

Importancia de la práctica en la construcción de competencias en Ingeniería Industrial

Yimmy Alexander Hortua Hernández

Universidad La Gran Colombia

Facultad de Postgrados y Educación Continuada

Especialización en Pedagogía y Docencia Universitaria

Bogotá

2016

Resumen

Este artículo es el resultado del proceso de investigación que indagó sobre la importancia que tiene la práctica como herramienta en la construcción de competencias en los programas de Ingeniería Industrial, parte de investigaciones y documentos elaborados por Buritica (2012), Valle y Cabrera (2009), Letelier, López Carrasco y Pérez (2005), Palma, De los Rios, Miñán y Luy (2012), Zhan, Liang, Xiuju y otros (2014), para quienes el desarrollo de competencias laborales se evidencia como necesidad en el estudiante y para la sociedad, así como el empleo de la práctica antes de graduarse. Se conceptualizan las competencias halladas como laborales: personales, interpersonales, de gestión, específicas, de iniciativa para el cambio, liderazgo, flexibilidad, orientación a los resultados, orientación a la acción y sociabilidad. Se definen los conceptos de currículo y competencia, en los que se desarrollan las competencias antes mencionadas. Posteriormente se responde a la pregunta ¿Qué elementos debe incluir una propuesta que oriente el currículo hacia la enseñanza por medio de la práctica y el desarrollo de competencias en las instituciones de Educación Superior que ofrecen la carrera de Ingeniería Industrial? Para esto se utiliza la estadística descriptiva, aplicada a instituciones clasificadas como las mejores en cuanto a calidad (MEN, 2015), son comparadas determinando el empleo de las competencias laborales y la práctica dentro del currículo como medio de formación, para finalmente atender al objetivo de proponer un conjunto de criterios que permitan a las instituciones de Educación Superior que ofertan la carrera de Ingeniería Industrial, orientar el currículo hacia la enseñanza práctica y el desarrollo de las competencias de: orientación a los resultados, iniciativa para el cambio, liderazgo, orientación a la acción, flexibilidad y sociabilidad.

Palabras Clave: Ingeniería Industrial, competencias, práctica, currículo, Bogotá.

Abstract

This article is the research result about the importance of the practice as a tool in building skills in the programs of Industrial Engineering. Based on investigations and previous documents prepared by Buritica (2012), Valle and Cabrera (2009), Letelier, Lopez Carrasco and Perez (2005), Palma, De los Rios, Miñán and Luy (2012), Zhan Liang, Xiuju and others (2014) who state that skills development is evident as a need in the student and society, and the use of a practice before graduation. Personal, interpersonal, management, specific, initiative for change, leadership, flexibility, results orientation, action orientation and sociability skills are conceptualized as labor found in this document. It defines concepts of curriculum and skills which were the ones named above. Subsequently seeks to answer: What elements should include a proposal to guide the curriculum of teaching through practice and skills development in universities that provide career of Industrial Engineering?, for this purpose it is used descriptive statistic, applied to four institutions classified as the best in terms of quality (MEN, 2015) they are compared by determining the degree of employment of labor skills and practice in the curriculum as a training aid, to finally serve the aim of proposing a set of criteria that enable university education institutions that provide career of Industrial Engineering, to orient the curriculum towards practical teaching and development skills: guidance to results, initiative for change, leadership, action orientation, flexibility and sociability.

Key Words: Industrial Engineering, Skills, Practice, Curriculum, Bogotá.

Introducción

La necesidad de mejorar el desempeño de los profesionales de Ingeniería Industrial que demanda el sector productivo a nivel mundial, genera que las facultades oferentes de programas de formación de esta carrera, evalúen los currículos y las competencias actuales.

Una de las competencias de interés común es la de desempeño laboral, la práctica dentro del desarrollo curricular de la Ingeniería Industrial ha sido objeto de estudio en diversos contextos, en Chile, en la Universidad de Tarapacá se encuentra la propuesta “Sistema de competencias sustentables para el desempeño profesional en ingeniería” (Letelier, Lopez, Carrasco, & Pérez, 2005) en donde se busca estructurar el currículo de carreras de ingeniería, orientadas al desarrollo de competencias técnicas, de auto aprendizaje, de comunicación, de trabajo en equipo, de innovación y de emprendimiento desde el inicio de la carrera, de igual manera se busca integrar todas las competencias por medio de proyectos y talleres distribuidos longitudinalmente a lo largo del plan de estudios.

Aunque la propuesta antes enunciada aclara en sus conclusiones la dificultad de asimilarla por parte del modelo educativo chileno (Letelier, Lopez, Carrasco, & Pérez, 2005, pág. 96), deja abierta la posibilidad de implementar talleres a través del proceso formativo. En todo caso no muestra una práctica laboral dentro del nuevo modelo, más bien un acercamiento por medio de los proyectos y talleres en clase.

En el 2009 se publica el artículo “¿Qué competencias debe poseer un Ingeniero civil Industrial? La percepción de los estudiantes” (Valle & Cabrera, 2009), en el que realizaron un estudio para identificar las competencias que los estudiantes que ingresan a una facultad de ingeniería industrial pretenden adquirir, el estudio clasifica las competencias en cuatro

categorías: personales, interpersonales, de gestión y específicas en el área, las caracterizan como un saber y un saber hacer, explícitamente en el campo productivo. De ahí los estudiantes identifican la necesidad de usar eficientemente la práctica de manera paralela a la formación teórica. En el mismo análisis se enfatiza la importancia de entrar en acción para el desarrollo de las competencias, activar recursos cognitivos, conocimientos, contenidos y saberes prácticos, encaminados en la solución de problemas (Valle & Cabrera, 2009, pág. 4)

En el artículo surgido en la “10th Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology” (Palma, De los rios, Miñán, & Luy, 2012), realizada en la Ciudad de Panamá entre el 23 y 27 de julio de 2012, donde se analiza el modo de operar la enseñanza de la ingeniería en el Perú, y su relación con las corrientes Europeas, se encuentra relación con el artículo “Research on a CDIO-based practical teaching system in a Logistic Engineering” (Zhan, Liang, Xiuju, Zhu, & Lin, 2014, pág. 140), que involucra también las competencias definidas en el plan de estudios CDIO , considerado como un modelo que busca estandarizar competencias involucrando al sector productivo a nivel global, para el fortalecimiento de la enseñanza en el caso particular del Perú, pero que se puede aplicar ciertamente a cualquier país latinoamericano, debido a las necesidades similares que exige el entorno social y económico de la región. En el mismo artículo plantean un sistema de enseñanza práctico basado en el modelo europeo y norteamericano, como necesidad de cultivar las habilidades prácticas en el estudiante universitario, presenta la importancia de las competencias en la formación a través de todo el proceso formativo orientado hacia la profesionalización y no solo la especialización que es el modelo actual en las universidades chinas.

En el ámbito nacional se encuentra el proyecto de grado de maestría “Evaluación de competencias laborales en estudiantes de ingeniería industrial”, que analiza cinco (5)

competencias laborales genéricas en estudiantes de últimos semestres del programa de ingeniería industrial de la Universidad Tecnológica de Pereira. En éste se realiza una medición, que permite evaluar el grado de competencia laboral de los estudiantes próximos a ingresar al mercado laboral y realiza un plan de mejoramiento. Es un referente de información importante debido a tres factores: primero por ser un caso dentro del contexto nacional, segundo porque se analiza el caso particular de una facultad de ingeniería industrial que viene implementando procesos de competencias laborales desde noveno semestre y, por último plantea dentro de su propuesta de mejoramiento, la necesidad de que a través del currículo educativo se realicen actividades para poder mejorar y adquirir competencias laborales (Burítica, 2012) , entre éstas el fomentar los trabajos prácticos en las empresas.

De acuerdo con estos antecedentes, se percibe la necesidad de vincular el desarrollo de la práctica como medio para fortalecer las competencias para el ejercicio de la Ingeniería Industrial, colmando las necesidades del mercado laboral y las expectativas del egresado. De igual manera surge la necesidad de plantear ¿Qué elementos debe incluir una propuesta que oriente el currículo hacia la enseñanza por medio de la práctica y el desarrollo de competencias en las instituciones de Educación Superior que imparten la carrera de Ingeniería Industrial?

En el presente artículo, se busca proponer un conjunto de criterios que permitan a las instituciones de Educación Superior que ofrecen la carrera de Ingeniería Industrial, orientar el currículo hacia la enseñanza práctica y el desarrollo de las competencias de: orientación a los resultados, iniciativa para el cambio, liderazgo, orientación a la acción, flexibilidad y sociabilidad. Para tal propósito se desarrolla la evaluación del manejo actual del componente práctico en los currículos de Ingeniería Industrial, se comparan los planes de estudio, enfatizando en el aspecto práctico para proponer un conjunto de criterios, que permitan a las instituciones de

Educación Superior que ofertan la carrera de Ingeniería Industrial, orientar el currículo hacia la enseñanza práctica y el desarrollo de las competencias de: orientación a los resultados, iniciativa para el cambio, liderazgo, orientación a la acción, flexibilidad y sociabilidad.

El espectro laboral en el que se puede desempeñar un ingeniero industrial es bastante amplio. El profesional puede trabajar en el área de producción, calidad, logística, administrativa, proyectos, ventas entre otras (Torres & Contreras), por lo que identificar las competencias necesarias es bastante difícil. Sin embargo es común la exigencia por parte del mercado laboral de la práctica como valor agregado del profesional, si bien las empresas buscan personal con experiencia previa, también valoran la experticia que posee el recién graduado.

Partimos de la competencia práctica como medio de demostrar los conocimientos adquiridos en el plano teórico aplicados a situaciones reales en un contexto físico diferente de las simulaciones, laboratorios o talleres propuestos en los currículos actuales, es decir que el estudiante se vea expuesto a ejercer labores que afiancen sus conocimientos en un plano real, de allí que tengamos en cuenta que la competencia práctica se deba interpretar como una competencia laboral.

¿Qué es el currículo?

Posner (2005) recopila las definiciones más comunes de currículo, establecidas desde las múltiples interpretaciones que se le han dado a lo largo de la historia educativa: alcance y secuencia, sílabo, tabla de contenido, estándares, libros de texto y experiencias planeadas. En el espacio universitario es común el empleo del alcance y secuencia y el sílabo como forma de construcción de los programas de formación, es por medio de estos elementos que en el presente artículo se comparan de manera cuantitativa y cualitativa las diferentes universidades analizadas.

El currículo visto como el alcance y secuencia hace referencia a un conjunto o serie de resultados esperados que actúan en pro de unos fines establecidos y los medios para alcanzarlos. Por otra parte, el sílabo o syllabus, se plantea como un curso completo en donde se relacionan metas, justificación, temas, recursos asignaturas y estrategias de evaluación. Para resaltar la importancia de la práctica en la construcción de competencias se estudia lo que ofrecen las universidades dentro del currículo, principalmente los recursos encaminados al ejercicio de una práctica formal.

¿Qué elementos componen el currículo?

De acuerdo al modelo de Johnson (como se citó en Posner, 2005), se estructuran una serie de resultados de aprendizaje esperados, por medio de: la fijación de metas, la selección y estructuración del currículo, la planeación de la enseñanza y la evaluación técnica. En otras palabras y aplicado a la construcción de los programas universitarios se establece de manera semejante los objetivos, plan de estudios, la evaluación y los recursos.

La malla curricular o plan de estudio muestra los pasos a seguir por el estudiante, actúa como guía durante el proceso de aprendizaje estableciendo las asignaturas que componen el programa de formación. “Consiste en determinar mediante qué módulos y proyectos formativos se va a formar las competencias descritas en el perfil, así como los periodos académicos, los créditos educativos y los requisitos de titulación” (Tobón, 2008, pág. 21), debe ser la carta de navegación del estudiante.

Los planes de estudio se construyen estableciendo componentes o áreas, atendiendo a las competencias que se pretenden construir de acuerdo al perfil del egresado, estas áreas a su vez se componen de materias desarrolladas a través de cada periodo académico, la escogencia de las

mismas requiere de coherencia en cuanto a contenidos y continuidad. Las materias se valoran numéricamente mediante la asignación de créditos académicos, que simbolizan la relevancia en cuanto a intensidad horaria o importancia dentro del currículo, para esta investigación analizaremos los planes de estudio determinando el enfoque práctico.

Para comparar las mallas curriculares es necesario establecer puntos en común. Para ello se establecieron categorías desde los mismos currículos y atendiendo al diseño de los planes de estudio, de esta manera se constituyeron siete componentes:

1. Formación Humanística
2. Ciencias Básicas
3. Formación Profesional
4. Investigación
5. Idioma Extranjero
6. Electivas Disciplinarias
7. Electivas no disciplinarias

El componente central de los programas universitarios es el de la Formación Profesional ya que este contiene las competencias en las cuales se desempeñara posteriormente el profesional egresado, para el caso de la Ingeniería Industrial y para la aplicación en el desarrollo de este artículo, este apartado es dividido en siete subcomponentes de acuerdo con el planteamiento de los propios currículos de las universidades objeto de estudio. Estos subcomponentes son:

1. Fundamentación disciplinar
2. Economía y Finanzas

3. Administración y de gestión
4. TIC
5. Materiales y Procesos
6. Producción y operación
7. Prácticas profesionales

Las competencias

El modelo educativo nacional plantea la necesidad de desarrollar competencias en los estudiantes pero, ¿Qué es una competencia? Rychen y Salganik (como se citó en Bolívar, 2010) consideran que “una competencia se define como la habilidad para satisfacer con éxito exigencias complejas en un contexto determinado, mediante la movilización de prerrequisitos psicosociales que incluyen aspectos tanto cognitivos como no cognitivos” (p.6), formalmente Bolívar (2010) establece que una competencia es “la forma en que una persona utiliza sus recursos personales para resolver una tarea en un contexto definido”. Es interesante destacar dentro de la definición que da Bolívar (2010) donde establece que una competencia “representa un tipo de aprendizaje distinto a la conducta, el comportamiento, la habilidad o la capacidad. Estos tipos de aprendizajes son complementarios y mutuamente dependientes y se adquieren de forma diferente” (p.6). En otras palabras, las competencias son la suma de los recursos de los cuales el individuo dispone para enfrentar una tarea y que son procedentes de una construcción mayormente personal.

Las competencias básicas son los recursos personales que cualquier individuo utiliza para actuar de manera activa y responsable en la construcción de su proyecto de vida (Bolívar, 2010), por tanto la construcción de un conjunto de competencias dentro del currículo en la enseñanza de la Ingeniería Industrial debe atender a que el profesional egresado disponga de los recursos

básicos necesarios que le permitan desarrollar sus actividades de manera plena, estos recursos deben ser construidos como habilidades, actitudes, conocimientos y experiencias.

Las competencias a las cuales se hace referencia en el presente artículo obedecen a dos investigaciones previamente consultadas, ambas enfocadas a las competencias que se espera posea un Ingeniero Industrial: en el ámbito internacional se seleccionó el artículo de Valle y Cabrera(2009) en el cual establecen una serie de competencias clasificadas de acuerdo a su conceptualización, de allí se desprenden entonces cuatro categorías: competencias personales (emprendimiento, creatividad, autonomía, proactividad, ética y moral), competencias interpersonales (capacidad de comunicación, trabajo en equipo y liderazgo), competencias de gestión (gestión de recursos, toma de decisiones y resolución de problemas) competencias específicas (optimización de recursos, comprensión sistémica y gestionar el riesgo). En el ámbito nacional se seleccionó el trabajo de grado de Maestría de Buritica (2012) la cual enfoca su investigación a las competencias laborales, en dicho estudio concluye seis categorías de clasificación: orientación a los resultados, iniciativa para el cambio, liderazgo, orientación a la acción, flexibilidad y sociabilidad; estas obedecen a una evaluación aplicada a estudiantes de Ingeniería Industrial en la Universidad tecnológica de Pereira donde se busca medir la motivación laboral, el comportamiento laboral, las habilidades sociales, la estructura psíquica entre otros elementos presentes en el espacio laboral.

Las competencias personales mencionadas por Valle y Cabrera (2009) se refieren a una “serie de comportamientos y actitudes propios, necesarios para desenvolverse eficientemente en el ámbito productivo” (p.6), estos obedecen a valores y cualidades como responsabilidad, honestidad, respeto, perseverancia, ética, emprendimiento, optimismo entre otras.

Las competencias interpersonales son las que permiten adaptarse dentro de un espacio productivo, capacidad de interactuar con otros, de expresarse correctamente, carácter para saber dirigir y el liderazgo.

Las competencias de gestión van a permitir lograr el funcionamiento y desarrollo de un negocio o empresa (Valle & Cabrera, 2009, p.7), estas están dirigidas al alcance de objetivos, dentro de estas cabe mencionar la capacidad de crear, innovar, evaluar, analizar, planificar, diseñar, controlar y gestionar proyectos.

Al referirse a las competencias específicas Valle y Cabrera (2009), determinan que el análisis se hizo basado en la percepción de los estudiantes por lo cual estas se encuentran bastante limitadas, sobre todo en el campo laboral (Valle & Cabrera, 2009, pág. 8), por ende, solamente se abordan la optimización de recursos disponibles en las empresas, la comprensión sistémica de los procesos y la gestión del riesgo, sin embargo para efectos del presente artículo estos aspectos se categorizan junto a los elementos presentes en los currículos propios de la Ingeniería Industrial en cada Universidad estudiada.

Con respecto a las competencias señaladas por Buritica (2012) la orientación a los resultados, la iniciativa para el cambio y el liderazgo obedecen a competencias de tipo “motivación laboral”, la orientación a la acción y la flexibilidad hacen parte del “comportamiento laboral” y la sociabilidad como “habilidad social”, de esta manera se busca cubrir el espectro de las competencias de tipo laboral que se espera posea un Ingeniero Industrial. Cabe destacar que este estudio se desarrolló en estudiantes de noveno semestre por lo que se presume que en este nivel ya se encuentran asimiladas en un alto porcentaje por el futuro profesional.

MATERIALES Y MÉTODOS

En el proceso investigativo se emplea la investigación cuantitativa, por medio de la comparación como herramienta de análisis. Se realiza un estudio transversal, buscando realidades similares en distintas universidades, específicamente en los programas de ingeniería industrial.

Los programas de Ingeniería Industrial a los que se aplicó el estudio pertenecen a los programas ofertados por: La Universidad de Los Andes, Universidad Nacional de Colombia, Universidad de la Sabana y Pontificia Universidad Javeriana. Estas fueron seleccionadas ya que se encuentran referenciadas en el listado publicado en el comunicado de prensa emitido por el Ministerio de Educación Nacional el día 15 de Julio de 2015 (MEN, 2015), como resultado del desempeño presentado por las IES¹ a las que se les aplicó el modelo de medición diseñado para evaluar algunas características de calidad educativa y se encuentran en la ciudad de Bogotá.

El proceso de investigación parte de la consulta de diversos artículos y publicaciones elaborados en diferentes lugares a nivel internacional y nacional, en donde se busca establecer la presencia y la pertinencia de las competencias que conlleven a la práctica profesional como herramienta pedagógica para la formación.

De estas competencias se extraen las desarrolladas por Valle y Cabrera en su artículo: “¿Qué competencias debe poseer un ingeniero civil Industrial? La percepción de los estudiantes”, desarrollado en la Universidad de Valparaíso, agrupadas en cuatro (4) grupos: personales, interpersonales de gestión y específicas. En el contexto nacional se escogieron las competencias identificadas en el trabajo de grado de maestría desarrollado por Buritica (2012):

¹ Instituciones de Educación Superior

“Evaluación de competencias laborales en estudiantes de Ingeniería Industrial”: Orientación a los resultados, liderazgo, trabajo en equipo, flexibilidad y sociabilidad.

Una vez delimitadas las competencias se procede a recolectar la información ofrecida por las IES² seleccionadas, donde se identificaron los componentes de los planes de estudio y las competencias presentes en el currículo, estas últimas atendiendo a los antecedentes antes mencionados.

El periodo de tiempo de las consultas realizadas fue llevado a cabo entre el mes de Julio de 2015 al mes de Junio de 2016.

Se consultó los portales oficiales de los programas de Ingeniería Industrial de las universidades seleccionadas, de estos se extrajeron los planes de estudio, objetivos del programa, perfil del egresado y estructura curricular, a su vez fue necesario realizar consultas en los portales específicos destinados a las prácticas laborales cuando estas estaban presentes en el currículo.

Una vez recopilada la información se procedió a organizar, tabular, graficar y analizar los resultados de forma cuantitativa y descriptiva. Evidenciando el enfoque actual de los currículos investigados.

Para la presente investigación se indagó en los programas de Ingeniería Industrial de las Universidades seleccionadas, en diversos aspectos presentes en los currículos, inicialmente se compararon los créditos asignados en los planes de estudio de acuerdo a los componentes planteados con anterioridad, posteriormente se consultó si poseen ciclos donde se fomente la práctica y en qué consisten, luego se estableció si es obligatorio, opcional o no existe la práctica

² ídem

como requisito para culminar los estudios, finalmente se consultó por las competencias laborales establecidas como antecedentes al comienzo de este documento.

El primer instrumento aplicado es una matriz de análisis empleada para evidenciar los componentes ofertados y la distribución de los créditos académicos numérica y porcentualmente en cada uno de los planes de estudio (Anexo 1). Este permite identificar la relevancia de la práctica en cada programa y a su vez cuales son los componentes más representativos. Para su diligenciamiento se procedió a recopilar y analizar los planes de estudio, clasificando las asignaturas de acuerdo a las categorías previamente establecidas.

El segundo instrumento (Anexo 2) identifica si existe un espacio determinado para la práctica y en qué consiste. Para ello se buscó en el plan de estudios, la estructura curricular y los objetivos de los programas, al mismo tiempo se identificaron los mecanismos ofertados en los cuales la práctica puede o debe ser apropiada por el estudiante.

El tercer instrumento (Anexo3) busca Identificar si dentro de los currículos ofertados, es indispensable el desempeño práctico para optar por el título profesional, lo que le daría un grado mayor de importancia a la práctica dentro del programa ofertado.

El cuarto y último Instrumento (Anexo 4) cuantifica la aplicación de las competencias establecidas desde los antecedentes de esta investigación, determinando si estas competencias laborales se encuentran presentes de manera transversal y longitudinal en el currículo de los programas de Ingeniería Industrial de las Universidades estudiadas, de acuerdo a la información publicada por los mismos en los portales de internet.

Después de aplicar estos instrumentos se procede mediante graficas comparativas a observar la distribución de los componentes del currículo, los espacios disponibles para la

práctica, los requisitos para optar por el título profesional y las competencias laborales, para su posterior análisis.

RESULTADOS

Componente de formación profesional

Las Universidades observadas enfatizan en el componente de formación profesional (ver Tabla 1) dentro del plan de estudios, donde se encuentran concentradas las competencias propias del programa de Ingeniería Industrial en materias de fundamentación, economía y finanzas, administración y gestión, TIC³, materiales y procesos, producción y operación, y práctica profesional, con un número de créditos específico de acuerdo al enfoque particular de cada institución (ver tabla 2).

Tabla 1 Cuadro comparativo por componentes de los créditos universitarios ofrecidos por las IES

		CREDITOS UNIVERSITARIOS							
		NACIONAL		ANDES		SABANA		JAVERIANA	
1	COMPONENTE	CANT	%	CANT	%	CANT	%	CANT	%
	Formación Humanística	6	3%	30	22%	13	7%	8	5%
	Ciencias Básicas	28	15%	29	21%	28	16%	18	12%
	Formación Profesional	99	53%	54	39%	108	61%	93	60%
	Investigación	9	5%	7	5%	1	1%	4	3%
	Idioma extranjero	12	6%	2	1%	15	8%		0%
	Electivas Disciplinadas	34	18%	15	11%	12	7%	18	12%
	Electivas No disciplinadas		0%	0	0%	0	0%	15	10%
	TOTAL DE CREDITOS	188	100%	137	100%	177	100%	156	100%

Fuente: Elaboración propia

³ Tecnologías de la Información y la Comunicación

Ahora bien, el componente de formación profesional es el eje central del programa de Ingeniería Industrial en todas las instituciones observadas, por lo cual se identificó cual era en número de créditos el segundo componente al cual se le da mayor relevancia encontrando que:

En el caso de la Universidad Nacional de Colombia y la Universidad Javeriana, se le da una participación del 18% y 12% respectivamente del total de créditos al componente de electivas disciplinares, lo cual indica que se busca un afianzamiento de las competencias del componente de formación profesional, ya que estas electivas profundizan en las competencias propias de la carrera, con la connotación de que el estudiante es quien define su campo específico de profundización; tanto la universidad de los Andes, como la de La Sabana poseen créditos en este componente pero dan mayor relevancia dentro de sus planes de estudio al desarrollo de competencias en el componente de la Formación Humanística (en el caso de los Andes 22% de los créditos) y en las competencias del componente de Ciencias Básicas (Andes 21% y Sabana 16%). En concordancia con Valle y Cabrera (2009), y de acuerdo a estos resultados, coinciden con tres (3) de las cuatro (4) competencias esperadas por los estudiantes, personales, interpersonales y específicas, ya que estas se desarrollan en los componentes de formación humanística y formación profesional.

La Universidad de los Andes a pesar de que también tiene como principal componente el de la formación profesional con un 39% del total de créditos, es inferior a los de las demás universidades, sin embargo sugiere un desarrollo significativo de las competencias personales e interpersonales que señala Valle y Cabrera (2009), así como las competencias de sociabilidad propuestas por Buritica (2012).

La universidad de la Sabana presenta la mayor carga entre las Instituciones observadas en cuanto a la formación profesional con un 61% del total de créditos seguida de la Universidad Javeriana con un 60%.

Ahora bien, esto muestra que las IES⁴ observadas en términos generales dedican gran parte de su plan de estudios a fortalecer las competencias directamente relacionadas con la carrera, salvo un énfasis en cuanto a las humanidades por parte de la Universidad de los Andes, esto sugiere realizar un análisis dentro del componente de formación profesional, para determinar cómo se relacionan las competencias laborales al interior del mismo.

Componente específico

El análisis del componente específico de acuerdo a los subcomponentes establecidos arrojó los siguientes resultados.

Tabla 2 Cuadro comparativo por subcomponentes de la categoría formación profesional, de los créditos universitarios ofrecidos por las IES

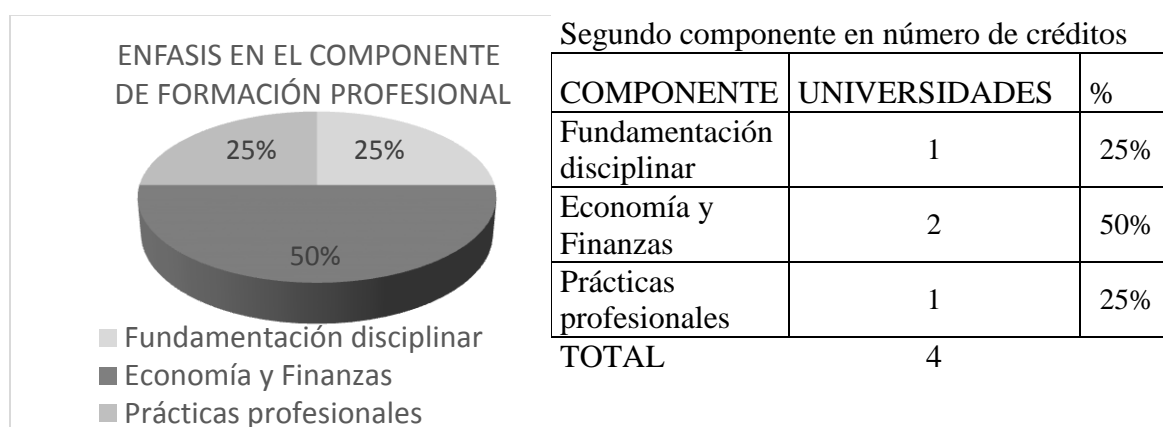
CUADRO COMPARATIVO POR SUBCOMPONENTES DE LA CATEGORIA FORMACIÓN PROFESIONAL, DE LOS CREDITOS UNIVERSITARIOS OFRECIDOS POR LAS IES									
		CREDITOS UNIVERSITARIOS							
		NACIONAL		ANDES		SABANA		JAVERIANA	
COMPONENTE		CANT	%	CANT	%	CANT	%	CANT	%
Fundamentación disciplinar		14	14%	9	17%	4	4%	7	8%
Economía y Finanzas		13	13%	12	22%	13	12%	15	16%
Administración y Gestión		12	12%	9	17%	11	10%	12	13%
TIC		9	9%		0%	9	8%	3	3%
Materiales y procesos		7	7%		0%	7	6%	6	6%
Producción y operación		44	44%	24	44%	47	44%	44	47%
Prácticas profesionales			0%		0%	17	16%	6	6%
TOTAL DE CREDITOS		99	100%	54	100%	108	100%	93	100%

Fuente: Elaboración propia

⁴ Instituciones de Educación superior

El enfoque en todas las Universidades observadas es el de producción y operación (ver Tabla 2), que atiende al desarrollo de competencias de tipo procedimental, operativo y conceptual, relacionadas con el saber y saber hacer, (Mendez, 2016), en este espacio se busca que el estudiante comprenda las dinámica propias de la producción, los procesos, la calidad y la logística de las organizaciones, esto desde los conceptos y la teoría.

Gráfica 1 Énfasis en la formación profesional



Fuente: Elaboración propia

Excluyendo el componente de formación predominante que es el de producción y operación, se evidencia que el 50% de las universidades seleccionadas enfatizan en el desarrollo de competencias en economía y finanzas, frente a un 25% que prefieren la fundamentación profesional y la práctica profesional (ver gráfica 1), en el componente de fundamentación disciplinar se establecen competencias básicas, y criterios introductorios y estadísticos que luego van a ser empleados en los demás componentes, por otra parte el componente de economía y finanzas se enfoque en adquirir competencias orientadas al manejo contable, financiero y de disposición de recursos dentro de las organizaciones,

Podemos observar, que el 50% de las universidades vinculan la práctica dentro del plan de estudios directamente (ver gráfica 2). Una de ella con un porcentaje significativo con respecto a otros componentes (ver tabla 2 componente Práctica profesional).

Gráfica 2 Universidades que poseen componente de práctica profesional dentro del plan de estudios



Fuente: Elaboración propia

En el componente de práctica profesional se busca generar el espacio dentro del plan de estudios para realizar actividades propias del nivel profesional, antes de graduarse, es aquí donde se afianzan o se generan las competencias Laborales mencionadas por Buritica (2012), iniciativa para el cambio, liderazgo, flexibilidad, orientación a los resultados, orientación a la acción y sociabilidad, así como las mencionadas por Valle y Cabrera (2009), personales, interpersonales, de gestión y específicas.

¿Poseen ciclo Práctico?

Ahora bien, atendiendo a que no solamente las materias pertenecientes al plan de estudios fomentan la construcción de competencias prácticas, se procede a consultar por los ciclos prácticos ofrecidos.

Se halló que todas las universidades poseen un ciclo práctico, en el caso de la Universidad de los Andes funciona a través del CTP (Centro de trayectoria profesional), en donde el estudiante se postula de manera voluntaria para trabajar de cuatro(4) a seis (6) meses en una entidad pública o privada, desempeñando actividades propias de la carrera, es convalidada con seis (6) créditos académicos, a cambio de electivas disciplinares y se puede acceder a partir de la mitad de la carrera (UniAndes, 2016).

En la universidad Nacional, se ofrece la práctica profesional como opción de grado, donde el estudiante entrega un trabajo escrito atendiendo a una problemática encontrada en el lugar donde desempeña la práctica este trabajo se puede adelantar antes de culminar la carrera, pero solamente es evaluado al finalizar la totalidad de los créditos académicos respectivos (UNAL, 2016).

Para el caso de la Universidad Javeriana ofrece una electiva en donde se desarrolla la práctica laboral, está planteada como un entrenamiento a la vida profesional, dura seis meses, es de carácter académico y el estudiante debe realizar un proceso denominado pre-práctica el semestre anterior (U Javeriana, 2016). Como aspecto importante se resalta que el estudiante tiene acceso a ferias empresariales, donde se encuentran entidades con convenios directos con la Institución, si el estudiante desea hacer esta práctica en empresas que no se encuentren en convenio, lo puede hacer bajo el cumplimiento de algunos requisitos y trámites de la universidad.

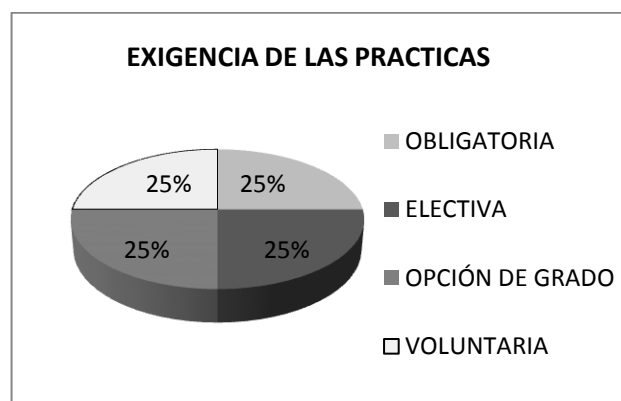
Se resalta el caso de la Universidad de la Sabana, que a diferencia de las demás universidades, basa su último semestre académico por entero en la práctica profesional, es decir que es obligatorio realizarla (U. Sabana, 2016), los estudiantes se postulan a las prácticas a partir

del noveno semestre, a su vez la universidad cuenta con un portal en el que las empresas realizan la solicitud de estudiantes para que se desempeñen como pasantes.

En síntesis todas las universidades tienen dentro de su currículo un componente práctico (ver gráfico 2), el 50% lo maneja como obligatorio desde el plan de estudios, mientras que el otro 50% lo maneja como opcional.

Gráfica 3 Nivel de exigencia de la práctica profesional

UNIVERSIDAD	TIPO DE PRÁCTICA
Andes	Voluntaria
Nacional	Opción de grado
De la sabana	Obligatoria
Javeriana	Electiva



Fuente: Elaboración propia

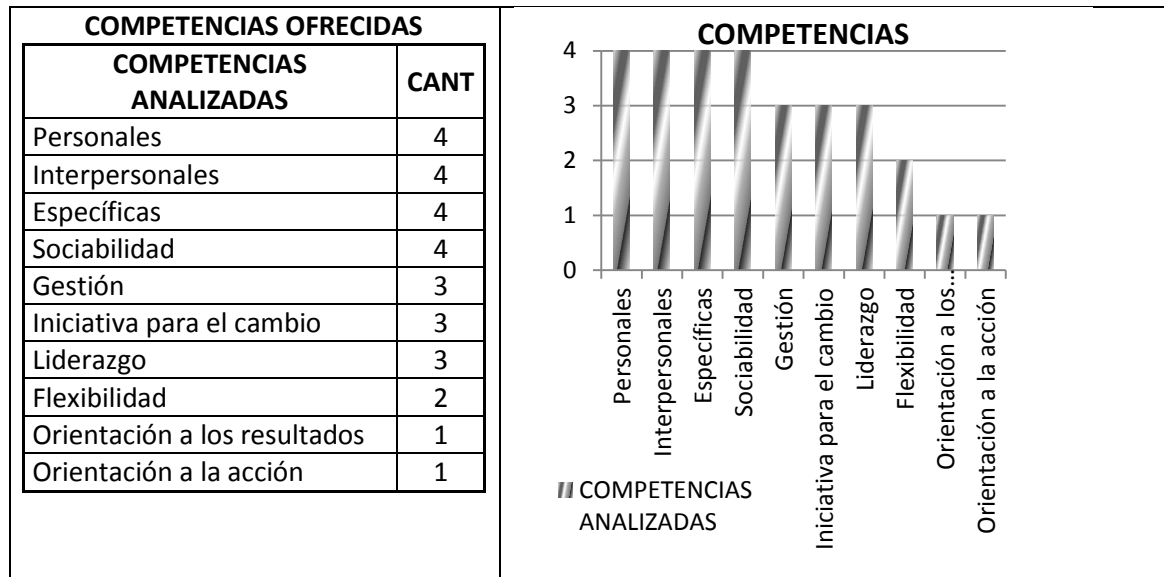
Se evidencia también, que todas las universidades observadas manejan un componente de competencias prácticas, pero le dan un manejo curricular distinto en cuanto a la forma de desarrollarlo; Obligatoria cuando es ineludible para obtener el título, electiva cuando el estudiante decide hacerlo dentro de su plan de estudios, opción de grado cuando se emplea como alternativa para optar por el título y, voluntaria cuando el estudiante por plena autonomía y sin afectar los requisitos para graduarse, decide realizarla.

Competencias laborales

Analizando las competencias propuestas por Buritica (2012), Valle y Cabrera (2009), e identificándolas dentro del currículo de las universidades elegidas, se encontró que las

competencias personales, interpersonales, específicas y de sociabilidad se imparten en todas las instituciones, de otro lado las competencias de orientación a los resultados y la orientación a la acción presentan la implementación más baja (ver gráfico 4).

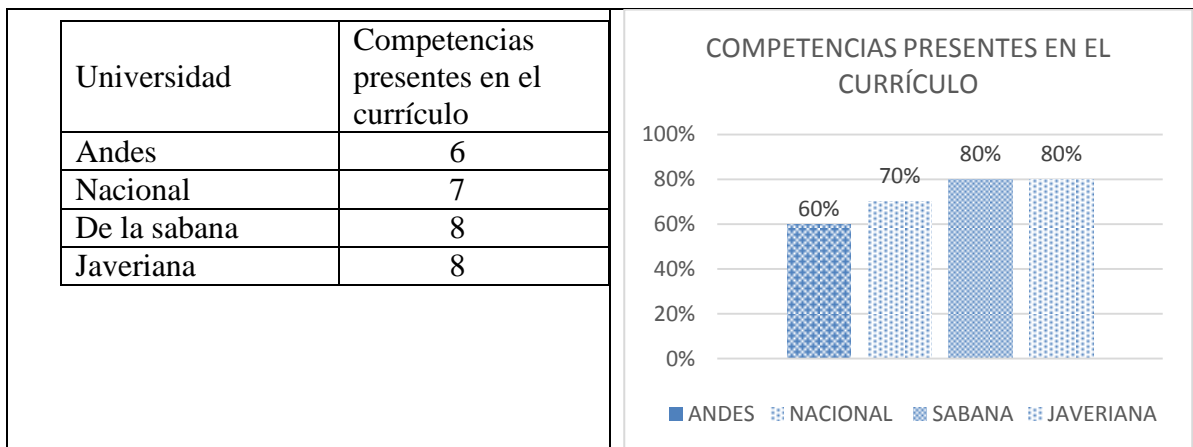
Gráfica 4 Competencias Laborales en las universidades seleccionadas



Fuente: Elaboración propia

Se indagó en los currículos de las instituciones seleccionadas por un total de diez (10) competencias laborales como se mencionó anteriormente, en donde se destacan dos universidades que cumplen con el 80%, una con el 70% y una con el 60%, con lo cual podemos percibir que son un factor importante y de tendencia en la construcción actual de los currículos de Ingeniería Industrial en las universidades de Bogotá.

Gráfica 5 Competencias por universidades



Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES

Es plausible la preocupación por vincular competencias laborales en las carreras de Ingeniería Industrial, se puede observar que es una tendencia en América Latina y el mundo, donde numerosas investigaciones abordan el tema, Colombia no es ajena a este movimiento como se puede observar en los resultados de esta investigación.

La construcción de los perfiles de egresado, las mallas curriculares, la visión, objetivos entre otros elementos que componen el currículum, van encaminados a generar competencias indispensables en el futuro profesional, a partir de la práctica antes de terminar la carrera universitaria, esto pretende repercutir en un mejor desempeño del recién egresado.

Parte sobresaliente de las universidades que proponen la práctica profesional, es la de vincular al estudiante con empresas reconocidas, esto sirve de alguna manera con la adquisición de experiencia real, asimilación de competencias laborales y un posible empleo directo una vez culminado el pregrado.

Aunque algunas universidades proponen prácticas profesionales obligatorias para optar por el título profesional otras prefieren hacerlas de manera voluntaria, estas últimas empoderan al estudiante de su formación, generando su vez competencias de autogestión.

Es también preocupante que las instituciones que delegan la escogencia del componente práctico al estudiante, de alguna manera asumen que el estudiante adquiere competencias laborales en los demás componentes, situación que deja a la práctica en un segundo plano si el estudiante opta por no utilizarla, dificultando su entrada y permanencia inicial en el mundo laboral.

La importancia que se les da a otros componentes, como la fundamentación disciplinar y la economía y finanzas denota también la orientación de las instituciones hacia una identidad propia.

La práctica, es importante en la construcción de competencias para las universidades más representativas en cuanto a calidad educativa de acuerdo al MEN en la ciudad de Bogotá.

¿Qué elementos debe incluir una propuesta que oriente el currículo hacia la enseñanza por medio de la práctica y el desarrollo de competencias en las instituciones de Educación Superior que imparten la carrera de Ingeniería Industrial?

De acuerdo con los resultados obtenidos se plantean los siguientes elementos para orientar el currículo hacia la enseñanza y desarrollo de competencias en las IES que imparten la carrera de Ingeniería Industrial:

1. Mantener y fortalecer como referente de consolidación de las competencias específicas, el componente de electivas disciplinares, prestando especial atención a propiciar la práctica dentro de las mismas.
2. La intensidad de créditos asignados en el componente de ciencias básicas es relativamente alto frente a otros, disminuir esta intensidad puntualizando en las temáticas necesarias para el ejercicio de la profesión y en beneficio del desarrollo de destrezas prácticas, contribuye a generar espacios para la práctica.
3. Fortalecer el componente humanista ya que este posee la capacidad de fomentar las competencias personales, interpersonales y de sociabilidad, necesarias para formar competencias Laborales, gestionado desde la práctica.
4. Debido al enfoque principal de las Universidades respecto al desarrollo de competencias en Producción y Operación, es prudente plantear una práctica profesional que se aborde desde los primeros semestres, donde los estudiantes a medida que van desarrollando competencias del componente de Formación Profesional, conozcan y fortalezcan desde la práctica la fundamentación teórica.
5. Orientar la práctica profesional apoyada desde las competencias adquiridas en los componentes de Economía y Finanzas, Administración y Gestión, TIC y Materiales y procesos, para dar una mayor relevancia a los mismos.
6. Obligatoriedad en el desarrollo de las prácticas o ciclos profesionales, esto le da un peso importante a este componente dentro del currículo.
7. Generar espacios donde se estimule el desarrollo de competencias Laborales de Gestión, Iniciativa para el cambio, Liderazgo, Flexibilidad, Orientación a los resultados y Orientación a la acción.

BIBLIOGRAFÍA

Alvarado, L., & García, M. (2008). Características más relevantes del paradigma socio-crítico: su aplicación en investigaciones de educación ambiental y de enseñanza de las ciencias realizadas en el Doctorado de Educación del Instituto Pedagógico de Caracas. *Sapiens. Revista Universitaria de Investigación*(2), 187-202.

Argudín, Y. (02 de 11 de 2015). *Universidad Veracruzana*. Obtenido de http://www.uv.mx/dgdaie/files/2013/09/Argudin-Educacion_basada_en_competencias.pdf

Bolaños, G., & Molina, Z. (2007). *Introducción al currículo* (Primera ed.). San Jose de Costa Rica: EUNED.

Bolívar, A. (2010). *Las competencias básicas en el currículo*. Madrid: Síntesis.

Buritica, Á. (2012). *Evaluación de competencias laborales en estudiantes de ingeniería industrial*. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira.

Consejo Nacional de Acreditación. (2012). *CNA*. Obtenido de http://www.cna.gov.co/1741/articles-186376_manual_pares.pdf

Ducci, M. A. (1997). El enfoque de competencia laboral en la perspectiva internacional. Formación basada en competencia laboral. *Formación basada en competencia laboral. Situación actual y perspectivas*. Guanajuato, Mexico.

Garbanzo, G., & Orozco, V. (2010). Liderazgo para una gestión moderna de procesos educativos. *Educación*, 1(34), 15-29.

Gonzales, O., & Patarroyo, N. (2014). Competencias Específicas solicitadas al recién egresado de Ingeniería Industrial por el sector servicios en Bogotá. *Ciencias E Ingeniería Neogranadina*, 24(1), 163-179.

Letelier, M., Lopez, L., Carrasco, R., & Pérez, P. (2005). Sistema de competencias sustentables para el desempeño profesional en ingeniería. *Revista de la Facultad de Ingeniería - Universidad de Tarapacá*, 13(2), 91-96.

Martinez, R. (2007). *La investigación en la práctica educativa: Guía metodológica de investigación para el diagnóstico y evaluación de los centros docentes*. Madrid: Ministerio de Educación y ciencia.

MEN. (15 de 07 de 2015). *CVNE*. Obtenido de Centro Virtual de Noticias de la Educación: <http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/w3-article-351855.html>

Mendez, G. (19 de 06 de 2016). *Las competencias y sus tipologías*. Obtenido de Análisis Económico, Revista Virtual de Investigación Económica: <http://www.analysiseconomico.info/index.php/opinion2/122-las-competencias-y-sus-tipologias>

Ministerio de Educación Nacional. (Agosto de 2003). *Competencias laborales*. Obtenido de Tendencias del mundo productivo y sus implicaciones en el perfil esperado en los trabajadores: http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85777_archivo_pdf1.pdf

Palma, M., De los rios, I., Miñán, E., & Luy, G. (2012). Hacia un Nuevo Modelo desde las Competencias: la Ingeniería. *Tenth LACCEI Latin American and Caribbean*

Conference (LACCEI'2012), Megaprojects: Building Infrastructure by fostering.
Panama.

Perez, E. (1991). *Una aproximación al análisis de algunas concepciones curriculares. Lecturas de Educación y Currículo.* Caracas: Biosfera, S. R.L.

Pogré, P. (2006). Currículo y docentes. *revistaprelac*, 92-103.

Pontificia Universidad Javeriana. (15 de 06 de 2016). *Ingeniería Industrial.*
Obtenido de Programas de estudio: <http://www.javeriana.edu.co/carrera-ingenieria-industrial>

Posner, G. (2005). *Análisis del Currículo.* Mcgraw-Hill Interamerican.

Sacristan, J. (1991). *El currículum: una reflexión sobre la práctica.* Madrid:
Morata.

Tobón, S. (13 de Mayo de 2008). El enfoque complejo de las competencias y el diseño curricular por ciclos propedéuticos. *Acción pedagógica*, 016(1), 14-28.

Torres, J., & Contreras, J. (2016). *Hablando de Ingeniería Industrial.* Recuperado el 10 de Junio de 2016, de Colombia Aprende:
http://www.colombiaaprende.edu.co/html/estudiantesuperior/1608/article-260721.html#h2_2

U Javeriana. (15 de 06 de 2016). *PROGRAMA DE PRÁCTICA PROFESIONAL - FACULTAD DE INGENIERÍA.* Obtenido de U.javeriana:
<http://ingenieria.javeriana.edu.co/servicios-consultorias/servicios-laboratorio/practicantes>

U. Sabana. (15 de 06 de 2016). *Nuestro programa*. Obtenido de Ingeniería Industrial: <http://www.unisabana.edu.co/carreras/ingenieria-industrial/ingenieriaindustrial/>

UNAL. (15 de 06 de 2016). *Ingeniería Industrial*. Obtenido de <https://www.ingenieria.bogota.unal.edu.co/formacion/pregrado/ingenieria-industrial>

UniAndes. (15 de 06 de 2016). *Ingeniería Industrial*. Obtenido de Ingeniería Industrial: <http://www.uniandes.edu.co/>

Valle, M., & Cabrera, E. (2009). ¿Qué competencias debe poseer un ingeniero civil industrial? La percepción de los estudiantes. *Revista Iberoamericana de Educación*, 50(4).

Zhan, Y., Liang, L., Xiuju, L., Zhu, J., & Lin, Q. (2014). Research on a CDIO-based practical teaching system in a Logistics Engineering major. *World Transactions on Engineering and Technology Education*, 12(2), 139-145.

ANEXOS

ANEXO 1

INSTRUMENTO 1										
CONCEPTO	Currículo									
VARIABLE	Créditos Universitarios									
OBJETIVO	Identificar el número de créditos asignado a cada componente y su relevancia porcentual frente al total de la carrera reflejados en la malla curricular.									
			CREDITOS UNIVERSITARIOS							
			NACIONAL		ANDES		SABANA		JAVERIANA	
Item	COMPONENTE	CANT	%	CANT	%	CANT	%	CANT	%	
1	Formación Humanística	6	3%	30	22%	13	7%	8	5%	
2	Ciencias Básicas	28	15%	29	21%	28	16%	18	12%	
3	Formación Profesional									
3.1	Fundamentación disciplinar	14	7%	9	7%	4	2%	7	4%	
3.2	Economía y Finanzas	13	7%	12	9%	13	7%	15	10%	
3.3	Administración y Gestión	12	6%	9	7%	11	6%	12	8%	
3.4	TIC	9	5%		0%	9	5%	3	2%	
3.5	Materiales y procesos	7	4%		0%	7	4%	6	4%	
3.6	Producción y operación	44	23%	24	18%	47	27%	44	28%	
3,7	Prácticas profesionales		0%		0%	17	10%	6	4%	
4	Investigación	9	5%	7	5%	1	1%	4	3%	
5	Idioma extranjero	12	6%	2	1%	15	8%		0%	
6	Electivas Disciplinarias	34	18%	15	11%	12	7%	18	12%	
7	Electivas No disciplinarias		0%	0	0%	0	0%	15	10%	
	TOTAL DE CREDITOS	188	100%	137	100%	177	100%	156	100%	

ANEXO 2

INSTRUMENTO 2					
CONCEPTO	Competencias				
VARIABLE	Competencias prácticas				
OBJETIVO	Identificar competencias practicas y momento de aplicación dentro del currículo.				
	UNIVERSIDAD	¿Posee un ciclo práctico?		¿En que semestre ocurre?	¿En que consiste?
		SI	NO		
	Universidad de los Andes	X		5	Atraves del CTP(Centro de trayectoria profesional), es optativo - El estudiante se postula de manera voluntaria para trabajar de 4 a 6 meses en una entidad pública o privada, desempeñando actividades propias de la carrera, es convalidada con 6 creditos académicos, a cambio de electivas disciplinares.
	Universidad Nacional de Colombia	X		10	Es opcional como opción del trabajo de grado
	Universidad de la Sabana	X		9	Práctica empresarial- Correponde al ultimo semestre y es de carácter obligatorio
	Pontificia Universidad Javeriana	X		5	Como Electiva

ANEXO 3

INSTRUMENTO 3						
CONCEPTO	Currículo					
VARIABLE	Requisitos					
OBJETIVO	Identificar si dentro de los curriculos ofertados, es indispensable el desempeño práctico para optar por el tiulo profesional					
Requisitos	Obligatorio	opcional	ANDES	NACIONAL	SABANA	JAVERIANA
Suficiencia en Idioma Extranjero	4		OBLIGATORIO	OBLIGATORIO	OBLIGATORIO	OBLIGATORIO
Trabajo de grado	4		OBLIGATORIO/OPCION	OBLIGATORIO	OBLIGATORIO	OBLIGATORIO
Especialización o materias de maestría		3	OPCIONAL	OPCIONAL	N/A	OPCIONAL
Prácticas o pasantías	1	3	VOLUNTARIO	OPCIONAL	OBLIGATORIO	ELECTIVA

ANEXO 4

INSTRUMENTO 4						
CONCEPTO	Competencias					
VARIABLE	Competencias ofrecidas					
OBJETIVO	Identificar si las universidades consultadas ofrecen las competencias mencionadas en los antecedentes					
			EN DONDE SE ENCUENTRA			
Item	COMPETENCIAS OFERTADAS	CANT	ANDES	NACIONAL	SABANA	JAVERIANA
Valle - Cabrera	Personales	4	Estructura curricular	Estructura curricular ACUERDO 024 DE 2014	Perfil del Aspirante	Objetivos del programa
	Interpersonales	4	Estructura curricular	ACUERDO 024 DE 2014	Perfil Profesional	Objetivos del programa
	Gestión	3	Estructura curricular	Plan de estudios	Perfil Profesional - Visión y Objetivos	
	Específicas	4	Objetivos del programa - Perfil del egresado - Estructura curricular	Plan de estudios	Perfil Profesional - Visión y Objetivos	Objetivos del programa - Perfil del Egresado
Buitica	Orientación a los resultados	1				Objetivos del programa
	Iniciativa para el cambio	3		ACUERDO 024 DE 2014	Perfil Profesional	Objetivos del programa - Perfil del Egresado
	Liderazgo	3	Perfil del Egresado		Perfil Profesional	Objetivos del programa - Perfil del Egresado
	Orientación a la acción	1		ACUERDO 096 DE 2014		
	Flexibilidad	2			Visión y Objetivos	Perfil del Egresado
	Sociabilidad	4	Objetivos del programa	ACUERDO 024 DE 2014	Perfil del Aspirante - Perfil Profesional	Objetivos del programa
TOTAL POR INSTITUCIÓN			6	7	8	8

