientos y, en menor medida, lo inverso. Una adecuada estrategia de sensibilización deberá enfrentar tanto la disolución de la responsabilidad moral como las disonancias cognitivas.

Finalmente, es necesario expresar que movilidad sustentable refiere al conjunto de alternativas de menor o nulo efecto negativo, como la caminata, rodados no motorizados y el transporte público; por el contrario, la movilidad no sustentable, refiere a los modos con

efectos negativos significativos, como son los VMP. Los ciclomotores eléctricos (mal llamados bicicletas eléctricas), los suspenderé en la indefinición, debido al debate actual al respecto. La reflexión urbana del cambio de siglo ha reconocido la paradoja de haber promovido justamente los modos no sustentables, tomando como modelo de rectificación, la Pirámide Invertida de la Movilidad.

Imagen 1. Pirámide de la Movilidad Invertida para el transporte urbano



Fuente: González y Olivares (2015).

METODOLOGÍA Y ELEMENTOS ESTRUCTURALES

El proyecto se enmarca en una Investigación Acción Participativa (IAP), en tanto paradigma y diseño metodológico.

Flujo metodológico

El proceso IAP se sustenta en dos elementos estructurales: el producto buscado, Programa de Movilidad Sustentable (PMS), y el diagnóstico de la comunidad destinataria en sus Niveles de Sensibilización y Comportamiento (NSC). El encadenamiento de estos dos elementos se orienta a que, finalizado el proceso, tengamos una versión del PMS ajustado a los requerimientos que indiquen la evaluación NSC, teniendo ambos injerencia de la comunidad en su elaboración.

Programa de Movilidad Sustentable (PMS)

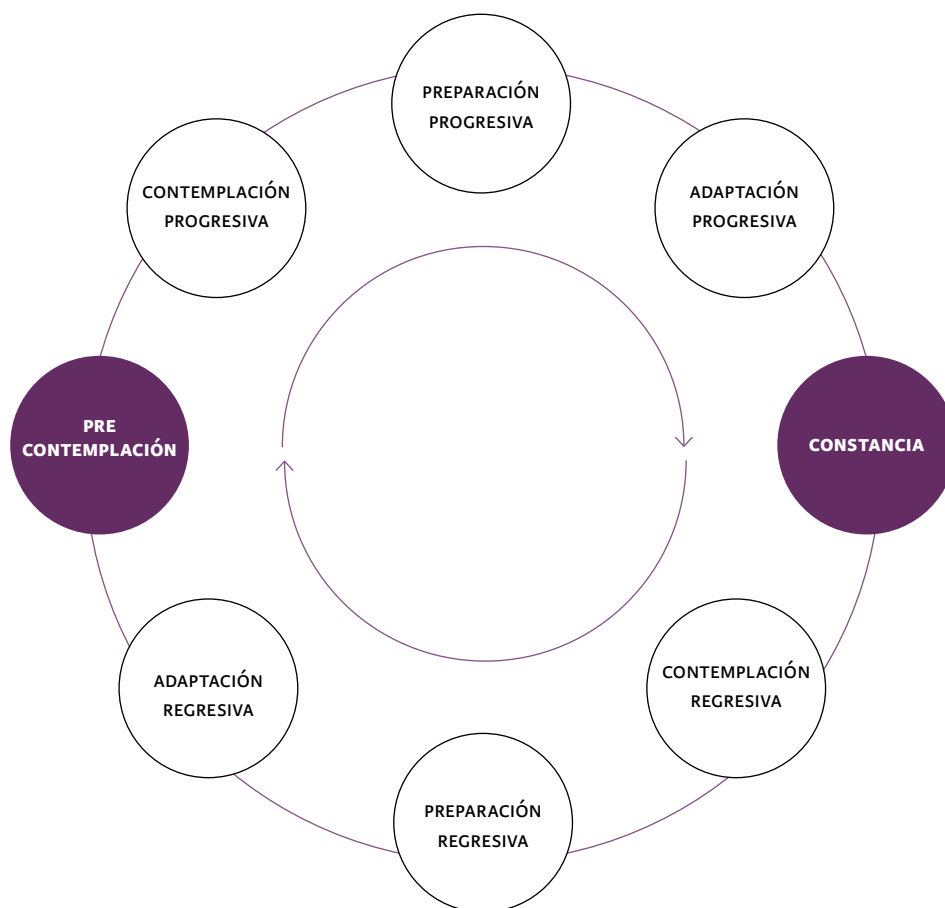
Confeccioné un listado de acciones recopiladas con la cual elaboré la 1ª versión del PMS, que se puede visualizar resumidamente en la siguiente tabla que expone la cantidad de acciones propuestas por cada ámbito del PMS.

Tabla 2. Resumen PMS-UACH

PROYECTO PMS-UACH	
NIVEL DE AVANCE DE LAS ACCIONES: En negro, solo propuestas. En azul, en proceso de implementación. En verde, ya implementadas = 120 acciones en total.	
A. GESTIÓN DEL PMS: 3 + 3 = 6 acciones	
B. SEGUIMIENTO AL PMS Y APRENDIZAJE: 1+ 5 = 6 acciones	
C. SENSIBILIZACIÓN: acciones que se orientan a la dimensión racional-objetiva (información) y afectiva-subjetiva (generación de sensaciones) para fortalecer el yo debo y deseo movilizarme de modo sustentable	
a. Masiva: 9 + 3 + 1 = 13 acciones	b. Específica: 8 + 6 = 14 acciones
D. CAMBIO DE COMPORTAMIENTO: acciones que se orientan a las condiciones de contexto para fortalecer el yo puedo movilizarme sustentablemente.	
a. Incremento del uso de la bicicleta	b. Desincentivo y regulación uso del automóvil
Educación y fomento: 11 + 4 = 15 acciones	16 + 5 + 1 = 22 acciones
Transporte intermodal: 4 + 1 = 5 acciones	
Entorno de circulación e infraestructura: 7 + 1 = 8 acciones	
Facilitar acceso a bicicletas: 4 + 2 = 6 acciones	
Servicios anexos: 11 + 3 + 1 = 15 acciones	
E. MEDIDAS INTEGRALES, IMPACTAN EN SENSIBILIZACIÓN Y COMPORTAMIENTO: 7 + 2 + 1 = 10 acciones	

Niveles de Sensibilización y Cambio de Comportamiento (NSC)

El modelo utilizado ha sido adaptado desde el Modelo Transteórico de Diclemente y Prochaska (2005). Este establece que entre un estado de comportamiento no deseado y uno deseado es posible reconocer niveles intermedios, lo cual favorece diagnósticos más precisos y el diseño de intervenciones graduales en la generación de cambios. Pude reconocer que el modelo inicialmente solo reflejaba un cambio unidireccional desde una condición no deseada (precontemplación) hacia una deseada (constancia), pero no visibilizaba procesos de cambio en el sentido inverso. Debido a ello, agregué la palabra progresiva a los niveles con sentido hacia el mejoramiento y la palabra regresiva a los niveles con sentido hacia el empeoramiento de la situación estudiada, generando así el siguiente modelo cíclico:

Figura 2. Modelo cíclico de sensibilización y cambio de comportamiento

Estos son los descriptores por cada nivel:

Tabla 3. Descriptores del modelo de NSC utilizado en la encuesta

NIVEL	DESCRIPTOR
Pre Contemplación	Principalmente uso un vehículo motorizado privado (VMP) para mis viajes diarios y NO quiero cambiar por bicicleta, caminata y/o transporte público.
Contemplación Progresiva	Principalmente uso un VMP en mis viajes diarios, y SÍ quiero cambiar a caminar, bicicleta y/o transporte público, pero no puedo o no me decido a hacerlo.
Preparación Progresiva	Principalmente uso un VMP en mis viajes diarios, pero YA me decidí a cambiar por caminar, usar bicicleta y/o transporte público.
Adaptación Progresiva	Hace poco he comenzado a caminar, usar bicicleta y/o transporte público en mis viajes diarios, estoy aprendiendo cómo hacerlo y adaptando mi vida a este cambio.

Constancia	Principalmente camino, uso bicicleta y/o transporte público en mis viajes diarios y NO quiero cambiar por un VMP.
Contemplación Regresiva	Principalmente camino, uso bicicleta y/o transporte público en mis viajes diarios y SÍ quiero cambiar a un VMP, pero no puedo o no me decido a hacerlo.
Preparación Regresiva	Principalmente camino, uso bicicleta y/o transporte público en mis viajes diarios, pero YA me decidí a cambiar a un VMP.
Adaptación Regresiva	Hace poco he comenzado a usar un VMP en mis viajes diarios, estoy aprendiendo cómo hacerlo y adaptando mi vida a este cambio.

RESULTADOS

Entrevistas en profundidad

Fueron realizadas al director de Servicios y a decanos de las facultades de Filosofía y Humanidades, Medicina, Arquitectura y Artes y Ciencias Jurídicas y Sociales. Los principales resultados son:

- Emergieron testimonios de sus vidas privadas. Coinciden en justificar por qué usan el automóvil con razones asociadas al cargo o a sus familias. Pero lo reemplazan cada vez que pueden, tres de ellos por caminar, en tanto uno es principalmente ciclista. Ninguno usa el transporte público.
- Perciben una actitud favorable pero baja disposición a asumir sacrificios personales. Se espera que sean las autoridades quienes implementen facilidades, siendo la prioritaria, la mejora del sistema de transporte público, señalado incluso por dos de los entrevistados, como un sistema en Chile para personas económicamente pobres.
- Aconsejan implementar estrategias de cambio graduales y evitar el enjuiciamiento o transformaciones sobre la base de presión y obligación.
- Al tensionar enfoques, tales como gestión de demanda u oferta, o bien entre la hetero y la autorregulación, optan por la integración y evitar posturas absolutas que nieguen el potencial positivo del otro enfoque.
- Aparece como un incentivo aún fuerte al uso del auto, la carga simbólica como hito de progreso individual. Un entrevistado sostiene incluso que las2 estudiantes usuarias de bicicletas de alto valor monetario, probablemente al egresar adquirirán el automóvil del más alto valor que se puedan permitir.
- Tres de los entrevistados visualizaron el problema como efecto de una sociedad competitiva e individualista, usando expresiones tales como la ley del *yo primero o esta sociedad está mal, muy mal*.

² Usaré en este texto el modo gramatical femenino de manera genérica

Encuestas

Fueron aplicadas a docentes y estudiantes de primer año (2017), según se detalla en la Tabla 4.

Tabla 4. Resumen de encuestas aplicadas

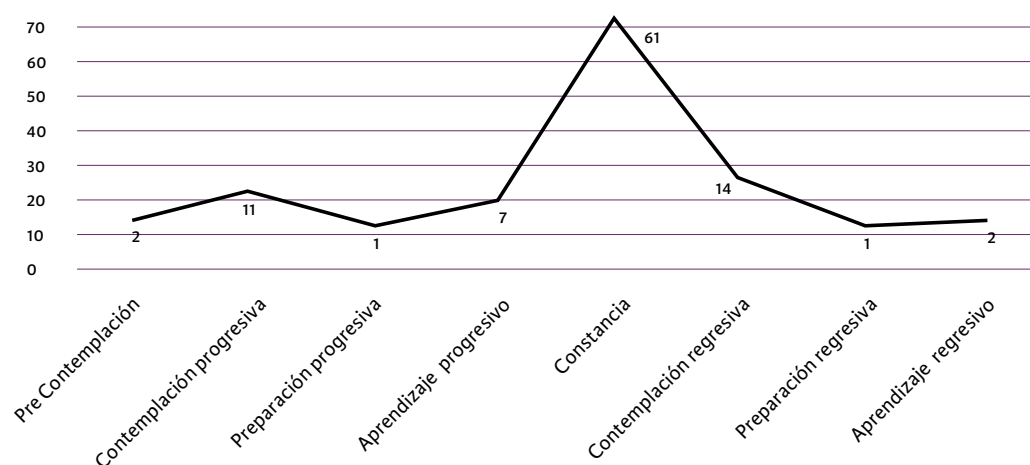
FACULTAD	ESTUDIANTES	DOCENTES	TOTAL
Ciencias (Geografía y Geología)	43	4	47
Ciencias Jurídicas y Sociales	19	2	23
Filosofía y Humanidades	168	37	209
Medicina	149	30	180
Arquitectura y Artes	74	12	86
TOTAL	453	85	545

En los resultados presentados a continuación, los valores son porcentuales en relación con el n de cada gráfica. Solo se muestran los resultados más significativos, que resultan de la comparación entre estamentos.

Resultados en Modelo NSC

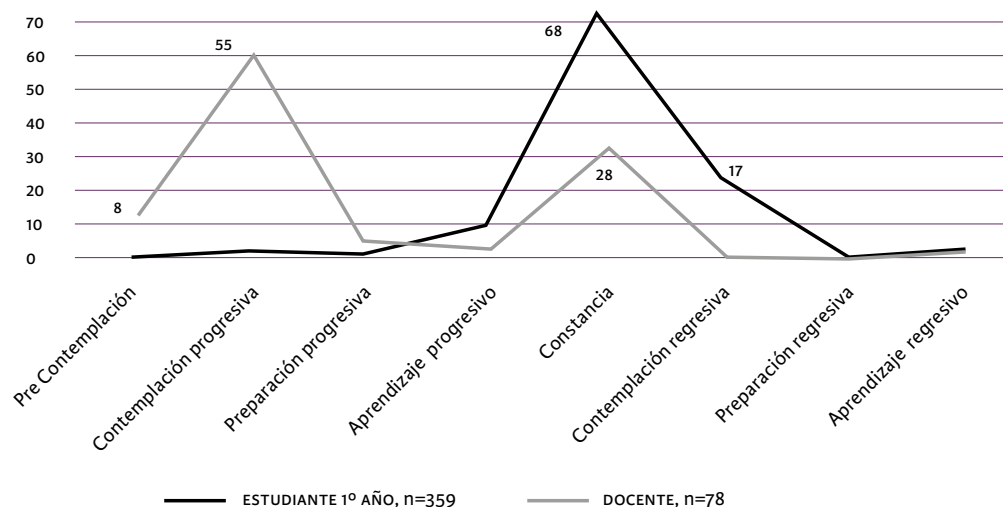
Los valores en los niveles extremos, tanto el 2% en Pre Contemplación como el 61% en Constancia, dan cuenta de un estado previo a la ejecución del proyecto positivo, aunque resulta preocupante el 14% en Contemplación Regresiva, que indica que usan modos sustentables de manera obligada pero su deseo es utilizar VMP.

Gráfico 1. Modelo transteórico total, n=437



Es muy favorable constatar que habiendo un 63% de docentes que principalmente usa VMP, solo un 8% declara no desear un cambio en este hábito y un 55% sí lo desea pero no puede hacerlo; el 28% de docentes en Constanica, es un valor por sobre lo esperado. En el caso de las estudiantes, la dominancia está en Constanica (68%), pero se confirma que el valor preocupante en Contemplación Regresiva de la muestra total corresponde a este estamento (17%).

Gráfico 2. Modelo transteórico por estamento

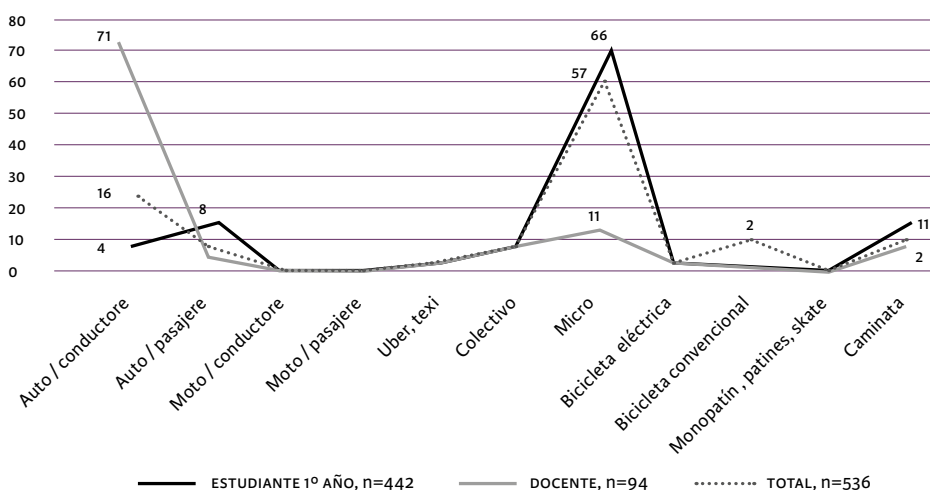


Principal alternativa de transporte

Se consultó cuál es la principal alternativa de transporte que de lunes a viernes y de marzo a diciembre, usan en días despejados, en días lluviosos y el que usarían en su mundo ideal. En Chile, se le llama micro al bus urbano.

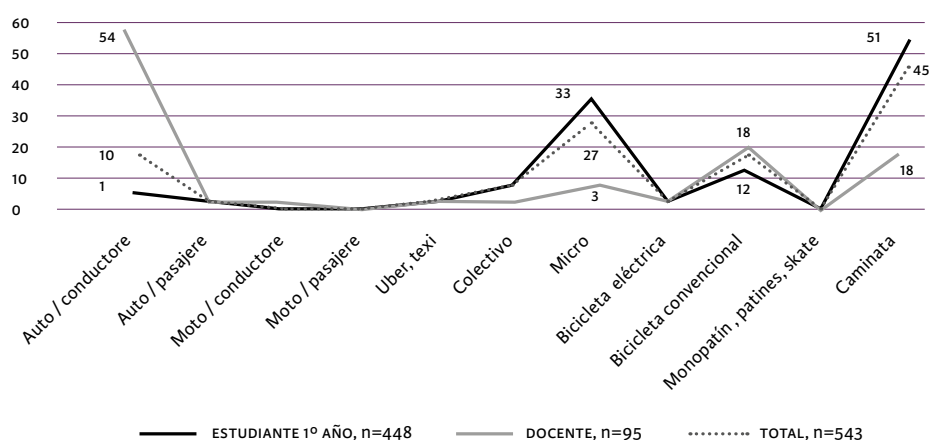
En días despejados, el automóvil muestra un 54% para docentes y un 1% para estudiantes, la micro un 3% para docentes y un 33% para estudiantes, la bicicleta convencional un 18% en docentes, sorpresivamente por sobre el 11% de estudiantes; la caminata muestra un 18% en docentes y un 51% en estudiantes.

Gráfico 3. En días lluviosos por estamento



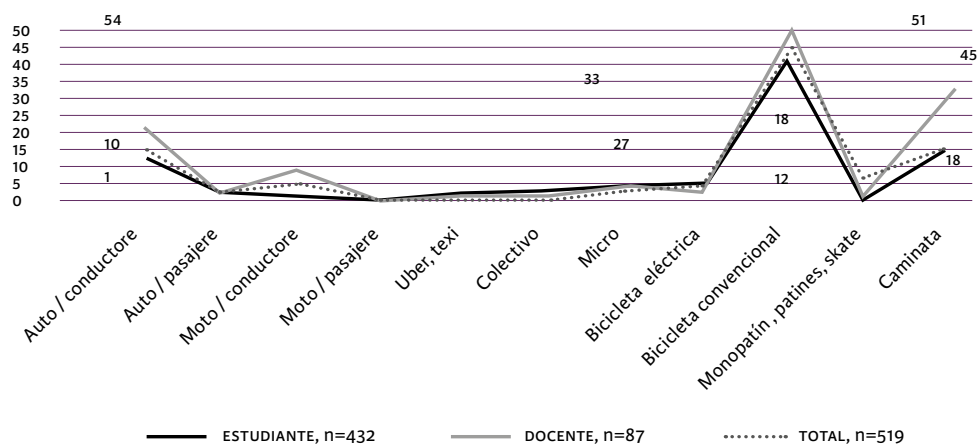
En días lluviosos hay un impacto por igual en ambos estamentos en la bicicleta convencional, que baja a 2%; en tanto la caminata baja a 2% en docentes y 11% en estudiantes. Las opciones que acogen la migración modal por lluvia, en docentes es el auto/conductora, que se eleva a 71% y en estudiantes la micro, que se eleva a 66%.

Gráfico 4. Año actual días despejados por estamento



En el mundo ideal, comparado por estamento, aparecen los resultados más impactantes de este estudio, pues las significativas diferencias entre estudiantes y docentes observadas en las gráficas anteriores se reducen significativamente en el mundo ideal, lo que permite suponer que las diferencias observables están determinadas principalmente por contextos personales (estructura de vida) y menos por los deseos o los factores de contexto compartidos entre la comunidad estudiada (clima, infraestructura y geografía urbana, etc.). Para ambos estamentos la bicicleta convencional obtiene la mayor preferencia.

Gráfico 5. En mundo ideal por estamento



CONCLUSIONES GENERALES

Si el comportamiento que buscamos tiene una alta coincidencia con el que la comunidad desea tener, ¿por qué es tan grande y complejo el problema? La principal conclusión es que enfrentamos un problema de diseño del entramado de factores, estímulos y oportunidades que inciden en algo que si bien se manifiesta y repercute de manera pública en el colectivo social, en su origen es individual: la decisión de como movilizarse cotidianamente.

Una mirada general a los resultados aconseja un Programa de Movilidad Sustentable con énfasis en el Cambio de Comportamiento, especialmente en el contexto personal y en menor grado acciones de sensibilización. Sin embargo, la lluvia afecta a todos por igual, lo que indica una paradójica falta de preparación de la comunidad para convivir con un elemento tan característico de nuestra ciudad que registra 1.754,1 mm en un año normal³. Además de estas consideraciones generales sería pertinente atender algunos casos específicos, con sensibilización en respuesta a las señales de preferencia por el uso de automóviles entre los estudiantes.

Concluyo con un cuidado para guiar el proyecto a largo plazo: si el incremento del uso de la bicicleta se lograra en desmedro del transporte público o peatonismo, habremos retrocedido. Señalan Gray y Watson (1980) que uno de los cuatro favores que la bicicleta le hizo al automóvil –y a mi juicio el más relevante–, fue la instalación masiva de “la idea de transporte privado para todos, y al hacer esto fue la precursora de un tipo especial de libertad”. Masificada la noción de transporte privado, la irrupción del automóvil se encontró con sociedades fertilizadas por la bicicleta para su éxito. ¿Acaso podemos descartar que este fenómeno, descrito en la abertura del siglo XX, siga ocurriendo un siglo más tarde? El entrevistado que advierte sobre los estudiantes que solo usan la bicicleta mientras no cuenten con el financiamiento para comprarse un auto, o bien el estudio que concluye una correlación positiva entre el PIB nacional, el nivel educacional y la adquisición de automóvil en el paso de la universidad al profesionalismo en Curitiba y Bogotá (Duarte et al., 2016), respaldan esta advertencia. Dado que las estudiantes consultadas en este estudio son de primer año, queda abierta la oportunidad de indagar cómo los años en la universidad incidirán en los resultados expuestos.

Es por lo anterior que la sensibilización tiene sentido en sí misma y no solo como una etapa para transformar el comportamiento, ya que personas que pedaleen, caminen y/o sean pasajeros de transporte público solo en respuesta a condiciones contextuales temporales y no a un convencimiento intrínseco enraizado éticamente, están vulnerables a una regresión hacia VMP. El proyecto en desarrollo acá expuesto, aspira a probarse como una estrategia que mejore las probabilidades de acertar al objetivo último, una reducción del uso del automóvil que sobreviva en el tiempo a los vaivenes de las modas, tendencias o cambios socioeconómicos.

3 Fuente: Dirección Meteorológica de Chile.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Comité de Sustentabilidad UACH (15 de abril de 2015). Acta 3ª reunión. Documento de trabajo.
- Ander-Egg, E. (2003). *Repensando la investigación-acción-participativa*. Buenos Aires, Argentina: Lumen/Hvmanitas.
- Bradshaw, G. y Borchers J. (2000). La incertidumbre de información: reducir la brecha entre ciencia y política. *Conservación Ecología*, 4(1), 7. Recuperado de <http://www.consecol.org/vol4/iss1/art7/>
- DiClemente, C. (2005). Motivational Interviewing and the Stages of Change. En Rollnick, S. y Miller, W. *Motivational Interviewing*. New York, EE. UU.: Guilford Press.
- Dirección Meteorológica de Chile. Disponible en <http://www.meteochile.cl>.
- Duarte, F., Gadda, T., Moreno, C. y Souza, F. (2016). What to expect from the future leaders of Bogotá and Curitiba in terms of public transport. *Transportation Research Part F*, 38, 7-21.
- González, M. y Olivares, C. (2015). *Vialidad cicloinclusiva. Recomendaciones de diseño*. Santiago de Chile: Ministerio de Vivienda y Urbanismo.
- Gray, M. y Watson, R. (1980). *El libro de la bicicleta*. Madrid, España: Blume Ediciones.
- Pardo, C. (2006). *Cómo generar conciencia ciudadana sobre transporte urbano sostenible*. Eschborn, Alemania: Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ).
- Riechmann, J. (2005). *Un mundo vulnerable*. Madrid, España: Catarata.

Uso de un instrumento de evaluación de rendimiento ambiental en restaurantes universitarios brasileños

Virgílio Strasburg¹

Diuliana Pereira²

Maria Hatjiathanassiadou³

Larissa Seabra⁴

Priscilla Rolim⁵

1. Doctor en Calidad Ambiental. Profesor adjunto del Departamento de Nutrición, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

Correo electrónico: vstrasburg@hcpa.edu.br

2. Académica de la carrera de Ingeniería en Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Correo electrónico: diukuspik@gmail.com.

3. Académica de la carrera de Nutrición, Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN).

Correo electrónico: mariahatji@hotmail.com.

4. Doctora en Ciencias de la Salud. Profesora adjunta del Departamento de Nutrición, Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN).

Correo electrónico: larissaseabra@ccs.ufrn.br.

5. Doctora en Biotecnología. Profesora Adjunta del Departamento de Nutrición, Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN).

Correo electrónico: priscillarolim@ufrnet.br.

RESUMEN

Las Instituciones de Enseñanza Superior (IES) a través de todas las actividades que desarrollan deben evaluar sus aspectos e impactos ambientales y desarrollar acciones de gestión ambiental y de sustentabilidad. Este trabajo tiene por objetivo presentar los resultados de la aplicación de un instrumento de evaluación (*checklist*) desarrollado para evaluar los impactos ambientales de la estructura y proceso de producción de comidas para la comunidad académica en los espacios de los restaurantes universitarios en dos IES públicas federales de Brasil.

PALABRAS CLAVE

aspectos ambientales; impactos ambientales; sostenibilidad

ABSTRACT

Higher Education Institutions (HEI) must assess the environmental aspects and impacts of all the activities they develop and implement environmental management and sustainability actions. The paper present the results of the application of an assessment tool (*checklist*) developed to measure the environmental impacts of the structure and process of meal production in two federal public HEI restaurants in Brazil.

KEYWORDS

environmental aspects;
environmental impacts;
sustainability

INTRODUCCIÓN

La Gestión Ambiental (GA) comprende un conjunto de técnicas, políticas y estrategias administrativas y operativas utilizadas por una empresa o institución para monitorear y controlar el impacto de sus acciones en el medio ambiente (Yu y Ramanathan, 2016). De acuerdo con la norma ISO 14001:2015 la gestión ambiental tiene como objetivo “proveer a las organizaciones una estructura para la protección del medio ambiente y posibilitar una respuesta a los cambios de las condiciones ambientales en equilibrio con las necesidades socioeconómicas” (ABNT, 2015).

Las actividades de las instituciones de enseñanza superior (IES) pueden compararse con pequeños núcleos urbanos (Tauchen y Brandli, 2006). En los espacios de las IES ocurren actividades de enseñanza, investigación, extensión y también referentes a su operación, como los ambientes para restaurantes y locales de convivencia (Tauchen y Brandli, 2006; Alshuwaikhat y Abubakar, 2008).

Las acciones de sustentabilidad mediante programas ambientales y planes de gestión de residuos también son aplicables en el contexto de las IES. Las universidades son llamadas a reducir su impacto ambiental causado por actividades directas e indirectas y también realizar investigaciones en el ámbito de la sustentabilidad, repasando y compartiendo esa experiencia con la sociedad (Alshuwaikhat y Abubakar, 2008).

En la Universidad Federal de Rio Grande do Sul (UFRGS), la Asesoría de Gestión Ambiental coordina el Sistema de Gestión Ambiental (SGA) que tiene como función la gestión de programas y proyectos, y aún acompaña todos los procesos en el ámbito de esta IES en el que se presenten aspectos relacionados a cuestiones ambientales (UFRGS, 2018). El SGA de la UFRGS abarca 4 programas y 16 proyectos. Uno de los programas es el de Levantamiento de Aspectos e Impactos Ambientales que se aplica en las instalaciones de la universidad, incluyendo los espacios de los restaurantes universitarios (RU).

En las etapas que comprenden la producción de comidas, dentro de los RU, pueden ocurrir diversos procesos que causarán algún tipo de impacto. Estos procesos pueden ser desde el alto consumo de energía y agua, uso inadecuado de productos químicos, descarte inadecuado de insumos orgánicos y embalajes plásticos, hasta el desperdicio de materias primas (Abreu, Spinelli y Souza Pinto, 2013, Green Restaurants Association, 2018).

En este sentido, este trabajo tiene como objetivo mostrar los resultados de la aplicación de un instrumento de evaluación de los impactos ambientales en los espacios de los restaurantes universitarios (RU) de dos IES públicas federales de Brasil.

METODOLOGÍA

Se trata de un estudio transversal descriptivo con evaluación de variables cuantitativas (Prodanov y Freitas, 2013).

El *checklist* aplicado fue desarrollado inicialmente para ser utilizado en la evaluación de los aspectos e impactos ambientales específicos para las actividades de los RU en la Universidad Federal de Rio Grande do Sul (UFRGS) (Strasburg y Pereira, 2016). El *checklist*

tiene 73 ítems distribuidos en seis grupos, siendo ellos: agua (10 ítems), energía eléctrica (12 ítems), gas (8 ítems), productos químicos (10 ítems), salud y seguridad (13 ítems) y gestión de residuos (20 ítems) como se muestra en el cuadro 1.

Cuadro 1. Parámetro de evaluación del checklist

ASPECTO	PROCESO	Nº DE ÍTEMS	PUNTUACIÓN
Agua	Identificación	4	3 – 1
	Proceso simple	2	3 – 1
	Proceso múltiple	4	3 – 2 – 1
Energía eléctrica	Identificación	2	3 – 1
	Proceso simple	3	3 – 1
	Proceso múltiple	7	3 – 2 – 1
Gas	Identificación	3	3 – 1
	Proceso simple	5	3 – 1
Productos Químicos	Identificación	2	3 – 1
	Proceso simple	5	3 – 1
	Proceso múltiple	3	3 – 2 – 1
Salud y Seguridad	Proceso simple	13	3 – 1
Gestión de Residuos	Identificación	9	3 – 1
	Proceso simple	11	3 – 1

Fuente: Strasburg, et. al, 2015.

Los aspectos ambientales del checklist están organizados en hasta tres categorías: identificación; proceso simple (respuesta “Sí” [3 puntos] y “No” [1 punto]); y el proceso múltiple (donde un elemento analizado podría tener más de una opción de respuesta). El criterio de puntuación considera el valor “3” como aspecto adecuado (afirmativo) o de mejor resultado para una variable analizada. El valor “2” se utiliza sólo en los elementos de proceso múltiples (relacionados con cuestiones de operación), indicando una situación intermedia a algún elemento evaluado. Por último, el valor “1” considera el aspecto de inadecuación o de peor resultado posible en la evaluación.

El *checklist* es utilizado como instrumento de evaluación de los aspectos e impactos ambientales en los RU de la UFRGS desde el año 2015 y comenzó a ser utilizado también con la misma finalidad en el RU de la Universidad Federal del Rio Grande do Norte (UFRN) el presente año de 2018.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los RU son espacios institucionales destinados a la atención de la comunidad académica en cuanto al suministro de comidas. La Asesoría de Gestión Ambiental de la UFRGS realiza en los espacios físicos de la universidad el Levantamiento de Aspectos y

Impactos Ambientales (LAIA), en el cual los seis RU son contemplados. Las actividades de los RU son específicas y diferentes de aquellas desarrolladas en aulas, laboratorios y espacios administrativos, y por ese motivo se ha desarrollado un checklist específico (Strasbourg y Pereira, 2016).

Tabla 1. Resultados de la aplicación de checklist en los Restaurantes Universitarios (RU) de la UFRGS. Porto Alegre, 2016

Aspecto	Proceso	Nº de ítems	RU 1	RU 2	RU 3	RU 4	RU 5	RU 6
Agua	Identificación	4	10	8	8	8	10	10
	Proc. simple	2	4	4	4	4	4	4
	Proc. múltiple	4	12	14	14	12	9	14
Total Agua			26	26	26	24	23	27
Energía eléctrica	Identificación	2	2	2	2	2	2	2
	Proc. simple	3	8	6	8	6	8	7
	Proc. múltiple	7	20	23	19	15	22	19
Total Energía eléctrica			30	31	29	23	32	28
Gas	Identificación	3	7	9	7	7	9	7
	Proc. simple	5	12	12	9	6	6	9
Total Gas			19	21	16	13	15	16
Productos Químicos	Identificación	2	6	6	6	6	6	4
	Proc. simple	5	11	9	15	13	15	7
	Proc. múltiple	3	13	13	13	13	13	12
Total Prod. Químicos			30	28	34	32	34	21
Salud y Seguridad	Proc. simple	13	25	31	29	27	25	26
Total Salud y Seguridad			25	31	29	27	25	26
Gestión de Residuos	Identificación	9	23	27	25	25	23	27
	Proceso simple	11	19	21	24	23	22	27
Total Gestión de Residuos			42	48	49	48	45	54
Total General			172	185	183	167	174	172

Fuente: Elaborado por los autores. Leyenda: Proc. = processo; Nº número;

La tabla 1 muestra el resultado de la evaluación en los RU ocurrido en el año 2016. Se puede verificar la similitud de puntuación en varios grupos debido a la semejanza estructural de las instalaciones y los procesos.

En la tabla 2 se verifica una mejor puntuación obtenida en el RU 6, además de los datos presentados de forma consolidada, debido al uso continuo del checklist.

Tabla 2. Puntuación obtenida en la aplicación de checklist ambiental en Restaurante Universitario 6. UFRGS, Porto Alegre, 2017.

Parámetro valorado	Proceso	Punt mín.	Punt máx.	2017		
				Punt obt.	Frec %	Cons
Agua	Identificación	4	12	8	66.7	80.0
	Operacionalización	6	18	16	88.9	
Energía eléctrica	Identificación	2	6	2	33.3	81.0
	Operacionalización	10	30	28	93.3	
Gas	Identificación	2	6	6	100	100.0
	Operacionalización	2	6	6	100	
Productos químicos	Identificación	8	24	16	66.7	79.5
	Operacionalización	5	15	15	100	
Gestión de residuos	Identificación	9	27	27	100	94.7
	Operacionalización	10	30	27	90.0	
Salud y Seguridad	Identificación	12	36	31	79.5	79.5
	Total consolidado	182				85.8

Fuente: Elaborado por los autores. Leyenda: Punt mín.: puntuación mínima para el parámetro; Punt. máx: puntuación máxima para el parámetro; Punt obt: puntuación obtenida para el parámetro; Frec %: frecuencia de porcentaje del parámetro; Cons.: media consolidada del parámetro.

Tabla 3. Puntuación obtenida en la aplicación de checklist ambiental en Restaurante Universitario. UFRN, Natal, 2018.

PARÁMETROS EVALUADOS	PROCESO	PUNT. MÍN.	PUNT. MÁX.	PUNT. OBT.	FREC. (%)
Agua	Identificación	4	12	6	50,0
	Operacionalización	5	18	17	94,4
Energía eléctrica	Identificación	2	6	2	33,3
	Operacionalización	10	30	21	70,0
Gas	Identificación	3	9	7	77,8
	Operacionalización	5	15	13	86,7
Productos químicos	Identificación	5	15	10	66,7
	Operacionalización	5	15	15	100,0
Gestión de residuos	Identificación	9	27	24	88,9
	Operacionalización	4	12	8	66,7
Salud y Seguridad	Identificación	13	39	31	79,5

Fuente: Elaborado pelos autores. Operacionalización: suma de puntajes de los procesos simples y múltiples.

La tabla 3 presenta el resultado de la primera aplicación del checklist en el RU de la UFRN que alcanzó el total de 154 puntos. El checklist presenta la flexibilidad de permitir evaluar solamente aspectos presentes en la estructura y en los procesos. De esta forma, el hecho de no poseer algún equipo o proceso no perjudica la evaluación del local.

En las evaluaciones ocurridas en la UFRGS y UFRN se encontraron situaciones semejantes. La principal constatación es que la estructura en los RU de la UFRGS y de la UFRN no permite la medición de consumo de agua y energía eléctrica. La identificación y cuantificación de los puntos de agua y de los equipos que consumen energía eléctrica son importantes para caracterizar los espacios de servicios de alimentación (Strasburg y Jahno, 2016).

En la evaluación de los grupos “gas” y “productos químicos” los resultados fueron similares entre los RU de la UFRGS y el de la UFRN. Sin embargo, en el grupo “gas” el estado de conservación de los equipos como las cocinas tiene un papel fundamental para el resultado del desempeño. En el caso de los productos químicos, los resultados pueden ser influenciados por la adecuada atención a los procedimientos operacionales estandarizados de higienización - relacionados con la frecuencia de los procesos y de la dilución de los productos utilizados.

La evaluación del grupo “salud y seguridad” consideró en los RU de la UFRGS y UFRN las condiciones de infraestructura de los espacios físicos y del uso de equipos de protección individual de los trabajadores. Los elementos de ese grupo tienen un carácter más preventivo. El ambiente de cocinas para la producción de comidas en grandes cantidades es potencialmente peligroso por las condiciones que involucran la presencia de agua, energía eléctrica, gas y uso de productos químicos. Estar atento a estos riesgos es fundamental para garantizar la integridad física de las personas y también de la estructura.

La evaluación del grupo “gestión de residuos” presentó el mayor número de ítems. Esto se justifica por la cantidad de diferentes modalidades de operaciones involucradas en la adquisición, almacenamiento, pre-preparación, preparación y distribución de las comi-

das. En cada una de estas etapas son producidos residuos que pueden ser orgánicos como cáscaras y hojas de alimentos *in natura* o restos de alimentos no consumidos. En cuanto a los envases de alimentos y otros insumos Strasburg y Jahno (2016) identificaron los envases plásticos y de cartón con la mayor ocurrencia en los RU de la UFRGS. Tanto en la UFRGS como en la UFRN acontece la separación de los residuos en las modalidades de orgánicos, materiales desechables y del aceite vegetal. La adecuada caracterización de los residuos generados es la primera etapa para un sistema integrado en la gestión de residuos (Smyth, Fredeen y Both, 2010).

CONCLUSIONES

La aplicación del *checklist* permite caracterizar la situación de los RU de las IES en cuanto a los aspectos ambientales, identificando los principales puntos que deben ser trabajados. A parte de la realidad de los restaurantes universitarios, el instrumento puede

ser aplicado a otras modalidades de servicios de alimentación pues el mismo tiene la finalidad de “ser utilizado de manera general por ese segmento, independientemente del porte del establecimiento, como una herramienta para mejorar los procesos y consecuentemente auxiliar en la gestión ambiental “(Strasburg y Jahno, 2017).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2015). NBR ISO 14001: *Sistemas de Gestão Ambiental – requisitos com orientações para uso*. 3ª edición. Rio de Janeiro, Brasil: ABNT.
- Abreu, E.S.; Spinelli, M.G.N.; Souza Pinto, A.M. (2013). *Gestão de unidades de alimentação e nutrição: um modo de fazer*. 5ª edición. São Paulo, Brasil: Metha; 2013.
- Alshuwaikhat, H.M.; Abubakar, I. (2008). An integrated approach to achieving campus sustainability: assessment of the current campus environmental management practices. *Journal of Cleaner Production*, 16, pp. 1777-1785. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2007.12.002>
- Green Restaurants Association. (2018). Green Restaurant® Certification Standards. [S.I.]. Disponible: <<http://www.dinegreen.com/certification-standards>>. Acceso en: 06 ago. 2018.
- Prodanov, C.C.; Freitas, E.C. (2013). *Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico* [recurso electrónico]. Novo Hamburgo, Brasil: Feevale.
- Smyth, D.P., Fredeen, A.L., Both, A.L. (2010). Reducing solid waste in higher education: the first step towards ‘greening’ a university campus. *Resources, Conservation and Recycling*. 54, pp. 1007–1016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2010.02.008>
- Strasburg, V.J.; Pereira, D.C.K.; Campani, D.B. (2015). Desenvolvimento de instrumento para avaliação de aspectos e impactos ambientais em restaurantes universitários. En.: II Encontro Latino Americano de Universidades Sustentáveis. Porto Alegre, Brasil: II ELAUS, 2 (5), pp. 1-11..
- Strasburg, V.J.; Pereira, D.C.K. Desenvolvimento e aplicação de instrumento para avaliação ambiental em restaurantes universitários. En.: 5º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente. Bento Gonçalves – RS, Brasil, 5-7 de Abril de 2016. Disponible: <https://siambiental.ucs.br/congresso/anais/trabalhosTecnicos?ano=2016> >. Acceso em: 20 jul. 2018.

- Strasburg, V.J.; Jahno, V.D. (2016). Characterization of environmental aspects and impacts of five university restaurants at a public higher education institution in Brazil. *RBCIAMB (Revista Brasileira de Ciências Ambientais)*, 41, pp. 111-121. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0956-053X\(13\)00197-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0956-053X(13)00197-9).
- Strasburg, V.J.; Jahno, V.D. (2017). “Desenvolvimento de instrumento operacional na produção de refeições como recurso para a gestão ambiental”. (p. 320-335). En: Ganzer, A.A.; Osório, D.M.M.; Hupffer, H.M.; et al.(2017). *Educação Ambiental e Meio Ambiente em Pauta*. Novo Hamburgo, Brasil: Feevale. Disponible: <https://www.feevale.br/Comum/midias/eao444bb-8b5f-423a-9139-43287f487d3/Educa%C3%A7%C3%A3o%20ambiental%20e%20meio%20ambiente%20em%20pauta.pdf>
- Tauchen, J.; Brandl, L.L. (2006). A gestão ambiental em instituições de ensino superior: modelo para implantação em campus universitário. *Gestão & Produção*, 13(3), pp.503-515. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-530X2006000300012>.
- UFRGS. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. (2018). Assessoria de Gestão Ambiental. 2018. Disponible: < <http://www.ufrgs.br/sga/SGA/coordenadoria-de-gestao-ambiental> >. Acceso en: 08 ago. 2018.
- Yu, W.; Ramanathan, R. (2016). Environmental management practices and environmental performance: The roles of operations and marketing capabilities. *Industrial Management & Data Systems*, 116 (6), pp. 1201-1222. DOI: 10.1108/IMDS-09-2015-0380

CONCLUSIONES

El Congreso Iberoamericano de Educación para la Sustentabilidad Universitaria otorgó un espacio de conversación y reflexión entre los diversos estamentos constituyentes de una comunidad de educación superior: rectores, académicos, investigadores y estudiantes, quienes durante tres jornadas centraron sus miradas en el análisis del quehacer actual y los desafíos futuros de incorporación de la educación para la sustentabilidad en los ámbitos de compromiso institucional, formación, cambio cultural y gestión ambiental del campus. En la oportunidad fue posible conocer diversas experiencias ejecutadas por instituciones de educación superior de Iberoamérica, reflejo que demuestra el interés en generar cambios y promover acciones concretas en pro de un desarrollo sustentable desde lo local a lo global, quedando de manifiesto la necesidad y obligación de las universidades del siglo XXI en transmitir y promover competencias cognitivas, actitudinales y procedimentales, asociadas a valores que promuevan en los estudiantes un pensamiento crítico e innovador que les permita implementar y transformar nuevos enfoques formativos, desde la infusión de sustentabilidad en los programas de estudio, investigaciones, vinculaciones con el territorio, gestión interna de sus propios campus universitarios para, de esa manera, lograr que los tomadores de decisiones sean personas y profesionales conscientes en su calidad de ciudadanos responsables con el futuro de las futuras generaciones y de nuestro hogar.

La Universidad Tecnológica Metropolitana, junto a las universidades chilenas miembros de la Red Campus Sustentables, ha asumido este gran desafío y continuará generando acciones e instancias de crecimiento, reflexión y promoción de buenas prácticas que conlleven a crear universidades sustentables.



UTEM

UNIVERSIDAD
TECNOLÓGICA
METROPOLITANA
del Estado de Chile

PARA EL CUIDADO DE LA EDICIÓN SE COMPUSIERON
LOS TEXTOS UTILIZANDO LA VARIANTE SANS Y SERIF
DE LA FAMILIA TIPOGRÁFICA KARMINA; DISEÑADA
POR VERONIKA BURIAN & JOSÉ SCAGLIONE EN
EL AÑO 2007. DISTRIBUIDA POR LA FUNDICIÓN
DE LA REPÚBLICA CHECA TYPETOGETHER.
RECURRIENDO A SUS VARIANTES LIGHT,
REGULAR, ITALIC, BOLD Y BOLD ITALIC; EN
CONJUNTO CON LA TIPOGRAFÍA CHILENA
MAGALLANES DISEÑADA POR DANIEL
HERNANDEZ EN EL AÑO 2012, LA
CUAL FUE UTILIZADA EN TÍTULOS Y
DESTACADOS

*



UNIVERSIDAD
TECNOLÓGICA
METROPOLITANA

del Estado de Chile

Este libro contiene un gran cúmulo de innovadoras experiencias iberoamericanas en sustentabilidad universitaria, recogidas a partir de las presentaciones realizadas durante el Congreso Iberoamericano de Educación para la Sustentabilidad Universitaria, realizado en la Universidad Tecnológica Metropolitana, en Santiago de Chile, durante noviembre de 2018, organizado por esta universidad y la Red Campus Sustentable.

Se presentan 18 experiencias de diversos autores, provenientes de 8 países, las cuales abordan los ámbitos de formación para la sustentabilidad, formas de compromiso institucional con la sustentabilidad y gestión sustentable de los campus. Un recorrido por sus páginas abre los ojos a diversos y ricos aportes que se pueden hacer a la sustentabilidad desde la universidad.



ISBN: 978-956-9677-45-8



9 789569 677458