Curricular transformation process based on skills and human capacities: Agroindustrial Engineering program at Universidad Pontificia Bolivariana-Colombia

Proceso de transformación curricular basado en competencias y capacidades humanas: Programa de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Pontificia Bolivariana – Colombia

Gina Lía Orozco Mendoza*, Juan Carlos Palacio Piedrahita*, y Lina María Vélez Acosta*

*Facultad de Ingeniería Agroindustrial. Universidad Pontificia Bolivariana. Cq 1A N° 70-01, A. A. 56006, Laureles, Medellín, Colombia.

Email: gina.orozco@upb.edu.co, juan.palacio@upb.edu.co, lina.velez@upb.edu.co

Abstract

The present article intends to present some of the work already done for the curricular transformation of the Agroindustrial Engineering program. It presents the graduate profile, taking into account the designation and the mark that the Universidad Pontificia Bolivariana establishes for each graduate and undergraduate academic programs through the identification of human capacities and the skills to be developed. On the other hand, this article presents the modalities and innovative teaching methods that are coherent with the true intentions of the aforementioned curriculum.

Keywords: Competences, curricular transformation, teaching processes.

Resumen

El presente artículo pretende dar a conocer una parte del trabajo adelantado para la transformación curricular del programa de Ingeniería Agroindustrial. En este se presenta la definición del perfil de egreso, respetando tanto la denominación como la impronta que la Universidad Pontificia Bolivariana establece para cada uno de sus programas académicos a través de la identificación de capacidades humanas y competencias a desarrollar. Por otra parte, este artículo presenta también las modalidades y métodos de enseñanza innovadores coherentes con la intencionalidad del nuevo currículo.

1 Introducción

La educación universitaria colombiana se desenvuelve hoy en dos escenarios: el primero de ellos es el de la globalización, que tiene como gran reto la inserción en el mercado transnacional a través de la generación de conocimiento, la aplicación de la ciencia, la transferencia de tecnología, la internacionalización y la competitividad. Por otro lado está el escenario interno, el cual se vislumbra como las exigencias y necesidades de un país complejo y diverso que debe resolver, de forma paralela a los retos de la globalización, sus problemas de índole económico, social y político; (Zartha y Orozco, 2009).

El mundo académico, y más aún la educación superior, no puede sustraerse de su deber reflexivo y crítico, debe analizar de qué manera puede contribuir a la mejora de los diferentes escenarios, cuál es su papel desde su especificidad, cuál es la mejor manera de contribuir para que realmente se genere el impacto esperado de la academia.

La Universidad Pontificia Bolivariana y específicamente la Escuela de Ingeniería se han planteado el reto de revisar cada uno de los currículos a la luz de las dinámicas académicas y socioeconómicas nacionales e internacionales, con el fin de ofrecer a la comunidad programas de educación superior de gran calidad que sean pertinentes, oportunos, que aporten realmente al entorno. Desde esta perspectiva, la Facultad de Ingeniería Agroindustrial se da a la tarea de renovar su currículo, haciendo énfasis en la redefinición de los principios orientadores del modelo de formación del Ingeniero Agroindustrial y en la definición de las capacidades humanas y competencias que debe desarrollar un estudiante durante el transcurso de su formación.

Cuando se habla de transformación curricular según el estilo planteado, una de las partes centrales es la definición de un plan de estudios creativo. La distribución de los contenidos curriculares se articula a un modelo de docencia, que para el caso de la UPB, se configura en la propuesta de transformación curricular, a partir de la asunción de un currículo que se organiza en torno a capacidades humanas y competencias; trabaja los principios de flexibilidad, interdisciplinariedad, contextualización, integración e internacionalización – interculturalidad; se centra en el aprendizaje del estudiante y concibe el profesor como un facilitador del aprendizaje (UPB, 2011).

En lo concerniente a la transformación curricular de un programa académico de pregrado, se debe tener presente que el eje conductor del diseño del plan de estudios, lo constituye el perfil de egreso que se defina. Este perfil es el que da el sustento y guía a todo el trabajo relacionado con la estructuración del plan de estudios. Las capacidades humanas son formuladas en términos de opciones en el ser y el hacer (Nussbaum, 2006).

Las competencias se refieren a una manera responsable de actuación del sujeto en diferentes situaciones y contextos de la vida personal y social, actuación que implica un vínculo complejo de conocimientos, habilidades, actitudes, destrezas y valores a partir de la evaluación y elección de alternativas que se fundamentan en el saber, el hacer, el actuar, el elegir estrategias adecuadas, el asumir las consecuencias de las decisiones tomadas y disfrutar (Tobón, 2011).

Una representación física del proceso de transformación curricular lo constituye la malla curricular, que hace referencia al mapa gráfico del plan de estudios y define gran parte del orden secuencial de las actividades curriculares. En esta malla se visibilizan los cursos, los cuales se entienden como un espacio que articula conocimientos y prácticas o problemas especialmente organizados para el desarrollo del proceso de formación académica. Son responsables del desarrollo de las competencias definidas en el perfil de egreso de un programa por parte de los alumnos, al tiempo que contienen y evidencian otros elementos importantes como los procesos de enseñanza y aprendizaje, la evaluación y los contendidos conceptuales, procedimentales y actitudinales, así como los recursos necesarios para su ejecución.

Las nuevas modalidades de enseñanza, posibilitan que el estudiante participe activa y positivamente en las aulas de clase y fuera de ellas, ya que puede interactuar con el docente, y su objeto de estudio. En tanto que el docente tiene mayores posibilidades para la profundización y discusión sobre los temas centrales de los cursos. También, se considera que el estudiante, mediante los procesos pedagógicos, va construyendo su propio conocimiento sustentado en el trabajo de experimentación, en la indagación y en las inferencias que realizan en compañía de sus docentes y sus compañeros (Díaz, 2005).

Uno de los objetivos de este artículo, es detallar una experiencia práctica de formulación de una trasformación de currículo en un programa de Ingeniería, en la cual se parte de una metodología de trabajo para la definición del perfil profesional de egreso teniendo como elementos centrales las competencias y capacidades humanas que el futuro egresado deberá tener al finalizar sus estudios, además se dan a conocer las metodologías para su cumplimento, posibles de replicar cuando se quiera rediseñar o diseñar una carrera profesional. Al ser este trabajo una propuesta de formulación de transformación, no es posible hacer un balance que ilustre los puntos que han resultado difíciles de implementar; sin embargo dentro de la dinámica misma de la transformación y constante revisión de los currículos se tiene previsto evaluar los diferentes grados de implementación para hacer los ajustes correspondientes y conocer los resultados de los impactos esperados.

2 Metodología

Este artículo se centró en dos aspectos importantes: la construcción del perfil de egreso por capacidades y competencias y el diseño de las modalidades y métodos de enseñanza y aprendizaje para formar en capacidades humanas y competencias. La metodología que se utilizó para la realización de este proyecto contó con lineamientos u orientaciones metodológicas dadas por la Universidad Pontificia Bolivariana en el año 2011, la cual recoge conceptos claros de algunos autores expertos en el tema de diseño curricular por competencias. Este estudio consideró como estrategia metodológica, el análisis documental, los talleres de discusión y la sistematización de la información.

2.1 Perfil de egreso

Sobre el tema del levantamiento de un perfil, hay diferentes técnicas y metodologías a seguir. Para el caso de este trabajo se tomaron como bases la definición de problemáticas actuales del sector agroindustrial a partir de estudios realizados por el programa de Ingeniería Agroindustrial (estudios de contexto, estudios prospectivos, análisis de la situación actual del programa entre otros). Para la construcción del perfil de egreso se tuvo en cuenta también algunos elementos como son: la formación humana y social y la formación académica y científica que imparte la UPB en sus programas académicos. La redacción de este perfil consistió en una descripción corta de las capacidades humanas y competencias más importantes que caracterizan a los egresados y por último la definición de los contextos de desempeño.

El proceso para definir las capacidades humanas y competencias del programa partió de la identificación de los dominios de capacidades y competencias, se realizó a través de talleres con los integrantes del comité de currículo del Programa, los cuales permitieron definir funciones y oportunidades de desempeño que el Ingeniero Agroindustrial estaría en capacidad de asumir, específicamente aquellas orientadas a dar solución a problemáticas del sector agroindustrial. Con la información obtenida se realizó una integración según la afinidad de las temáticas y a cada uno de los grupos se le dio un nombre específico y son los que se entienden dentro de la propuesta curricular como dominios de capacidad y dominios de competencia.

Para la definición de las capacidades humanas y competencias específicas del programa de Ingeniería Agroindustrial se partió de un análisis descriptivo de cada dominio y la selección de aquellas funciones que se asumirán como parte del proceso formativo sin descuidar el contexto de la profesión.

Cabe destacar que en términos técnicos, una competencia se estructura en redacción, identificando cuatro componentes fundamentales: el primero la descripción de la competencia mediante un verbo en modo indicativo que especifique el desempeño que se espera; segundo, un objeto sobre el cual recae la acción; tercero, una finalidad o producto y cuarto, una condición de calidad.

Con el fin de organizar el trabajo según los lineamientos institucionales, el conjunto de capacidades humanas y competencias definidas, fue agrupado en los distintos ciclos de formación que concibe la Universidad Pontificia Bolivariana en su Proyecto Educativo, son ellos: Ciclo Básico de Formación Humanista, Ciclo Básico Disciplinar, Ciclo Profesional y Ciclo de Integración.

Definido el perfil de egreso y los dominios por competencias y capacidades, se identificaron los criterios de desempeño de cada competencia, entendidos como los resultados que una persona debe demostrar en situaciones reales del desempeño profesional teniendo como base unos determinados requisitos de calidad, así mismo se definieron los contenidos en términos de los conocimientos necesarios para el cumplimento de las capacidades y competencias y el desarrollo de los productos de aprendizaje, los cuales se organizaron en cursos teniendo en cuenta el tiempo de duración de carrera definido por la Universidad, la asignación de créditos y las exigencias formativas institucionales. Todo esto fue realizado en talleres con la comunidad de docentes del programa de Ingeniería Agroindustrial (UPB, 2013).

A través del comité de currículo del Programa y la discusión con diferentes docentes, se hizo el diseño de los cursos mediante la elaboración de cartas descriptivas, las cuales contemplan los propósitos de formación, las competencias a desarrollar, los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales, las modalidades y métodos de enseñanza, la evaluación y los recursos a utilizar.

2.2 Modalidades y métodos de enseñanza y aprendizaje

El establecimiento de las modalidades de enseñanza – aprendizaje y métodos docentes, orientados al desarrollo de capacidades humanas y competencias, se basaron en el estudio de metodologías innovadoras para el currículo, (Zartha y otros, 2013; Díaz, 2005). De ellas se hizo una selección y clasificación teniendo en cuenta dos criterios y fueron ellos: a) responder a las necesidades organizativas de la Escuela de Ingenierías UPB (por créditos académicos) y b) tener en cuenta la clasificación de las actividades en presenciales y no presenciales. El trabajo permitió planificar el plan de estudios en función de los tiempos disponibles y estimar el volumen de trabajo de los estudiantes para cada curso. Para la realización del trabajo se contó con los coordinadores de cada una de las áreas y con otros docentes, quienes además seleccionaron de un listado

amplio de modalidades y métodos docentes los que más se ajustaban para desarrollar sus competencias definidas para los cursos.

En la organización por áreas y cursos del plan de estudios descrita en el numeral 2.1 y teniendo en cuenta el principio de flexibilidad académica, se establecieron dos rutas de formación para el programa de Ingeniería Agroindustrial que se presentan como una apuesta metodológica de enseñanza, esto se realizó a través de reuniones de la comunidad académica del programa.

Para definir las modalidades y los métodos de evaluación se tuvieron en cuenta aquellas que han sido propuestas para la evaluación basada en competencias que tuvieran un carácter innovador. Mediante un ejercicio orientado desde el comité curricular se presentó a los docentes de los cursos la relación los principales procedimientos y técnicas de evaluación con el fin de que cada uno seleccionara las más pertinentes según la modalidad del curso y sus propósitos.

3 Resultados obtenidos

El programa de Ingeniería Agroindustrial desde el año 2010 ha venido avanzando en la transformación de su currículo, teniendo en cuenta los requerimientos del entorno y los lineamientos propios de la institución con el fin de mantener la identidad de ser un programa UPB con innovación y calidad. Es así como los resultados obtenidos en este proceso frente al perfil de egreso y las metodologías de enseñanza ya aprendizaje son los que se presentan a continuación.

3.1 Perfil de egreso

Luego del análisis realizado a los documentos consultados se identificaron los siguientes problemas que enfrenta el sector agroindustrial: a) Falta de políticas claras por parte del gobierno para equilibrar la balanza con la llegada de los TLC en todo el sector agroindustrial; b) La escasa definición de temas estratégicos, tecnologías, productos y procesos que posibiliten innovación y la transferencia al sector agroindustrial; c) Los altos costos de producción, transformación y comercialización de la producción agropecuaria; d) La falta de articulación entre los eslabones de las cadenas del sector y e) Las dificultades de acceso a infraestructura, servicios financieros y nuevas tecnologías.

Estas problemáticas dieron origen a un conjunto de funciones y áreas de desempeño para el futuro Ingeniero, y con ellas se definieron seis dominios de competencias o agrupadores de funciones, son ellas: a) químicas y biológicas, b) desarrollo agroindustrial, c) básicas de ingeniería, d) procesos agroindustriales, e) gestión agroindustrial y f) proyección a la vida profesional. Con respectos a las capacidades humanas estas fueron agrupadas en 4 dominios para el ciclo básico de formación humanista (la vida, la estética, la ética y el humanismo cristiano); y para el ciclo básico disciplinar, el ciclo profesional y el ciclo de integración el razonamiento y el pensamiento. Recordemos que estas capacidades son una impronta de la Universidad Pontificia Bolivariana, las cuales se basan en la investigadora Marta Nussbaum. La tabla 1, muestra un ejemplo claro de la definición de las capacidades y competencias para uno de los dominios de competencias.

Tabla 1: Capacidades y competencias del dominio de competencias químicas y biológicas

Dominio de competencias	Capacidades humanas	Competencias	Criterios de desempeño
Químicas y Biológicas	Usa los sentidos, la imaginación, el razonamiento y el pensamiento para explicar, comprender, generar y aplicar, soluciones óptimas a las necesidades de su entorno profesional soportadas en el enfoque sistémico y la responsabilidad ambiental.	Analiza las materias primas de origen biológico, sus propiedades, sus formas de extracción, de conservación y de transformación biotecnológica, para darle posibles usos agroindustriales de acuerdo a las normas de calidad existentes.	Identifico las propiedades fisicoquímicas de los materiales de origen biológico para proponer métodos de extracción y conservación para darle aplicaciones agroindustriales. Identifico y uso diferentes métodos de extracción de metabolitos a partir de materiales de origen biológico. Transformo materiales de origen biológico a partir de microorganismos o enzimas para obtener productos de importancia agroindustrial.
		Caracteriza cualitativa y cuantitativamente las materias primas de origen biológico, los productos en proceso y los productos terminados de origen biológico utilizados en una empresa agroindustrial, empleando metodologías estandarizadas internacionalmente.	Aplico técnicas de cualificación de analitos en un producto de origen biológico. Interpreto los resultados obtenidos de un análisis químico cualitativo y cuantitativo para tomar decisiones de escogencia de materias primas o de cambios en procesos. Selecciono una técnica de análisis según la precisión, exactitud y límite de detección.

Cabe destacar que la documentación completa de las capacidades y competencias es un documento muy extenso, por esa razón solo se muestra un ejemplo.

Todo lo anterior da como resultado un perfil de egreso enfocado a formar profesionales con conocimientos científicos generales, habilidades y competencias para desarrollar un efectivo aporte en el proceso de generar cambio, enfrentar, proponer, diseñar y producir conocimiento en la búsqueda de soluciones a las necesidades fundamentales del sector agroindustrial, vía el mejoramiento de las cadenas productivas, su competitividad y desarrollo tecnológico.

En la tabla 2 se establece un resumen del perfil de egreso definido para el programa de Ingeniería Agroindustrial de la UPB.

Tabla 2: Resumen Perfil de egreso del Ingeniero Agroindustrial de la UPB

Capacidades humanas	Una persona formada integralmente que asume un compromiso responsable con la vida, la dignidad humana, el cuidado de sí mismo, las personas, las otras especies, las cosas y el entorno, y fundamenta este compromiso en el humanismo cristiano. Un profesional integral que genera un pensamiento crítico y analítico en torno al quehacer del ingeniero, de cara al fortalecimiento del sector agroindustrial.
Competencias genéricas	Una persona con conocimientos y desarrollo de sus capacidades de creatividad, pro actividad y actitudes investigativas, que le permiten comprender, explicar, generar y aplicar, en la realidad propia, con enfoque sistémico y responsabilidad ambiental, las soluciones óptimas a las necesidades de su entorno profesional. Un profesional con cualidades de liderazgo, iniciativo y espíritu emprendedor; capaz de desempeñarse de manera profesional, en forma autónoma y en equipos interdisciplinarios, con actitud crítica y razonamiento ético en procura del desarrollo sostenible.
Competencias específicas	Un profesional formado con la capacidad de industrializar, diseñar y organizar procesos que integren la producción primaria, la conservación, la transformación, y la comercialización de productos y servicios de la agroindustria alimentaria como no alimentaria; al igual que el aprovechamiento de subproductos; todo a partir de materias primas de origen biológico (sectores agrícola, pecuario, forestal, pesquero y acuícola).

3.2 Modalidades y métodos de enseñanza y aprendizaje

A continuación, se presentan las distintas metodologías de enseñanza y aprendizaje que definió el programa de Ingeniería Agroindustrial tanto para el trabajo presencial como para el trabajo autónomo:

Con el fin de acercar a los estudiantes al conocimiento central de cada curso, desde el punto de vista científico y desde sus fundamentos, se aplicara la modalidad de clase teórica o magistral, dando importancia a las experiencias previas y al relacionamiento del conocimiento con las diferentes áreas. Así mismo, se utilizaran los métodos integradores expositivos y demostrativos en los cuales los talleres grupales de aplicación, las mesas redondas, los mapas conceptuales, el estudio de casos y la realización de ejercicios y problemas en clase serán empleados, en la mayoría de los cursos, para procesar y analizar información impartida por el docente.

Es de señalar que este tipo de programas académicos tienen un componente práctico importante, por lo que se requiere que el estudiante esté en contacto periódicamente con su objeto de aprendizaje; por ello los docentes, a través de la modalidad de clase práctica, de visitas y trabajos de campo, ubican contextualmente a los estudiantes y los enfrentan a procesos y circunstancias de la agroindustria de diferentes maneras y utilizando distintas herramientas didácticas.

Así mismo, se conciben los trabajos con orientación o modalidad de tutoría en donde se requiere un alto compromiso a nivel de trabajo independiente de los estudiantes; tal es el caso de los trabajos semestrales sobre aplicaciones o desarrollos de procesos, productos o servicios agroindustriales. Este tipo de trabajos pretenden ahondar sobre los contenidos de varios cursos desde la investigación e innovación.

Otra metodología propuesta es el proyecto integrador en donde se busca la resolución de un problema aplicando habilidades y conocimientos adquiridos que pueden integrar diferentes áreas académicas y cursos los cuales desde una misma línea de conocimiento tratan diferentes temáticas. Este proyecto cuenta con el siguiente mecanismo para su realización:

- Se conforma un grupo de trabajo integrado por los docentes que orientan los cursos descritos y las actividades del grupo serán dirigidas por los coordinadores de área respectivos. Es deseable que los docentes de esas disciplinas particulares teóricas tengan claridad sobre la posible interdisciplinariedad de los conocimientos impartidos por sus colegas.
- En dicha reunión se propone un tema específico integrador (basado en problemas del sector) sobre el cual giraran los trabajos del semestre. Cada docente debe procurar explicitar los objetivos propios según las competencias requeridas para el estudiante al final de cada periodo académico.
- El grupo de trabajo debe además establecer el alcance, número de integrantes por equipos, fechas, formas de seguimiento y entregas en conclusión un plan de trabajo detallando metas, actividades, indicadores y fechas de entregas.

- Para el desarrollo de este tipo de trabajo el estudiante debe estar por lo menos cursando de manera simultánea tres de los cursos descritos.
- Cada docente evaluará el trabajo en forma grupal y crítica según el cumplimiento de los objetivos que desde su curso ha planteado.

Como parte de la estrategia de enseñanza y organización de contenidos curriculares, el programa de Ingeniería Agroindustrial definió dos rutas de formación comprendidas por cursos obligatorios y optativos. Las rutas establecidas en el plan de estudios son: Gestión Agroindustrial y Tecnologías Agroindustriales. La primera tiende a fortalecer las capacidades gerenciales, administrativas y de gestión de los estudiantes, mientras la segunda propende por el fortalecimiento en la formación de la aplicación de la ciencia y la tecnología en diferentes agroindustrias. Las figuras 1 y 2 corresponden a la representación gráfica de las rutas de formación propuestas.

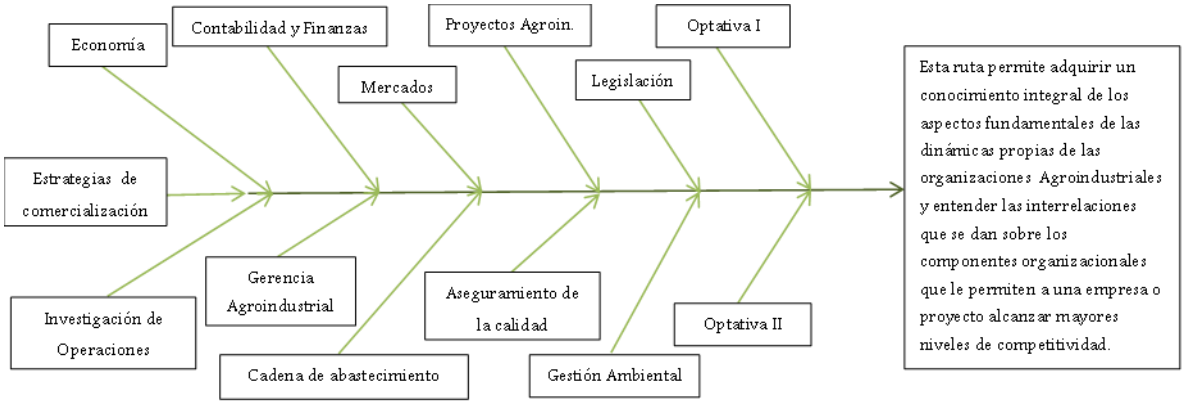

Figura 1: Ruta en Gestión Agroindustrial

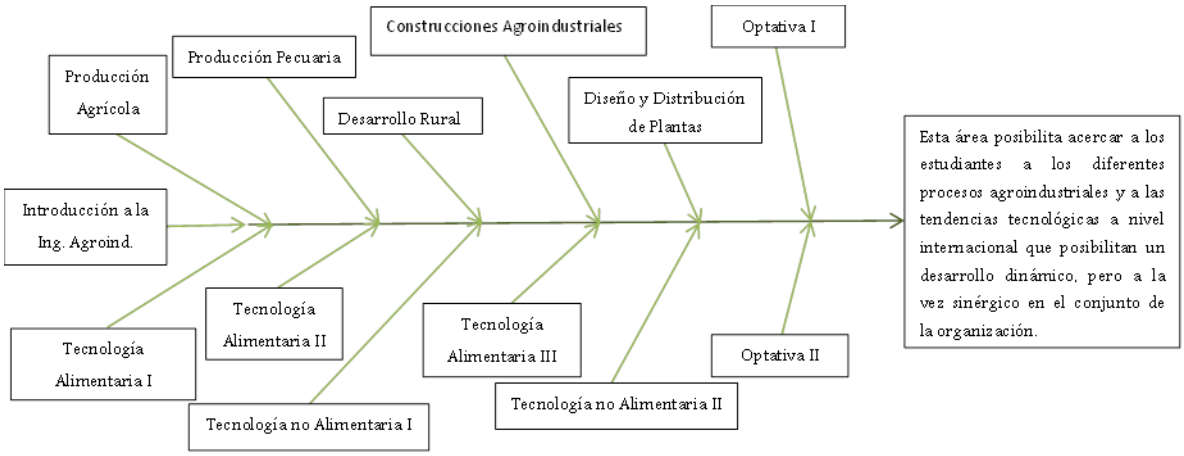

Figura 2: Ruta en Tecnologías Agroindustriales

Por último otro tema importante son algunas modalidades elegibles de PVP (proyección a la vida profesional), que el estudiante selecciona entre una serie de actividades relacionadas con su futura vida laboral, de manera que desarrolla habilidades para su adecuado desempeño en el medio mediante la aplicación de los conocimientos aprendidos en el transcurso de su currículo. Dado que la PVP es un elemento común en la Escuela de Ingenierías de la UPB, el listado de actividades y su equivalencia en créditos fue definido por dicha instancia (total de créditos 11). Entre las modalidades están: monitoria (académica o administrativa), informe de Pasantía de Investigación, informe de Pasantía empresarial, informe de Práctica empresarial, artículo en revista de divulgación, artículo en revista técnica o científica, monografía, entre otros.

4 Conclusión

El perfil de egreso contiene las capacidades y las competencias que puede demostrar un egresado del programa, así mismo posibilita la comprensión de las características que posee el profesional para desempeñar funciones específicas en un contexto determinado. Mediante la definición clara, concreta y pertinente de los elementos que comprenden el perfil profesional se llega a la construcción de un currículo articulado, que tienen unas metas de enseñanza y aprendizaje establecido. De allí que la organización de los currículos tenga como punto de partida la búsqueda de relaciones flexibles entre contenidos, reduciendo los conocimientos aislados y favoreciendo el principio de integración, trabajo inter y transdisciplinario. Así mismo, la metodología que se implemente en cada curso debe ir orientada al cumplimiento del perfil profesional, de allí que en la propuesta se hace relevante las actividades tendientes a acercar al estudiante con su objeto de estudio, que permitan el trabajo integrador de saberes y de reconocimiento de experiencias previas.

Referencias

Díaz, M. (2002). Flexibilidad en la Educación Superior. Presentación a la comunidad académica nacional a nombre del ICFES. Bogotá, D. C. Colombia.

Díaz, M. (2005). Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de Competencias: orientaciones para promover el cambio metodológico en el espacio europeo de educación superior. Asturias: Ediciones Universidad de Oviedo.

López, J. (2011) Hacia un currículo por competencias. Documento de trabajo.

Nussbaum, M. (2006). Las fronteras de la justicia. Consideraciones sobre la exclusión. Barcelona: Paidós.

Tobón, S. y col. (2006). Competencias, Calidad y Educación Superior. Bogotá: Editorial Magisterio.

Universidad Pontificia Bolivariana. (2011) Proceso de transformación curricular: Orientaciones Metodológicas. Medellín. Colombia.

Zartha, J. & Orozco, G. (2009) Estudio de prospectiva académica de la Facultad de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Pontificia Bolivariana al año 2020. Revista biotecnología en el sector agropecuario y agroindustrial, 6 (2), 67-75.

Zartha, J. y col. (2013). Análisis comparativo de programas de pregrado en Ingeniería Industrial en algunos países miembros de la OEA. Latin American and Caribbean Journal of Engineering Education, 7(1), 1-17.