



DESARROLLO DE COMPETENCIAS Y TRANSVERSALIDAD EN INGENIERÍA SEGÚN EL MODELO PEDAGÓGICO DE LA UNIVERSIDAD ECCI

Nancy Dalida Martínez B., Julio Aníbal Moreno

**Universidad ECCI
Bogotá, Colombia**

Resumen

El cambio de las dinámicas educativas Nacionales e Internacionales proponen a las universidades una amplia gama de modelos educativos y formas de gestionar el currículo, teorías pedagógicas y multiplicidad de combinación de las mismas, nuevas formas de interacción docente-estudiante y estudiante-docente y por ende nuevas formas de praxis pedagógica. En el contexto de la educación superior existen además, gran cantidad de procesos, reformas, políticas educativas y nuevos retos ante la educación multicultural, interdisciplinaria y la interacción permanente a través de las TIC, lo cual implica cambios permanentes en las prácticas educativas tanto en la modalidad presencial como en la educación E-Learning y B-Learning en las facultades de Ingeniería.

Lo anterior implica que el docente se proponga nuevas formas de mediar el aprendizaje del estudiante y asuma nuevos procesos educacionales, que desarrollen modelos constructivistas y permitan implementar diseños curriculares que salgan del paradigma del asignaturismo y la conceptualización teórica, hacia modelos holísticos acordes con las necesidades del entorno global.

Para la Universidad ECCI, la ingeniería demanda profesionales que siendo competentes en su área disciplinaria, demuestren el desarrollo de competencias transversales que apropien los conceptos de humanismo universal, dominios de las ciencias básicas y aplicación de las competencias especializadas de manera que logren impactar los sectores productivos y la sociedad en general con soluciones innovadoras.

Lo anterior implica una renovación en la fase estática del currículo y el compromiso de directivos y docentes en aplicar el nuevo paradigma en la fase dinámica; es decir la Institución educativa promueve un cambio al interior de sus prácticas pedagógicas para

que la Planificación curricular, desplegada desde el modelo pedagógico, se haga realidad en el desarrollo de asignaturas especializadas en Ingeniería ; ello implica además la modificación de los currículos y su alineación con las competencias definidas previamente por la Institución y así mismo la generación de nuevas formas evaluativas, que respondan a la valoración completa de la formación del ingeniero, integrando competencias que superen lo genérico para concretar desarrollos específicos inter y transdisciplinarios y potenciar al profesional de la Ingeniería desde el presente de una planificación curricular pertinente.

La aplicación en aula de un diseño curricular basado en competencias propone al docente un contexto amplio, objetivos educacionales, estrategias metodológicas, didácticas para el desarrollo de competencias y proyectos de innovación I+D+i; por tanto los currículos deben prever además de las competencias enunciadas anteriormente; las competencias de investigación que den soporte a la construcción permanente del conocimiento, lo cual puede ejemplificarse con la observancia de una asignatura piloto, la apropiación del modelo pedagógico y diseño curricular, la planificación de la valoración del proceso de aprendizaje del estudiante y la producción o aplicación de saberes que hacen al ingeniero competente para proponer un proceso industrial innovador; un proyecto macro o micro para una empresa y en general las aplicaciones para los sectores económicos.

Palabras clave: currículo; transversalidad; ingeniería

Abstract

Changing national and international educational dynamic universities propose a wide range of educational models and ways of managing the curriculum, pedagogical theories and multiple combination thereof, new forms of teacher-student and student-teacher interaction and therefore new forms of pedagogical praxis. In the context of higher education there are also lots of processes, reforms, education policy and new challenges in the multicultural education, interdisciplinary and permanent interaction through the ICT, implying permanent changes in educational practices both modality and the E-Learning and B-Learning education in engineering schools.

This implies that teachers new ways to mediate student learning and intends to take on new educational processes, develop constructivist models and implement curricula allow leaving the paradigm and theoretical conceptualization asignaturismo towards holistic models in line with the needs of global environment.

For the ECCI University, engineering professionals demand being competent in their subject area, demonstrating the development of generic skills that ownership concepts of universal humanism, domains of basic science and application of expertise so that impact can the productive sectors and the general public innovative solutions.

This implies a renewal of the static phase of the curriculum and the commitment of principals and teachers in implementing the new paradigm in the dynamic phase; The

school is promoting a change within their teaching to curriculum planning, deployed from the pedagogical model, reality in the development of specialized courses in Engineering; This also involves modifying curricula and its alignment with the competences defined previously by the institution and likewise generating new evaluative ways that respond to the full assessment of engineering education, integrating skills that exceed the generic to realize developments specific and inter-disciplinary and enhance the professional engineering from the present of a relevant curriculum planning.

The classroom application of a competency-based curriculum aims at teaching a broad context, educational objectives, teaching strategies, teaching for skills development and innovation projects I + D + i; therefore curricula should foresee addition to the powers set out above; investigatory powers that support the continued construction of knowledge, which is exemplified by the observance of a pilot course, the appropriation of the teaching model and curriculum design, planning, assessment of student learning process and production or application of knowledge that make the competent engineer to propose an innovative industrial process; macro or micro project for a company and in general applications for economic sectors.

Keywords: *curriculum; mainstreaming; engineering*

1. Introducción

A partir de la redimensión del modelo pedagógico de la universidad ECCI en el año 2013 se da inicio a su despliegue a todos los programas presenciales y virtuales , iniciando por los programas de Ingeniería como uno de los retos propuestos ante el nuevo proyecto de Universidad ; para ello el Modelo Pedagógico CCSS (Constructivista :Crítico Social y significativo) se conceptualiza, se socializa en diálogo de saberes y se explica a los líderes curriculares y docentes por programa para brindar elementos de apropiación del mismo, proponiendo la interdisciplinariedad y las competencias transversales desde el Campo Socio-Humanístico de manera que su desarrollo amplíe el espectro de oportunidades y habilidades, destrezas, conocimientos y potencialidades del estudiante de Ingeniería respondiendo a los requerimientos del entorno laboral, productivo y lo global. Una vez diseñadas y apropiadas en los micro currículos las competencias del campo socio-Humanístico; se procedió al trabajo en talleres y reuniones académicas para determinar las competencias transversales – comunes por facultad, específicamente para las Ingenierías, lideradas desde dirección de Currículo, unidad de apoyo al docente , decanatura y Coordinaciones; respondiendo así a los objetivos educacionales de la Universidad , la alineación del Currículo con las prácticas de aula y a la vez proponiendo competencias que dentro de la estructura Institucional den valor al Ingeniero para lograr su competitividad y su acción en la resolución de problemas desde investigación y proyectos I+D+i.

2. Diseño curricular para Ingeniería de la Universidad ECCI

La Ingeniería como programa distintivo de la Universidad ECCI, se desarrolla ofreciendo programas para ciclos Tecnológico y Profesional en: Industrial, Mecánica, Ambiental, Mecatrónica, Sistemas, Biomédica, Electrónica y Plásticos. El diseño curricular está organizado por Campos de Formación (ECCI, 2013) ; se logra mediante un proceso de reflexión del experto disciplinar sobre cómo apropiar las competencias a desarrollar desde el contenido de asignatura, involucrando la transversalidad Institucional y lo común de facultad ; que desde la fase estática del Currículo, conlleve a la fase dinámica es decir; su aplicación y desarrollo en aula para el logro de los objetivos y el alcance de competencias por parte del estudiante; ello se desarrolla con el acompañamiento permanente de un asesor pedagógico con el fin de encausar la discusión pedagógica – disciplinar para lograr acuerdos de asignatura y facultad e interdisciplinarios y realizar ajustes a las estrategias metodológicas y evaluativas que en el marco del constructivismo, desarrollen el modelo crítico-social y significativo de la Universidad ECCI ; a partir del desarrollo de competencias cuya clasificación propuesta por el MEN (2009) y adoptada por la Institución: Instrumentales, Interpersonales y Sistémicas ha permitido el abordaje de las mismas con una mirada holística con el objeto de sobrepasar los límites de las disciplinas para proveer tanto al docente como al estudiante un nuevo paradigma para construir, crear y recrear conocimiento ; contemplando los tres elementos fundamentales del modelo: la Pedagogía, el currículo y la evaluación (ECCI, 2014).

2.1 Elementos pedagógicos del modelo

Está diseñado en el marco de la tendencia constructivista (Centrado en la persona y su aprendizaje a través de la experiencia) ; incluye las Teorías: Crítico - Social (Proceso de aprendizaje en interacción con otros y con el medio socio-cultural) y aprendizaje significativo (parte de los conceptos previos, para transformarlos a medida que adquiere nuevos conocimientos; de manera gradual y progresiva) combinado con la teoría conceptual (trabaja sobre el concepto de ciencia presente o pasado para aplicarlo) ; para ello la construcción del modelo involucra el análisis de los elementos fundamentales de las teorías de Vigostky (1978) , David Usubel (1973) , vinculando algunos aportes desde Piaget (sujeto actuante ante el objeto de conocimiento en las diferentes etapas de desarrollo) . Todo ello en búsqueda de una formación integral que convierta al Ingeniero en constructor de su propio conocimiento desde el desarrollo de pensamiento, competencias, con una estructura conceptual avanzada para resolver problemas diversos en entornos complejos; sin dejar de lado los valores que caracterizan al estudiante de la Universidad ECCI desde el “Humanismo y la Tecnología ” para proyectarlo a la Ciudadanía global, concibiendo el socio-humanismo como sustrato y esencia para una comprensión reflexiva del ser humano (Álvarez ,1977) que a su vez facilite los procesos de realización personal y construcción social (Magendzo,2003)

2.2 Currículo de Ingeniería

Los elementos del modelo pedagógico, se desarrollan en las mallas curriculares y los microcurrículos de asignatura; con la acción clave del docente en la gestión curricular

científica, profesionalizante y abierta; constituyéndose en potenciador de saberes y contenidos significativos, investigador y canalizador de proyectos I+D+i y en el desarrollo del rol mediador de aprendizaje y generador de ambientes de aprendizaje que demuestren el enlace de la teoría con la práctica educativa.

El Ingeniero de la Universidad ECCI es centro del proceso educativo, profesional con alto desarrollo de competencias transversales y especializadas en lo técnico, lo tecnológico y lo investigativo; lo cual ha promovido a nivel interno Institucional la redefinición de los supuestos de desempeño o perfil ocupacional (Reich, 1993) para una proyección profesional que responda a la alta demanda del mercado.

2.3 Planeación curricular

Responde a la unificación de criterios y estandarización de formatos para los micro currículos, planes de curso, el análisis disciplinar para unificar los contenidos y actualizar a competencias según la malla curricular proyectada:

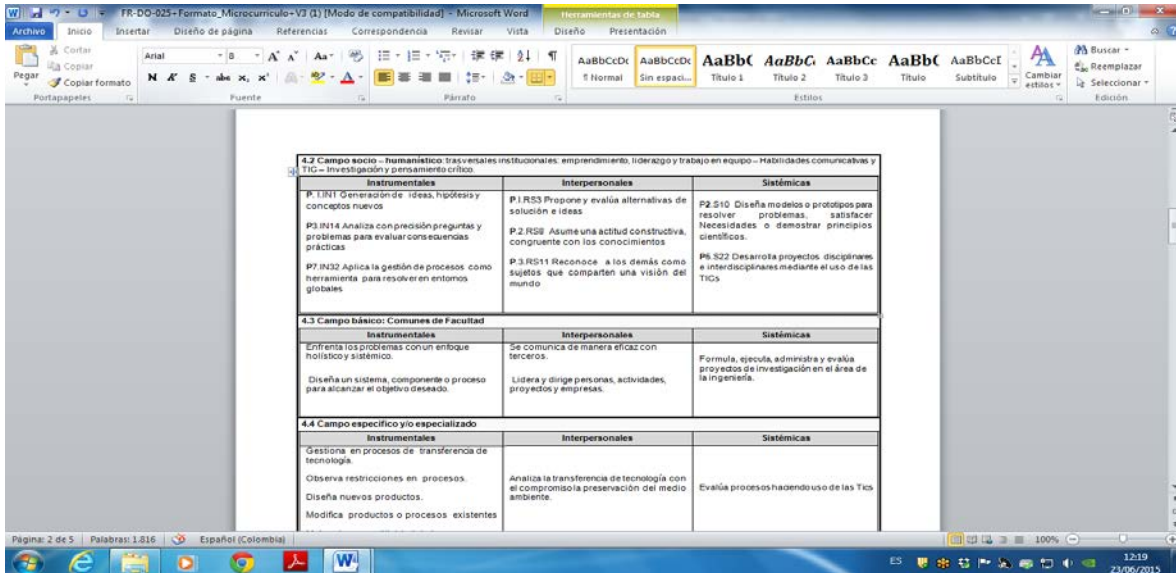
2.3.1 Ajuste a competencias en cada Campo de Formación

Códigos académicos		Intensidad horaria semanal	Intensidad horaria semestral	Horas de trabajo semestral	Modalidad
Semestre	No.	Tipo	Teoría Horas: 4 Práctico Horas: 4	64	
IX	3	T			

Sección 2. JUSTIFICACION Y ALCANCE

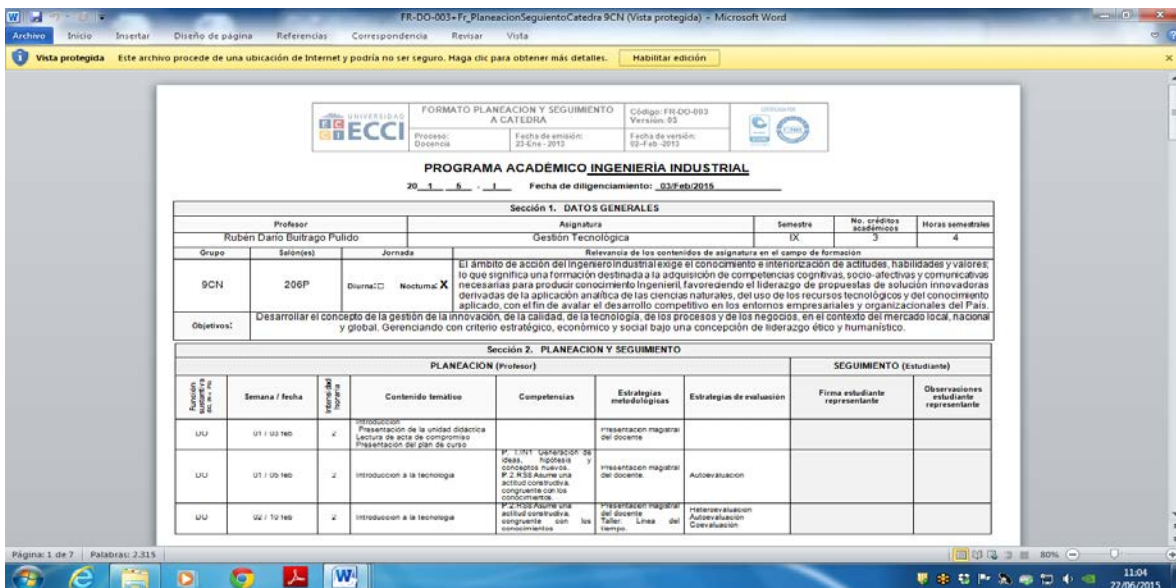
2.1 Justificación
El ámbito de acción del ingeniero industrial exige el conocimiento e interiorización de actitudes, habilidades y valores, lo que significa una formación destinada a la adquisición de competencias cognitivas, socio-afectivas y comunicativas necesarias para producir conocimiento ingenieril, favoreciendo el liderazgo de propuestas de solución innovadoras derivadas de la aplicación analítica de las ciencias naturales, del uso de los recursos tecnológicos y del conocimiento aplicado, con el fin de evaluar el desarrollo competitivo en los entornos empresariales y organizacionales del País.

2.2 Alcance
La unidad de aprendizaje denominada gestión tecnológica es una respuesta que se da en la búsqueda constante de solucionar problemas empresariales que atañen a la producción y mejoramiento de nuevos productos y servicios. Para esto, esta unidad pretende dar al estudiante la herramienta con la cual logrará el diseño, la innovación y la transferencia de nuevos dispositivos y procesos tecnológicos; gestando nuevas ideas, con el propósito de resolver los problemas planteados y conseguir que los productos se vendan en el mercado. Ahora se hace necesario tener en cuenta, que los resultados de los estudios de investigadores y desarrollo, deben ser orientados a dar respuesta al cliente y a la sociedad en general.



2.3.2 Gestión curricular del docente y construcción de conocimiento por parte del estudiante

A partir de la Planificación curricular del docente (Formato seguimiento a cátedra) se prevé el proceso enseñanza-aprendizaje clase a clase, para el desarrollo de competencias desde la alineación con el micro currículo de la asignatura ; permitiendo ello abordar desde la temática específica las actividades metodológicas y estrategias didácticas que permitan el alcance de aprendizajes significativos y el desarrollo de propuestas de aplicación en proyectos ; los cuales posteriormente se diseñan en los casos pertinentes a proyectos I+D+i aplicables a empresas.



2.4 Procesos de evaluación

La evaluación de competencias está planificada desde la acción curricular del docente con elementos constitutivos que implican:

- *Funcionalidad: Sumativa y formativa
- *Por temporalización en la actividad académica: diagnóstica o inicial, formativa y sumativa
- * Según los agentes involucrados: autoevaluación, coevaluación, heteroevaluación (Martínez, 2014)

Fecha	Actividad	Descripción	Evaluación	Agentes
02 / 12 feb	2	Planeación Estratégica y Tecnológica	Presentación magistral del docente	Autoevaluación
02 / 11 feb	2	Investigación, desarrollo e innovación	Presentación magistral del docente	Heteroevaluación Autoevaluación Coevaluación
03 / 19 feb	2	Planeación Estratégica y Tecnológica	Presentación magistral del docente	Heteroevaluación Autoevaluación Coevaluación
04 / 24 feb	3	Presentación primera fase del proyecto	Exposición	Autoevaluación Coevaluación
04 / 26 feb	2	Presentación primera fase del proyecto	Exposición	Autoevaluación Coevaluación
05 / 03 mar	2	La inteligencia tecnológica competitiva como herramienta básica de gestión tecnológica	Corrección del parcial y entrega de resultados	Heteroevaluación Autoevaluación Coevaluación
05 / 05 mar	2	Examen parcial	Prueba técnica individual	Autoevaluación
06 / 10 mar	2	La inteligencia tecnológica competitiva como herramienta básica de gestión tecnológica	Presentación magistral del docente	Autoevaluación

2.4.1 Evaluación de competencias

Fecha	Actividad	Descripción	Evaluación	Agentes
03 / 17 feb	2	Investigación, desarrollo e innovación	Presentación magistral del docente	Heteroevaluación Autoevaluación Coevaluación
03 / 19 feb	2	Planeación Estratégica y Tecnológica	Presentación magistral del docente	Heteroevaluación Autoevaluación Coevaluación
04 / 24 feb	2	Presentación primera fase del proyecto	Exposición	Autoevaluación Coevaluación
04 / 26 feb	2	Presentación primera fase del proyecto	Exposición	Autoevaluación Coevaluación
05 / 03 mar	2	La inteligencia tecnológica competitiva como herramienta básica de gestión tecnológica	Corrección del parcial y entrega de resultados	Heteroevaluación Autoevaluación Coevaluación
05 / 05 mar	2	Examen parcial	Prueba técnica individual	Autoevaluación
06 / 10 mar	2	La inteligencia tecnológica competitiva como herramienta básica de gestión tecnológica	Presentación magistral del docente	Autoevaluación
06 / 12 mar	2	Formulación y gestión de proyectos de I+D e innovación	Presentación magistral del docente	Autoevaluación

2.4.2 Proyecto I+D+i

El docente y los estudiantes dan aplicabilidad a las competencias alcanzadas con la asignatura desarrollando un diagnóstico, identificación de brechas y propuesta de un Plan de mejoramiento para una empresa del sector, que recoge y articula todas las acciones prioritarias que la organización emprenderá para mejorar aquellas características que tendrán mayor impacto en el desarrollo de las actividades; vinculadas con los resultados y el logro de los objetivos corporativos, mediante el proceso de auditoría. Cada elemento del modelo seleccionado como prioritario, o la articulación de algunos de ellos, demandará una serie de acciones precisas y específicas, que escalonadas en el tiempo, estarán orientadas a mejorar las condiciones de calidad de la organización. Cada acción o conjunto de acciones debe tener asignado claramente; objetivo, acciones, metas, cronograma, responsables, indicadores, recursos, y un medio de verificación; así como un sistema de monitoreo y control que garanticen su análisis de avance en el tiempo. (Buitrago, 2015).

Para el desarrollo de dicho proyecto, el docente propone una guía de apoyo como estrategia didáctica, lo cual permite orientar a los estudiantes en el proceso e identificar el impacto que tienen los factores de operación sobre los factores del mercado, con el fin de optimizar el uso de recursos, atendiendo aquello que, además de representar un problema, afecta el desempeño del mercado, el cual es a final de cuentas lo que hace que una empresa sea exitosa. Por ello, es recomendable analizar cualitativamente la correlación entre factores de operación y mercado (Buitrago, 2015)

Una vez desarrollados los proyectos de solución para las empresas; los estudiantes y el docente realizan producción académica en artículos científicos para publicaciones en revistas internas o externas.

3. Referencias

- (1) ECCI (2013) Martínez & Veloza. *Documento Lineamientos curriculares y modelo pedagógico*.
- (2) ECCI (2014) *Modelo Pedagógico Institucional. Conceptualización y componentes*. Versión 1. Abril 2015
- (3) Vigotsky (1978) *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Editorial crítica. Grijalbo editores. Barcelona. Recuperado marzo 2015 de: http://www.terras.edu.ar/biblioteca/6/TA_Vygotsky_Unidad_1.pdf
- (4) Ausubel, D. P. (1973). "Algunos aspectos psicológicos de la estructura del conocimiento". En Elam, S. (Comp.) *La educación y la estructura del conocimiento*. Investigaciones sobre el proceso de aprendizaje y la naturaleza de las disciplinas que integran el currículum. Ed. El Ateneo. Buenos Aires. Págs. 211-239.
- (5) Álvarez (1977) Citado por Pérez Ramírez (s,f) "Fundamentos para una formación Socio-Humanista del arquitecto" Recuperado de Cuba <http://www.monografías.com/trabajos>
- (6) Magendzo (2003) *Transversalidad y Currículo: Marco general*. Colección transversal. Magisterio. Primera edición. Bogotá. Imprenta editores. Bogotá

- (7) Reich (1993) En: Celis, J, Gómez, V (2005) *Factores de innovación curricular y académica en la educación superior*. Revista la RED: Revista electrónica de la red de Investigación Educativa en línea*. 1(2) (Enero-Junio) ISSN 1794-8061
- (8) Martínez N (2014) *Currículo y Evaluación*. ISBN 978-958-8817-17-0 Editorial ECCI.
- (9) Buitrago (2015) *Diagnósticos tecnológicos empresariales e identificación de necesidades tecnológicas*. Documento ECCI.

Sobre los autores

- **Nancy Dalida Martínez B.:** Magister en E. Learning y redes sociales, MSc Dirección Estratégica, Planeación y control de la Gestión, Especialista en educación y orientación, Licenciada en Educación Especialidad en Administración. Docente de Planta. Asesora en Pedagogía y Currículo Unidad de apoyo al docente ECCI nmartinezb@ecc.edu.co
- **Julio Aníbal Moreno:** Magister en educación Universidad Cooperativa de Colombia, Especialista en Gerencia de Recursos, Ingeniero Industrial Universidad de los Andes. Coordinador Ingeniería Industrial Universidad ECCI coordinación.industrial@ecc.edu.co

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

Copyright © 2015 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)