



SUPLEMENTO ACADÉMICO

SEPTIEMBRE • 2008 - Nº 6

CONCEPTUALIZACIÓN DE INGENIERÍA, PERFIL PROFESIONAL Y LEGISLACIÓN RELACIONADA

Asociación Iberoamericana de Instituciones de Enseñanza de la Ingeniería

Aspectos Básicos para el Diseño Curricular en Ingeniería: Caso Iberoamericano,

Capítulo 3. Primera edición: 2007

Es frecuente encontrarnos con múltiples definiciones de ingeniería y a veces menos probable, conocer las normativas que regulan el ejercicio profesional, incluyendo algunos aspectos curriculares. Un panorama general del tema se presenta a continuación para 10 países iberoamericanos.

Conceptualización

DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE INGENIERÍA

Según la definición de los países involucrados, la ingeniería está asociada con la utilización de los conocimientos científicos, la aplicación de la matemática y las ciencias naturales para la transformación y conservación de la naturaleza. Se hace fundamental la práctica, la experiencia y el empleo racional y económico de los recursos. Está asociada con el diseño, la optimización, control, operación, incluyendo la formación humanística y los principios y valores éticos y morales.

La definición detallada de cada país se presenta en la Tabla 1.

TABLA 1. DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE INGENIERÍA

PAÍS	DEFINICIÓN DE INGENIERÍA
ARGENTINA	Es la profesión en la que el conocimiento de las ciencias matemáticas y naturales adquiridas mediante el estudio, la experiencia y la práctica, se emplea con buen juicio a fin de desarrollar modos en que se puedan utilizar, de manera óptima los materiales y las fuerzas de la naturaleza en beneficio de la humanidad, en el contexto de restricciones éticas, físicas, económicas, ambientales, humanas, políticas, legales y culturales.
BRASIL	Engenharia é a arte profissional de organizar e dirigir o trabalho do Homem, aplicando conhecimento científico e utilizando, com parcimônia, os materiais e as energias da Natureza para produzir economicamente bens e serviços de interesse e necessidade da Sociedade dentro de parâmetros de segurança
COLOMBIA	Es la profesión en la cual los conocimientos de las ciencias naturales (Física, Química y/o Biología), las herramientas matemáticas adquiridas mediante el estudio, la aplicación de los descubrimientos científicos, la experiencia y la práctica, se aplican con buen criterio, al aprovechamiento adecuado de los recursos energéticos, la materia y los materiales gestionando, planeando y organizando recursos humanos y financieros para el crecimiento y prosperidad de la humanidad a través del diseño de soluciones creativas protegiendo y preservando el medio ambiente.
CHILE	Según el Consejo Superior de Educación (CSE): Es la profesión en la cual el conocimiento de las matemáticas, las ciencias naturales, las ciencias de la ingeniería y de los procesos y métodos de diseño y ejecución -obtenido por el estudio, la experiencia y la práctica- es aplicado creativa

RESPONSABLE DE LA PUBLICACIÓN:

UNIDAD DE DESARROLLO CURRICULAR
RUTH CUEVA RODRÍGUEZ

CONTACTOS: udc_epn@yahoo.es
ruth.cueva@epn.edu.ec
Teléfono: 2507144 Ext. 223



y metódicamente, al diseño, optimización, control, operación y disposición de sistemas que utilizan materiales, energía y otros recursos y valores naturales, para satisfacer responsablemente las necesidades humanas y el mejoramiento de la calidad de vida, respetando exigencias económicas, sociales, tecnológicas, ambientales y de calidad. **Según el instituto de ingenieros de Chile:** Ingeniería es la aplicación creativa de principios científicos y tecnológicos al diseño y desarrollo para construir, operar y predecir el comportamiento de las mismas en relación con una función predefinida, con la adecuada consideración de la economía, la operación y la seguridad para la vida y la propiedad". Según el Comité Técnico de Ingeniería, Comisión Nacional de Acreditación de Pregrado (CNAP) es una profesión orientada hacia la aplicación competente de un cuerpo distintivo de conocimiento, basado en las matemáticas, las ciencias y la tecnología, integrado con la gestión empresarial... está orientada hacia el desarrollo, provisión y manutención de infraestructura, bienes y servicios para la industria y la comunidad. (Han sido formuladas explícitamente para Ingeniería Civil. En otros contextos, nacionales o internacionales, es común referirse a la carrera de Ingeniería sin el calificativo de "Civil").

y materiales para proporcionar a la humanidad con eficiencia y sobre bases económicas, bienes y servicios que le den bienestar con seguridad y creciente calidad de vida, preservando el medio ambiente.

Competencias y habilidades de los egresados de ingenierías.

Las competencias y habilidades de los egresados de ingeniería más destacadas por los países se relacionan con la capacidad de desarrollar proyectos de investigación; diseñar y realizar experimentos; aplicar los conocimientos de las ciencias naturales, de las matemáticas y ciencias de la ingeniería; control, operación y mantenimiento de procesos, obras, servicios técnicos y equipos que se involucren en la cadena productiva a la que se vinculan. Así mismo, contempla la habilidad para asumir las responsabilidades profesionales, éticas y su incidencia en la sociedad.

La Tabla 1.2 describe de manera detallada las competencias y habilidades señaladas por cada uno de los países.

TABLA 1.2. COMPETENCIAS Y HABILIDADES DE LOS EGRESADOS DE INGENIERÍA

PAÍS	COMPETENCIAS Y HABILIDADES
ESPAÑA	Un ingeniero es una persona que ha adquirido y sabe utilizar conocimientos científicos, técnicos y cualesquiera otros necesarios que le capacitan para crear, operar y mantener sistemas eficaces, estructuras, instalaciones o procesos y para contribuir al progreso de la Ingeniería mediante la investigación y el desarrollo.
MÉXICO	Es la profesión que se encarga de proporcionar satisfactores a la sociedad, aprovechando de manera racional los recursos que le proporciona la naturaleza.
PERÚ	"La Ingeniería es la Técnica social que aplica con fundamento y responsabilidad los conocimientos científicos logrados a través del estudio, la experiencia y la práctica, para emplear racional y económicamente los recursos y las fuerzas de la naturaleza en beneficio del ser humano y la sociedad". Definición formal.
PORTUGAL	A profissão na qual o conhecimento da matemática, da física e de outras ciências naturais, obtida pelo estudo, experiência e prática, é aplicada criteriosamente para desenvolver modos de utilizar, de forma eficiente, racional, segura, económica e sustentável, os materiais e as forças da natureza para benefício da sociedade.
VENEZUELA	Es la profesión en la cual el conjunto de conocimientos y técnicas que permiten aplicar el saber científico a la utilización de la materia y de las fuentes de energía, preservando el medio natural y respetando en su gestión los principios éticos básicos para atender las necesidades del país y el crecimiento y prosperidad de la humanidad.
URUGUAY	El conjunto de conocimientos científicos, humanísticos y tecnológicos de base físico-matemática, que con la técnica y el arte analiza, crea y desarrolla sistemas y productos, procesos y obras físicas, mediante el empleo de la energía

PAÍS	COMPETENCIAS Y HABILIDADES
ARGENTINA	El egresado debe tener las competencias necesarias para desarrollar estudios de factibilidad técnico-económica, el gerenciamiento la dirección y operación. Así mismo, debe ser competente en la dirección y operación de todo tipo de componentes, equipos, máquinas, instalaciones, edificios, obras civiles, sistemas y procesos considerando en su ejercicio los aspectos relacionados con la preservación del medio ambiente y la seguridad industrial. Por otra parte, el ingeniero debe tener las habilidades necesarias para concebir y desarrollar proyectos de investigación desde su conceptualización, diseño, proyección, modelación, construcción, ejecución de pruebas, optimización y evaluación; el ingeniero debe ser capaz de innovar y modificar su entorno.
BRASIL	El ingeniero debe tener las competencias necesarias para supervisar, coordinar y orienta proyectos. Debe tener las habilidades necesarias para desarrollar estudios de carácter técnico, económico, y científico. Debe tener la habilidad de transmitir su conocimiento en la enseñanza, desarrollar investigación, análisis y experimentación. Debe ser competente en el control, operación y mantenimiento de los procesos, obras, servicios técnicos, y equipos que se involucren en la cadena productiva a la cual se vincula.
COLOMBIA	El ingeniero debe tener las habilidades necesarias para aplicar los conocimientos de las ciencias naturales y las herramientas matemáticas a la solución de problemas técnicos. El ingeniero

deber articular adecuadamente su ejercicio profesional en el ambiente en el cual se desenvuelve y debe tener la habilidad de trabajar en equipo.

TABLA 1.3. CONCEPTUALIZACIÓN DE LA PRÁCTICA DE LA INGENIERÍA

PAÍS	CONCEPTUALIZACIÓN DE LA PRÁCTICA
CHILE	El egresado debe lograr las siguientes habilidades y competencias: Habilidad para aplicar los conocimientos de la matemática, ciencias naturales y ciencias de la ingeniería. Competencia para diseñar y realizar experimentos, interpretar y analizar resultados. Habilidad para trabajar en grupos multidisciplinarios, dirigir y administrar recursos y tiempo. Competencia para formular y resolver problemas de ingeniería. Habilidad para comunicarse eficazmente tanto en forma oral como escrita. Habilidad para entender las responsabilidades profesionales, éticas y su importancia en la sociedad.
ESPAÑA	Los ingenieros superiores tienen competencias orientadas a realizar y desarrollar los procesos tecnológicos y de innovación de bienes y servicios requeridos por la sociedad. Tienen como fortaleza su formación investigativa y de allí su inserción en los estudios de tercer ciclo o doctorado.
PERÚ	En relación con el ejercicio de la ingeniería, se refiere a ejercer la profesión de ingeniero.
PORTUGAL	a) Estudo de viabilidade técnico-económica. b) Estudo de base incluindo o anteprojecto. c) Projecto de execução. d) Coordenação do projecto. e) Execução. f) Fiscalização: é a verificação e o controlo g) ecepção :h) Exploração i) Manutenção j) Desmantelamento.
VENEZUELA	Pensamiento divergente (capacidad para descubrir más de una solución en un problema). Capacidad analítica (descompone el todo en sus partes y establece la función de cada una de las partes con las demás). Capacidad de trabajo en grupo. Interdisciplinariedad. Serendipia (capacidad para descubrir algo que no se buscaba). Diseño conceptual (diseño a grandes rasgos de algo). Capacidad de comunicación (oral, escrita y visual). Dominio de varios idiomas técnicos. Manejo de los aspecto humanos, social, artístico y ético.
ARGENTINA	Comprende el estudio de factibilidad técnico económica, investigación, desarrollo e innovación, diseño, proyecto, modelación, construcción, pruebas, optimización, evaluación, gerenciamiento, dirección y operación de todo tipo de componentes, equipos, máquinas, instalaciones, edificios, obras civiles, sistemas y procesos. Las cuestiones relativas a la seguridad y la preservación del medio ambiente, constituyen aspectos fundamentales que la práctica de la Ingeniería debe observar.
BRASIL	Supervisão, coordenação e orientação técnica; Estudo, planejamento, projeto e especificação; Estudo de viabilidade técnico-econômica; Assistência, assessoria e consultoria; Direção de obra e serviço técnico; Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento, laudo e parecer técnico; Desempenho de cargo e função técnica; Ensino, pesquisa, análise, experimentação, ensaio e divulgação técnica; extensão; Elaboração de orçamento; Padronização, mensuração e controle de qualidade; Execução de obra e serviço técnico; Fiscalização de obra e serviço técnico; Produção técnica e especializada; Condução de trabalho técnico; Condução de equipe de instalação, montagem, operação, reparo Execução de instalação, montagem e reparo; Operação e manutenção de equipamento e instalação; Execução de desenho técnico.
COLOMBIA	Ley 842/2003 Para los efectos de la presente ley, se entiende como ejercicio de la ingeniería, el desempeño de actividades tales como: a) Los estudios, la planeación, el diseño, el cálculo, la programación, la asesoría, la consultoría, la interventoría, la construcción, el mantenimiento y la administración de construcciones de edificios y viviendas de toda índole, de puentes, presas, muelles, canales, puertos, carreteras, vías urbanas y rurales, aeropuertos, ferrocarriles, teleféricos, acueductos, alcantarillados, riesgos, drenajes y pavimentos; oleoductos, gasoductos, poliductos y en general líneas de conducción y transporte de hidrocarburos; líneas de transmisión eléctrica y en general todas aquellas obras de infraestructura para el servicio de la comunidad; b) Los estudios, proyectos, diseños y procesos industriales, textiles, electromecánicos, termoeléctricos, energéticos, mecánicos, eléctricos, electrónicos, de computación, de sistemas, teleinformáticos, agroindustriales, agronómicos, agrícolas, agrológicos, de alimentos, agrometeorológicos, ambientales, geofísicos, forestales, químicos, metalúrgicos, mineros, de petróleo, geológicos, geodésicos, geográficos, topográficos e hidrológicos; c) La planeación del transporte aéreo, terrestre y náutico y en general, todo asunto relacionado con la ejecución o desarrollo de las tareas o actividades de las profesiones especificadas en los subgrupos 02 y 03 de la Clasificación Nacional de Ocupaciones o normas que la sustituyan o complementen, en cuanto a la ingeniería, sus profesiones afines

Conceptualización de la práctica de la ingeniería

Se refiere al ejercicio profesional de los ingenieros, destacándose el diseño, la asesoría y consultoría de proyectos; la capacidad para desarrollar y utilizar modelos que simulen el comportamiento del mundo físico; la capacidad para la planeación y desarrollo de proyectos en los cuales se tienen restricciones físicas, económicas y humanas.

Estos aspectos tienen carácter vinculante con las competencias y habilidades de los egresados de ingeniería, descritos en el numeral anterior.

La Tabla 1.3 presenta de manera detallada las actividades prácticas en cada uno de los países.



y auxiliares se refiere. También se entiende por ejercicio de la profesión para los efectos de esta ley, el presentarse o anunciarse como ingeniero o acceder a un cargo de nivel profesional utilizando dicho título.

ESPAÑA

- a) Plena conciencia de lo que constituye la profesión e ingeniero y de su responsabilidad,
- b) Conocimiento profundo, basado en la física y las matemáticas de los fundamentos de la Ingeniería de su especialidad,
- c) Conocimiento general de la práctica correcta de su rama de Ingeniería,
- d) Conocimiento de la instrumentación, de las nuevas tecnologías
- e) Capacidad para desarrollar y utilizar modelos teóricos que simulen el comportamiento del mundo físico.
- f) Capacidad para trabajar en proyectos multidisciplinarios.
- g) Conocimiento de las relaciones industriales y de los fundamentos de dirección empresarial
- h) Facilidad para comunicarse oralmente y por escrito
- i) Capacidad de encontrar soluciones que combinen favorablemente la calidad con la sencillez de la producción y el mantenimiento, a un coste conveniente para diseños y proyectos,
- j) Capacidad para evaluar y sopesar factores contradictorios y heterogéneos

- k) Capacidad para movilizar recursos humanos
- l) Manejar otras lenguas adicionales a la lengua materna.

PORTUGAL

- a) Estudo de viabilidade técnico-económica.
- b) Estudo de base incluindo o anteprojecto.
- c) Projecto de execução.
- d) Coordenação do projecto.
- e) Execução.
- f) Fiscalização: é a verificação e o controlo
- g) Recepção
- h) Exploração
- i) Manutenção
- j) Desmantelamento: direcção técnica; consultoria, assistência técnica e assessoria; ensino, investigação, experimentação e divulgação técnica; ensino, investigação, experimentação e divulgação técnica; normalização, medida e controlo de qualidade; vistoria, peritagem, mediação, avaliação, arbitragem, auditoria e parecer técnico.

Para destacar, en Colombia la definición de ingeniería y sus áreas de desempeño están consignadas en una Ley sancionada por el Congreso de la República y es de obligatorio cumplimiento.

