

CÁTEDRA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA INGENIERÍAS

LIZA CAROLINA CASTELLANOS TORRES

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, BOGOTÁ

2016

CONTENIDO

RESUMEN.....	2
1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	3
2. DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROYECTO	4
3. JUSTIFICACIÓN.....	5
4. OBJETIVOS	6
4.1 General.....	6
4.2 Específicos	6
5. MARCO REFERENCIAL.....	7
5.1 TEÓRICO.....	7
5.2 CONCEPTUAL.....	9
5.3 ESTADO DEL ARTE:.....	12
5.4 ANTECEDENTES.....	15
5.5 NORMATIVIDAD APLICABLE.....	17
6. RECURSOS PARA EJECUTAR EL TRABAJO DE GRADO	17
7. METODOLOGÍA.....	18
8. FLUJOGRAMA.....	20
9. RESULTADOS.....	21
10. CONCLUSIONES.....	26
11. RECOMENDACIONES.....	27
REFERENCIAS	28

RESUMEN

La educación ambiental se ha convertido en un reto para la comunidad global ya que la crisis ambiental no da espera, es por esto que se promueve la existencia de una educación ambiental continua. La cátedra de educación ambiental surge de la necesidad de fomentar en los estudiantes la importancia y el papel que el ingeniero juega en el medio ambiente. Mediante este espacio académico se plantea diseñar una pedagogía didáctica por medio de la cual el estudiante analice las problemáticas presentes en su comunidad y genere soluciones a las mismas argumentando a la vez el por qué es válida su idea. Esta metodología pedagógica se denomina pedagogía problémica. Para el desarrollo de la cátedra de educación ambiental se realizó una investigación acerca de que metodología pedagógica se implementaría, esta investigación se realizó consultando a los estudiantes cual metodología les parecía la más apropiada para el desarrollo de este espacio; la mayoría estuvo de acuerdo con un espacio en el que el estudiante proponga sus propias soluciones mediante una problemática cercana. Ya que esta cátedra surge como iniciativa de los estudiantes se espera recibir contribuciones de calidad por parte de los mismos y una gran acogida para permanecer en el plan curricular, se espera que mediante la misma se genere una cultura ambiental permanente la cual favorezca los espacios académicos y laborales.

1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Pese a las problemáticas ambientales presentes en los últimos años surge la necesidad de fomentar una cultura ambiental en la que se aporten soluciones y hábitos en los estudiantes, a partir de experiencias locales en las que puedan interactuar con el docente utilizando los conocimientos previos adquiridos para aportar soluciones a las situaciones que afecten a su comunidad.

La fase inicial del proyecto está dirigida a estudiantes de las facultades de ingeniería de la universidad Santo Tomás ya que al realizar una revisión previa de los pensum de cada una solo tres facultades cuentan con un espacio académico de enfoque ambiental; El desarrollo de la cátedra en programas de ingeniería surge a partir de: la influencia que posee cada proyecto de ingeniería en el ambiente y el fuerte desarrollo en la profesión de soluciones ambientales; a través de la historia la ingeniería ha tenido una amplia influencia en los impactos ambientales tanto positivos como negativos; desde las actividades más antiguas desarrolladas por el hombre como el tratamiento de aguas hasta las soluciones más modernas como las construcciones verdes y la energía renovable con las cuales se evidencian las intervenciones ingenieriles para el objetivo de este siglo: una contribución más limpia para el ambiente.

Es un objetivo a nivel mundial, establecido por la Agenda 21 de Rio de Janeiro, el fortalecer a la educación ambiental en la formación continua, por lo que estaríamos contribuyendo también al cumplimiento del mismo y generando profesionales con un enfoque ambiental; todas las profesiones generan impactos en el ambiente, por lo que se hace necesario desde la formación profesional reconocer el papel que esta tiene frente a las problemáticas, iniciando con un proyecto dirigido a las facultades de ingeniería por razones ya expuestas. El desarrollo de la cátedra de educación ambiental está dirigido a fomentar en los estudiantes el poder de plantear sus propias ideas como soluciones viables a problemáticas seleccionadas por ellos mismos que minimicen los impactos negativos presentes en su entorno aplicando los conocimientos adquiridos.

El proyecto puede ser continuado por otros estudiantes para ser implementado en los diferentes programas académicos de la universidad Santo Tomás con el fin de fortalecer no solo la cultura ambiental sino la interdisciplinariedad.

2. DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROYECTO

La propuesta CEAPI es una iniciativa que surge a partir del EIEI 2014 encuentro internacional de estudiantes de ingeniería, en el que conjunto a ACOFI Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería y a SPEED Student Platform for Engineering Education Development), los estudiantes de diferentes facultades de ingeniería postulan un proyecto con el nombre de CÁTEDRAS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA INGENIEROS; dirigida a estudiantes de últimos semestres de estos programas para que conjunto a sus conocimientos ya adquiridos planteen soluciones a problemáticas de la sociedad a la que pertenece, en las que ellos generen una idea sostenible y/o una conciencia ambiental partiendo de que las problemáticas a tratar no solo se vean desde el punto de vista ambiental sino también cultural.

El proyecto ha tenido un fuerte alcance en eventos relacionados con educación en ingeniería como lo son Ingeniería 2014: Buenos Aires, Argentina, LACCEI 2015 Latin American and Caribbean Consortium of Engineering Institution; Santo Domingo, República Dominicana y WEEF 2015 World Engineering Education Forum; Florencia, Italia. La logística del proyecto es generar todos los parámetros necesarios para el desarrollo de este espacio académico empezando por la generación de un syllabus en el que se expresen todos los puntos a tratar en la misma y una cartilla como material de apoyo, en la cartilla se presentaran diferentes capítulos relacionados con la presentación, la pedagogía a implementar y las temáticas seleccionadas con sus respectivas actividades.

Este espacio académico busca ser un incentivo para la implementación de la educación ambiental en la universidad Santo Tomás en las facultades de ingeniería, fortaleciendo así los lineamientos institucionales y generando a futuro espacios interdisciplinarios en las que se presenten los proyectos finales realizados por los estudiantes.

3. JUSTIFICACIÓN

La cátedra de educación ambiental surge de la necesidad de fomentar en los estudiantes la importancia y el papel que el ingeniero juega en el medio ambiente.

El objetivo de la CEAPI es ser una asignatura en la que el alumno, en este caso de ingeniería observa problemas ambientales tan importantes en su comunidad y plantea soluciones viables para minimizar el impacto negativo que hay en dicho ambiente.

Un método que tiene la asignatura para generar interés en el estudiante es que esto se llevará a cabo a manera de debate en la que sus opiniones son válidas y respetadas. Otra ventaja de esta es que el alumno se prepara en temas adicionales como en la generación de proyectos de investigación y la presentación del mismo, por lo que debe tener un buen dominio del tema y del público al cual se dirigirá. No se piden que se expongan temas complejos pero sí que sean temas de interés en los que se dé un planteamiento crítico y eficaz.

4. OBJETIVOS

La asignatura Cátedra de Educación Ambiental para Ingenierías tiene el objetivo de ser una guía para el reconocimiento del papel que posee el ingeniero frente a las problemáticas ambientales presentes en su entorno y todo lo que este corresponde.

4.1 General

Crear un espacio académico para los estudiantes de ingeniería de la universidad Santo Tomás en donde puedan adquirir una cultura ambiental con énfasis en determinar la importancia que conlleva su carrera frente al ambiente y todo lo que este corresponde mediante la aplicación de la pedagogía problémica.

4.2 Específicos

- Implementar el sistema pedagógico de la universidad Santo Tomás en el desarrollo del material para el espacio académico el cual motiva al estudiante a investigar y argumentar propuestas propias a partir de problemáticas locales.
- Generar una cartilla de trabajo en la cual se presente la metodología de trabajo de la cátedra.
- Presentar el plan de trabajo de la asignatura, Syllabus.

5. MARCO REFERENCIAL

5.1 TEÓRICO

¿Qué es educación ambiental?

“La educación ambiental es un proceso permanente en el cual los individuos y las comunidades adquieren conciencia de su medio y aprenden los conocimientos, los valores, las destrezas, la experiencia y, también, la determinación que les capacite para actuar, individual y colectivamente, en la resolución de problemas ambientales presentes y futuros”. (Congreso Internacional de Educación y Formación sobre Medio Ambiente. Moscú, 1987).¹

La necesidad de la educación ambiental se dio a notar desde que se mostraron las fuertes evidencias de que el avance tecnológico ha aportado beneficios a muchas personas, pero ha tenido al mismo tiempo graves consecuencias sociales y ambientales (carta de Belgrado).²

Algunos se refieren a la educación ambiental como educación sobre el desarrollo sostenible, siendo este una herramienta fundamental para enfrentar seriamente la crisis ambiental en la que el receptor de esta se base en las condiciones ambientales actuales y futuras a las que se enfrenta su comunidad.

De acuerdo con el carácter sistémico del ambiente, la educación ambiental debe ser Considerada como el proceso que le permite al individuo comprender las relaciones de Interdependencia con su entorno, con base en el conocimiento reflexivo y crítico de su Realidad biofísica, social, política, económica y cultural, para que, a partir de la apropiación De la realidad concreta, se puedan generar en él y en su comunidad actitudes de valoración y respeto por el ambiente. Estas actitudes, por supuesto, se sustentan en criterios para el mejoramiento de la calidad de la vida y en una concepción de desarrollo sostenible, entendido este como la relación adecuada entre medio ambiente y desarrollo, que satisfaga las

¹ CONGRESO INTERNACIONAL DE EDUCACIÓN Y FORMACIÓN SOBRE MEDIO AMBIENTE, 1987, Moscú, Elementos para una estrategia internacional de creación en materia de educación y formación ambientales para el decenio de 1990, 1987.

² SEMINARIO INTERNACIONAL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL, 1975, Belgrado. La Carta de Belgrado 1975.

necesidades de las generaciones presentes y asegure el bienestar de las generaciones futuras. El cómo se aborda el estudio del problema ambiental y el para qué se hace educación ambiental, depende de cómo se concibe la relación entre individuo, sociedad y naturaleza y el tipo de sociedad que se quiere.

En el contexto de estos lineamientos, lo ambiental se concibe como un problema social que refleja un tipo de organización particular de la sociedad y una relación específica de esta organización con su entorno natural. Por eso, para entender la crisis ambiental que agobia a la humanidad, es necesario mirar a la sociedad que la produce y padece. La crisis ambiental no se asume como un problema más que el desarrollo debe superar, ni como una variable que ha sido omitida en los modelos y los planes. Más bien se asume que hay algo inherente al modelo de desarrollo que sigue el país y los demás países del hemisferio que está generando el deterioro de la base natural. Con base en este planteamiento se quiere trabajar la idea de que una perspectiva ambiental permite repensar la sociedad en su conjunto. No se trata simplemente de conservar y proteger la naturaleza para el desarrollo, sino de construir una nueva realidad, un nuevo estilo de desarrollo que permita la manifestación de lo diverso, en lo cultural y en lo natural, y la realización de potencialidades individuales y colectivas. En este escenario se entiende la educación ambiental como un proyecto de transformación del sistema educativo, del quehacer pedagógico en general, de la construcción del conocimiento y de la formación de individuos y colectivos.

La educación ambiental obliga, entonces, a fortalecer una visión integradora para la comprensión del problema ambiental, ya que este no es solo el producto de la dinámica del sistema natural, sino el resultado de las interacciones entre las dinámicas de los sistemas natural y social. Para educar con respecto a un problema ambiental se requiere del diálogo permanente entre todas las especialidades, todas las perspectivas y todos los puntos de vista. Es en este diálogo en el que se dinamizan diversas aproximaciones que llevan a comprender el problema ambiental desde el punto de vista global y sistémico.³

³ MINISTERIO DE AMBIENTE Y MINISTERIO DE EDUCACIÓN. Política Nacional de Educación Ambiental SINA, 2002, Bogotá.

5.2 CONCEPTUAL

Los elementos conceptuales y teóricos que resultan claves para el trabajo educativo ambiental son:

- El ambiente:

Diversas han sido las concepciones de ambiente que históricamente han acompañado los desarrollos tendientes a racionalizar las relaciones entre los seres humanos y el entorno. Esto, por supuesto, se ha visto reflejado en las diferentes estrategias propuestas para la educación ambiental. Vale la pena, entonces, precisar un concepto de ambiente que, por su carácter integrador, ilumine la formulación de esta propuesta.

El concepto de ambiente no puede reducirse estrictamente a la conservación de la naturaleza, a la problemática de la contaminación por basuras o a la deforestación. Este concepto es mucho más amplio y más profundo y se deriva de la complejidad de los problemas y potencialidades ambientales y del impacto de los mismos, no solo en los sistemas naturales, sino en los sistemas sociales. Una aproximación a un concepto mucho más global de ambiente podría ser la de un sistema dinámico definido por las interacciones físicas, biológicas, sociales y culturales, percibidas o no, entre los seres humanos y los demás seres vivos y todos los elementos del medio donde se desenvuelven, sean estos elementos de carácter natural, o bien transformados o creados por el hombre.

- Medio ambiente

Es un conjunto de factores físicos, químicos, biológicos y socioeconómicos el cual está formado por elementos naturales y artificiales que están interrelacionados y que son modificados por la acción humana.⁴

Podemos definir al medio ambiente como aquel espacio en el cual tiene lugar algún tipo de intercambio natural que hace posible en él la vida. El medio ambiente no es solamente el espacio sino también las diferentes formas de vida que en él

⁴ JOHNSON, D.L., S.H. AMBROSE, T.J. BASSETT, M.L. BOWEN, D.E. CRUMMEY, J.S. ISAACSON, D.N. JOHNSON, P. LAMB, M. SAUL, AND A.E. WINTER-NELSON. Meanings of environmental terms. Journal of Environmental Quality. 1997

tienen lugar. Es decir, si habláramos del espacio solamente estaríamos refiriéndonos a una ubicación espacial. En cambio, el concepto de medio ambiente amplía esta última idea para incluir todo lo que tiene que ver con la vida que en ese espacio se desarrolla. Hoy en día, el medio ambiente es un tema muy en boga debido a todo el debate que se genera en torno a su cuidado y a cómo la actividad humana contribuye cada vez más rápido a dañarlo.⁵

- Nivel de vida y calidad de vida

Para el desarrollo de la educación ambiental debe tenerse claro que también esta debe tener aspectos que favorezcan a la comunidad y beneficien al ambiente, por lo tanto se hace necesario comprender la diferencia entre nivel de vida y calidad de vida. El nivel de vida está relacionado a las riquezas materiales de bienes y servicios adquiridos, permitiendo conocer el grado de acceso a los bienes de consumo y los servicios que tiene un determinado grupo social. Entre los factores que se reconocen en el nivel de vida se encuentran el acceso a una alimentación adecuada, abastecimiento de agua, servicios médicos; aunque estos dependen directamente de los ingresos económicos del sujeto y de las donaciones o subsidios brindados por el gobierno.

La calidad de vida es un conjunto de condiciones económicas, sociales, políticas y naturales que configuran el marco de coexistencia de una comunidad, a diferencia del nivel de vida la calidad de vida también se evalúa analizando el bienestar físico, material, social y emocional.⁶

- Impacto ambiental

El impacto ambiental se relaciona con el efecto causado por la actividad humana sobre el medio ambiente, se relaciona a efectos colaterales que implican una explotación de recursos desarrollada por el hombre. La alteración puede ser positiva o negativa.

A lo largo del desarrollo de la cultura ambiental, la ecología como disciplina se ha dedicado a estudiar y a medir los impactos ambientales asumiendo un rol político y social para desarrollar soluciones y mitigar los impactos existentes.

⁵ DICCIONARIO VIRTUAL DEFINICIÓN ABC, medio ambiente [en línea] <http://www.definicionabc.com/medio-ambiente/medio-ambiente.php> [citado en 18 de marzo de 2016].

⁶ MARTHA NUSSBAUM Y AMARTYA SEN, ED. The Quality of Life, Oxford: Clarendon Press, 1993.

Ante cualquier proyecto de construcción u ordenación territorial de amplio alcance, aparece la necesidad de contemplar la pertinencia de las obras por su rentabilidad y utilidad inmediata, y la influencia (positiva o negativa) que éstas pueden ejercer sobre el ecosistema y las poblaciones afectadas por el proyecto: su impacto ambiental.⁷

- Desarrollo sostenible

Se llama desarrollo sostenible aquél desarrollo que es capaz de satisfacer las necesidades actuales sin comprometer los recursos y posibilidades de las futuras generaciones. Intuitivamente una actividad sostenible es aquella que se puede mantener. Por ejemplo, cortar árboles de un bosque asegurando la repoblación es una actividad sostenible. Por contra, consumir petróleo no es sostenible con los conocimientos actuales, ya que no se conoce ningún sistema para crear petróleo a partir de la biomasa. Hoy sabemos que una buena parte de las actividades humanas no son sostenibles a medio y largo plazo tal y como hoy están planteadas.

- Pedagogía Problémica, una herramienta para la Educación Ambiental

La educación problémica es vista como una opción institucional que abarca todos los niveles del modelo pedagógico inclusive en el campo de investigación. (Universidad Santo Tomás, Modelo Educativo Pedagógico, 2010)

Una enseñanza basada en problemas o en la solución de situaciones problémicas permite asimilar los sistemas de conocimiento y los métodos de actividad intelectual práctica, educa hábitos de asimilación de conocimiento y motiva el interés cognoscitivo. (García, 2005)

La pedagogía problémica busca fomentar en los estudiantes la capacidad de comprender los problemas de la vida cotidiana, introduciéndolos en el proceso de investigación; mediante la pedagogía problémica se genera la oportunidad al estudiante de ser un ente activo en el que por medio de sus conocimientos dirija sus propias ideas. Existen diferentes maneras de desarrollar un espacio académico mediante la pedagogía problémica; entre los estudiantes se logró establecer que una de las metodologías con mayor facilidad de ser aplicada por las didácticas para el desarrollo de la misma es mediante el debate de sus propias propuestas, donde el estudiante escogerá una problemática y desarrollara una

⁷ NOVO María, LA EDUCACIÓN AMBIENTAL, Bases éticas, conceptuales y metodológicas; Universitas 2003 ISBN: 9788479911560.

posible solución. Es indispensable para el desarrollo de la misma de partir de factores importantes, un espacio dedicado a la contextualización del estudiante por medio de temáticas seleccionadas de forma adecuada por el docente, un espacio dedicado a la presentación de la propuesta del estudiante y otro dedicado a la discusión o debate de la misma: en esta sesión el estudiante deberá argumentar frente a sus compañeros por qué considera que su solución es eficiente.

La cátedra tiene como misión a la vez cumplir con los lineamientos institucionales de tal forma:

- **Pertinencia:** responde a las necesidades y expectativas del medio, fortaleciendo en los estudiantes un contacto directo con los alcances de la profesión en la comunidad y el ambiente.
- **Flexibilidad:** generando al estudiante un espacio académico en el cual se sienta libre de proponer las temáticas a tratar sin dejar atrás primero la guía del docente para poder desarrollar su propia investigación.
- **Integralidad y transversalidad:** apoyando así el estudio, la interacción y el debate en las distintas formas de inclusión, ecologismo, diálogo intercultural y de desarrollo. (Universidad Santo Tomás, Lineamientos para el diseño y la actualización curricular, 2015)
- **Interdisciplinariedad:** por medio de este espacio académico se facilita el abordaje de diferentes problemáticas a partir de la interacción de diversas disciplinas, siendo como objetivo final de la misma conectar varias profesiones para desarrollar soluciones a problemas sociales y ambientales.
- **Internacionalización:** transmite una visión nacional y local a la vez que una internacional y mundial, teniendo como énfasis realizar una revisión a partir de las problemáticas locales investigando posibles soluciones internacionales a temáticas similares.

5.3 ESTADO DEL ARTE:

El concepto de educación ambiental surge en la cumbre de la tierra en Estocolmo 1972 siendo esta la primera gran conferencia de la ONU acerca de las cuestiones ambientales internacionales; de esta se da una advertencia sobre los efectos que el hombre genera en su entorno y se da un principio dedicado a hablar de la educación ambiental:

Principio 19. Es indispensable una labor de educación en cuestiones ambientales, dirigida tanto a las generaciones jóvenes como a los adultos y que preste la debida atención al sector de población menos privilegiado, para ensanchar las bases de una opinión pública bien informada y de una conducta de los individuos, de las empresas y de las colectividades inspirada en el sentido de su responsabilidad en cuanto a la protección y mejoramiento del medio en toda su dimensión humana. Es también esencial que los medios de comunicación de masas eviten contribuir al deterioro del medio humano y difundan, por el contrario, información de carácter educativo sobre la necesidad de protegerlo y mejorarlo, a fin de que el hombre pueda desarrollarse en todos los aspectos.⁸

La educación ambiental, debidamente entendida, debería constituir una educación permanente general que reaccionará a los cambios que se producen en un mundo en rápida evolución. Esa educación debería preparar al individuo mediante la comprensión de los principales problemas del mundo contemporáneo, proporcionándole conocimientos técnicos y las cualidades necesarias para desempeñar una función productiva con miras a mejorar la vida y proteger el medio ambiente, prestando la debida atención a los valores éticos. Al adoptar un enfoque global, enraizado en una amplia base interdisciplinaria, la educación ambiental crea de nuevo una perspectiva general dentro de la cual se reconoce la existencia de una profunda interdependencia entre el medio natural y el medio artificial. Esa educación contribuye a poner de manifiesto la continuidad permanente que vincula los actos del presente a las consecuencias del futuro; demuestra además la interdependencia entre las comunidades nacionales y la necesaria solidaridad entre todo el género humano.⁹

En el año de 1987, en Moscú se llevó a cabo un congreso internacional sobre la educación y la formación ambiental que fue preparado por la secretaria de la Unesco en colaboración con la secretaria del PNUMA, donde se busca garantizar y poner de manifiesto algunas necesidades y prioridades del desarrollo de la educación y formación ambiental.

La declaración y las recomendaciones de las conferencias de Tbilisi permitieron definir la naturaleza, los objetivos y los principios pedagógicos de la educación

⁸ CONFERENCIA DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE Y EL DESARROLLO. Cumbre de la Tierra de Estocolmo, Estocolmo, 1972.

⁹ CONFERENCIA INTERGUBERNAMENTAL DE TBILISI SOBRE EDUCACIÓN AMBIENTAL. Declaración de Tbilisi 1977.

ambiental, así como las grandes orientaciones que deben regir su desarrollo en el plano nacional e internacional.

La cumbre de la tierra de 1992 se desarrolla para celebrar los 20 años de la conferencia de Estocolmo, en la que se realiza una referencia a la educación ambiental mediante el programa Agenda 21 este es un verdadero programa de acción que plantea medidas para la cooperación internacional en este campo, la conservación y gestión de los recursos para el desarrollo y el fortalecimiento del papel de los grupos principales implicados, así como ofrecer directrices sobre los medios de ejecución, asignación de recursos financieros, científicos, tecnológicos, etc.

El Capítulo 36, se refiere al fomento de la educación, la capacitación y la toma de conciencia. El capítulo se centra en tres áreas de interés: la reorientación de la educación hacia el desarrollo sostenible; el aumento de la conciencia del público y el fomento de la capacitación. En este documento se pone el énfasis en la formación de los adultos, desde la consciencia de que son las personas que están tomando decisiones como consumidores, gestores, etc. Las que con mayor urgencia necesitan de una educación y formación ambientales. Sin abandonar los objetivos escolares, la educación ambiental va configurándose cada vez más como educación permanente.¹⁰

Países como Estados Unidos y la mayoría de países europeos han manejado programas de educación ambiental la ingeniería ya que la mayoría de soluciones a estas problemáticas surgen de la misma profesión. Entre los programas consultados para el desarrollo de la CEAPI están Green Building and Sustainable infrastructure: Sustainability education for civil engineers en la cual se presenta la comprensión de la sostenibilidad en el contexto de los principios de ingeniería tradicionales y a fomentar el empleo de la reglamentación LEED en toda infraestructura nueva.¹¹

También cabe referencia el intensive environmental sustainability education el cual es un proyecto con el propósito de incorporar en los estudiantes medidas ambientales en sus trabajos y en sus vidas, este programa se dé con la labor de

¹⁰ DECLARACIÓN DE RIO SOBRE EL MEDIO AMBIENTE Y EL DESARROLLO. Programa Agenda 21, Rio de Janeiro 1992.

¹¹ J.T KEVERN, Green Building and Sustainable infrastructure: sustainability education for civil engineers. Kansas City. ASCE, 2010. ISSN 1943-5541

universidades y empresas las cuales se unen para ofrecer a los estudiantes un plan de incorporación a temáticas ambientales en la vida laboral.¹²

Otro de los proyectos es la incorporación de módulos de sostenibilidad en introducción a la ingeniería para estudiantes de ingeniería ambiental y civil por medio del cual se realiza una descripción de todo el alcance que posee el ingeniero para el desarrollo de proyectos sostenibles.¹³

5.4 ANTECEDENTES

En el ámbito nacional el SINA presenta en la política nacional de educación ambiental un recuento histórico a nivel nacional de cómo ha avanzado la Educación Ambiental en Colombia y refleja los futuros desafíos que esta presenta en nuestro país. Los esfuerzos legislativos que en materia de educación ambiental se han venido realizando en el país, han dado lugar a la formulación e implementación de instrumentos que en diferentes períodos del desarrollo de la temática han jugado un papel importante en la apertura de espacios formativos y de proyección para el manejo adecuado del ambiente.¹⁴

En algunos documentos nacionales se estableció la importancia de la educación ambiental de los cuales cabe resaltar:

- El Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección del Medio Ambiente, expedido en diciembre de 1974, teniendo limitaciones que llevaron a que el tratamiento dado a lo ambiental se redujera al estudio de la ecología, ignorando los aspectos sociales y culturales que le son inherentes.
- La Constitución de 1991 se establece una vez más parámetros legales que posibilitan el trabajo en educación ambiental, con lo cual se demuestra que el país ha ido adquiriendo progresivamente una conciencia más clara sobre

¹² BRUCE I. DVORAK M. Intensive environmental Sustainability Education. Nebraska, Lincoln ASCE 2010. ISSN 1943-5541

¹³ ANGELA R. BIELEFELD. Incorporing a sustainability Module into first year courses for civil and environmental Engineering Students. Colorado, ACSE 2013. ISSN 2071-1050

¹⁴ MINISTERIO DE AMBIENTE Y MINISTERIO DE EDUCACIÓN. Política Nacional de Educación Ambiental SINA, 2002, Bogotá.

los propósitos de manejo del ambiente y de promoción de una cultura responsable y ética al respecto.

- El Documento CONPES, DNP 2541 Depac: “Una política ambiental para Colombia”, la educación ambiental se ubica como una de las estrategias fundamentales para reducir las tendencias de deterioro ambiental y para el desarrollo de una nueva concepción en la relación sociedad - naturaleza. La Ley 99 de 1993, por medio de la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, establece en sus lineamientos políticos el mecanismo de concertación con el Ministerio de Educación Nacional, para la adopción conjunta de programas, planes de estudio y propuestas curriculares en materia de educación ambiental. Esto con el fin de aunar esfuerzos en el fortalecimiento del Sistema Nacional Ambiental (SINA) y de lograr los impactos requeridos en cuanto a la construcción de una cultura ambiental.
- El documento del Ministerio del Medio Ambiente "Cultura para la Paz, hacia una política de Educación Ambiental", centró su formulación en el propósito de promover al interior del SINA una cultura ambiental solidaria, equitativa y no violenta, que entendiera y respetara las diferencias regionales y étnicas de Colombia (diversidad) y se orientara hacia la creación de espacios de intercambio y comunicación, los cuales brindarían la oportunidad al ciudadano(a), de aportar a la construcción de un proyecto colectivo de sociedad.
- el Decreto 1743 de 1994 (instrumento político fundamental para la educación ambiental en Colombia), a través del cual se institucionaliza el Proyecto de Educación Ambiental para todos los niveles de educación formal, se fijan criterios para la promoción de la educación ambiental no formal e informal, y se establecen los mecanismos de coordinación entre el Ministerio de Educación Nacional y el Ministerio del Medio Ambiente para todo lo relacionado con el proceso de institucionalización de la educación ambiental.¹⁵

En cuanto a la educación ambiental en la educación superior se han desarrollado diferentes espacios académicos con el fin de generar una cultura ambiental empleando el uso de actividades cotidianas, se implementan estos espacios garantizando que los estudiantes tengan una concepción del ambiente diferente, consuman menos recursos y reciclen más. La diferencia de la Cátedra de Educación Ambiental para Ingenierías con los diferentes espacios es que es más

¹⁵ MINISTERIO DE AMBIENTE Y MINISTERIO DE EDUCACIÓN. Política Nacional de Educación Ambiental SINA, 2002, Bogotá.

propositivo a problemáticas locales en las que el estudiante sea el que analice cual es la problemática que desea tratar y realice una investigación sobre las posibles soluciones para determinar cuál será el enfoque de su solución.

5.5 NORMATIVIDAD APLICABLE

- Ley Número 1549 del 5 de julio de 2012 “por medio de la cual se fortalece la institucionalización de la política nacional de educación ambiental y su incorporación efectiva en el desarrollo territorial.
- Política Nacional de Educación Ambiental SINA de julio de 2002, ministerio del Medio Ambiente y ministerio de Educación Nacional.
- Ley Número 115 de 1994: Artículo 5, Inciso 10: define como propósito “la adquisición de una conciencia para la conservación, protección y mejoramiento del medio ambiente, de la calidad de vida, del uso racional de los recursos naturales, de la prevención de desastres dentro de una cultura ecológica...”

6. RECURSOS PARA EJECUTAR EL TRABAJO DE GRADO

Materiales: toda documentación disponible acerca de la educación ambiental, desarrollo sostenible y temáticas relacionadas. Documentación modelo pedagógico Universidad Santo Tomás, Lineamientos Institucionales y cualquier documento que pueda dar un aporte al desarrollo de la cartilla y del espacio académico.

7. METODOLOGÍA

El desarrollo de este proyecto se ha venido realizando desde octubre de 2014 por medio del cual se han realizado investigaciones referentes a la problemática ambiental y al papel del ingeniero frente a las mismas. Se determinó generar una cartilla en la cual se encuentren todas las herramientas necesarias para la ejecución de la cátedra. A continuación se presenta las metodologías aplicadas para el cumplimiento del objetivo general:

Determinación modelo pedagógico a emplear para el desarrollo del espacio académico:

- Para esta actividad, se realizó una revisión del modelo pedagógico de la universidad Santo Tomás, para fortalecer las temáticas a emplear en la cartilla y en el espacio académico.
- Ya que el modelo pedagógico de la universidad es el más adecuado para apoyar en los estudiantes la propuesta de ideas propias se determinan las temáticas a trabajar.

Generar una cartilla de trabajo en la cual se presente la metodología de trabajo de la cátedra.

- Para la generación de la cartilla se definirán los capítulos a elaborar los cuales están directamente relacionados a: presentación, a quien está dirigido, por qué la pedagogía problémica, y los seis capítulos principales del espacio académico: importancia del ingeniero para el ambiente; Fenómeno del Niño y de la Niña, su influencia en nuestra comunidad; Sectores en Colombia que no tienen acceso al recurso hídrico; Fuentes de energía renovable, ¿son posibles en Colombia?; Problemas de la minería en recursos subterráneos y La calidad del aire que respira Bogotá. Estas temáticas fueron seleccionadas a partir de la fuerte influencia que han tenido en los medios de comunicación por lo que es más fácil para los estudiantes relacionarse con las temáticas ya que poseen un conocimiento previo de los efectos de las mismas.
- Las temáticas funcionan a modo de ejemplificar al estudiante como ha influenciado la ingeniería en dichas problemáticas, esto se hace más evidente mencionando en la cartilla tesis o trabajos de grados realizados por estudiantes de la universidad, estos trabajos se escogieron después de realizar una búsqueda relacionada a las problemáticas, y siendo de

libre acceso para ser una guía a el estudiante en futuros trabajos relacionados.

- La cartilla a su vez presenta las actividades a realizar para cada temática. Cada actividad está desarrollada con: pregunta problémica, objetivo, actividad a desarrollar y su respectiva rubrica.

Presentar el plan de trabajo de la asignatura, Syllabus.

- El syllabus se diligencio con el formato de la facultad de ingeniería Civil, por lo cual se tuvieron que diseñar competencias, establecer los ejes temáticos, la didáctica a emplear y las estrategias evaluativas, a la vez ya que se fomenta la pedagogía problémica se toma cada temática como núcleo problémico permitiendo al estudiante flexibilidad al momento de determinar en cual realizará el proyecto final del espacio académico.

8. FLUJOGRAMA

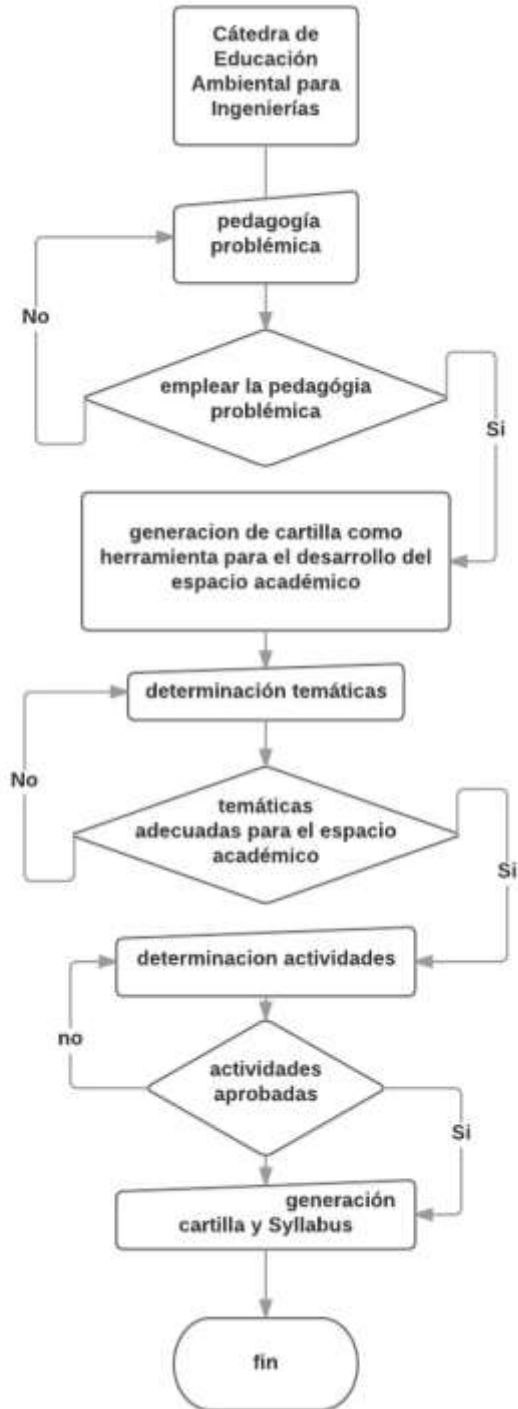


Ilustración 1 Flujograma

9. RESULTADOS

✓ cartilla

Se genera una cartilla la cual documenta el proyecto dedicado a la educación ambiental por medio de la cual se presentaran las problemáticas a tratar y las actividades que se desarrollaran en el espacio académico CEAPI. En esta encontrara una descripción de la pedagogía a emplear, y las seis diferentes temáticas empleadas para el desarrollo de la misma, comunidad, clima, agua, suelo, aire; cada una seleccionada por el fuerte impacto que ha producido en el país y por la facilidad de acceso a la información para el público que lea el documento, al igual se buscó enfatizar en mostrar trabajos desarrollados por estudiantes de la universidad los cuales son una fuente que facilita al estudiante la visión de la profesión frente a las problemáticas.

✓ Pedagogía problémica

Se empleara el modelo pedagógico institucional aplicando la pedagogía problémica o el conocido aprendizaje a través de problemas. La educación problémica es vista como una opción institucional que abarca todos los niveles del modelo pedagógico inclusive en el campo de investigación. (Universidad Santo Tomás, Modelo Educativo Pedagógico, 2010)

Una enseñanza basada en problemas o en la solución de situaciones problémicas permite asimilar los sistemas de conocimiento y los métodos de actividad intelectual práctica, educa hábitos de asimilación de conocimiento y motiva el interés cognoscitivo. (García, 2005)

La pedagogía problémica busca fomentar en los estudiantes la capacidad de comprender los problemas de la vida cotidiana, introduciéndolos en el proceso de investigación; mediante la pedagogía problémica se genera la oportunidad al estudiante de ser un ente activo en el que por medio de sus conocimientos dirija sus propias ideas. Existen diferentes maneras de desarrollar un espacio académico mediante la pedagogía problémica; entre los estudiantes se logró establecer que una de las metodologías con mayor facilidad de ser aplicada por las didácticas para el desarrollo de la misma es mediante el debate de sus propias propuestas, donde el estudiante escogerá una problemática y desarrollara una posible solución. Es indispensable para el desarrollo de la misma de partir de factores importantes, un espacio dedicado a la contextualización del estudiante por medio de temáticas seleccionadas de forma adecuada por el docente, un

espacio dedicado a la presentación de la propuesta del estudiante y otro dedicado a la discusión o debate de la misma: en esta sesión el estudiante deberá argumentar frente a sus compañeros por qué considera que su solución es eficiente.

La cátedra tiene como misión a la vez cumplir con los lineamientos institucionales de tal forma:

- **Pertinencia:** responde a las necesidades y expectativas del medio, fortaleciendo en los estudiantes un contacto directo con los alcances de la profesión en la comunidad y el ambiente.
- **Flexibilidad:** generando al estudiante un espacio académico en el cual se sienta libre de proponer las temáticas a tratar sin dejar atrás primero la guía del docente para poder desarrollar su propia investigación.
- **Integralidad y transversalidad:** apoyando así el estudio, la interacción y el debate en las distintas formas de inclusión, ecologismo, diálogo intercultural y de desarrollo. (Universidad Santo Tomás, Lineamientos para el diseño y la actualización curricular, 2015)
- **Interdisciplinariedad:** por medio de este espacio académico se facilita el abordaje de diferentes problemáticas a partir de la interacción de diversas disciplinas, siendo como objetivo final de la misma conectar varias profesiones para desarrollar soluciones a problemas sociales y ambientales.
- **Internacionalización:** transmite una visión nacional y local a la vez que una internacional y mundial, teniendo como énfasis realizar una revisión a partir de las problemáticas locales investigando posibles soluciones internacionales a temáticas similares.

✓ **Uso de las TIC en el prototipo**

Este espacio académico a través del uso de aulas virtuales busca facilitar la difusión de la cultura ambiental ya que el acceso a las aulas virtuales es mucho más simple y puede ser distribuido independientemente de la ubicación del alumno y el profesor; esto no sólo facilitará una educación ambiental para contribuir al desarrollo sostenible, sino que también facilitaría la inclusión de las TIC con fines ambientales y educativos Gráfica 1.

¿Por qué las TIC en la educación?

Actualmente con todos los avances tecnológicos que se han hecho evidentes desde finales del siglo XX, el conocimiento se multiplica más rápido que nunca y se distribuye de manera prácticamente instantánea. La tecnología digital se hace presente en la cotidianidad y colabora con los cambios que se producen en el trabajo, la familia y la educación. UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la educación, la ciencia y la cultura) propone políticas públicas que permitan aprovechar el potencial de las TIC a favor de la educación y el desarrollo. A nivel mundial se busca la incorporación de las TIC de manera más integral en los planes curriculares, como una herramienta que fortalece la calidad de la educación y las competencias de estudiantes y docentes para el siglo XXI.

“la introducción de las TIC en las aulas pone en evidencia la necesidad de una nueva definición de roles, especialmente para los alumnos y docentes. Los primeros, gracias a estas nuevas herramientas pueden adquirir mayor autonomía y responsabilidad en el proceso de aprendizaje, lo que obliga al docente a salir de su rol clásico como única fuente de información” (UNESCO, 2013)

Una de las principales áreas de desarrollo prioritario con lo que respecta a las TIC en educación es considerar la manera de que estas favorezcan el desarrollo de nuevas prácticas educativas más pertinentes y eficientes, mediante la incorporación de nuevas lógicas, nuevas estrategias y nuevos recursos educativos, que faciliten el desarrollo de planes individuales de aprendizaje, el trabajo colaborativo generando experiencias novedosas y con una mejor conectividad con las expectativas y experiencias que tienen los estudiantes del siglo XXI.

“Se ha comprobado que las tecnologías pueden tener un impacto sobre las habilidades y competencias esenciales para el mundo digital globalizado de hoy, como la motivación por el aprendizaje, la comunicación, la capacidad de manejar información, el aprendizaje auto dirigido, entre otros” (OEI, 2010)

Durante las dos últimas décadas, las instituciones de educación superior han hecho grandes inversiones en tecnologías de la información y la comunicación. A nivel nacional la política de acceso, uso y apropiación de las TIC en las sedes educativas es una preocupación de gran importancia (Ministerio de Comunicaciones, 2008) estas se generan con el fin de incorporar dichas tecnologías en los procesos pedagógicos como un eje estratégico para mejorar la calidad y asegurar el desarrollo de las competencias básicas, profesionales y laborales de las cuales se destacan las comunicativas y colaborativas, las éticas, las técnicas y tecnológicas. Para las instituciones de educación superior

colombianas IES surge la iniciativa PlanEsTIC la cual es una comunidad de práctica alrededor del tema de planeación estratégica de incorporación de TIC en procesos educativos en IES, resaltando el mejoramiento de la calidad y el mejor aprovechamiento de las oportunidades que ofrecen estos medios.

“En diferentes regiones del país, el Ministerio de Educación Superior y la Universidad de los Andes han avanzado en la implementación de las TIC en las IES... La Comunidad PlanEsTIC es una comunidad de práctica alrededor del tema de planeación estratégica de incorporación de TIC en procesos educativos, en Instituciones de Educación Superior (IES). Contempla tres subcomunidades:

- IES interesadas en el tema de planeación estratégica para la incorporación de TIC.
- IES que están siendo acompañadas en su proceso de planeación estratégica para la incorporación de TIC.
- IES que se encuentran en la fase de implementación de su planes estratégico de incorporación de TIC.” (ColombiaAprende, 2011)

Acompañando este proceso se encuentra “RENATA la cual es la red nacional de investigación y educación de Colombia que conecta, articula e integra a los actores del Sistema Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación (SNCTI) entre sí y con el mundo, a través del suministro de servicios, herramientas e infraestructura tecnológica para contribuir al mejoramiento del nivel de productividad, efectividad y competitividad de la producción científica y académica del país. RENATA tiene por objeto promover el desarrollo de la infraestructura y servicios de la red de alta velocidad, su uso y apropiación, así como articular y facilitar acciones para la ejecución de proyectos de educación, innovación e investigación científica y tecnológica que propugnen por el desarrollo de la sociedad del conocimiento y de la información en Colombia.” (RENATA)

Es un reto para el país visto desde el ministerio de educación llegar a todos los habitantes del territorio nacional independientemente del lugar en el que se encuentren proporcionando ambientes de aprendizaje abiertos y enseñanza flexible, que superan los límites de distancia y por ende posibilitan otras alternativas para fortalecer la cobertura educativa mediante el empleo de las TIC, ofreciendo la posibilidad del acceso a la educación superior para todos.

La mayoría de los estudiantes tienen un amplio conocimiento de las herramientas tecnológicas de manera que el uso de las aulas virtuales se convierte en una estrategia de enseñanza no sólo para la educación ambiental, sino para la adquisición de los nuevos conocimientos garantizando la calidad en la educación y la integración de los avances de la era digital.

Los avances tecnológicos representan nuevos retos en la educación, en este caso en la educación superior, donde los estudiantes esperan un alto desempeño de las estrategias de enseñanza de la universidad para el desarrollo profesional.

- ✓ Generación de seis ejes temáticos con sus respectivas problemáticas

TEMAS	PROBLEMÁTICAS
CLIMA	Fenómeno de La Niña y el Niño; y su influencia en la agricultura.
AGUA	Sectores de Colombia que no tienen acceso al recurso hídrico.
ENERGIA	Fuentes de energía renovable, ¿son posibles en Colombia?
SUELO	Problemas de la minería en los recursos subterráneos
AIRE	La calidad del aire que respira Bogotá.

- ✓ Generación de actividades pertinentes para un espacio virtual.
- ✓ Generación de un Syllabus en el que se muestre el plan de trabajo del espacio virtual.

10. CONCLUSIONES

- ✓ Este espacio académico se genera con el fin de ofrecerles a los estudiantes un espacio en el que ellos puedan desarrollar sus propias ideas para la solución de problemas ambientales y sociales, con el empleo de sus conocimientos a través de su profesión, con el aporte generado a por el modelo pedagógico de la universidad Santo Tomás y el uso de las TIC como fuente innovadora.
- ✓ Se crea una cartilla y syllabus que facilitan el funcionamiento del espacio virtual ofreciendo el desarrollo del curso de forma didáctica y apropiada para la estrategia seleccionada para el desarrollo del mismo.
- ✓ Se implementa el uso de TIC como una preparación para los retos que corresponde la educación para la generación del siglo XXI, cumpliendo así los desafíos nacionales e internacionales

11.RECOMENDACIONES

- Ø Una de las recomendaciones más importantes es manejar el concepto de flexibilidad en cuanto al desarrollo de problemáticas, es importante que estas se escojan entre estudiantes y el docente para así incentivar la participación de los primeros en el espacio académico.

REFERENCIAS

- CONGRESO INTERNACIONAL DE EDUCACIÓN Y FORMACIÓN SOBRE MEDIO AMBIENTE, 1987, Moscú, Elementos para una estrategia internacional de creación en materia de educación y formación ambientales para el decenio de 1990, 1987. Carta de Belgrado, Belgrado, 1975.
- SEMINARIO INTERNACIONAL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL, 1975, Belgrado. La Carta de Belgrado 1975.
- MINISTERIO DE AMBIENTE Y MINISTERIO DE EDUCACIÓN. Política Nacional de Educación Ambiental SINA, 2002, Bogotá.
- JOHNSON, D.L., S.H. AMBROSE, T.J. BASSETT, M.L. BOWEN, D.E. CRUMMEY, J.S. ISAACSON, D.N. JOHNSON, P. LAMB, M. SAUL, AND A.E. WINTER-NELSON. Meanings of environmental terms. Journal of Environmental Quality. 1997
- DICCIONARIO VIRTUAL DEFINICIÓN ABC, medio ambiente [en línea] <http://www.definicionabc.com/medio-ambiente/medio-ambiente.php> [citado en 18 de marzo de 2016].
- NUSSBAUM Martha Y AMARTYA SEN, ED. The Quality of Life, Oxford: Clarendon Press, 1993.
- NOVO María, LA EDUCACIÓN AMBIENTAL, Bases éticas, conceptuales y metodológicas; Universitas 2003 ISBN: 9788479911560.
- CAMPAÑA CONTRA EL CUARTO CINTURÓN DE BARCELONA. El desarrollo Sostenible. ambiente [en línea] <http://ccqc.pangea.org/cast/sosteni/soscast.htm> [citado en 18 de marzo de 2016].
- CONFERENCIA DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE Y EL DESARROLLO. Cumbre de la Tierra de Estocolmo, Estocolmo, 1972. Declaración de Tbilisi 1977.
- DECLARACIÓN DE RIO SOBRE EL MEDIO AMBIENTE Y EL DESARROLLO. Programa Agenda 21, Rio de Janeiro 1992.
- CONFERENCIA INTERGUBERNAMENTAL DE TBILISI SOBRE EDUCACIÓN AMBIENTAL. Declaración de Tbilisi 1977.
- J.T KEVERN, Green Building and Sustainable infrastructure: sustainability education for civil engineers. Kansas City. ASCE, 2010. ISSN 1943-5541
- BRUCE I. DVORAK M. Intensive environmental Sustainability Education. Nebraska, Lincoln ASCE 2010. ISSN 1943-5541

- ANGELA R. BIELEFELD. Incorporating a sustainability Module into first year courses for civil and environmental Engineering Students. Colorado, ACSE 2013. ISSN 2071-1050
- UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS. Modelo Educativo Pedagógico. 2010
- GARCÍA, J. J. Pedagogía crítica y enseñanza problémica: una propuesta didáctica de formación política. 2005