



REVISTA AIDIS

de Ingeniería y Ciencias Ambientales:
Investigación, desarrollo y práctica.

INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA AMBIENTAL Y DE SALUD PÚBLICA: UN COMPONENTE CURRICULAR PARA LOS RECIÉN INGRESADOS EN EL CURSO DE GRADO EN INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL DE LA UNIVERSIDAD FEDERAL DE BAHÍA, BRASIL

*Luiz Roberto Santos Moraes¹

*INTRODUCTION TO ENVIRONMENTAL ENGINEERING AND
PUBLIC HEALTH: A CURRICULAR COMPONENT FOR NEW
ARRIVALS IN UNDERGRADUATE COURSE IN SANITARY AND
ENVIRONMENTAL ENGINEERING OF THE FEDERAL UNIVERSITY
OF BAHIA, BRAZIL*

Recibido el 13 de marzo de 2012; Aceptado el 4 de noviembre de 2013

Abstract

The undergraduate program in Sanitary Engineering of the Federal University of Bahia, created in 1978, used to offer the course Environmental Sciences in the first year of its curriculum. After some time, professors, former students and students actual, identified that subjects of the Environmental Sciences course were part of other obligatory courses. It was also observed a high contingent of students' evasions from that course. Some causes were identified as the large number of initial basic courses taken in Institutes other than the Engineering School and the lack of motivation due to the long time to access the Engineering School and their specific courses. In 1994, the undergraduate program in Sanitary Engineering had its curriculum reformulated passing to be named Sanitary and Environmental Engineering. At that time, the problems referred above were taken into consideration and a new basic course was created in substitution to the Environmental Sciences, aiming to introduce and discuss the major and professional issues of the Sanitary and Environmental Engineering, including the profile of the future citizens-engineers. It was named Introduction to Environmental and Public Health Engineering (ENG014). Experience has proved that this new introductory course has contributed to better engaging students in academic life and improving identification with the fields of Sanitary and Environmental Engineering, besides contributing to decrease students' evasions from this major.

Keywords: Curriculum, Curriculum components, Sanitary and Environmental Engineering.

¹ Departamento de Engenharia Ambiental, Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia.

*Autor correspondiente: UFBA/EP/DEA, Rua Aristides Novis, 2 – Federação – Salvador-Bahia; CEP: 40.210-630 – Brasil;
Email: moraes@ufba.br

**Editor invitado: Dr Gonzalo Ruiz

Resumo

La licenciatura en Ingeniería Sanitaria de la Universidad Federal de Bahía (UFBA), lanzado en 1978, contemplaba en el primer semestre del primer año en su plan de estudios la asignatura Ciencias Ambientales. Con el tiempo, los profesores, los graduados del curso y los estudiantes identificaron que el contenido del componente curricular se consideraba también en otras. También se notó un alto número de abandonos de estudiantes del curso, que utilizaron como justificación el número de componentes básicos del plan de estudios cursados en Institutos y la desmotivación por la demora en llegar a la Universidad Politécnica para conocer el área elegida y poder cursar las asignaturas del plan de estudios específicos de Ingeniería.

En 1994, cuando se hizo la última revisión del plan de estudios del curso, y con el que se pasó a denominar Ingeniería Sanitaria y Ambiental, estos temas fueron considerados y creó el componente curricular ENG. 014 - Introducción a la Ingeniería Ambiental y de Salud Pública para sustituir aquella, con el objetivo de presentar y discutir el área y el Curso, así como otros temas importantes para la educación del estudiante, futuro ciudadano-profesional.

Se estima que la experiencia de ese componente del plan de estudios ha ayudado a que los estudiantes se sienten más comprometidos en la vida universitaria y se identifiquen con el área de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, y haya influido en la reducción de la tasa de abandono del curso.

Palabras clave: Currículo, componente curricular, Ingeniería Sanitaria y Ambiental.

Introdução

La licenciatura en Ingeniería Sanitaria de la Universidad Federal de Bahía (UFBA) se inició en 1978, teniendo su origen en las recomendaciones del Plan Nacional de Saneamiento (Planasa), que dirigió el establecimiento de centros regionales de Ingeniería Sanitaria en las cinco regiones de Brasil, para tratar de superar el marco de la degradación ambiental causada por la intensa urbanización y el rápido desarrollo industrial a nivel nacional. Cayó sobre la UFBA acoger el curso que se establecería en la región Nordeste del País y por medio de los profesores del entonces Departamento de Hidráulica y Saneamiento, actual Departamento de Ingeniería Ambiental de la Escuela Politécnica se preparó el diseño del curso siendo aprobado el curso y posteriormente aplicado y reconocido. El plan de estudios fue diseñado de acuerdo a lo establecido en la Resolución 48/76 y 02/ 77 del Consejo Federal de Educación de entonces, que comprende en el plan de estudios el componente / disciplina ENG 269 - Ciencias Ambientales en el primer semestre (Sena y otros, 1979). Con el tiempo, los profesores, los graduados del curso y los estudiantes identificaban que el contenido de este componente curricular se repetía y se cubría con más detalle en otros componentes del currículum. Por otro lado, también se señaló que la fuga de los alumnos del curso se aumentó, justificándolo con el gran número de disciplinas básicas en las que participarán en los Institutos y la desmotivación de los estudiantes por la demora en llegar a la Politécnica para comprender mejor el área elegida y poder cursar alguna asignatura del plan de estudios de Ingeniería. Una ingeniería que ellos no sabían muy bien de qué se trataba.

El desarrollo histórico de las áreas de la Ingeniería Sanitaria y la evolución de los conceptos de ingeniería de salud pública, saneamiento básico y saneamiento ambiental llevó al Claustro Académico a celebrar varias reuniones con los profesores del Departamento de Ingeniería Ambiental de la Escuela Politécnica, profesionales y alumnos del curso de Ingeniería Sanitaria, con el fin de adaptarse a la nueva realidad, adaptando tanto el currículo como el nombre del curso (CCES, 1994).

Así, en 1994, por decisión de una gran mayoría de personas que participaron en las reuniones y discusiones, después de ser presentada y aprobada por la Claustro del curso, pasó a llamarse Ingeniería Sanitaria y Ambiental, y se rediseñó su plan de estudios con la creación y la inclusión, entre otros, del componente curricular ENG 014-Introducción a la Ingeniería Ambiental y de Salud Pública en lugar del componente curricular ENG 269-Ciencias Ambientales, con el objetivo de presentar y discutir el área con los recién llegados, así como otras cuestiones importantes para la vida universitaria y para capacitar al alumno futuro ciudadano-profesional de la ingeniería.

El contenido programático del componente de plan de estudios fue diseñado de manera que incluye los puntos de Ciencia, Ética, Universidad, Ingeniería y Ingeniería Sanitaria y Ambiental, Profesional de la Ingeniería y Salud Ambiental, Reciclaje de Conocimientos y de las Entidades Asociativas, en un enfoque constructivista que permita que los estudiantes demuestren su conocimiento y así como su construcción.

En este artículo se pretende presentar como un componente del plan de estudios de ENG 014 - Introducción a la Ingeniería Ambiental y de Salud Pública se ha estructurado y viene siendo impartido, así como fue acertada la decisión de su creación y puesta en práctica.

Otras universidades de Brasil (Universidad Federal de Santa Catarina, Universidad de São Paulo) y en otros países (Universidad de Minho, en Portugal, Universidad de Barcelona, en España, Universidad de Greenwich, en Reino Unido, Universidad de California, en los Estados Unidos) también han creado asignaturas similares en sus cursos de grado en Ingeniería Ambiental, Ingeniería Civil e Ingeniería Química.

El componente curricular ENG 014 - Introducción a la Ingeniería Ambiental y de Salud Pública

El contenido programático del componente curricular.

Los cursos de pregrado se han estructurado de tal manera que impiden la conexión esencial entre las diversas actividades que lo componen. El componente curricular ENG 014 - Introducción a la Ingeniería Ambiental y de Salud Pública tiene por objeto introducir a los nuevos estudiantes que entran en la vida universitaria y en el campo de la Ingeniería Sanitaria y

Ambiental, e integrarlo en el curso, ya que durante el transcurso del curso se aborda la evolución histórica de la Universidad, las actividades de ingeniería y los componentes de las disciplinas del curso, el área de experiencia profesional, sus actitudes hacia la sociedad y la ética, el procedimiento que se adoptará en una investigación científica y tecnológica, la forma de abordar un problema, cómo estudiar para obtener un mejor rendimiento, la importancia de reciclar continuamente los conocimientos y las instituciones asociadas al área (Bazzo y Pereira, 2009). Por lo tanto, el contenido programático del componente del plan de estudios abarca los siguientes ocho puntos: Universidad; Ingeniería Sanitaria y Ambiental; Cursos de Ingeniería Sanitaria y Ambiental; Introducción al Método Científico; el Profesional de la Ingeniería Sanitaria y Ambiental; Entidades Asociadas al Área; Intercambio y Reciclaje del Conocimiento; y Ética.

La sección de la Universidad analiza el concepto, la evolución histórica y el propósito de la universidad, la importancia de la universidad para la sociedad, la conexión entre docencia, investigación y extensión, la historia de la universidad y su estructura organizativa (Rectoría, Prorectoría, Escuelas / Facultades / Institutos / Centros y Departamentos), sus órganos colegiados (Consejo Universitario, Consejo Superior de Enseñanza, Investigación y Extensión, Consejo Académico de Enseñanza, Consejo Académico de Investigación y Extensión, Asamblea Universitaria y Junta de Síndicos y los colegiados de grado y posgrado) y sus órganos de estructuración (Sistema Universitario de Tecnología de la Información, de Bibliotecas, de Salud, de Museos y Editoriales) con las definiciones de cada una de tareas para cada uno de ellos, los programas de posgrado, investigación y extensión, la organización de estudiantes, profesores y técnicos, y personal administrativo. El trabajo es la comprensión de la Universidad como un lugar privilegiado para la cultura universal y el conocimiento de varias ciencias, para crear y difundir el conocimiento, buscando su propia identidad y ajustándose a la realidad nacional. Una institución cuyos objetivos son la educación, la investigación y la extensión, como una institución social que, en un nivel sistemático y organizado, profesional, técnico e intelectual es necesaria para la sociedad y que puede ser útil para la transformación social, pero que normalmente se utiliza para mantener el sistema dominante y que debe tener una amplia autonomía para cumplir sus objetivos, garantizar el pluralismo de ideas y la libertad de pensamiento; una institución que cumple un papel importante en algunos países en la formulación de políticas científicas y tecnológicas, en la crítica de las teorías que informan sobre el desarrollo y en la concesión de subvenciones para su implementación y ejecución, y que, principalmente, haga que en las sociedades dependientes se realicen las tareas urgentes de compromiso social (Wanderley, 2003).

El segundo punto describe la evolución histórica y el propósito de la Ingeniería y de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, el concepto de saneamiento, la salud pública y el medio ambiente (medio) y sus interrelaciones, las condiciones de higiene y las políticas de saneamiento; y salud pública y medio ambiente en Brasil. Se aborda *la Ingeniería del pasado*, caracterizada por los grandes esfuerzos del hombre en crear y refinar los dispositivos para aprovechar los recursos

naturales, cuya característica principal era el empirismo, y *la Ingeniería moderna* caracterizada por la aplicación generalizada del conocimiento científico para la resolución de problemas (Bazzo y Pereira, 2009), así como el concepto de Ingeniería Sanitaria, originado en el siglo XX con la creciente demanda de conocimientos técnicos para apoyar la producción de agua potable, especialmente en las ciudades, y para garantizar la correcta manipulación y eliminación de desechos médicos y control ambiental de vectores de enfermedades. Este concepto se perfeccionó en 1948, con la creación de la Organización Mundial de la Salud, momento en el que pasó a definirse como el área que cubre todos los campos técnicos desde las actividades de ingeniería que son más eficaces para hacer frente a problemas de salud pública hasta la situación actual de la creciente demanda de agua en cantidad y calidad; la necesidad de resolver los problemas de eliminación de desechos médicos e industriales y la compatibilidad con la reutilización del agua, problemas de contaminación del suelo, del aire, del ruido y la aparición del concepto de saneamiento ambiental, incluyendo la planificación y control de los recursos naturales en su conjunto, extendiéndose el trabajo de la Ingeniería Sanitaria para el medio ambiente en un sentido más amplio a través de la Ingeniería Sanitaria y Ambiental (CCES, 1994).

La tercera sección analiza la ciencia, la metodología, la iniciación y la investigación científica, la tecnología, multi, inter-y transdisciplinaridad, la comunicación del profesional y la producción y presentación de trabajos técnicos y científicos. En estos puntos se trabajan la comprensión y la importancia de la ciencia, la metodología científica de iniciación, y la investigación científica que puede significar la condición de la conciencia crítica. El que investiga tiene lo que comunicar, el que no investiga debe reproducir y escuchar (Demo, 2003). La ciencia, con su doble propósito, en el esfuerzo por descubrir los principios que rigen la actividad humana tiene por un lado, la formulación de las leyes que determinan el funcionamiento más amplio y más perfecto de la técnica, es decir, sus principios intrínsecos, con el fin de suprimir el empirismo de la evolución, y en segundo lugar, la coordinación entre las diversas técnicas, y su unificación en torno al hombre, habida cuenta de sus facultades para trascender, a través de la filosofía, las técnicas apropiadas. La ciencia viene así a ayudar a la técnica, en el sentido de suprimir sus limitaciones (Ferraz, 1982). Según Ferraz (1983, p.3), "la ciencia es la etapa final del conocimiento, su carácter deliberado e intencional, en la cual el hombre domina su propio conocimiento, porque sabe que las operaciones intelectuales pueden dar lugar a nuevos conocimientos."

La cuarta sección incluye la historia de los cursos de la ingeniería ambiental y sanitaria en el mundo y particularmente en Brasil, con el inicio de posgrado a la creación de programas de grado, que detalla la evolución del plan de estudios del curso de la UFBA hasta la etapa actual, la evaluación de estudiantes, profesores y curso, el papel de la Junta y los departamentos y las actividades de investigación y extensión en el área.

El quinto abarca los campos de los profesionales de los casos, la responsabilidad legal, social y humana, las oportunidades de empleo y registro de la práctica profesional. Aquí, además de presentar el rendimiento de los campos profesionales de Ingeniería Sanitaria y Ambiental y la situación de las oportunidades de empleo en el estado de Bahía y el Nordeste, trabajando la cuestión de la técnica que hoy en día es el tema del destino de la humanidad y su cultura y que tales declaraciones se relacionan con la comprensión de los factores de la cultura humanística y filosófica en la actividad del ingeniero. Según Boukharava (1996, p.8) ", "techne", el término griego, significa habilidad, arte, maestría, y expresa la constitución del sentido y la razón para la existencia misma del hombre. Al mismo tiempo este término originalmente fija el proceso de profesionalización de la actividad humana así como su resultado en forma de objeto material. El desarrollo del hombre en su proceso de formación integral humana incluye implícitamente su formación a través de medios técnicos". El ingeniero de hoy debe tener fundamentos de formación filosófico-humanística.

En el sexto punto se analiza la importancia del intercambio y el reciclaje de conocimientos continuos, cursos, pasantías, publicaciones y acceder a ellos por vía electrónica y la participación en eventos técnicos, científicos y culturales. En una sociedad donde la producción de conocimiento y el cambio de paradigma suceden continuamente, es esencial acceder a información con nuevos contenidos y formación continua. La asignatura del plan de estudios anima a los estudiantes a buscar nueva información y realizar una lectura crítica de la misma, así como asistir a reuniones y preparar documentos para su presentación en encuentro de estudiantes y seminarios de iniciación científica.

El séptimo tiene varias áreas profesionales asociadas a esta área para que los estudiantes puedan saber cómo los ingenieros se organizan en grupos, cuáles son las responsabilidades de cada entidad y la manera de unirse a ellas. El Consejo Regional de Ingeniería y Agronomía de Bahía (CREA / BA), la Unión de Ingenieros de Bahía (Senge / BA) y la Asociación Brasileña de Ingeniería Sanitaria y Ambiental / Sección Bahía (ABES / BA) participan en una clase mediante la exposición de lo que hacen y estimulan la discusión de los problemas con los estudiantes.

El último punto trabaja con la cuestión de la ética en la vida y en la ingeniería. En un país donde en las noticias aparecen a cada momento escándalos que involucran a empresas de ingeniería e ingenieros, el culto al individualismo y las actitudes respecto a la solidaridad entre las personas, incluso entre los estudiantes, se refuerza la necesidad de discutir y trabajar sobre el tema de la ética. Sin ningún tipo de preocupaciones de carácter ético o humanitario, la tecnología se pone al servicio de cualquier actividad, ya sea neutra, constructiva o destructiva. La ciencia y la tecnología no pueden ser separadas ni del ser humano que observa y experimenta, ni de los principios éticos. Si vamos a salvar la vida en este planeta Tierra, y tenemos poco tiempo para esto, más que nunca tenemos que poner la ciencia y la tecnología al servicio de la Ética y de los valores universales (Weil, 1994). Teniendo en cuenta que el tema de la ética es el *bien común*

(Valls, 2010), se trabaja la importancia de la ingeniería como posible modificador del medio ambiente, de los hábitos y de la calidad de vida, la manera de vivir, de moverse, en fin modificador sustancial del propio comportamiento de la sociedad. El ingeniero debe tener una actitud profesional coherente y racional, siempre que se trate de adoptar soluciones adecuadas basadas en la aplicación de los conocimientos técnicos, guiados por unos principios éticos bien consistentes. La profesión no puede ser vista, desde el punto de vista ético, sólo como un medio para satisfacer intereses personales. La formación del ingeniero tiene un costo social que debe ser redimido por medio de su actuación ética ante la sociedad (Bazzo y Pereira, 2009). También se estudia en la asignatura, y de manera muy exhaustiva, el Código de Ética Profesional del Ingeniero, Arquitecto e Ingeniero Agrónomo adoptado por el Consejo Federal de Ingeniería y Agronomía (CONFEA).

Recursos didácticos disponibles

Bibliografía actualizada y vídeos (TV) proporcionados por el profesor que imparte la asignatura y puestos a disposición de los estudiantes para su lectura, proyección y discusión en el aula y elaboración de trabajos. Los estudiantes son alentados a utilizar la literatura disponible y la TV, así como para traer para conocimiento del profesor y compañeros de clase materiales y títulos que contribuyan al crecimiento del conocimiento intelectual de todos. La Universidad Federal de Bahía, y la Escuela Politécnica en particular, se enfrentan a dificultades financieras para proporcionar un número adecuado de los títulos de la bibliografía necesaria para satisfacer la demanda de los estudiantes.

Formularios de evaluación practicados

Segundo Demo (2003, p.22), "la forma más fructífera y conveniente para evaluar es motivar para la producción científica en su propio entorno, con libertad académica, en la que el alumno pueda afrontar el reto de crecer por sí mismo."

Por lo tanto, la forma de evaluar la asignatura se llevará a cabo mediante la estimulación de los estudiantes, futuros ingenieros, en desarrollar su capacidad de expresión, sobre todo de forma escrita, pero también por la vía oral, a través de: 1) la interpretación individual de cinco textos escritos y / o cintas de vídeo (TV) sobre asuntos de contenido programático, con al menos dos páginas cada uno, entregados a la siguiente clase; 2) el desarrollo de una monografía individual, o *trabajo de curso*, teniendo el estudiante a producir el posicionamiento propio elaborado sobre un tema que forme parte del plan de estudios, partiendo de lo que es una monografía, definiendo el tema y concluyendo con la presentación escrita del texto de la monografía, elaborada durante el curso de la asignatura, y que contenga por lo menos quince páginas; y 3) la presentación de un seminario en grupo, dando la oportunidad de trabajar en equipo de forma participativa, responsable y solidaria que desarrolle la expresión oral, después de trabajar en una elaboración creativa del tema elegido.

De este modo, el profesor se enfrenta a algunos riesgos y desafíos, además de un mayor esfuerzo y dedicación, porque tendrá que leer más material producido por los estudiantes, estar disponible para consultas y debates, facilitar la retroalimentación constante, pudiendo ser engañado de varias maneras, a través de trabajo en grupo, donde sólo trabaja uno, a través de la copia y el plagio, a través de la compra de obras, riesgos estos que pueden ser mitigados si el profesor hace la medición directa con el alumno, para comprobar si el trabajo es de su propia elaboración (Demo, 2003).

Los estudiantes evalúan el profesor y el curso la asignatura, cualitativamente y de forma oral al final del semestre, destacando lo que más y menos le ha gustado, así como haciendo sugerencias que pueden ser incorporadas en el momento en el que la asignatura vuelva a ser impartida.

Modelo pedagógico

La ingeniería, especialmente en Brasil, está saturada, tanto en lo profesional como en su enseñanza por el positivismo. El proceso educativo en ingeniería se imparte en general, sin sentido crítico, utilizando el modelo pedagógico de base empírica en casi la totalidad de la carrera.

Sin embargo, el modelo pedagógico de esta asignatura curricular es aquél en el que el profesor mantiene relaciones con los estudiantes enfocadas al crecimiento intelectual de ambos. Se trata de un enfoque o intento de ejercicio del modelo constructivista o interaccionista, que según Von Linsingen y otros (1999) se puede representar como sigue:

- a) *método*: el conocimiento de fondo que se construirá con el estudiante;
- b) *objetivo*: causar perturbaciones en las construcciones mentales que el estudiante ya posee, instándole a construir y asimilar nuevos conocimientos;
- c) *efectos*: el error es considerado como un experimento, e indica la fase en que se encuentra el estudiante;
- d) *funciones*: el estudiante es considerado un ser pensante, con historia y universo mental previo ya interiorizado; el profesor es orientador y copartícipe en la construcción del nuevo, provocando perturbaciones que harán que el estudiante reestructure su universo personal; la escuela es un espacio que ayuda al alumno a integrarse en la sociedad y la cultura.

Evaluación

Los resultados de la evaluación de la asignatura han sido prometedores. Los seminarios han creado un espacio para el ejercicio de la capacidad crítica, presentados incluso con contenido y de forma creativa, se nota un creciente desarrollo en la interpretación de los textos y / o videos y de las monografías bien elaboradas, inclusive, las que mejores resultados han tenido en su evaluación han sido presentadas en congresos científicos.

El acompañamiento, durante los últimos diez años, en el desempeño de los estudiantes de la asignatura ha demostrado que los mismos se sientan más comprometidos en la vida universitaria y se identifiquen con el área de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, más interesados en la investigación de grado y más expertos en la preparación de los informes técnicos y científicos, y sin duda influye en la reducción del número de estudiantes que abandonarían el curso (Figura 1), a pesar de que se requiere un control adicional en este proceso para una evaluación más concluyente.

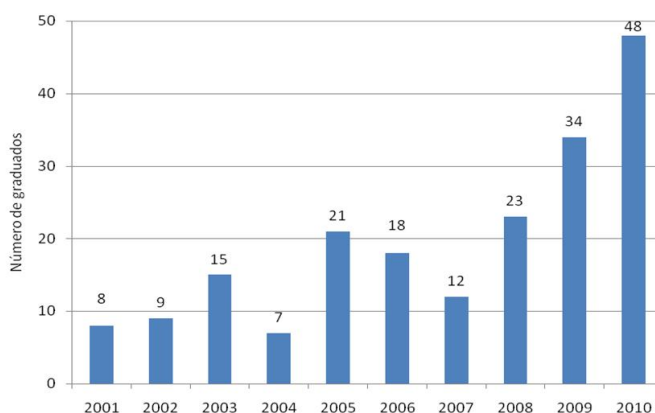


Figura 1. Número de graduados, 2001-2010 (en 40 admitidos por año). Observación: En 2004 aconteció apenas uno semestre debido a la huelga de los profesores.

Después de tomar el curso de la asignatura ENG. 014, los estudiantes están más inmersos en el campo de la Ingeniería Sanitaria y Ambiental, así como el Curso de la UFBA ha formado profesionales más calificados, que están siendo, en su totalidad, absorbidos por las oportunidades de trabajo, teniendo en los últimos cinco años 42 de ellos sido aprobados en concursos para entrar en organismos públicos estatales y federales en las áreas de saneamiento, el medio ambiente y la salud y la Universidad recibió, por el desempeño de los egresados "en la vida profesional", el reconocimiento de la Empresa Baiana de Águas e Saneamento S/A (Embasa), de la Companhia de Engenharia Ambiental e Recursos Hídricos do Estado da Bahia (Cerb), de la Fundação Nacional de Saúde (Funasa), del Ministério das Cidades (MCidades) de Brasil, de empresas de proyectos y consultoría en Ingeniería, entre otros.

Conclusión

La creación e implementación de la asignatura ENG.014-Introducción a la Ingeniería Ambiental y de Salud Pública se han mostrado acertados, llenando un vacío que existía hasta ese momento, despertando el interés en los recién ingresados estudiantes de la Universidad en el curso de

Ingeniería Sanitaria y Ambiental, valorando los conocimientos que ya poseen y proporcionando oportunidades para el ejercicio de la reconstrucción y producción de conocimiento por ellos mismos.

Así, la asignatura tiene como objetivo contribuir al desarrollo de la competencia profesional del futuro ingeniero, entendida como el vector resultante del saber (conocimiento), del saber hacer (habilidades) y de saber ser (actitudes), con el apoyo de recursos y condiciones proporcionadas a los Proyectos Político-Pedagógicos de la Institución y del Curso (Lelis, 2009). Se espera que al final de su trayectoria en el curso de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, el estudiante formado presente la madurez intelectual y moral que permita caracterizarlo como un sujeto autónomo en su hacer, con una capacidad técnica muy desarrollada y con una elevada capacidad creativa.

Referências bibliográficas

- Bazzo, Walter Antonio, Pereira, Luiz Teixeira do Vale (2009) *Introdução à Engenharia: conceitos, ferramentas e comportamentos*, Edufsc, Florianópolis, 2.ed., 270 pp.
- Boukharava, Louiza Mansurovna (1996) A cultura filosófica da atividade do engenheiro, in *Introdução à Filosofia*, Schneider, Paulo R. (org.), EdUnijuí, Ijuí, 2.ed., 57-61.
- Colegiado do Curso de Engenharia Sanitária da UFBA (1994) Proposta de alteração do nome do Curso de Engenharia Sanitária, UFBA, Salvador, 4 pp, não publicado.
- Demo, Pedro (2003) *Pesquisa: Princípio Científico e Educativo*, Cortez, São Paulo, 10. ed., 120 pp.
- Ferraz, Hermes (1982) Pesquisa Científica, São Paulo, 20 pp, não publicado.
- Ferraz, Hermes (1983) Iniciação Científica in I - Criatividade Científica; II- Iniciação Científica; III- Tecnologia e Vida, Ferraz Hermes, São Paulo, 10-17, não publicado.
- Lelis, Flávio Roldão de Carvalho (2009) Atuação gerencial: uma análise de fatores intervenientes na formação de profissionais de engenharia civil, Tese de Doutorado em Construção Civil, Faculdade de Tecnologia, Universidade de Brasília, Brasília, 290 pp.
- Sena, Octávio Luiz Santos de, Gomes, Sérgio Luiz, Santos, Evandro José dos, Matos, Jorge Eurico Ribeiro (1979) O curso de graduação em Engenharia Sanitária da UFBA, in 10 Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, ABES, Manaus-Amazonas, 15 pp.
- Valls, Álvaro Luiz Montenegro (2010) *O que é Ética*, Brasiliense, São Paulo, 25. reimp. (Coleção primeiros passos: 177), 79 pp.
- Von Linsingen, Irlan, Pereira, Luiz Teixeira do Vale, Bazzo, Walter Antonio (1999) Epistemologia e ensino de Engenharia, *Revista de Ensino de Engenharia*, 18(1): 51-57.
- Wanderley, Luiz Eduardo Waldemarin (2003) *O que é Universidade*, Brasiliense, São Paulo, 2. reimp. (Coleção primeiros passos: 91), 84 pp.
- Weil, Pierre (1994) *A Nova Ética*. Na Política, na Empresa, na Ciência, na Vida Privada e em todas as outras instancias, Rosa dos Tempos, Rio de Janeiro, 2. ed., 110 pp.