

Editorial: Las competencias y la formación de ingenieros en el siglo XXI

Gabriel F. Martínez Alonso

FIME-UANL

gabril2009@hotmail.com



“Eso de las competencias no sirve” es una frase repetida entre algunos profesores de diversos niveles educativos haciendo referencia a la tendencia actual de implementar modelos educativos en base al concepto de “competencias” en el proceso formativo de los estudiantes, en sustitución de los modelos más dirigidos a los “contenidos”.

En esta tendencia se concibe a la formación universitaria como el desarrollo de recursos personales (conocimientos, habilidades, actitudes y valores) que permiten comprender y dar respuesta a los problemas y situaciones de la vida. Cada individuo “moviliza” los recursos de que dispone para resolver situaciones y problemas “reales”. La comparación se hace con los modelos por contenidos, más dirigidos, aunque no sea intencionalmente, a la transmisión y adquisición de conocimientos difícilmente transferibles a contextos vitales y profesionales de un entorno que puede ser complejo y cambiante.

El concepto de competencia se refiere a una nueva forma de definir los resultados de un proceso de aprendizaje. Esta conceptualización depende de varios factores, entre los cuales se encuentran: el enfoque que se dé al modelo de competencias, el tipo de competencia que se pretende formar en el estudiante y el nivel de educación al que se aplique. Además su implementación en educación superior implica múltiples aspectos como el perfil de egreso, la malla curricular y los programas analíticos, por mencionar sólo algunos. Por esta razones surge una gran diversidad de definiciones de competencias que le dan al concepto una dimensión más compleja.

Esa complejidad hace difícil saber a qué se refieren aquellos que descalifican a los modelos basados en competencias, podrían referirse a los aspectos, a los factores, a las definiciones o en conjunto a la simple percepción de ellas. En cualquier caso, criticar sin identificar deficiencias ni medidas, aunque es fácil, no tiene contribución.

La crítica es un juicio analítico que es esencial para conocer la verdad y un análisis que permita valorar a los modelos basados por competencias exige que se tenga una noción clara sobre la razón por las que surgen nuevas tendencias en los sistemas educativos, las necesidades actuales de la sociedad y la manera en que la formación actual de los ingenieros las satisfacen.

Además de lo anterior, se debe tener presente que al margen de la operación de los modelos, las definiciones de competencia tienen en común la referencia a un conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes que llevan

a resolver situaciones que se presentan a lo largo de la vida, como se puede ejemplificar con el Reglamento General de Evaluaciones de la Universidad Autónoma de Nuevo León que define como “competencia” al desempeño del estudiante entendido como la expresión concreta del conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores que pone en juego cuando lleva a cabo una actividad.

¿Cual es la razón por la que surge esta nueva tendencia en los sistemas educativos?

La respuesta a esta pregunta no es simple. Es necesario analizar las características de la sociedad actual y el éxito que los egresados de la educación superior, y en particular los de las carreras de ingeniería, tienen al entrar al mundo laboral.

Los sistemas educativos siempre están en el foco de atención de toda la sociedad y sobre ellos se ejerce una enorme presión para que respondan en forma efectiva a las necesidades planteadas a los graduados de estos sistemas.

Las exigencias al sistema de educación superior en particular son fuertes, ya que son sus egresados los que pasarán a la vida profesional y deberán satisfacer las necesidades de una gran parte de la planta laboral, en comparación con los egresados de secundaria o primaria que no tienen esa exigencia porque pueden continuar sus estudios en otros niveles de educación. La formación de ingenieros ocupa un lugar predominante entre todo el sistema de educación superior, tanto por el número de egresados como por su influencia decisiva en el desarrollo de la sociedad. No es casual que, según datos de la UNESCO, los países industrializados desarrollados tienen entre veinte y cincuenta científicos e ingenieros por cada diez mil habitantes, mientras que los países en vías de desarrollo cuentan con alrededor de cinco, y algunos países poco desarrollados cuentan solamente con uno o menos, por igual cantidad de habitantes.

La actividad primaria de los ingenieros es concebir, diseñar, poner en práctica y explotar soluciones innovadoras (productos, dispositivos, procesos y sistemas) para mejorar la calidad de vida, satisfacer necesidades sociales o resolver problemas de su área y mejorar la competitividad y el éxito de la sociedad.

El foco de atención del mundo ha cambiado desde los últimos inventos tecnológicos tales como la electrificación, la telefonía, la computadora y el automóvil, a problemas sociales más complejos y desafiantes tales como la alimentación, la salud, la energía, el acceso al agua y el cuidado del medio ambiente. Las condiciones presentes en la sociedad moderna conllevan a que aparezcan nuevas exigencias hacia los ingenieros, incluyendo la capacidad de resolver problemas que son más complejos y que tienen mayor influencia social que los que se presentaban en épocas anteriores. Por ello la formación de los ingenieros debe ser planificada y ejecutada con el objetivo de satisfacer estas exigencias, de forma que garantice equipar al estudiante con las habilidades y capacidades necesarias para trabajar satisfactoriamente, como un ingeniero profesional del siglo actual.

Con mayor interés que antes, se espera que, además de su preparación científica – tecnológica, los miembros de la profesión de la ingeniería posean los criterios más altos de honestidad e integridad. La ingeniería tiene un impacto directo y vital sobre la calidad de vida para la gente, y en consecuencia los servicios



proporcionados por los ingenieros requieren imparcialidad y equidad, y deben ser dedicados a la protección de la salud pública, de la seguridad y del bienestar para todos. La complejidad de los desafíos modernos que afrontan los ingenieros, requiere que además su educación incluya una base sólida en asuntos como la economía, las comunicaciones y habilidades de trabajo en equipo.

¿Satisface la actual formación de ingenieros, en el mundo, las exigencias que se presentan a los egresados de estas carreras?

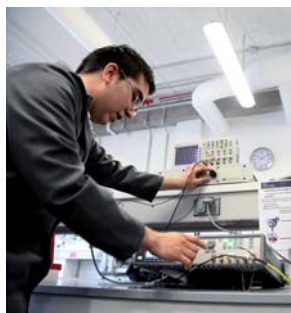
Estudios desarrollados en varios países confirman que la actual formación de ingenieros no satisface las exigencias que se les presentan a los egresados de estas carreras. Específicamente se ha resaltado la existencia de deficiencias formativas en cuanto a la resolución de problemas y la aplicación de la teoría a los problemas reales, además de dificultades en las habilidades matemáticas. Los estudiantes expresan que no siempre son capaces de transferir conocimientos y habilidades de cursos específicos, a contextos y problemas del “mundo real”. A su vez los graduados se sienten poco preparados para hacer frente a problemas donde el trabajo a menudo involucra equipos multidisciplinarios y en el cual factores técnicos y no técnicos deben ser tenidos en cuenta con el mismo peso para la toma de decisiones. Asimismo se detectan deficiencias formativas en aspectos más generales como el trabajo colaborativo en equipos, habilidades para comunicarse en forma efectiva, para adaptarse a situaciones cambiantes, para aprender a lo largo de la vida. Por su parte los empresarios señalan dificultades para encontrar egresados de ingeniería con las características deseadas y exigidas por la sociedad globalizada y sus nuevos procesos productivos. Según datos de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD) en México el 42% de los empleadores señalaron, en el 2010, dificultades para encontrar personas con las competencias y habilidades exigidas para los empleos.

Ante este conjunto de evidencias, incluyendo las nuevas exigencias de la sociedad moderna, la formación basada en competencias aparece como una posibilidad de reformar los sistemas educativos y por tanto la razón para que aparezcan los currículos basados en competencias en estos sistemas es que estos han sido diseñados para responder precisamente a las exigencias, destacadas anteriormente, hacia los egresados y por tanto puede resolver las áreas de oportunidad detectadas en su formación.

En muchos países europeos, bajo el empuje del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), la enseñanza basada en competencias aparece como protagonista en la renovación del sistema educativo, por lo que se ha aplicado este tipo de currículos en diferentes niveles de educación. Australia, España, Inglaterra y más recientemente los Estados Unidos, son algunos ejemplos de aplicación de esta tendencia curricular en la ingeniería. En América Latina se han desarrollado proyectos de reforma curricular por competencias, en carreras de ingeniería, en países como Colombia, Nicaragua, Argentina, Brasil, México y Chile.

Las competencias aportan un enfoque nuevo, que posibilita mejorar el aprendizaje y la calidad de los egresados de la educación superior. Si se quiere resumir los aportes que puede ofrecer los currículos basados en competencias a la formación de ingenieros, pudieran señalarse tres aspectos esenciales:

1. Plantea la enseñanza como un proceso dirigido a que el estudiante vea, estudie y participe, en la aplicación práctica de los conocimientos y habilidades



adquiridos, en un contexto particular, pero al mismo tiempo tomando en consideración aspectos económicos, sociales y ambientales, entre otros.

2. Centra el proceso de formación en el aprendizaje y no en la enseñanza, como se hacía tradicionalmente. No es tan importante qué se le enseña sino lo que aprendió y sobre todo lo que es capaz de hacer (desempeño), con lo que aprendió.
3. Desarrolla el proceso de enseñanza – aprendizaje a partir de actividades de aprendizaje, donde se presenten situaciones lo más cercanas a las de la práctica profesional, de manera que, para resolverlas, el estudiante, se vea obligado a mostrar un desempeño, movilizándolo sus recursos: conocimientos, habilidades, actitudes y valores.

Aquí se reflejan aspectos como: dar a los estudiantes herramientas básicas y claves para su futuro desempeño profesional, dar un mayor sentido y utilidad social a la educación superior, preparar para la vida y para el mundo laboral, mejorar la empleabilidad de los graduados y lograr una formación más integral, que incluya no solo aspectos técnicos sino actitudes y valores como la honestidad, la responsabilidad, el trabajo colaborativo, la comunicación y otros, ya señalados como necesarios en la época actual.

El currículo en base a competencias, tiene tres aspectos fundamentales:

1. El perfil de egreso, elaborado para cada plan de estudios que es donde se definen las competencias que tendrá el egresado y que deben estar acordes con las exigencias de la sociedad, en la cual desarrollarán su labor profesional los futuros ingenieros.
2. La malla curricular, que garantice que las competencias previstas en el perfil de egreso se desarrollan en una serie de unidades de aprendizaje.
3. El proceso de enseñanza – aprendizaje de cada unidad de aprendizaje, debe asegurar que las competencias de esa unidad se desarrollen adecuadamente, de acuerdo al nivel previsto en el perfil de egreso. Aquí es importante garantizar que todos los profesores, que imparten esa unidad, desarrollen el proceso de enseñanza – aprendizaje de forma similar para que se desarrollen las mismas competencias.

Si alguno de estos aspectos falla, el modelo por competencias no tendrá éxito para mejorar la calidad del egresado.

Para poner un ejemplo simplificado supongamos un producto concreto, un automóvil, que fue diseñado para cumplir con ciertas características: potencia, seguridad, velocidad, color, etc. Esto correspondería con el perfil de egreso y sus características.

El automóvil se fabrica en una cadena de montaje, donde cada estación de trabajo es responsable de cierta parte del auto final. No hay estaciones de trabajo que no aporten nada al diseño ni hay repetición de estaciones. La cadena de montaje corresponde con la malla curricular, donde cada unidad de aprendizaje es el equivalente a una estación de trabajo, porque desarrolla ciertas competencias del perfil de egreso.

Para que cada estación de trabajo cumpla con su función, en la línea de producción se realizan una serie de acciones que deben ser iguales para todos los operadores de esa estación y para todos los turnos de trabajo. Las acciones de



cada estación son el equivalente a las actividades de aprendizaje de cada unidad de aprendizaje, que deben ser conocidas y realizadas por todos los profesores de esa unidad, pues de lo contrario no se puede garantizar el desarrollo de las competencias previstas, para esa unidad de aprendizaje.

Aquí es donde se ve el carácter de proyecto formativo del currículo basado en competencias. Todas las unidades de aprendizaje están dirigidas a formar un egresado con ciertas competencias, descritas en el perfil de egreso. No hay unidades de aprendizaje que no contribuyan a ese perfil ni hay unidades sobrantes. Cada una juega un papel importante en la formación del egresado, que tiene que cumplir, en su proceso de enseñanza aprendizaje.

Cambiar un currículo presupone una serie de cambios importantes, pero el cambio más importante es sin duda el nuevo papel que tanto estudiantes como profesores pasan a jugar con este nuevo tipo de currículo. El profesor ya no es la fuente principal de información nueva, como ocurría en los currículos por contenidos, ya que esta información puede ser localizada en diversas fuentes. El papel del profesor es ahora el de creador de situaciones de aprendizaje en el aula y fuera de ella, concretamente de actividades de aprendizaje, que los estudiantes van a realizar, bajo la orientación del profesor, y que les permitirá el desarrollo de las competencias previstas en el programa de la unidad de aprendizaje. El estudiante desarrolla las competencias realizando las actividades de aprendizaje (aprender haciendo) y recibiendo la retroalimentación, por parte del profesor, del resultado de cada una, constituyendo así un mecanismo de formación y evaluación formativa o sea una evaluación dirigida a mejorar el proceso de desarrollo de las competencias.

Las actividades de aprendizaje deben tener un enfoque más práctico, más aplicado, con ejemplos y situaciones, lo más cercanas a la vida profesional del ingeniero. Esto no significa que el profesor no explique sus temas en las clases, pero la esencia de los cursos son las actividades de aprendizaje, haciendo las cuales el estudiante, bajo la orientación del profesor, moviliza sus recursos y de esta forma, construye sus propios conocimientos y desarrolla las competencias.

Desde que aparecieron las tendencias constructivistas de aprendizaje, en las cuales se señala que los individuos construyen sus propios conocimientos, algunos profesores se engancharon en ese concepto y plantearon que ya no hace falta explicar, pues los estudiantes debían construir sus conocimientos por sí mismos. Esto no es correcto, en ningún momento el profesor puede abandonar su función de facilitar la comprensión de los contenidos, mediante explicaciones, orientaciones, ejemplos de la práctica profesional y experiencias de aplicación.



Para un buen aprendizaje es decisivo lograr una mayor motivación en los estudiantes, mostrando cómo se aplica el tema en su carrera profesional de ingeniero y cómo el contenido tratado se relaciona con su futuro campo de trabajo profesional. Es muy diferente que un profesor llegue al aula y diga “hoy vamos a estudiar la parábola”, a que llegue y pregunte ¿por qué llamamos antenas parabólicas a las usadas para recibir las señales de los satélites? o pida a sus estudiantes que realicen una investigación sobre los paraboloides utilizados en diferentes tipos de antenas. Realizando esta actividad el estudiante aprenderá qué es la parábola y sus características fundamentales, además de apreciar, al

mismo tiempo, su aplicación en un tema ingenieril. No se puede aplicar si no se comprende bien, por ello la aplicación práctica es esencial para llegar a un verdadero dominio del tema.

Un profesor que tuviera dudas sobre la efectividad de su programa analítico o de cualquier otro programa deberá expresar su opinión y argumentos en las reuniones de academia, lo que ayudaría a lograr una mejora del proceso de enseñanza – aprendizaje. Si hay una actividad de aprendizaje que considera que no es adecuada para el desarrollo de la competencia de la unidad, se debe discutir en la academia o colectivo de profesores a fin de mejorarla o sustituirla por otra más efectiva. Es importantísimo el intercambio entre los profesores, las discusiones de las academias o colectivos, donde el trabajo metodológico debe ser el tema central, siempre con vistas a mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje. Las reuniones de academia deben ser el centro de este proceso, donde los profesores expresen sus dudas, sus resultados y puedan llegar a conclusiones con vistas a que la unidad de aprendizaje logre el desarrollo adecuado de las competencias en los estudiantes.

En el currículo por contenidos cada profesor podía cerrar la puerta de su aula y enseñar lo que creía sin ser cuestionado. Sin embargo esto también cambia en el modelo por competencias; aunque el profesor sigue siendo libre de llevar su proceso como quiera, no puede cambiar las competencias a formar, porque éstas están definidas en el perfil de egreso que no se puede cambiar. Por tanto la libertad de cátedra está limitada a que el profesor pueda cambiar una actividad por otra que le resulte más familiar o piense que es mejor para su grupo, pero sin cambiar qué competencia pretende desarrollar con esa actividad, pues ésta forma parte del perfil de egreso que no puede ser modificado por un profesor en particular.

Obviamente para que este modelo sea exitoso no basta con formularlo, hay que aplicarlo conscientemente en la actividad diaria de todos los involucrados. Las resistencias son elementos propios de las dinámicas de cambio que están relacionadas con la manera cómo aprenden y cambian sus creencias los actores, los profesores principalmente. Es necesaria la comprensión del cambio en sí, pero lo más útil para realizarlo adecuadamente es analizar cómo puede llevar a mejorar los aprendizajes de los estudiantes.

Este modelo no presume de ser perfecto, sino de que toma en cuenta el nivel de satisfacción de las necesidades actuales de la sociedad por parte de los egresados de las carreras en el mundo y plantea una manera de asegurar que éstos logren satisfacer tales necesidades. Los modelos están sujetos a revisión continua y su mejora depende en mucho de la crítica. “Eso de las competencias no sirve” no es una crítica, es solamente una frase que no señala qué es lo que no sirve, que no se dirige a los que diseñan el perfil de egreso, la malla curricular o los programas analíticos de las unidades de aprendizaje ni hace mención de la manera en que los profesores y estudiantes cumplen con su parte en el proceso enseñanza – aprendizaje. Por ello la frase resulta poco eficaz, pues no ayuda a identificar las posibles causas de las deficiencias que pudieran existir ni propone medidas para mejorar el proceso. Una crítica en cambio, proporciona información que ayuda a dilucidar qué aspecto del modelo está incompleto o no está cumpliendo con su papel.



Las competencias sí sirven para erradicar las áreas de oportunidad que se presentan en la formación de ingenieros, porque dan un carácter más práctico a la formación, la cual está diseñada en función de las exigencias de la sociedad actual, los resultados esperados del aprendizaje están formulados en forma más clara, con la descripción del desempeño que debe mostrar el estudiante al terminar un ciclo de estudios, y en qué condiciones se pondrá de manifiesto ese desempeño, porque además de proveer instrucción implica la educación del futuro ingeniero con valores y actitudes, acordes con los que la sociedad necesita, porque, como una brújula, orienta el trabajo de todos los profesores hacia una dirección establecida, el perfil de egreso, que le da al proceso de enseñanza – aprendizaje el carácter de proyecto formativo, donde los estudiantes y profesores tienen su papel, enmarcando la labor del profesor, con las competencias establecidas en el programa analítico, aprobado en la academia de su unidad de aprendizaje.

El currículo basado en contenidos corresponde a las necesidades y tendencias del siglo XX. En el siglo XXI se deben aplicar tendencias de educación acordes con las exigencias de calidad y las necesidades de la sociedad actual, por lo que es necesario trabajar para que la formación de los egresados sea integral y responda a estándares y tendencias reconocidas internacionalmente. Si se quiere realmente que la preparación de los egresados de ingeniería mejore y responda a la dinámica de las exigencias, actuales y por venir, por ahora el camino más pertinente son los currículos basados en competencias.

