

## **EL REDISEÑO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL. PERTINENCIA SEGÚN LOS OBJETIVOS DEL PLAN NACIONAL DEL BUEN VIVIR EN ECUADOR**

EL REDISEÑO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

AUTORES: Mariela Díaz Ponce<sup>1</sup>

Julio Pazmiño Rodríguez<sup>2</sup>

Carolina Tay-Hing Cajas<sup>3</sup>

Juan Pablo Urdanigo<sup>4</sup>

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: [mdiaz@uteq.edu.ec](mailto:mdiaz@uteq.edu.ec)

Fecha de recepción: 12 - 08 - 2016

Fecha de aceptación: 18 - 09 - 2016

### RESUMEN

La innovación de los procesos universitarios es la base para el mejoramiento de la calidad de la educación ecuatoriana. Por esta razón, establecer la pertinencia del proyecto de rediseño de la carrera de Ingeniería Ambiental, según el Plan Nacional del Buen Vivir (2013 – 2017), es fundamental por el análisis de los problemas y necesidades abordados de los contextos vigentes y la verificación de la correspondencia con las soluciones que aportará la profesión dentro de la zona 5 (zona de influencia de la ciudad de Quevedo). Esto permitirá sentar las bases para los cambios necesarios para la acreditación de la carrera considerando todos los requerimientos que estipula el Reglamento del Régimen Académico vigente. Así, se podría evidenciar que la oferta académica permite la implementación de soluciones a las necesidades e intereses y problemas actuales del país, de acuerdo a la realidad de la carrera de Ingeniería Ambiental. En el presente estudio se detallaron aspectos relevantes para el rediseño de la carrera Ingeniería Ambiental, resultado del proyecto de Rediseño en la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Ecuador.

**PALABRAS CLAVE:** Diseño curricular; Educación Superior; formación de profesionales.

## **THE REDESIGN OF THE ENVIRONMENTAL ENGINEERING CAREER. RELEVANCE AS THE OBJECTIVES OF THE NATIONAL PLAN OF GOOD LIVING IN ECUADOR**

<sup>1</sup> Ingeniera en Gestión Ambiental. Máster en Administración Ambiental. Profesora a Tiempo completo. Facultad de Ciencias Ambientales. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Ecuador.

<sup>2</sup> Ingeniero en Gestión Ambiental. Máster en Administración Ambiental. Profesor a Tiempo completo. Facultad de Ciencias Ambientales. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Ecuador. E-mail: [jpazmino@uteq.edu.ec](mailto:jpazmino@uteq.edu.ec)

<sup>3</sup> Ingeniera Química. Máster en Auditorías Ambientales. Profesora a Tiempo completo. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Ecuador. E-mail: [ctayhing@uteq.edu.ec](mailto:ctayhing@uteq.edu.ec)

<sup>4</sup> Biólogo. Máster en Desarrollo y Medio Ambiente. Profesor a Tiempo completo. Facultad de Ciencias Ambientales. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Ecuador. E-mail: [jurdanigo@uteq.edu.ec](mailto:jurdanigo@uteq.edu.ec)

## ABSTRACT

The innovation of university processes is the basis for improving the quality of education in Ecuador. Therefore, to establish the relevance of the proposed redesign of the Environmental Engineering career, under the National Plan for Good Living (2013 - 2017), is essential for the analysis of the problems and needs addressed in existing contexts and the checking to match solutions that bring the profession within the five area (zone of influence of the city of Quevedo). This will allow lay the foundation for the necessary changes to the accreditation of the career, considering all requirements stipulated in the current Regulation Academic Regime. Thus, it could show that the academic offer allows the implementation of solutions to the needs and interests of the country's current problems, according to the reality of Environmental Engineering. In this study, relevant aspects for the Environmental Engineering career Redesign are detailed, because of the project redesign at the State Technical University from Quevedo, Ecuador.

**KEYWORDS:** Curriculum development; higher education; professional training.

## INTRODUCCIÓN

El desarrollo de los asentamientos humanos incrementa proporcionalmente los problemas ambientales que afectan de manera directa la calidad de vida de la población. De acuerdo con Henry & Heinke (1999), la constante omisión de las afectaciones a los ecosistemas por las actividades antropogénicas, ha generado que la capacidad de autodepuración de los sistemas ambientales desaparezca y afecte el equilibrio entre la interrelación de los componentes ambientales, lo que ha permitido demostrar que a mayor degradación del ambiente, menor será la capacidad de sociedad de suplir sus necesidades básicas.

La preocupación y el interés científico, social y político en relación con los asuntos ambientales tiene su origen en la segunda mitad del siglo XX. Con el avance vertiginoso de la industrialización y urbanización de la sociedad humana, sobrevino lo que se denominó una crisis ambiental, que se manifestaba en problemas de alcance global tales como el efecto invernadero, la reducción de la capa de ozono, la pérdida de la biodiversidad, la desertificación de amplias áreas, entre los principales. En el ámbito regional y nacional de los países, configuraba un contexto de problemática caracterizado por la contaminación del agua, suelo y aire, la deforestación de bosques y la producción de residuos.

El panorama descrito y su posterior evolución sentaron las bases para el inicio de un diálogo sobre la epistemología y objeto de estudio de un área del conocimiento que reivindicaba su posición, cuando menos igualitaria, con respecto a las demás ciencias. Aunque en la actualidad el debate epistemológico en relación con el área del conocimiento que mayoritariamente se ha dado a conocer como ciencias ambientales, no ha llegado a términos

definitivos, la corriente predominante esboza un enfoque epistemológico concebido básicamente desde la interdisciplinariedad y la transdisciplinariedad, integrados en la filosofía epistemológica construida por Edgar Morín en lo que se conoce como Pensamiento Complejo (Solana, 2011).

Siguiendo la epistemología ambiental propuesta por Leff (2006), las ciencias ambientales con su objeto de estudio ambiente, trascienden los límites de las ciencias tradicionales, exige nuevas visiones y enfoques distintos de las interrelaciones entre el ser humano y los demás elementos de la realidad, plantea cambios profundos de conciencia, estilos de vida y modos de producción, y promueve el diálogo permanente de saberes y culturas en la heterogeneidad de sus cosmovisiones. En este contexto, los horizontes epistemológicos de la carrera de Ingeniería Ambiental, se visualizan como un paisaje académico y científico de interacción inextricable y permanente entre los diferentes campos del conocimiento humano, el desarrollo integral de la civilización humana, y el diálogo de saberes y culturas. Con sus teorías, métodos y visiones para aprender de la realidad, sostienen las ciencias ambientales como el principal paradigma por el que apuesta la humanidad en el presente, para solucionar la crisis ambiental y alcanzar un auténtico desarrollo sostenible basado en la armonización de las necesidades e interrelaciones del ser humano, con los equilibrios y procesos naturales y, en general, universales.

A partir de las ideas que anteceden, la carrera de Ingeniería Ambiental configura sus horizontes epistemológicos, que vienen a ser los conocimientos fundamentales presentes o que intervienen en los campos, ámbitos o áreas de estudio de la carrera o profesión, en el enfoque holístico, transdisciplinario y en el marco de la complejidad ambiental, de los diferentes aspectos de la calidad ambiental: calidad de agua, calidad de aire y calidad de suelo. En función de lo mencionado, en el presente estudio se detallan aspectos relevantes para el rediseño de la carrera Ingeniería Ambiental, resultado del proyecto de Rediseño en la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

## DESARROLLO

El avance vertiginoso de la ciencia y la tecnología han proporcionado nuevas e innovadoras herramientas que, incorporadas en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la carrera de Ingeniería Ambiental, que permiten fortalecer la formación académica de los estudiantes a fin de que puedan aportar a la solución de los problemas ambientales en los sectores estratégicos y de interés público.

Larrea (2014), plantea un modelo de gestión universitaria que se construye en función de la Pertinencia, como base de la transformación de la sociedad; basado en el conocimiento de núcleos potenciadores del Buen Vivir, como, la Economía Social, los derechos del Buen Vivir, la institucionalidad democrática, problemas y prospectivas las normas y programas de los gobiernos, así como

los contextos de actuación de dichos profesionales; asociados a los proyectos de desarrollo del país (Constitución de la República del Ecuador (2008), Ley Orgánica de Educación Superior (LOES, 2010) y el Reglamento de Régimen Académico (2013) y Plan Nacional para el Buen Vivir (2013).

Los campos de estudio de la carrera, entendidos como un conjunto de conocimientos integrados y organizados coherente y consistentemente, orientados a la comprensión de los diversos problemas y ejes temáticos del objeto u objetos de la profesión, incluyen las tendencias que caracterizan el desarrollo en el ámbito local y regional. En atención a los problemas estratégicos territoriales de la cual la producción de conocimiento no puede estar separada, sino directamente ligada a los avances de los sectores productivos, sociales y culturales en coordinación con el estado, mediante el desarrollo de proyectos y obtención de productos académicos según la pertinencia de la carrera. El desarrollo de competencias que integren conocimientos, habilidades, valores y las cualidades declaradas en el perfil, a través de un proceso de formación integrador del saber, saber hacer y saber ser, articuladas a los objetivos del Plan Nacional del Buen Vivir (2013-2017), permite conocer los problemas identificados según el diagnóstico nacional y se presentan las políticas, líneas estratégicas y metas del gobierno en función del perfil de egreso de la Ingeniería Ambiental.

Los principales problemas o tensiones vinculados a la profesión en el contexto nacional son los siguientes:

- Deficiente planificación del desarrollo urbano
- Degradación ambiental por asentamientos humanos
- Matriz productiva poco sustentable
- Inadecuada calidad del agua para consumo humano y contaminación de fuentes hídricas
- Inadecuada disposición y tratamiento de residuos
- Alto porcentaje de pasivos ambientales por eliminarse
- Escasas medidas de protección ambiental y estudios ambientales

En relación a los problemas identificados se destacan a continuación los siguientes objetivos que permitirán el planteamiento de soluciones:

Objetivo 1. Auspiciar la igualdad, la cohesión, la inclusión y la equidad social y territorial en la diversidad.

El ámbito de acción se verá evidenciado mediante la potencialización de los sistemas de abastecimientos de agua potable; así como, para diversos usos y aprovechamientos.

Objetivo 2. Mejorar la calidad de vida de la población.

Para garantizar el acceso al agua segura de calidad, se elaborarán proyectos de Planes de Seguridad de Agua que aseguran un consumo salubre; a servicios básicos de saneamiento, con pertinencia territorial, ambiental, social y cultural; los profesionales tendrán la capacidad y conocimientos de aplicar proyectos de gestión integral de desechos a través de consorcios y mancomunidades. Y la creación y direccionamiento de Unidades de Gestión Ambiental y las respectivas competencias ambientales que permitan impulsar a través de los GAD's provinciales, cantonales y parroquiales el ordenamiento territorial con modelos urbanísticos sustentables promovidos por la implementación de proyectos de desarrollo sostenibles, que desarrollen la economía ambiental por el adecuado aprovechamiento de los bienes y servicios ambientales y la oportuna aplicación de las normas vigentes que disminuyan la degradación y las afectaciones a la ciudadanía.

Objetivo 3. Garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad ambiental territorial y global.

La aplicación de proyectos de gestión integral de cuencas hídricas mediante el fortalecimiento de la gestión comunitaria y el manejo sustentable del recurso hídrico basado en el ordenamiento territorial asegurará el derecho humano al agua con enfoques de igualdad y equidad. De la misma manera, para prevenir, controlar y mitigar la contaminación ambiental en los procesos de extracción, producción, consumo y posconsumo, los profesionales podrán aplicar tratamientos de aguas residuales de varios orígenes. Y principalmente el desarrollo de proyectos de mitigación y adaptación al cambio climático.

Objetivo 4.- Impulsar la transformación de la matriz productiva.

EL uso de tecnología de producción más limpia para la transformación de la matriz productiva; así como, la remediación y restauración ecológica; a través de, la implementación de proyectos de Mecanismos de Desarrollo Limpio.

Objetivo 5.-Asegurar la soberanía y eficiencia de los sectores estratégicos para la transformación industrial y tecnológica.

La evaluación de la eficiencia del uso del agua en el ámbito productivo, por sector económico y tamaño de unidad de producción se constatará mediante la aplicación de sistemas de gestión ambiental y auditorías ambientales.

Del análisis de la interrelación entre los problemas y tensiones con los objetivos del PNBV, se propuso en el Rediseño de la carrera de Ingeniería Ambiental (2015) los núcleos básicos, que son los conocimientos "cardinales" de las disciplinas que integran los métodos, lenguajes, procesos y procedimientos que estructuran la actuación profesional para la resolución de los problemas de la ciencia y de la realidad. En la cual, una disciplina es cada uno de los campos o ramas estudiados por la ciencia que debe cumplir con dos condiciones esenciales: tener un objeto de estudio propio bien definido y un método adecuado.

Se establecieron los siguientes núcleos básicos y se identificaron las disciplinas fundamentales que permiten la aplicación de conocimientos y solución a los principales problemas en el área:

*Modelización ambiental.*- Métodos Numéricos aplicados a la Ingeniería Ambiental, Hidrología ambiental, Climatología, Modelización de la calidad del agua, Modelización de la calidad del aire.

*TIC's aplicados a la Ingeniería Ambiental.*- Geomática, Diseño ambiental asistido por computadora, Ordenamiento Territorial.

*Prevención y control ambiental.*- Contaminación atmosférica y acústica, Abastecimiento y contaminación del agua, Contaminación del suelo, Gestión Integral de Residuos Sólidos, Evaluación de Impactos Ambientales, Auditoría Ambiental, Sistemas de Gestión Ambiental, Legislación Ambiental.

*Biotecnología ambiental.*- Biorremediación, Microbiología ambiental, Eliminación de Residuos Peligrosos, Ingeniería de las Aguas Residuales.

*Gestión de la Energía.*- Valorización Energética de Residuos, Energías Renovables, Producción más Limpia, Economía Ambiental, Cambio Climático, Eficiencia energética.

*Ciencias Básicas.*- Matemáticas, Física, Química y Biología.

*Investigación.*- Metodología de la investigación científica, Estadística descriptiva e inferencial, Diseño de experimentos, Proyectos ambientales.

*Educación Ambiental.*- Gestión de Riesgos, Calidad de vida y sociedades sustentables, Biodiversidad y Áreas protegidas, Gestión Ambiental Municipal y Provincial, Seguridad y Salud Ocupacional, Ética Profesional y Ambiental.

Estos núcleos aportan a las tendencias principales guardan relación con un interés, desde las entidades de regulación estatal (PNBV), zonal (Planificación zona 5) y local (Plan de Ordenamiento Territorial de Quevedo), de recuperar los ecosistemas acuáticos, de conformar mancomunidades para mejorar la disposición final de los desechos sólidos, de promover el aprovechamiento energético de los residuos, de prevenir la contaminación del agua superficial con la construcción de sistemas de alcantarillado conjuntamente con la implementación de plantas de tratamiento de aguas residuales municipales, y de optimizar la regulación ambiental de actividades productivas e industriales, dentro de lo cual se hace énfasis en la implementación de sistemas de tratamiento de las aguas residuales.

Por las actividades productivas de la zona y de Quevedo, como la agricultura, ganadería, producción forestal y cierto avance en la industrialización o agroindustria, que con la deficiencia en la planificación de los GAD's y la inexistencia de apoyo entre las IES y principales actores como las Comunidades urbanas y rurales, Productores agrícolas, Productores ganaderos, se encuentra la necesidad de establecer los siguientes campos de actuación que permitan la

implementación de proyectos que aporten a la resolución de los problemas que se generan por las actividades descritas:

*Calidad de agua:*

- Recuperación y descontaminación de cuerpos de agua superficial (ríos y esteros)
- Cobertura ampliada y mejorada de agua potable en las áreas consolidadas y zonas rurales del cantón.
- Construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales mediante lagunas de estabilización.
- Cobertura ampliada y mejorada de redes de alcantarillado. Ejecutado el Alcantarillado Sanitario Etapa II integral.
- Calidad de aire
- Regulación de procesos productivos que deterioran la calidad del aire
- Planificación de uso de suelo y ejecución ordenanzas para que las industrias utilicen torres de lavado de gases.
- Incremento del parque automotor y de fuentes fijas de emisión de contaminantes del aire.

*Calidad de suelo*

- Recuperación de suelos degradados
- Contaminación y empobrecimiento de
- suelo debido a monocultivos

*Manejo de desechos*

- Gestión integral de desechos sólidos, fundamentalmente en mancomunidades cantonales
- Valorización energética de residuos y cultivos
- Gestión integral de desechos sólidos, fundamentalmente en mancomunidades cantonales
- Valorización energética de residuos y cultivos

*Impactos ambientales*

- Regulación creciente de actividades productivas
- Impulsar la generación y el uso de
- energía con menor impacto en el medio urbano.
- Cambio climático y vulnerabilidad ambiental

- Elaboración y ejecución de Planes de Contingencia
- Implementación de los mecanismos de prevención de inundaciones. Construcción y mantenimiento de la infraestructura de prevención de riesgo.
- Gestión de energía y Energías renovables
- Impulso al desarrollo de energías limpias y renovables
- Producción de etanol y biodiesel

#### *Planificación del territorio*

- Cambios de uso del suelos en los embalses y áreas de influencia de represas
- Elaboración e implementación de planes de desarrollo y ordenamiento territorial
- Incremento del flujo migratorio hacia Quevedo, que lo convertirá en un eje de desarrollo

Las tendencias serán la fuente de aplicación de conocimientos de los profesionales en el área ambiental, que son el aporte del currículo hacia el desarrollo de la sociedad basado en las necesidades a resolver.

#### *Demanda académica*

Los profesionales formados en la carrera podrán aplicar sus conocimientos científicos, y destrezas técnicas, incluyendo el manejo de tecnología, para solucionar los problemas vinculados con la calidad ambiental a causa de los impactos ambientales propios del desarrollo, que afectan la calidad de vida de las poblaciones, tanto en el área urbana como rural. La carrera de Ingeniería Ambiental formará profesionales que garanticen el cumplimiento del Art 14 de la Constitución, relativo a un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, Sumak Kawsay; en concordancia con los objetivos generales tres y siete del Plan Nacional del Buen Vivir: Mejorar la calidad de vida de la población; y, Garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad ambiental territorial y global y en concordancia con el Art. 395 de la Constitución del Ecuador.

#### *Necesidades desarrollo local, regional y nacional*

Los estudiantes de la carrera de Ingeniería Ambiental se formarán en los distintos aspectos de la prevención y control de la contaminación ambiental, a fin de que las necesidades de desarrollo de la población, en cuanto a saneamiento y protección ambiental puedan ser atendidas en conformidad con las políticas y lineamientos estratégicos de los objetivos nacionales del PNBV. El cambio de la matriz productiva y el desarrollo en general del Ecuador conlleva aspectos ambientales que serán considerados en el proceso de formación para



que el estudiante desarrolle su habilidad para la evaluación de impactos ambientales y el diseño de sistemas de control y tratamiento.

Para enfrentar y atender los aspectos ambientales del desarrollo local, regional y nacional, la carrera fundamentará el proceso de formación en el monitoreo ambiental de escenarios de contaminación, y la evaluación de la calidad ambiental de los recursos mediante tecnologías de punta. Los aspectos culturales ligados al desarrollo serán enfocados a través del aprendizaje de contenidos relacionados con el manejo de conflictos socioambientales, la conservación de la biodiversidad, el manejo de cuencas hídricas, el ordenamiento territorial, entre las principales.

#### *Innovación/ diversificación profesiones*

En el contexto del Reglamento de Armonización de Títulos y Grados Académicos, la carrera de Ingeniería Ambiental consta dentro del campo amplio Ingeniería, Industrias y Construcción; dentro del campo específico Ingeniería y profesiones afines; y dentro del campo detallado Tecnología de Protección del Medio Ambiente. Así, la carrera se conecta con una gran diversidad de profesiones vinculadas con la ingeniería y el sector industrial. Los objetivos nacionales tres y siete del PNBV implican el cambio de relaciones con la naturaleza, de modo que el currículo de la carrera propenderá al trabajo multidisciplinario, la elaboración de proyectos integradores y proyectos de investigación, a través de los cuales se ejercite al estudiante en lo necesario para el cumplimiento de los objetivos y lineamientos estratégicos para la solución de los problemas ambientales diagnosticados.

Según el Art. 14 de la Constitución, "se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad (...), la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados"; por lo que el régimen de desarrollo del país debe enmarcarse en la sustentabilidad ambiental y el Buen Vivir. En este contexto, la carrera aportará con profesionales que se correspondan con el interés nacional. La importancia del campo ambiental en el ámbito científico, humanístico, tecnológico, justifica la formación en Ingeniería Ambiental.

#### *Tendencias del mercado ocupacional*

El manejo de la problemática ambiental requerirá de profesionales que se desempeñen en las unidades ambientales de la empresa privada y pública, tanto a nivel gerencial como técnico. Los problemas ambientales identificados en los diagnósticos de los objetivos tres y siete del PNBV (Mejorar la calidad de vida de la población; y, Garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad ambiental territorial y global) serán atendidos por profesionales formados en la carrera de Ingeniería Ambiental. El avance de la ciencia y la tecnología vinculada al desarrollo conlleva la generación de empleos para profesionales formado en Ingeniería Ambiental, que con innovación y tecnologías de punta puedan mitigar los problemas ambientales.

El proceso de formación de la carrera de Ingeniería Ambiental, desde su malla curricular y microcurrículo, promoverá la producción de profesionales de conocimientos amplios en materia ambiental, pero con la consideración de aspectos culturales que le permitan desempeñarse eficazmente en escenarios laborales de diversas características socioculturales.

### *Tendencias demográficas*

En el PNBV se establece como prioridad el establecimiento de centros de investigación en el área de influencia de Quevedo cuyo objetivo es la aplicación de la biotecnología con fines de remediación ambiental, por lo que la carrera puede aportar con el desarrollo de investigaciones científicas en ese campo. De acuerdo con la Planificación de la Zona 5, Quevedo tiende a convertirse en un polo de desarrollo al incrementar su flujo de migración; por lo que en este contexto, la carrera de Ingeniería Ambiental en la ciudad de Quevedo cobra una importancia regional capital. El incremento de la población en Quevedo y su zona de influencia derivará paralelamente en el aumento de la problemática ambiental, principalmente en saneamiento ambiental, por lo que la carrera formará ingenieros ambientales en cantidad y calidad suficientes para satisfacer las demandas de la población en materia ambiental.

El aumento de la población en la zona de influencia de Quevedo podría ser proporcional al incremento de los problemas identificados en el diagnóstico de los objetivos tres y siete del PNBV, principalmente una mayor presión sobre la cantidad y calidad del recurso agua, de modo que se justifica la formación de profesionales en ingeniería ambiental.

### CONCLUSIONES

El perfil de egreso del Ingeniero Ambiental le facultará para liderar los procesos que garanticen que la transformación de la matriz productiva se enmarque en un contexto de respeto a los derechos de la naturaleza y de justicia intergeneracional. La formación profesional se conectará con el desarrollo científico y tecnológico de vanguardia en el campo de la Ingeniería Ambiental, fundamentalmente en la aplicación de softwares de modelización de la calidad ambiental y tecnologías de control y tratamiento de emisiones, en el marco del desarrollo sostenible, para asegurar la calidad de vida de la población. La formación garantizará la diversidad cultural en la construcción del conocimiento ambiental y en el trabajo con comunidades en actividades y proyectos de conservación y protección ambiental.

El proceso de formación en la carrera de Ingeniería Ambiental proporcionará los conocimientos y técnicas necesarios para llevar a cabo los programas y proyectos que hayan sido propuestos en los Planes de desarrollo del cantón Quevedo, la provincia de Los Ríos y la Zona de Planificación 5, de modo que se satisfagan las demandas de la población en cuanto a saneamiento ambiental y conservación del ambiente, a través del cumplimiento de la planificación propuesta. Se requerirá de profesionales formados en Ingeniería Ambiental para

contribuir a la solución de los impactos generados por el propio desarrollo en los recursos agua, aire y suelo.

Al ser Quevedo una zona de confluencia migratoria regional y con el potencial de convertirse en polo de desarrollo, el campo de formación e integración de saberes, contextos y culturas y sus asignaturas (que representarán mínimo el 5% de la malla) proporcionará al futuro profesional los conocimientos y habilidades necesarias para desenvolverse en el ámbito de la diversidad cultural. La carrera fortalecerá la vinculación con la colectividad a través de programas y proyectos que integren la diversidad cultural en el contexto del abordaje de los problemas ambientales.

#### BIBLIOGRAFÍA

Constitución de la República del Ecuador. (2008). Decreto Legislativo 0. Registro Oficial 449 de 20-oct-2008. [http://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4\\_ecu\\_const.pdf](http://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf)

Henry & Heinke (1999). Ingeniería Ambiental. Segunda Edición. PRENTICE HALL. México.

INEC. (2013). Censo de Información Ambiental Económica en Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales 2013. Extraído el 25 de Septiembre del 2015, del sitio <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/encuesta-de-informacion-ambiental-economica-en-empresas/>

Larrea, E. (2014). "El currículo de la Educación Superior desde la complejidad sistémica". En <http://www.ces.gob.ec/regimen-academico/plan-de-acompanamiento/taller-dia-01?download=609:el-curriculo-de-la-educacion-superior-desde-la-complejidad-sistemica>

Leff, E. (2006). Aventuras de la Epistemología Ambiental: de la articulación de ciencias al diálogo de saberes. Siglo XXI Editores, México, D.F. Recuperado de <http://www.ceapedi.com.ar/imagenes/biblioteca/libros/299.pdf>

Ley Orgánica de Educación Superior (2010). [www.ces.gob.ec/descargas/ley-organica-de-educacion-superior?download=67:ley-organica-de-educacion-superior](http://www.ces.gob.ec/descargas/ley-organica-de-educacion-superior?download=67:ley-organica-de-educacion-superior)

Plan Nacional del Buen Vivir, 2013-2017. <http://www.buenvivir.gob.ec/>

Remolina, G. (2003) Universidad e investigación, relaciones y responsabilidades. VII Congreso de Investigación. Bogotá: Universidad, 2003.

Sayous, N. (2007). La investigación científica y el aprendizaje social para la producción de conocimientos en la formación del ingeniero civil. Revista Ingeniería, vol. 11, núm. 2, mayo-agosto, 2007, pp. 39-46. Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, México. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46711205>

SENPLADES. (2010). Zona de planificación 5. Agenda zonal para el buen vivir: Propuestas de desarrollo y lineamientos para el ordenamiento territorial. Extraído el 1 de Septiembre del 2015, del sitio <http://www.planificacion.gob.ec>.

SENPLADES. (2012). Transformación de la Matriz Productiva, Revolución productiva a través del conocimiento y el talento humano. Folleto Informativo. SENPLADES, 1° edición. 11 p. Extraído el 5 de Septiembre del 2015, del sitio <http://www.planificacion.gob.ec>.

SENPLADES. (2013). Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017. Quito, Pichincha, Ecuador.

Siemens, G. (2010) Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital. En Conectados en el ciberespacio. Roberto Aparici. Editorial UNED. Madrid 2010. [www.uned.es/publicaciones](http://www.uned.es/publicaciones)

Solana, J. (2011). El pensamiento complejo de Édgar Morón. Críticas, incomprensiones y revisiones necesarias. Gaceta de Antropología, 2011, 27 (1), artículo 09 · <http://hdl.handle.net/10481/15241>.

Tejeda, R., Sánchez, P. (2012). Las competencias profesionales en los contextos universitarios. Editorial Mar Abierta. Ecuador.