

COMPETENCIAS PROFESIONALES: UNA ESTRATEGIA PARA EL DESEMPEÑO EXITOSO DE LOS INGENIEROS INDUSTRIALES

Grupo de investigación Productividad Siglo XXI¹: Luis Javier Tirado M., Jairo Estrada M., Raúl Ortiz B., Hernando Solano Q., Jeimy González V., Diego Alfonso C., Guillermo Restrepo G., Juan Felipe Delgado C., Delfín Ortiz Montoya

Resumen

Este artículo presenta los resultados de la investigación sobre las competencias profesionales, las cuales combinan en forma integral el ser, el saber y el hacer. A partir de la definición de la misión de los egresados, se establece un mapa de resultados del profesional en su lugar de trabajo. El árbol de funciones, en su nivel más concreto, es producto de habilidades, conocimientos, actitudes y valores.

El trabajo plantea un modelo de competencias que será implementado como una estrategia para la transformación curricular que promueva una formación más efectiva y logre desempeños exitosos de los ingenieros industriales.

Palabras claves: Competencias, ingeniero industrial, formación, currículo.

Abstract

This paper presents the results of Industrial Engineering Professional Competences research, which combine in an integral way, “the being, the knowing and the doing”. Based on definition of the mission for the bachelor’s graduates, establishing a professional results map for the labor place. The tree function, in the more concrete level, is product of skills knowledge, ethics and attitudes.

The work propose a competences model which will be implement as a strategy of curriculum transformation to promote an effective formation and it achieves a successfully performance of the industrial engineers.

Key words: Competences, industrial engineers, formation, curriculum.

Introducción

El concepto de competencias ha evolucionado en los últimos 50 años, desde la discusión lingüística por parte de Noam Chomsky, pasando al enfoque laboral de Skinner y Mc. Clelland y llegando al espacio

curricular de la formación técnica y profesional promovido por el National Council for Vocational Qualifications (NCVQ) de Inglaterra.

Países como Inglaterra, Australia, México y Colombia han hecho importantes aportes al

¹ Grupo de investigación integrado por estudiantes, profesores y egresados de Ingeniería Industrial de la Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

movimiento de competencias no solo laborales, sino también profesionales.

El presente artículo muestra los resultados alcanzados en el proyecto de investigación que desarrolló el Departamento de Ingeniería Industrial y la Asociación de Egresados (ASIDUA), para diseñar un modelo de competencias que será implementado en el proceso de transformación curricular.

1. El concepto de competencias

A pesar de que la expresión puede llevar a diferentes significados, la competencia se enmarca en el contexto de desempeño de una persona, por ejemplo el Consejo Federal de Cultura y Educación de Argentina la define como “un conjunto identificable y evaluable de conocimientos, habilidades, valores y actitudes relacionadas entre si que permiten desempeños satisfactorios en situaciones reales de trabajo, según estándares utilizados en el área ocupacional” (OIT, 2006). Así, las competencias están referidas a un desempeño exitoso en un oficio y, por lo tanto, integran el ser, el saber y el hacer en un contexto dado.

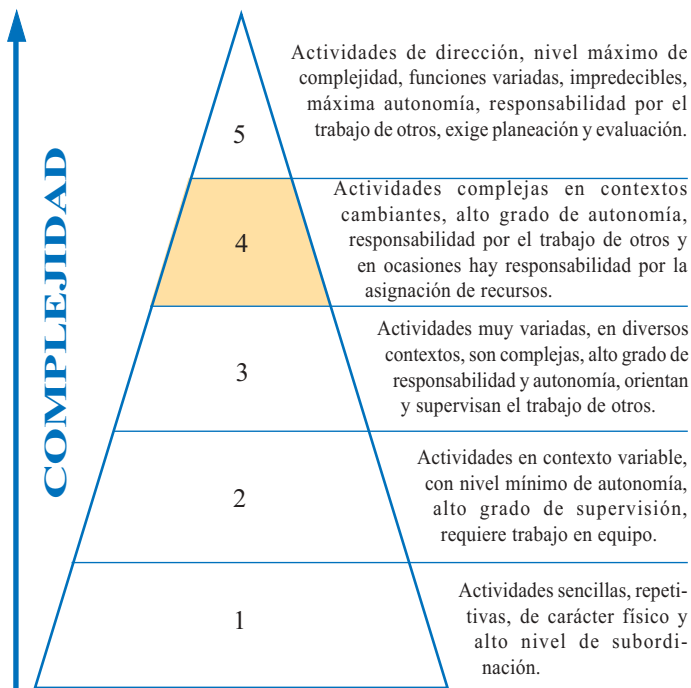


GRÁFICO 1. Complejidad de las actividades laborales, según la CNO

En el campo laboral se han establecido cinco categorías que clasifican la complejidad de los trabajos; desde aquella donde las destrezas son muy importantes y los conocimientos no son tan exigentes, hasta la que exige máximas habilidades mentales y de liderazgo (SENA, 2005). Las funciones del ingeniero industrial se pueden ubicar en el nivel 4. Ver gráfico 1.

En el campo académico la formación por competencias busca concretar un modelo pedagógico, que basado en la teoría y en los conocimientos, muestre evidencias más integrales con las habilidades y valores es decir, un “saber hacer”. Al respecto, estos elementos, se han integrado en el ya famoso “iceberg de competencias” (véase gráfico 2), para el cual son muy visibles los conocimientos y habilidades, pero son más intrínsecas y complejas las actitudes y los valores (Spencer & Spenser, 1993).

El movimiento de las competencias puede significar un mayor acercamiento entre universidad y sociedad, específicamente en la relación educación – trabajo, si tenemos en cuenta que esta estrategia puede llevar a una formación más enriquecedora en el componente de prácticas, aplicaciones y acercamiento a los problemas del entorno.



GRÁFICO 2. Iceberg de competencias

Existen varios modelos de clasificación de las competencias. Por ejemplo, el Ministerio de Educación Nacional de Colombia ha definido la siguiente:

- Competencias básicas: Aquellas que deben estar desde la formación más temprana y evolucionar a lo largo de la vida; son el soporte al desarrollo de las demás. Están referidas a la comunicación, a la matemática y a las ciencias sociales y naturales.
- Competencias ciudadanas: Son aquellas que debe tener una persona para actuar constructivamente en una sociedad democrática. Promueven la convivencia, el respeto y la promoción de los derechos humanos.
- Competencias laborales: Las cuales se dividen en *generales*, que son comunes a cualquier sector del mundo del trabajo (son intelectuales, personales, interpersonales, organizacionales, tecnológicas y de emprendimiento); *específicas*, para oficios determinados bajo estándares dados y *profesionales*, que corresponden a los graduados en una rama específica y, por lo tanto, están enfocadas a un desempeño calificado.

Para la formación profesional, se puede considerar adecuada la que agrupa niveles de mayor o menor generalidad (Rivero & Silveira, 2006) y se presenta así:

- Competencias básicas: Pueden entenderse como aquellas que son comunes a todas las profesiones. Por ejemplo las de comunicación e informática básica, entre otras.
- Competencias genéricas: Son inherentes a una rama profesional, por ejemplo las comunes a todas las ingenierías. Pueden ser las de creatividad, las de análisis, de investigación y de trabajo en equipo, entre otras.
- Competencias específicas: Están referidas a aspectos muy técnicos o a un determinado ejercicio profesional, es el caso de una ingeniería en particular. Por ejemplo planear y programar la producción, que es propia de la ingeniería industrial.

En el ámbito de las competencias existen otros conceptos relacionados entre ellos: normalización, evaluación y certificación, que son procesos que parten de la definición de las competencias, luego se transforman en normas que son la base para la

evaluación y la certificación que es el proceso que consiste en acreditar las competencias a aquellas personas que así lo ameriten.

2. Modelo de competencias profesionales

Los avances de la “gestión por competencias” en las empresas han suscitado un amplio debate en las instituciones de formación tecnológica y universitaria sobre la posibilidad de su aplicación en el currículo como una estrategia metodológica. Estas discusiones entre profesores, egresados y estudiantes, oxigenadas por seminarios y foros llevaron a plantear una propuesta de investigación entre el Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad de Antioquia y la Asociación de egresados (ASIDUA). El proyecto llevó a la búsqueda de antecedentes nacionales y bibliográficos. En este sentido, fueron muy importantes las conferencias de los expertos del SENA, en las que se ilustró la metodología funcional, probada en la definición de competencias laborales para 409 titulaciones que para el año 2005, contaban con 23.900 certificaciones.

Las competencias profesionales pueden ser definidas como:

Un subconjunto de las competencias laborales que están relacionadas con el ejercicio calificado de una profesión. Corresponden al conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes y valores que debe poseer un profesional para el desempeño calificado de su actividad, pero no exclusivamente para lo laboral, ya que incluyen otros campos como la sociedad y la familia. En otras palabras:

Competencias profesionales son el conjunto de aptitudes que permiten resolver problemas de complejidad creciente en escenarios diversos de trabajo, de manera autónoma y flexible que permita la transferencia a situaciones nuevas; así como la construcción de una postura que integre a los aspectos cognitivos y de habilidades, los elementos éticos y el pensamiento crítico requerido para confrontar la realidad y hacer propuestas de mejora en una disciplina determinada

(Vásquez, 2005).

El grupo de investigación definió las siguientes fases para la construcción del modelo:

- Definición de la misión de los ingenieros industriales.
- Diagnóstico para el cual se elaboraron los siguientes entornos: socioeconómico, ocupacional, organizacional, tecnológico, educativo, legal.
- Prospectiva 2015
- Mapa funcional de competencias
- Componentes de las competencias

2.1. Misión

El grupo investigó en las principales universidades extranjeras y nacionales donde existe el programa de ingeniería industrial y propuso la siguiente misión para los egresados de la Universidad de Antioquia (esta fue modificada y resumida por el Departamento de Ingeniería Industrial y aprobada por el Comité de Carrera). La propuesta del grupo fue:

Nuestro compromiso histórico nacional e internacional es diseñar, optimizar, integrar, implementar, mejorar y gestionar sistemas, donde participan el talento humano, las máquinas, los materiales, la información y otros insumos tecnológicos con el fin de lograr la productividad y calidad que conduzcan a la competitividad de las organizaciones.

Como colombianos y portadores del sello de la Universidad de Antioquia, hacemos énfasis en la investigación, emprendimiento e innovación tecnológica para los sectores público y privado, en los aspectos de producción de bienes y servicios y logística que lleven a la productividad de la cadena de valor y de los clusters, a partir de las consideraciones del mercado; haciendo uso de software especializado e integrado y de las tecnologías de la información y la comunicación.

Contribuimos al desarrollo sostenible de Colombia y del mundo como ciudadanos integrales que conjuguen la técnica, la ética, el cuidado del ambiente y la estética en armonía con los principios filosóficos y la misión de la Universidad de Antioquia.

2.2. Diagnóstico

Se trabajó con el SENA y universidades de Medellín, Colombia (Nacional, Autónoma Latinoamericana, Escuela de Ingeniería, Politécnico JIC y San Buenaventura) elaborando 6 entornos de referencia para las ingenierías “blandas” (industrial, administrativa, productividad y calidad).

En forma breve, cada entorno se refiere a lo siguiente:

- **Socioeconómico:** Se describe para obtener una visión del comportamiento de las variables socioeconómicas nacionales e internacionales. En general se encuentra un país sin una clara y compartida visión de futuro. Con una larga trayectoria de democracia formal (electoral) pero subsumida en un conflicto interno prolongado que tiene como actores el narcotráfico, la guerrilla y los paramilitares. El conflicto ha propiciado pérdidas económicas y humanas importantes pero además un contexto de inseguridad que ha frenado la inversión extranjera, un alto desplazamiento del campesino y una alta corrupción de funcionarios públicos. El manejo económico ha sido prudente y por largos periodos se ha logrado un alto crecimiento que no se ha traducido en la misma medida en desarrollo social, ya que cerca de la mitad de la población es pobre y un 20 % es indigente.
- **Ocupacional:** Se trata de tomar una radiografía del mercado laboral de los ingenieros industriales y ramas afines. Básicamente se encuentran laborando en empresas medianas y grandes del sector privado, en las áreas de confecciones, alimentos, metalmecánica y de servicio tales como almacenes de cadena y bancos. Aproximadamente la mitad se desempeñan en cargos administrativos. Los cargos más frecuentes son: jefes de producción, jefes en el área logística, asistentes financieros, analistas de métodos y tiempos, asistentes de calidad.
- **Organizacional:** Este entorno nos permite identificar el grado de asociatividad de las facultades de ingeniería y de los ingenieros en Colombia y cómo esto impacta o no la prestación del servicio educativo y el ejercicio profesional propiamente. Se destaca el papel de gremios como ACOFI en aspectos curriculares y de calidad y en el país la SCI, ACIEM y SAI. También hacen presencia la IEEE y el IIE. Las asociaciones de egresados son relativamente pocas y sus realizaciones apuntan más al colegaje (lo social) que al estudio sistemático de los problemas del gremio profesional y de la educación.

- **Tecnológico:** En lo fundamental se está migrando de un modelo taylorista – fordista donde se han utilizado intensamente técnicas, tales como: tiempos, métodos, distribución en planta, incentivos, curvas salariales a un modelo de producción flexible con una amplia aplicación de técnicas y herramientas informáticas tales como: Planeación de los recursos de la empresa (ERP), Planeación de los recursos de manufactura (MRP II), Intercambio electrónico de datos (EDI), Administración de la cadena de abastecimiento (SCM), radio frecuencia (RFID), Administración de las relaciones con los clientes (CRM) y todas las que permite Internet.
- **Educativo:** Referido a los programas de ingeniería y al contexto educativo en el país. A pesar de que el Gobierno Nacional ha privilegiado la existencia de 14 títulos de ingeniería, en el país existen más de 100. En ingeniería industrial y carreras afines hay cerca de 15 denominaciones, sin diferencias significativas en los planes de estudio. El proceso de acreditación se ha dado para menos del 15% de los mismos. Se está implementando el nuevo concepto de crédito que propicia unas pedagogías activas, es decir, donde es más protagónico el papel del estudiante en el proceso enseñanza – aprendizaje.
- **Legal:** Nos permite identificar cuál es la normatividad vigente que reglamenta la prestación del servicio educativo desde las instituciones y el ejercicio de la ingeniería en Colombia. La ley 30 del 92 permite gran autonomía en la creación y funcionamiento de los programas de ingeniería, lo mismo que lo relativo a la acreditación. El decreto 1781 del 2003 reglamenta la aplicación obligatoria de los Exámenes de Calidad de la Educación Superior (ECAES) y el decreto 2566 del 2003 la métrica de los cursos (créditos académicos). Por otro lado la ley 842 del 2003 reglamenta el ejercicio de la ingeniería en Colombia y establece el código de ética.

2.3. Prospectiva

Se buscó enmarcar las tendencias mundiales, nacionales y locales con una mirada al 2015. A manera de síntesis se muestran algunos resultados.

2.3.1. Tendencias mundiales

- Profundización de la globalización en los mercados, las comunicaciones y las tecnologías.
- La producción será flexible, robusta y benigna ambientalmente. Habrá fabricación concurrente, digitalización en tercera dimensión, alta reducción de contaminantes, microdispositivos para el monitoreo de máquinas y procesos. Los ERP serán el estándar y se especializará a los diferentes sectores productivos. Se generalizará el uso limpio de combustibles.
- En los servicios se generalizará Internet de banda ancha, los equipos y redes de comunicación móviles y los negocios electrónicos con desarrollo de software tipo ERP.
- Habrá trabajo pero menos empleo. Habrá empleos parciales, disminución de la jornada laboral y mayor número de “free lancers”. Se generalizará el tele-trabajo.

2.3.2. Tendencia nacionales

- En general, debido a la globalización es muy probable que Colombia realice transferencia de las principales tendencias en producción, en comunicaciones y en tecnología en general.
- El país podría tener dos escenarios posibles: Uno inercial, donde habrá un crecimiento “vegetativo” de los indicadores económicos y sociales, si no hay nuevas estrategias y propósitos definidos y compartidos. El otro escenario, estaría dependiendo de la terminación del conflicto armado, la erradicación del narcotráfico y de la definición de políticas de innovación y crecimiento para un despegue económico.
- Por el momento, el Gobierno Nacional ha generado una propuesta de visión 2019 con motivo del segundo centenario de la independencia de Colombia. Allí se fijan unos objetivos y más de 100 metas, entre ellas:
 - Crecer el 5.4 % anual en el PIB.
 - Reducir el desempleo al 5%.
 - Bajar la pobreza del 49% al 15%.
 - La cobertura de seguridad social llevarla al 100%.
 - La inversión en I+D pasarla del 0.21 al 1.5 como porcentaje del PIB.

2.3.3. Tendencias regionales:

Existen esfuerzos importantes en una mirada antioqueña 2020, para ello se han definido elementos como la visión y se construye un plan de desarrollo y una agenda de ciencia y tecnología (ECSIM & otros, 2004)). Las instituciones patrocinadoras son: PROANTIOQUIA, PLANEA, CTA y ECSIM.

Básicamente apuntan a la innovación y el empresarismo pero combinando las estrategias y las áreas de desarrollo, teniendo en cuenta países como Irlanda y España que han despegado económica y tecnológicamente, enfocándose hacia sectores no tradicionales y logrando espectaculares avances económicos y sociales.

2.4. Mapa funcional de competencias del ingeniero industrial

2.4.1. Esquema del mapa funcional

A partir de la misión o propósito clave de los ingenieros industriales, la metodología funcional hace un desglose en varios niveles, haciendo la pregunta de izquierda a derecha: ¿cómo se puede lograr esta función? En la tabla No. 1 se observa la nomenclatura correspondiente al mapa funcional.

2.4.2. Funciones claves y unidades de competencia

A partir de la redacción de la misión, se respondió a la pregunta: ¿cuáles son las funciones claves que debe realizar el ingeniero industrial en cumplimiento de su misión profesional? Para cada una de éstas funciones claves, en forma análoga, se hace la pregunta y las respuestas se conocen como funciones principales o unidades de competencia. En la tabla No. 2 se presentan los resultados para estos dos niveles.

2.4.3. Elementos de competencia

Cada función principal o unidad de competencia se desagrega en los logros individuales que el ingeniero industrial obtiene en el lugar de trabajo.

La tabla No. 2 ilustra los elementos (nivel 3), definidos para cada unidad de competencia.

PC	FUNCIONES CLAVES	UNIDADES DE COMPETENCIA (FUNCIONES PRINCIPALES)	ELEMENTOS DE COMPETENCIA
MISION (PROPÓSITO CLAVE)	A	A 1	A 1 1
			A 1 2
			A 1 3
		A 2	A 2 1
			A 2 2
			A 2 3
	A 2 4		
	A 2 5		
	B	B 1	B 1 1
			B 1 2
			B 1 3
			B 1 4
		B 2	B 2 1
			B 2 2
			B 2 3
		B 3	B 3 1
			B 3 2
			B 3 3
		B 4	B 3 4
			B 4 1
		B 5	B 4 2
			B 4 3
	B 5 1		
	B 5 2		
	B 5 3		
C	C 1	C 1 1	
		C 1 2	
		C 1 3	
		C 1 4	
		C 1 5	
		C 1 6	
	C 2	C 2 1	
		C 2 2	
		C 2 3	
	C 3	C 3 1	
		C 3 2	
		C 3 3	
	C 4	C 4 1	
		C 4 2	
		C 4 3	
C 5	C 5 1		
	C 5 2		
	C 5 3		
	C 5 4		

Tabla No. 1. Mapa funcional (esquema)

MISIÓN

Nivel 1. FUNCIONES CLAVES	Nivel 2. UNIDADES DE COMPETENCIA (FUNCIONES PRINCIPALES)	Nivel 3. ELEMENTOS DE COMPETENCIA
<p>A. -Innovar procesos, productos y servicios con base en criterios de competitividad organizacional.</p>	<p>A.1 Investigar problemas y necesidades de la cadena de valor teniendo en cuenta el logro de beneficios económicos y sociales</p>	<p>A.1.1 Levantar, priorizar y mantener actualizados los listados de problemas y bancos de proyectos. A.1.2 Gestionar la información requerida por el proyecto con criterios de eficacia y eficiencia. A.1.3 Gestionar el proyecto de investigación de acuerdo con las políticas de la institución, de la empresa o del grupo de investigación.</p>
	<p>A.2 Gestionar la tecnología con base en el direccionamiento estratégico de la organización.</p>	<p>A.2.1 Elaborar estudios de prospectiva y planeación tecnológica de acuerdo con metodologías aceptadas internacionalmente. A.2.2 Evaluar tecnologías con criterios de desarrollo sostenible. A.2.3 Negociar tecnologías con criterios de calidad, rentabilidad, normatividad, pertinencia y ética. A.2.4 Adaptar tecnologías de acuerdo con el direccionamiento estratégico de la organización y el contexto socioeconómico y cultural del país. A.2.5 Diseñar e implementar procesos de gestión del conocimiento con criterios de desarrollo del talento humano y la generación de valor.</p>
<p>B. Gestionar la producción de bienes y servicios con criterios de calidad, productividad y oportunidad.</p>	<p>B.1 Dirigir la producción en función de los requerimientos del mercado y la disponibilidad de la organización.</p>	<p>B.1.1 Formular planes de producción con base en tendencias, escenarios o pronósticos. B.1.2 Programar la producción de acuerdo con el plan determinado. B.1.3 Ejecutar los programas de producción de acuerdo con los criterios de rentabilidad, calidad y cumplimiento. B.1.4. Controlar la producción de acuerdo con los parámetros definidos en el programa.</p>
	<p>B.2 Gestionar la calidad de acuerdo con las políticas de la organización y los criterios de satisfacción de los clientes.</p>	<p>B.2.1 Transformar la cultura de calidad de acuerdo con el direccionamiento estratégico de la organización. B.2.2 Asegurar productos, servicios, procesos y la organización de acuerdo con el modelo de calidad de la empresa. B.2.3 Mejorar la calidad de los procesos con base en los criterios de evaluación definidos por la organización y la responsabilidad social.</p>
	<p>B.3 Gestionar la productividad en la organización en función de la satisfacción de clientes, proveedores, empleados y accionistas.</p>	<p>B.3.1 Planear la productividad de los factores de acuerdo con las metas estratégicas de la organización B.3.2 Medir la productividad con base en criterios técnicos y de sostenibilidad para la organización o el sector B.3.3 Evaluar la productividad con base en indicadores de referenciación interna o externa B.3.4 Mejorar la productividad con criterios de competitividad</p>
	<p>B.4 Gestionar los procesos de acuerdo con el direccionamiento estratégico de la organización.</p>	<p>B.4.1 Diseñar o rediseñar procesos con criterios estratégicos, técnicos y culturales B.4.2 Normalizar los procesos de acuerdo con estándares nacionales e internacionales B.4.3 Mejorar procesos con base en criterios de satisfacción de clientes, calidad y productividad</p>
	<p>B.5 Gestionar la logística con base en los requerimientos de la cadena cliente - proveedor y la optimización de los costos.</p>	<p>B.5.1 Gestionar el sistema de compras, suministros y proveedores de acuerdo con la política de calidad y costos de la organización B.5.2 Gestionar el sistema de almacenamiento y de inventarios de acuerdo con requerimientos de las ventas, la producción y las compras B.5.3 Gestionar el sistema de transporte y distribución de los insumos y productos en el tiempo oportuno, lugar indicado y al costo razonable</p>
<p>C. Gerenciar la empresa o las áreas funcionales, con criterios estratégicos, administrativos, económicos y sociales</p>	<p>C.1 Crear y gerenciar la empresa en su conjunto con criterios de liderazgo, innovación, de rentabilidad y de responsabilidad social.</p>	<p>C.1.1 Generar planes de negocio con criterios de desarrollo regional y nacional y de generación de valor. C.1.2 Diseñar escenarios prospectivos con base en metodologías de aceptación general. C.1.3 Formular el plan de desarrollo de la organización con base en direccionamiento estratégico.</p>

Nivel 1. FUNCIONES CLAVES	Nivel 2. UNIDADES DE COMPETENCIA (FUNCIONES PRINCIPALES)	Nivel 3. ELEMENTOS DE COMPETENCIA
MISIÓN C. Gerenciar la empresa o las áreas funcionales, con criterios estratégicos, administrativos, económicos y sociales	C.1 Crear y gerenciar la empresa en su conjunto con criterios de liderazgo, innovación, de rentabilidad y de responsabilidad social.	C.1.4 Diseñar la estructura de la organización con base en la planeación y la cultura corporativa. C.1.5 Dirigir la empresa teniendo en cuenta la productividad y el desarrollo de las personas C.1.6 Evaluar el desempeño de la organización de acuerdo con los resultados esperados y los estándares del sector
	C.2 Gerenciar las finanzas de acuerdo con el direccionamiento estratégico de la empresa	C.2.1 Planear las finanzas de acuerdo con los objetivos estratégicos de la organización. C.2.2 Analizar la situación financiera de la empresa teniendo en cuenta estándares de rentabilidad, liquidez y riesgos C.2.3 Evaluar el desempeño financiero de la empresa de acuerdo con los resultados esperados
	C.3 Gerenciar la actividad comercial de acuerdo con la satisfacción de los clientes, la legislación comercial y los acuerdos que apliquen a la relación cliente-proveedor.	C.3.1 Formular el plan de mercado de acuerdo con el estudio de las necesidades de los clientes y las políticas de la empresa. C.3.2 Gestionar el desarrollo de nuevos productos y servicios, utilizando medios y técnicas adecuadas C.3.3 Administrar las relaciones con los clientes de acuerdo con criterios de servicios, oportunidad y costo
	C.4 Gerenciar proyectos de acuerdo con metodologías actualizadas, normatividad vigente y la optimización de recursos.	C.4.1 Formular proyectos de inversión teniendo en cuenta criterios de viabilidad de mercados, técnicos, administrativos, financieros y legales. C.4.2 Evaluar proyectos desde la perspectiva financiera. C.4.3 Administrar proyectos con liderazgo y efectividad.
	C.5 Gerenciar el desarrollo de las personas de acuerdo con la ética, la normatividad laboral, la productividad y las políticas de responsabilidad social de la empresa	C.5.1 Gestionar el proceso de incorporación y del desarrollo de las personas de acuerdo con las políticas de la compañía. C.5.2 Administrar las relaciones laborales de acuerdo con la normatividad de la empresa y de la ley. C.5.3 Gestionar la organización del trabajo de acuerdo con la política y la cultura organizacional. C.5.4 Gestionar la seguridad y la salud en el trabajo con criterios científicos y legales.

Tabla No. 2 Mapa de Competencias del Ingeniero Industrial

2.4.4. Componentes del elemento de competencia

La metodología funcional define seis componentes para el desarrollo de un elemento de competencia:

- **Habilidades:** entendidas como actividades que se realizan con destreza y virtuosidad. Corresponden fundamentalmente al “hacer”.
- **Conocimientos:** teorías, leyes, escuelas y metodologías correspondientes a una función determinada. Ellos responden al “saber”.
- **Actitudes:** son las predisposiciones de una persona hacia una actividad, oficio o situación.
- **Valores:** son guías de comportamiento para los actos humanos. Pueden indicar la rectitud de las acciones. Corresponden en buena medida al “ser”.
- **Evidencias:** son los indicadores de la competencia, pueden ser de producto, proceso o conocimiento.
- **Rango de aplicación:** es el campo donde se realiza la función. Puede ser el tipo de empresa, la tecnología o los clientes mas indicados.

En la tabla No. 3 y 4 se hace una ilustración de los componentes definidos para dos elementos de competencia.

<p>UNIDAD DE COMPETENCIA: B.2 Gestionar la calidad de acuerdo con las políticas de la organización y los criterios de satisfacción de los clientes.</p> <p>ELEMENTO DE COMPETENCIA: B.2.3 Mejorar la calidad de los procesos con base en los criterios de evaluación definidos por la organización y la responsabilidad social.</p>	
HABILIDADES	CAMPO DE APLICACIÓN
<ol style="list-style-type: none"> 1. Planear el mejoramiento de la calidad en la empresa de acuerdo con las políticas de la gerencia. 2. Definir las técnicas apropiadas para el mejoramiento de la calidad de acuerdo con los recursos técnicos, humanos o financieros disponibles. 3. Diseñar el sistema de indicadores para el mejoramiento de la calidad de acuerdo con el plan aprobado por la empresa. 4. Solucionar los problemas de la calidad que se presentan en productos y procesos de acuerdo con las políticas de la organización. 5. Diseñar propuestas de participación en auditorías internas o externas de calidad a nivel nacional o internacional. 	<ul style="list-style-type: none"> • PyMES y Grandes. • Software actualizado
CONOCIMIENTO Y COMPRENSIÓN	REQUERIMIENTOS DE EVIDENCIA
<ul style="list-style-type: none"> • Técnicas de mejoramiento de calidad: PHVA, KAIZEN, 7 HB, Seis Sigma, 5 “s”, Poka Yoke, Sistemas de sugerencias, círculos de calidad, CEP, Diseño de experimentos, Justo a tiempo. • Indicadores de calidad: concepto, gestión. • Benchmarking en calidad: concepto y procedimiento • Premios de calidad en el país y el mundo: PCCG, Deming 	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de mejoramiento de la calidad • Diseño de indicadores para el mejoramiento de la calidad • Solución a un problema de calidad en una empresa (simulado o real) • Conocimiento de las técnicas más importantes de mejoramientos de la calidad: PHVA, 7 HB, 5 “s”.
ACTITUDES	VALORES
<ul style="list-style-type: none"> • Al mejoramiento • Al trabajo en equipo • Comunicativa • Liderazgo 	<ul style="list-style-type: none"> • Respeto • Responsabilidad • Cumplimiento

Tabla No. 3. Componentes del elemento de competencia: Mejorar la Calidad de los procesos

<p>UNIDAD DE COMPETENCIA: B.5 Gestionar la logística con base en los requerimientos de la cadena cliente - proveedor y la optimización de los costos.</p> <p>ELEMENTO DE COMPETENCIA: B.5.2. Gestionar el sistema de almacenamiento y de inventarios, de acuerdo con requerimientos de las ventas, la producción y las compras</p>	
HABILIDADES	CAMPO DE APLICACIÓN
<ol style="list-style-type: none"> 1. Controlar el sistema de almacenamiento de producto terminado y materia prima de acuerdo con las políticas de la Organización. 2. Diseñar el sistema de almacenamiento de producto terminado y materias primas. 3. Identificar y planear las necesidades de materias primas e insumos, de acuerdo con el plan de requerimiento de la empresa. 4. Planear, controlar y evaluar el sistema de inventarios de producto terminado de acuerdo a las políticas de la empresa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tecnología: ERP disponible en el mercado • Empresa: Pymes, grandes • Sector: Manufactura y servicios
CONOCIMIENTO Y COMPRENSIÓN	REQUERIMIENTOS DE EVIDENCIA
<ul style="list-style-type: none"> • Fundamentos de almacenamiento • Modelos de localización • Principios de Layout • Equipos de almacenamiento y manejo de materiales • Reglamentación internacional y nacional. (IAC, ISO 9000, INVIMA) • Conocimiento de empaques y embalajes • Sistemas de seguridad. OSHA (Occupational Safety & Health Administration) 	<ul style="list-style-type: none"> • PRODUCTO: Simulación del diseño de un sistema de almacenamiento. • Diseño del sistema de gestión de inventarios: <ul style="list-style-type: none"> • Clasificación ABC • Pronósticos • Políticas de control • Indicadores de rotación • Costos de inventarios • Nivel de Servicio

ACTITUDES	VALORES
<ul style="list-style-type: none"> • Previsión • Austeridad • Sistémica 	<ul style="list-style-type: none"> • Respeto • Honestidad • Integridad • Perseverancia

Tabla No. 4. Componentes del Elemento de Competencia: Gestionar el sistema de almacenamiento.

3. Las competencias y el currículo

El currículo es el vehículo que concreta la cultura en la universidad. Podría entenderse como la organización y proyección de conocimientos y experiencias que una institución educativa planea para la formación profesional (Briones, 1996).

En ese contexto la universidad debe estructurar la ingeniería en función no solo de unos saberes científicos y tecnológicos, sino también en la mira de la solución de problemas reales de la sociedad.

De otro lado, las competencias se convierten en una estrategia pedagógica (para la formación) y didáctica (para orientar la metodología) por su búsqueda en la armonización del saber, el hacer y el ser, necesarios en la solución de problemas. El profesional deberá combinar una serie de competencias básicas, genéricas o transversales y unas específicas.

Por lo tanto, el currículo basado en la formación por competencias buscará integrar las capacidades intelectuales y comunicativas con las propias de la solución de problemas a la cual está llamada la profesión en particular.

Las áreas, núcleos o unidades de organización curricular, en lo posible deben ser planeadas, con la filosofía de problemas simulados o reales de forma que se aproximen a las “unidades de competencia” donde se logre el “saber hacer”, lo más integrado posible. Se entiende además, que las pedagogías más apropiadas al modelo de formación por competencias son las “activas”, donde el rol más importante lo tiene el estudiante y la aplicación o la práctica se vuelve crucial en la adquisición de habilidades. No puede extrañar la compatibilidad que se pueda dar en este modelo con pedagogías tales como el aprendizaje basado en problemas (ABP), el seminario investigativo, el método de casos y los juegos gerenciales o simulación de situaciones reales.

En la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia hay una propuesta de transformación curricular para la cual se puede hacer un paralelo donde se asimilen las competencias profesionales:

- Al Objeto Propio, podemos asociar el concepto de Misión o de Propósito Clave.
- Los Propósitos de Formación, se pueden relacionar directamente con las Funciones Claves (Específicas y Genéricas, estas últimas no fueron definidas en el proyecto).
- A las Unidades de Organización Curricular (UOC), se les asocia con las Unidades de Competencia (genéricas y específicas).
- El Proyecto de Aula, se diseñaría con uno o dos Elementos de Competencia, preferiblemente donde se desarrollen competencias genéricas y específicas, es decir, el Proyecto de Aula debe integrar lo técnico, lo ético y lo científico (por ejemplo lo matemático y lo físico). Si no es posible integrar las competencias genéricas y específicas, en una primera etapa, se podrían diseñar dichos proyectos de aula en forma separada.

Finalmente, se debe observar que al implementar en el currículo las competencias, debemos definir los proyectos de aula que sean obligatorios y aquellos que son adicionales (profundización) u opcionales (complementarios).

Conclusiones

- La construcción del mapa de competencias permite desarrollar un ejercicio coherente de análisis y síntesis al desagregar desde la misión, pasando por las funciones de grupo, hasta llegar a las contribuciones individuales en el puesto de trabajo.
- El modelo de competencias profesionales es una oportunidad para transformar el modelo pedagógico centrado en conocimientos a otro que promueva la construcción de capacidades en

función de habilidades, conocimientos y valores en forma integrada.

- Las competencias profesionales pueden posibilitar un mayor acercamiento al mundo del trabajo ya que la formación de habilidades exigirá construir o simular situaciones para resolver problemas cercanos a la realidad nacional o regional.
- Las competencias profesionales podrían ser certificadas como competencias laborales durante la vida académica o a lo largo del ejercicio profesional.
- Las competencias ofrecen una oportunidad para cambiar las metodologías en el proceso de enseñanza - aprendizaje ya que requieren el desarrollo de habilidades y estimula la experimentación de las llamadas pedagogías “activas”, centradas en el trabajo del estudiante.
- Para implementar en el currículo las competencias profesionales es necesario una gran participación de expertos, en lo posible del medio empresarial, en las diferentes áreas de ingeniería industrial que le den validez a las evidencias del aprendizaje y a los campos de aplicación.

Referencias

- OIT. CINTERFOR (2006). Definiciones de competencia en las instituciones dedicadas a la formación y desarrollo de los recursos humanos. www.ilo.org
- SENA (2005). Documentos laborales y ocupacionales, Bogotá.
- SPENCER Y SPENCER (1993). Competence at work, models for superior performance, Lyle.. John Wiley & Sons. Inc, Nueva York.
- RIVERO, LUÍS Ernesto Y SILVEIRA, Cecilio (2006). Competencias, una forma de estandarización global. Escuela Colombiana de Ingeniería, Bogotá. http://www.escuelaing.edu.co/consulta/forma_estandarizacion.pdf.
- VAZQUEZ, J. Jesús (2005). Educación de competencias clínicas. En: Seminario internacional de currículum orientado a competencias profesionales, Barranquilla, www.ugcarmen.edu.co/documentos/cinda/jvasquez.pdf
- ECSIM, Cta y otros (2004). Agenda de innovación y desarrollo científico y tecnológico para Medellín y Antioquia, Medellín
- BRIONES, Guillermo (1996). Qué significa la modernización de la Universidad en América Latina, En: Memorias, Seminario Internacional de filosofía de la educación superior. Universidad de Antioquia, Medellín.

Sobre los autores

- Luis Javier Tirado M. Ingeniero Industrial.
- Jairo Estrada M. Ingeniero Industrial.
- Raúl Ortiz B. Ingeniero Industrial.
- Hernando Solano Q. Ingeniero Industrial.
- Guillermo Restrepo G. Ingeniero Industrial.
- Jeimy González V. Estudiante Ingeniería Industrial.
- Diego Alfonso C. Estudiante Ingeniería Industrial.
- Juan Felipe Delgado C. Estudiante Ingeniería Industrial.
- Delfín Ortiz Montoya. Administrador de Empresas.

Otros proyectos de Investigación del grupo:

- Diseño de rutas de distribución y servicios.
- Evaluación del impacto en la productividad de las técnicas de la Ingeniería clásica en las empresas del Valle de Aburrá.
- Caracterización y análisis de la productividad de los sectores estratégicos del Municipio de Medellín.

El proyecto fue realizado por el Grupo Productividad Siglo XXI. Universidad de Antioquia, Facultad de Ingeniería. Bloque 21 Oficina 406. Medellín (Colombia). Teléfono: + 57 4 210 5575. email: competencias_ing_ind@yahoo.com

Contacto: Juan Felipe Delgado Caicedo, Coordinador Logístico de Investigación. Mail: juanfedelgado@yahoo.es

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.