

**METODOLOGÍA DE TRABAJO PARA LLEVAR A CABO EL PROYECTO  
EDUCATIVO DE REFORMA ACADÉMICA DEL PROGRAMA DE PREGRADO  
DE INGENIERÍA DE PETRÓLEOS, UIS**

**KAREN NATALY NARANJO PICO  
STIVENSON ESTRADA ANGARITA**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-QUÍMICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEOS  
BUCARAMANGA**

**2013**

**METODOLOGÍA DE TRABAJO PARA LLEVAR A CABO EL PROYECTO  
EDUCATIVO DE REFORMA ACADÉMICA DEL PROGRAMA DE PREGRADO  
DE INGENIERÍA DE PETRÓLEOS, UIS**

**KAREN NATALY NARANJO PICO  
STIVENSON ESTRADA ANGARITA**

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de  
INGENIERO DE PETRÓLEOS**

**Ingeniero de Petróleos OSCAR VANEGAS ANGARITA  
DIRECTOR –UIS  
Economista YENIFFER DÍAZ FORERO  
CONSULTORA DEL PROYECTO DE REFORMA ACADÉMICA**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-QUÍMICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEOS  
BUCARAMANGA**

**2013**

## *Dedicatoria*

*Son tuyos mis triunfos señor, eres tú quien me permitió soñar y hacer de este sueño una realidad, tú que con tu entrega infinita me diste la fortaleza para afrontar los obstáculos en mi camino.*

*Dedico este logro al gestor de todo lo que soy, mi hermoso padre, el ser por quien más orgullo siento en la vida, tus hermosas palabras y consejos se quedarán presentes por siempre en mi mente... Te amo más que a nada en el mundo papito.*

*A mi mamita querida, mujer humilde a quien dedico mis triunfos y agradezco por la hermosa familia que me brindó, tu lucha constante hoy se ve recompensada.*

*A mis hermanitas carito y Alexa, por su apoyo, son mis mejores amigas y este logro es para ustedes... Gracias caro por darme el regalo más grande e inocente: mis hermosos sobrinos, son sus sonrisas un aliento en mi alma.  
A mi tía Tere y mi tío Hernando, sé que soy una hija más y son ustedes para mí, mis padres de bautizo.*

*A mi amigo y hermano Stivenson Estrada A., que orgullo siento por ti, por el gran ser humano que eres, es un verdadero honor el ser hermanos de corazón.*

*A mi Maluko por caminar a mi lado, por su apoyo en la búsqueda de este sueño, por los hermosos momentos vividos y por aquellos que sin ser hermosos me enseñaron tanto.*

*A mis grandes amigos y compañeros constantes Mike, Cuchis, Dianis, Jesús, motosa, Dalgys, William, Ferdinand, Didier y Sajito, todos y cada uno en su momento han sido un apoyo incondicional, de cada uno guardo inolvidables momentos. Que experiencias tan bellas haberlos conocido y sonreír a su lado.*

*A la familia Naranjo Pico por creer en mí y por el amor tan grande que siempre me han brindado.*

*Karen Nataly Naranjo Pico.*

## *Dedicatoria*

*GRACIAS a mi madre Arizolina, mujer que con escasos conocimientos del estudio pero grandes experiencias de la vida y con gran devoción y deseo de superación, nos ha motivado a todos a seguir adelante. Ella es la parte principal de esta vida. Gracias por tus sonrisas y por tu amor insuperable, por soportar a este, tu hijo, y siempre tenderme los brazos en un eterno apoyo para recuperar el camino las veces que me he extraviado, aprender a ser y a vivir; por tí crezco cada vez un poco, admirándote, tratando de comprender tu amor, tu perdón, tu forma de tolerar la vida y siempre sonreírle, de sacarle provecho y disfrutarla, a pesar de todos los momentos amargos, de los juegos macabros, de las lágrimas que sedienta se bebe casi como indolente la vida. Gracias por enseñarnos y permitirnos la suficiente independencia como para aprender a sobrevivir y soportar la vida, y dejarnos lo suficiente mente cerca como para que tu calidez nos enseñara a amarla también.*

*Más que este trabajo, dedico mis logros a mi madre, y a mi padre a quien admiro por algunos de sus hábitos, por sus enseñanzas y por su fortaleza. Espero poco a poco brindarle el orgullo de ver a sus hijos superándose y cuidando de la mujer a la que el amo en vida y con la que compartió sus últimos suspiros, su último aliento, la última mirada cálida de esperanza. Que en paz descanses, o que una nueva vida te brinde los éxitos que merecías don José Dolores.*

*A mis hermanos Gerley, con el que tanto discuto las divergencias de la vida, Wilmer con el que tanto discutí tontamente de pequeño, mi compañero de juegos, a Yeneire (Q.E.P.D) la reina de la casa y a la que siempre añoran mis recuerdos, a Miguelito, el ahora messi de la casa, a Yarlay y sus genios, a happy (Robinson) y sus brincadeiras de cada día, a Elizabeth y sus pacientes respuestas o dulces pataletas. A mis abuelos paternos, en especial mita, doña Rita, A mis abuelos maternos José y María. A todos muchísimas gracias por todo, por cada detalle del camino compartido.*

*A mis panas de Fleckoil Company, a Karen mi amiga, a todos mis compas y amigos de este camino. GRACIAS.*

## **AGRADECIMIENTOS**

Son grandes los logros que se obtienen con sacrificio, y bajo el amparo de Dios hoy vemos un sueño hecho realidad. Nuestros triunfos y metas se los debemos, en primer lugar a él, que con su grandeza nos enseñó a soñar, y en segundo lugar a nuestras familias y amigos.

Agradecemos a nuestra alma mater que nos acogió, a la Escuela de Ingeniería de Petróleos que fue realmente nuestro segundo hogar por mucho tiempo y nos formó como profesionales íntegros, es un orgullo ser egresado de la prestigiosa Universidad Industrial de Santander.

Al Ingeniero Oscar Vanegas nuestro director y guía por hacernos parte de este equipo de trabajo. A la consultora Yeniffer Díaz Forero por liderar este proyecto, por su ánimo y constante guía durante nuestro proceso de capacitación en el modelo pedagógico, por sus consejos para nuestro desarrollo profesional y personal y en definitiva por su mano amiga. A nuestro compañero y amigo Andrés Ochoa, por hacer parte de este equipo y liderar el colectivo Estudiantil. Como olvidar a Ivama Luz Chona por su entrega absoluta, grandes son sus enseñanzas y reconfortantes sus palabras, nos mostraba como sonreír y persistir ante los obstáculos.

Gracias al Ingeniero Nicolás Santos y a la Ingeniera Olga Patricia Ortiz Cancino, su liderazgo en el colectivo docente y su especial entrega en cada uno de los proyectos que asume, son habilidades que permitieron el desarrollo eficaz de este proyecto. Así como al colectivo Docente y estudiantil por la colaboración en todo el proceso de Reforma Académica, el futuro de la Escuela de Ingeniería de Petróleos está en manos de quienes la integramos.

Gracias, muchas gracias a todos.

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN .....	19
1.MODELO DE FORMACIÓN POR COMPETENCIAS: CONCEPTOS Y DEFINICIONES EMPLEADAS EN EL PROYECTO DE REFORMA ACADÉMICA .....	22
1.1 ANTECEDENTES SOBRE EL CONCEPTO DE COMPETENCIAS.....	22
1.1.1 La formación por competencias en el ámbito internacional: EEUU, EUROPA y otros.....	28
1.1.2 La formación por competencias en el ámbito de América latina:.....	38
1.1.3 La formación por competencias en el ámbito nacional: Colombia....	42
1.1.4 La formación por competencias en la universidad industrial de Santander.....	49
1.2 ..DEFINICIONES Y CONCEPTOS PARA EL MODELO DE FORMACIÓN POR COMPETENCIAS .....	51
1.2.1 Definición de “competencia” en el Modelo de FBC de la UIS.....	52
1.2.2 Cómo se diseñan las Competencias.... ..	57
1.2.3 Clasificación de las competencias.....	60
1.2.4 Proceso de formulación y desarrollo de las Competencias.....	65
1.2.5 Diseño curricular fundamentado en el modelo de competencias.....	68
2.CONTEXTO DEL PROGRAMA DE PREGRADO EN INGENIERÍA DE PÉTROLEOS.....	73
2.1 ANALISIS COMPARATIVO DE LOS PLANES DE ESTUDIO NACIONALES Y ALGUNOS INTERNACIONALES DEL PROGRAMA DE PREGRADO DE INGENIERÍA DE PETRÓLEOS.....	73

2.1.1	Análisis cualitativo-comparativo de los programas nacionales .....	77
2.1.2	Análisis cualitativo-comparativo del programa de la UIS con los latinoamericanos .....	80
2.1.3	Análisis cualitativo-comparativo del programa de la UIS con los programas norteamericanos.....	83
2.1.4	Análisis cualitativo-comparativo del programa de la UIS con otros programas internacionales .....	88
2.2	CONCLUSIONES SOBRE LOS ANALISIS COMPARATIVOS DEL PLAN DE ESTUDIOS DE LA UIS.....	92
2.3	MATRIZ DOFA.....	93
3.	METODOLOGÍA PARA LLEVAR A CABO EL PROCESO DE REFORMA CURRICULAR .....	99
3.1	DESARROLLO METODOLOGÍCO DEL ÍTEM 1: <i>CONTEXTO DEL PROGRAMA</i> .....	103
3.2	DESARROLLO METODOLOGÍCO DEL ÍTEM 2: <i>JUSTIFICACION DE LA REFORMA CURRICULAR</i> .....	105
3.3	DESARROLLO METODOLOGÍCO DEL ÍTEM 3: <i>IDENTIFICACION DEL PROGRAMA</i> .....	108
3.4	DESARROLLO METODOLOGÍCO DEL ÍTEM 4: <i>PROPUESTA CURRICULAR</i> .....	109
3.4.1	Socialización y capacitación a profesores EIP sobre el Proyecto Educativo de Reforma Académica .....	110
3.4.2	Socializaciones y capacitaciones con los estudiantes de la Escuela de Ingeniería de Petróleos .....	112
3.4.3	Jornadas de capacitación y trabajo conjunto para la construcción del nuevo componente curricular .....	115

3.4.4	Resultados de importancia durante las últimas jornadas.....	125
3.5	DESARROLLO METODOLOGÍCO DEL ÍTEM 5: <i>INVESTIGACIÓN</i> ....	132
3.6	DESARROLLO METODOLOGÍCO DEL ÍTEM 6: <i>RELACIÓN CON EL SECTOR EXTERNO</i> .....	136
3.7	DESARROLLO METODOLOGÍCO DEL ÍTEM 7: <i>SISTEMA DE EVALUACIÓN</i> .....	137
3.8	DESARROLLO METODOLOGÍCO DEL ÍTEM 8: <i>CONVENIOS DEL PROGRAMA</i> .....	137
3.9	DESARROLLO METODOLOGÍCO DEL ÍTEM 9 PROGRAMA DE EGRESADOS.....	140
3.10	DESARROLLO METODOLOGÍCO ÍTEM 10. BIENESTAR UNIVERSITARIO.....	141
3.11	DESARROLLO METODOLOGÍCO DEL ÍTEM 11. <i>ESTRUCTURA ACADÉMICA DEL PROGRAMA</i> .....	141
3.12	DESARROLLO METODOLOGÍCO DEL ÍTEM 12. <i>RECURSOS PARA EL DESARROLLO DEL PROGRAMA</i> .....	142
3.13	DESARROLLO METODOLOGÍCOS PENDIENTES.....	143
	CONCLUSIONES .....	144
	RECOMENDACIONES .....	147
	BIBLIOGRAFÍA.....	148
	ANEXOS.....	154

## LISTA DE CUADROS

Pág.

<b>Cuadro 1.</b> Recopilación de Concepciones sobre Competencias Laborales.....	25
<b>Cuadro 2.</b> Comparación entre objetivo, logro, indicador de logro y competencia.	59
<b>Cuadro 3.</b> Posibles acciones para la formulación de competencias cognitivas....	64
<b>Cuadro 5.</b> Clasificación empleada para las asignaturas del plan de estudios.....	74
<b>Cuadro 6.</b> Matriz comparativa de los programas de Ingeniería de Petróleos nacionales.....	77
<b>Cuadro 7.</b> Matriz comparativa algunos programas de Ingeniería de Petróleos latinoamericanos.....	80
<b>Cuadro 8.</b> Matriz A- comparación de los tres primeros programas estado unidenses .....	84
<b>Cuadro 9.</b> Matriz B- comparación cuarto, quinto y sexto programa estado unidense .....	85
<b>Cuadro 10.</b> Matriz comparativa países de otros continentes diferentes al americano .....	89
<b>Cuadro 11.</b> Plan de Tareas para el Proyecto Educativo de Reforma.....	100
<b>Cuadro 13.</b> Electivas contempladas el 18 de octubre por el comité estudiantil..	124
<b>Cuadro 12.</b> Perfiles de egreso de Ingenieros de Petróleos UIS por áreas.....	125

## LISTAS DE FIGURAS

	Pág.
<b>Figura 1.</b> Dimensiones del saber que hacen parte del “saber hacer en contexto”	53
Figura 2. Pilares de la formación integral.....	56
<b>Figura 3.</b> Secuencia o estructura lógica de la competencia .....	57
<b>Figura 4.</b> Interacciones en el desarrollo competente.....	60
<b>Figura 5.</b> Enunciado de competencias .....	67
<b>Figura 6.</b> Organización información recopilada para el ítem 5 <i>INVESTIGACIÓN</i> . .....	133
<b>Figura 7.</b> Estructura información recopilada ítem 6 <i>EXTENSIÓN</i> .....	136
<b>Figura 8.</b> Principales actividades actualmente en ejecución. ....	140

## LISTADO DE GRÁFICAS

	Pag.
<b>Gráfico 1.</b> Porcentaje de los grupos de investigación UIS, por facultad.....	134
<b>Gráfico 2.</b> Porcentaje de grupos de investigación EIP con respecto al total. ....	135
<b>Gráfico 3.</b> Convenios Nacionales a 2012.....	138
<b>Gráfico 4.</b> Convenios internacionales a 2012. ....	138

## LISTAS DE ANEXOS

<b>ANEXO A.</b> <i>Formato de recopilación de contratos. Ejemplo de los contratos de la EIP.</i> .....	154
<b>ANEXO B.</b> <i>Formato de recopilación de convenios. Ejemplo de los convenios de la EIP.</i> .....	158
<b>ANEXO C.</b> <i>Una parte del Registro fotográfico Post-mortem llevado a cabo por la EIP para el contrato 06 y 07 celebrado con la ANH.</i> .....	161
<b>ANEXO D.</b> <i>Ejemplo de aplicación del formato de ficha bibliográfica para el Proyecto Educativo de Reforma Académica.</i> .....	162
<b>ANEXO E.</b> <i>Instrumento Competencias de cambio.</i> .....	167
<b>ANEXO F.</b> <i>Listado de representantes de la industria seleccionados.</i> .....	170
<b>ANEXO G.</b> <i>Acta del día 27 de mayo de 2013.</i> .....	171
<b>ANEXO H.</b> <i>Instrumento aplicado a los estudiantes y profesores para identificación de conceptos preliminares en competencias.</i> .....	172
<b>ANEXO I.</b> <i>Carta de entrega de los paquetes de información a docentes. Ejemplo.</i> .....	174
<b>ANEXO J.</b> <i>Primera Capacitación con Profesores Cátedra 15 de junio-2013.</i> .....	175
<b>ANEXO K.</b> <i>Algunas actividades de logística para las socializaciones con los estudiantes.</i> .....	176
<b>ANEXO L.</b> <i>Jornada de socialización con el cuerpo estudiantil 24 de junio.</i> .....	179
<b>ANEXO M.</b> <i>Capacitación de la muestra estudiantil.</i> .....	180
<b>ANEXO N.</b> <i>Jornada de Trabajo del 9 de septiembre con la comunidad EIP y el profesor Rodolfo Posada.</i> .....	181
<b>ANEXO O.</b> <i>Formato resumen para el GrupLac de cada grupo.</i> .....	182
<b>ANEXO P.</b> <i>Formato de resumen de datos del CVLac. Ejemplo.</i> .....	184
<b>ANEXO Q.</b> <i>Ejemplo de testimonio de movilidad internacional UIS.</i> .....	186
<b>ANEXO R.</b> <i>Jornada de trabajo del 18 de Octubre del 2013.</i> .....	188
<b>ANEXO S.</b> <i>Malla curricular actual y propuesta de la nueva estructura curricular.</i> .....	189

## RESUMEN

**TITULO:** METODOLOGÍA DE TRABAJO PARA LLEVAR A CABO EL PROYECTO EDUCATIVO DE REFORMA ACADÉMICA DEL PROGRAMA DE PREGRADO DE INGENIERÍA DE PETRÓLEOS, UIS\*.

**AUTORES:** NARANJO PICO, Karen Nataly; ESTRADA ANGARITA, Stivenson\*\*

**PALABRAS CLAVE:** Formación Basada en Competencias (FBC), Competencias laborales, Currículo, Reforma Académica.

### DESCRIPCION

El objetivo principal de este documento es llevar a cabo un análisis del actual programa de pregrado en Ingeniería de Petróleos para fundamentar la necesidad de una reestructuración curricular, en la cual se toma el modelo pedagógico de Formación Basada en Competencias (FBC) como la alternativa más adecuada al proyecto educativo y se establece el marco conceptual que acompañará el proceso de Reforma Académica.

La metodología construida por el equipo de trabajo para el desarrollo del proyecto de Reforma Académica, cuyas actividades se describen en el presente trabajo, cumple los lineamientos establecidos por las leyes, decretos o normativas que regulan las actividades necesarias para una reestructuración curricular.

Dentro del Trabajo de Grado se presenta un marco conceptual del modelo FBC, para apoyar la comprensión del enfoque educativo empleado en el Proyecto de Reforma Académica que busca redefinir el currículo del programa de Ingeniería de Petróleos. Posterior a ello, se establece un referente comparativo del actual programa con respecto a los de otras universidades a nivel nacional e internacional, incorporando luego un análisis DOFA del estado del plan curricular actual y la justificación de la reestructuración del mismo. Para finalizar, se presenta un informe sobre las actividades desarrolladas en cada uno de los ítems dentro de la metodología trabajada hasta el momento de entrega del documento de grado.

---

\* Proyecto de Grado

\*\* Facultad de ingenierías físico-químicas. Escuela de ingeniería de petróleo. Director Ing. Oscar Vanegas Angarita. Codirector Ing. Fernando Enrique Calvete. Consultora del Proyecto Ec. Yeniffer Díaz Forero.

## ABSTRACT

**TITLE:** METODOLOGÍA OF WORK FOR CARRYING OUT THE EDUCATIONAL REFORM OF PROGRAM UNDERGRADUATE ACADEMIC ENGINEERING PETROLEUM, UIS\* .

**AUTHORS:** NARANJO PICO, Karen Nataly; ESTRADA ANGARITA, Stivenson\*\*

**KEYWORDS:** Competency-Based Training (FBC), labor skills, Curriculum, Academic Reform.

### DESCRIPTION

The main objective of this paper is to developed an analysis of the current Petroleum Engineering's undergraduate program, to support the need for curricular restructuring, which takes the pedagogical model Competency Based Training (FBC), as the most appropriate to the educational project and provides the conceptual framework that accompany the Academic Reform process.

The methodology devised by the team for the development of Academic Reform Project, whose activities are described in this paper, meets the guidelines established by the laws, decrees or regulations that governing the activities necessary for curricular restructuring.

Graduation project presents a conceptual framework of FBC model to support the comprehension of the educational approach used in the Academic Reform Project that seeks to redefine the curriculum of the Petroleum Engineering program. After that, it set a benchmark comparison of the current program compared to other universities nationally and internationally, then incorporating state SWOT analysis of current curriculum and substantiate the restructuring of the same. Finally, it present a report on the activities undertaken in each of the items within the methodology worked until grade document delivery.

---

\* Proyecto de Grado

\*\* Facultad de ingenierías físico-químicas. Escuela de ingeniería de petróleos. Director Ing. Oscar Vanegas Angarita. Codirector Ing. Fernando Enrique Calvete. Consultora del Proyecto Ec. Yeniffer Díaz Forero.

## INTRODUCCIÓN

El contexto social, económico y cultural actual nacional e internacional, deleva profundos desafíos derivados de los procesos de globalización, desarrollo tecnológico y cambios socio-políticos, que generan a su paso demandas versátiles del entorno laboral; esto se traduce en escenarios más exigentes para los nuevos egresados, que requieren de habilidades y capacidades con autonomía en el aprendizaje y la gestión de conocimientos aplicados. Es perceptible entonces, la necesidad de mejorar el enfoque de las instituciones de educación, con el fin de lograr la formación de profesionales más competitivos que puedan enfrentar los desafíos del mercado laboral.

En investigaciones como la realizada por Dutra, en el documento expuesto por Mertens en 1996<sup>1</sup>, se destacan los vínculos que deben establecerse entre capacitación, producción y empleo; centrándose en la oportunidad que ello representa para las instituciones de formación, permitiendo implementar nuevos procesos de enseñanza, donde se dé un mayor enfoque a la integración de la teoría y la práctica, con la flexibilidad suficiente para la actualización y adaptación del modelo a los cambios de la época.

La formación basada en competencias (FBC) se presenta como un referente que puede cumplir este propósito, señalado por autores como Teichler (2003), Rodolfo Manuel Posada Álvarez (2008)<sup>2</sup>, Arbeláez, Corredor & Pérez (2009)<sup>3</sup>, algunos de

---

<sup>1</sup> MERTENS, Leonard. Competencias Laborales: Sistemas, Surgimiento y modelos [En línea]. Cinterfor/OIT, 1996. [Citado el 10 de Mayo, 2013]. Disponible en internet: <[http://www.oei.es/etp/competencia\\_laboral\\_sistemas\\_modelos\\_mertens.pdf](http://www.oei.es/etp/competencia_laboral_sistemas_modelos_mertens.pdf)>

<sup>2</sup> POSADA ÁLVAREZ, Rodolfo Manuel. Competencias, currículo y aprendizaje en la formación superior. Barranquilla, editorial Gente Joven. Agosto de 2008. p. 211.

los cuales también enfatizan en su aplicación en el diseño de las mallas curriculares y contenidos de las carreras.

Es a partir de conceptos y estudios como los presentados por los anteriores autores, que se está reestructurando el modelo de educación a nivel mundial; prueba de ello son los proyectos Tuning Europa Y Alfa Tuning Latinoamérica, cuyo objetivo es un desarrollo educativo equivalente entre las diferentes universidades del mundo, facilitando la movilidad internacional de los estudiantes y egresados, promoviendo las competencias laborales y la autonomía del aprendizaje. En el presente trabajo se da a conocer un informe de resultados principales del Proyecto de Reforma Académica del Programa de Pregrado de Ingeniería de Petróleos, donde se busca incorporar el Modelo FBC dentro del currículo del programa, como herramienta eficaz para lograr el perfil integral del egresado y afrontar de forma eficiente los cambios de la industria y la sociedad.

El proyecto se desarrolla bajo la metodología planteada por el equipo de trabajo de la Reforma Académica, en conformidad con el Acuerdo del Consejo Académico de la Universidad Industrial de Santander N° 225 de 2010, que designan un plan de actividades y tareas para la reforma; los tiempos establecidos en el proyecto se han estimado por la Consultora Yeniffer Diaz Forero, quien ha encabezado el desarrollo del Proyecto de Reforma Académica, de la mano de la Economista Ivama Luz Chona Rodriguez; además del apoyo docente, estudiantil y administrativo.

Dentro del presente trabajo, y en respuesta a los objetivos del plan del proyecto, se establece un marco conceptual para el enfoque pedagógico de formación

---

<sup>3</sup> ARBELÁEZ LÓPEZ, Ruby; CORREDOR MONTAGUT, Martha Vitalia & PÉREZ ANGULO, Martha Ilce. Concepción sobre competencias. Bucaramanga, Colombia: Publicaciones UIS. Junio de 2009. p. 132

basada en competencias, posteriormente se desarrolla un análisis comparativo de los programas de educación superior en Ingeniería de Petróleos a nivel de universidades tanto nacionales como internacionales, seleccionadas para fines de este estudio. El documento presenta también un análisis de debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas (DOFA) del plan de estudios actual con respecto a otras universidades y al sector petrolero; el tercer capítulo describe las actividades desarrolladas en conjunto con el equipo de la reforma académica hasta el momento de la entrega del documento de grado.

Finalmente se dan a conocer las conclusiones y recomendaciones sobre los beneficios, ventajas, puntos débiles y oportunidades de mejoras que se han identificado durante las actividades del Proyecto y sus resultados.

## **1. MODELO DE FORMACIÓN POR COMPETENCIAS: CONCEPTOS Y DEFINICIONES EMPLEADAS EN EL PROYECTO DE REFORMA ACADÉMICA**

Para iniciar el capítulo se expone, desde la información recopilada por los autores, un marco de referencia en el tiempo para el concepto de “competencias” desde diferentes ámbitos: Internacional, América Latina, Colombia, y la Universidad Industrial de Santander. Este marco incluye el surgimiento del Proyecto Tuning, el cual selló el inicio de la armonización de las carreras profesionales y del empleo del Modelo FBC en la educación superior, así como los documentos que son utilizados como referentes en estos proyectos. Después de ello, se expresa en forma concisa y sencilla los conceptos y definiciones incorporados principalmente en las capacitaciones y socializaciones a estudiantes, docentes y administrativos de la Escuela de Ingeniería de Petróleos, dentro del Proyecto de Reforma Académica y bajo el Modelo de Formación Basado en Competencias.

### **1.1 ANTECEDENTES SOBRE EL CONCEPTO DE COMPETENCIAS**

Es difícil determinar un origen específico del término “competencias” dado que sus raíces se concentran en discusiones de filósofos y pensadores de muchas décadas atrás. Como por ejemplo Federico Froebel (1782-1852), quien propone estrategias pedagógicas con enfoque en la relación educación-trabajo, incorporando el juego como forma de mantener activa a la gente; María Montessori (1870-1952) quién busca en su propuesta de enseñanza el objetivo de lograr autonomía en el aprendizaje y capacidad de argumentar; o también Charles Sanders Peirce (1839-1914), John Dewey (1859-1952) y William James (1842-1910) como principales fundadores de la filosofía pragmática nacida a mediados del siglo XIX, ellos hablan de procesos donde se deben valorar los resultados

obtenidos aún por encima de la calidad de los procedimientos empleados (se contemplan que para autores como Miguel Ayala<sup>4</sup> la “competencia”, es en sí un resultado o acción que se fundamenta en el conocimiento pero al mismo tiempo lo desestima en sustancia).

En lo que respecta a nuestro ejercicio y con el fin de introducir una amplia definición del concepto de “competencias” para facilitar los contenidos mostrados, se cita la del diccionario Larousse de 1930, a la que recurren en sus estudios Gallart y Jacinto:

En los asuntos comerciales e industriales, la competencia es el conjunto de los conocimientos, cualidades, capacidades, y aptitudes que permiten discutir, consultar y decidir sobre lo que concierne al trabajo. Supone conocimientos razonados, ya que se considera que no hay competencia completa si los conocimientos teóricos no son acompañados por las cualidades y la capacidad que permita ejecutar las decisiones que dicha competencia sugiere<sup>5</sup>.

De esta citación, se puede inducir que ya se concebía una relación directa entre el ser competente y las características personales del individuo, tanto en la dimensión axiológica, como en la actitudinal y cognitiva. Sin embargo, el concepto de “competencias” solo comienza a ser citado en el ámbito educativo hasta 1965, primeramente por el académico Noam Chomsky en su artículo “*Aspects of theory of syntax*”, estudios desarrollados en el área de la lingüística. A partir de entonces, esta concepción se ha desarrollado en múltiples estudios a lo largo del tiempo que

---

<sup>4</sup> AYALA, Miguel. Las Competencias Educativas [En línea]. [Riobamba, Ecuador]: Noviembre, 2010. [Citado el 10 de agosto, 2013]. Disponible en:

< <http://www.slideshare.net/jmae72/competencias-educativas-miguel>>

<sup>5</sup> LAROUSSE. Competencias, citado por: GALLART, María Antonia & JACINTO, Claudia. Competencias Laborales: Tema Clave en la Articulación Educación-Trabajo [En línea]. En: Boletín de la Red Latinoamericana de Educación y Trabajo, CIID-CENEP, Año 6 N°2. [Buenos Aires, Argentina]: Diciembre, 1995. [Citado en Abril 15, 2013]. Disponible en:

< <http://www.oei.es/oeivirt/fp/cuad2a04.htm>>

han establecido una especie de evolución de la misma, favoreciendo especialmente su desarrollo en diferentes ámbitos de la vida social, la industria y los procesos educativos.

Cabe destacar que este proceso evolutivo de “competencias” enfoca el término fuertemente al ámbito laboral, dando origen a definiciones como las que expone Quintero Teller:

“Competencia Laboral se define como la capacidad integral que tiene una persona para desempeñarse eficazmente en situaciones específicas de trabajo”<sup>6</sup>. También puede considerarse que quien posee tal competencia es “quien dispone de los conocimientos, destrezas y aptitudes necesarios para ejercer una profesión, pudiendo resolver los problemas profesionales de forma autónoma y flexible, estando capacitado para colaborar en su entorno profesional y en la organización del trabajo”<sup>7</sup>. Competencia laboral se concibe también como “la construcción social de aprendizajes significativos y útiles para el desempeño productivo en una situación real de trabajo que se obtiene, no sólo a través de la instrucción, sino también –y en gran medida– mediante el aprendizaje por experiencia en situaciones concretas de trabajo”<sup>8</sup>.

Se puede ver entonces, que las anteriores definiciones muestran características en común las cuales derivan hacia el contexto laboral; por ejemplo coinciden en que representan capacidades o habilidades necesarias para el desempeño o ejecución óptima de una labor o tarea específica. Otra característica observada es la búsqueda de integración de la enseñanza y la práctica, la cual es un aspecto de

---

<sup>6</sup> AGUDELO S. Certificación de Competencias Laborales. Aplicación en gastronomía. 1998. Citado por: QUINTERO TELLER, Johana. Competencias Laborales. Aproximación al Estado del Arte y su Concepto. DUAZARY, Diciembre de 2010, Vol. 7 N° 2. p.2

<sup>7</sup> BUNK GP. La transmisión de las competencias en la formación y perfeccionamiento profesionales en la RFA. 1994. Citado por: QUINTERO TELLER, Johana. Competencias Laborales. Aproximación al Estado del Arte y su Concepto. DUAZARY, Diciembre de 2010, Vol. 7 N° 2. p.2

<sup>8</sup> DUCCI M.A. El enfoque de competencia laboral en la perspectiva internacional. Formación basada en competencia laboral. 1997. Citado por: QUINTERO TELLER, Johana. Competencias Laborales. Aproximación al Estado del Arte y su Concepto. DUAZARY, Diciembre de 2010, Vol. 7 N° 2. p.2

interés práctico para los modelos de enseñanza, debido a la implicación sobre el desempeño laboral e incluso la calidad de vida; la integración de una labor específica con un conjunto de conocimientos adquiridos en la enseñanza, siempre acompañados de la capacidad autocrítica del individuo, brindarían una ventaja competitiva para el egresado en el mundo laboral.

Sin embargo a parte de las concepciones vistas hasta ahora, existen muchas más que han abordado la evolución de “competencias” en los ámbitos laborales y de la enseñanza; por ello, con el objetivo de sintetizar esta línea temporal se presentan aquellas definiciones más destacadas recopiladas por Quintero Teller. (Véase Cuadro 1)

**Cuadro 1.** Recopilación de Concepciones sobre Competencias Laborales.

AUTOR	AÑO	DEFINICIÓN DE COMPETENCIAS LABORALES
McClelland	1975	Desempeñar bien el trabajo depende más de las características propias de la persona –sus competencias- que de sus conocimientos, currículo, experiencia y habilidades.
Bunk	1994	Propone que quien posee tal competencia es quien dispone de los conocimientos, destrezas y aptitudes necesarios para ejercer una profesión, pudiendo resolver los problemas profesionales de forma autónoma y flexible, estando capacitado para colaborar en su entorno profesional y en la organización del trabajo.
Mertens	1996	Aporta una interesante diferenciación entre los conceptos de calificación y competencia. La calificación se ve como el conjunto de conocimientos, habilidades adquiridas en

		formación por el individuo, competencia como sólo aquellas capacidades y habilidades que participan en un contexto dado, es algo más puntual y circunstancial.
Gonzci	1996	Compleja estructura de atributos necesarios para el desempeño en situaciones específicas.
Ducci	1997	Construcción social de aprendizajes significativos y útiles para el desempeño productivo en una situación real de trabajo que se obtiene, no sólo a través de la instrucción, sino también – y en gran medida- mediante el aprendizaje por experiencia en situaciones concretas de trabajo.
Gallart	1997	Conjunto de propiedades en permanente modificación que deben ser sometidas a la prueba de la resolución de problemas concretos en situaciones de trabajo que entrañan ciertos márgenes de incertidumbre y complejidad técnica, las cuales no provienen de la aplicación de un currículum sino de un ejercicio de aplicación de conocimientos en circunstancias críticas.
Le Boterf	1998	Construcción, a partir de una combinación de recursos (conocimientos, saber hacer, cualidades o aptitudes), y recursos del ambiente (relaciones, documentos, informaciones y otros) que son movilizados para lograr un desempeño
Agudelo	1998	Capacidad integral que tiene una persona para desempeñarse eficazmente en situaciones específicas de trabajo.
Muñoz de Priego	1998	Son aquellas cualidades personales que permiten

		predecir el desempeño excelente en un entorno cambiante que exige la multifuncionalidad. La capacidad de aprendizaje, el potencial en el sentido amplio, la flexibilidad y capacidad de adaptación son más importantes en este sentido que el conocimiento o la experiencia concreta en el manejo de un determinado lenguaje de programación o una herramienta informática específica.
Kochanski	1998	Propone que las competencias son las técnicas, las habilidades, los conocimientos y las características que distinguen a un trabajador destacado, por su rendimiento, sobre un trabajador norma dentro de una misma función o categoría laboral.
Miranda	2003	Comprende las actitudes, los conocimientos y las destrezas que permiten desarrollar exitosamente un conjunto integrado de funciones y tareas de acuerdo a criterios de desempeño considerados idóneos en el medio laboral <sup>9</sup> .

**Fuente:** Recopilación de conceptos. Por QUINTERO TELLER, Johana.

Todas las concepciones enunciadas en el *Cuadro 1*, convergen en definir la competencia laboral como un término que maneja un conjunto de atributos específicos del ser, los cuales desarrollados mediante la formación y la práctica, están destinadas al desempeño eficaz y eficiente en una tarea determinada dentro de un contexto específico. El desarrollo del termino ha sido ampliamente

---

<sup>9</sup> QUINTERO TELLER, Johana. Competencias Laborales. Aproximación al Estado del Arte y su Concepto. DUAZARY, Diciembre de 2010, Vol. 7 N° 2. p.3.

influenciado por los cambios socio-económicos y de pensamiento que han tenido gran impacto en el mundo.

Contemplando lo anterior, y para una mayor comprensión de todos los factores que han influenciado en la elaboración y estructuración del modelo de formación por competencias, se muestra a continuación una síntesis de algunos hechos que han impactado en el cambio de pensamiento y la consolidación del modelo.

### **1.1.1 La formación por competencias en el ámbito internacional: EEUU, EUROPA y otros.**

Los años setenta y principios de los ochenta se han destacado en la historia por haber sido épocas económicamente críticas. En este sentido identificamos dos crisis petroleras: una en 1973 y la otra en 1979. Conjuntamente, se establecieron acontecimientos negativos para el sistema económico global durante el período 1969-1971 y el año 1982. En general, se puede afirmar que el sistema financiero comenzó a verse afectado por un profundo estancamiento producto de la competencia excesiva y poco regulada de países como EEUU, Japón, Alemania e Inglaterra.

Las crisis económicas llevaron al cese parcial o total de actividades de muchas entidades generando un alto índice de desempleo, lo cual afectó también a grupos sindicales que perdieron poder ante el colapso económico. Todo ello originó un gran número de profesionales con bajas probabilidades de empleo y personal sin garantías laborales. Así mismo, se empezó a desvirtuar la idea que planteaba a la educación como garantía de estabilidad económica y personal. Por esta razón, universidades y academias de países como Canadá, Estados Unidos, y países de la unión económica de Europa comenzaron a realizar modificaciones en sus sistemas curriculares para tener en cuenta mejores cualidades y capacidades en

sus egresados, con la finalidad de garantizar un mejor nivel de vida de los futuros profesionales. Cabe contemplar lo expuesto por Teichler<sup>10</sup>, y citado por Javier Vidal, en cuanto a que las relaciones entre la educación superior y el mundo laboral han existido desde siempre; solo que en algunas ocasiones se presenta de forma más importante, en otras, es desplazada en los debates por otros asuntos considerados en la política de educación de la época como de mayor prioridad.

Este nuevo enfoque curricular, parte de un concepto de “competencia” similar al desarrollado por Teichler<sup>11</sup>, o Arbeláez, Corredor & Pérez<sup>12</sup> en sus estudios, donde el modelo de formación toma esta concepción como una herramienta para la enseñanza con aplicación del conocimiento y desarrollo del individuo en todos los ámbitos. Es importante destacar que este modelo requiere un diseño curricular donde el estudiante sea formado bajo los cuatro (4) grandes pilares de la educación, propuestos por Delors, J. (1996.) que son: “*aprender a conocer, a hacer, a ser y a convivir*”<sup>13</sup>, logrando un perfil integral que aunque busca un “saber hacer” lo hace bajo la incorporación de las dimensiones humanas y del saber.

En este contexto, se puede concluir que la academia identificó aquellas competencias laborales que la industria requería e implementaba, procediendo a incluir dentro de sus programas académicos modificaciones pedagógicas pertinentes para promover capacidades en los profesionales que les permitieran ser más hábiles en la solución de problemas de la industria, y con el tiempo

---

<sup>10</sup> TEICHLER, Ulrich. Aspectos metodológicos aplicados de las encuestas a graduados universitarios. En: VIDAL GARCÍA, Javier; Coordinador. Métodos de análisis de la inserción laboral de los universitarios. Salamanca, España: Imprenta KADMOS, 2003. p.15.

<sup>11</sup> Ibid., p.15-16.

<sup>12</sup> ARBELÁEZ LÓPEZ, Ruby; CORREDOR MONTAGUT, Martha Vitalia & PÉREZ ANGULO, Martha Ilce. Op. Cit., p. 132

<sup>13</sup> DELORS, J. Los cuatro pilares de la educación. En: UNESCO. Informe: La educación encierra un tesoro. Madrid, España: Santillana/UNESCO. 1996. p. 91-103.

incluso se contempló el ámbito social y luego el ambiental según la evolución del entorno y las necesidades globales; todo ello demostró que un esquema educativo debe adaptarse a los cambios de la época para generar egresados encaminados al éxito.

Vale la pena destacar que desde el inicio del modelo FBC, se han desarrollado diferentes documentos para apoyar la reestructuración del modelo académico en diversos países, para fortalecer y apoyar la relación educación-trabajo, para ejemplo se citan los siguientes:

- **REINO UNIDO (UK):** A pesar de ser considerado un país de titulaciones de calidad, en las épocas de los 70 y 80, estas eran complicadas de diferenciar unas de otras. El sistema era dispendioso, sin relación de trabajos específicos cuando la época requería de una mayor especificidad laboral, por ello comenzó a estudiarse un modelo simplificado y abierto. Es entonces que el National Council for Vocational Qualifications (NCVQ) fue creado en 1986, para ejecutar las reformas profesionales, como consecuencia de la poca relación con el puesto de trabajo, la necesidad de mayor personal cualificado específico, y finalizar la división entre las titulaciones académicas y las profesionales.<sup>14</sup>

Los resultados de los estudios en los 80's, permitieron llevar a cabo reformas educativas en torno de un cambio cultural, buscando la creación de una fuerza laboral más competitiva internacionalmente, flexible, autónoma, con facilidad para el autoaprendizaje como parte de una

---

<sup>14</sup> TAYLOR, Marie. Educación y Capacitación basadas en competencias: un panorama de la experiencia del Reino Unido [En línea]. En: 40 Preguntas sobre Competencias Laborales. OIT/CINTERFOR. [Citado el 28 de abril, 2012]. Disponible en internet: <<http://www.oei.org.co/iberfop/documentos/40-conce.pdf>>

formación continua. Se distinguía por ser un sistema reflejado en las necesidades del mercado laboral, como lo destaca el NCVQ<sup>15</sup>.

- **AUSTRALIA:** Entre los documentos que buscan evidenciar la relación entre la economía y la educación se encuentra la declaración del Consejo Australiano de Sindicatos (ACTU). En palabras de la OIT se destaca que “en 1987, en el documento *Australianos Reconstruidos* se manifestó la necesidad de reformar la estructura de la certificación existente (la base de las condiciones de trabajo y pago) y la necesidad de un esfuerzo mayor de capacitación en los centros de trabajo.”<sup>16</sup>

Además de las documentaciones, a nivel internacional estos cambios promueven estudios con análisis en pro de mejorar la relación educación y organización laboral, los cuales son causas de la elaboración de modelos de formación que desenfocaron en distintos, pero muy emparentados, conceptos sobre las competencias como las que se presentan a continuación:

- **INEM, ESPAÑA:** “las competencias profesionales definen el ejercicio eficaz de las capacidades que permiten el desempeño de una ocupación, respecto a los niveles requeridos en el empleo. <<Es algo más que el conocimiento técnico que hace referencia al saber y al saber-hacer>>. El concepto de competencia engloba no sólo las capacidades requeridas para el ejercicio de una actividad profesional, sino también un conjunto de comportamientos, facultad de análisis, toma de decisiones, transmisión de información, etc., considerados necesarios para el pleno desempeño de la ocupación”<sup>17</sup>.

---

<sup>15</sup> OIT. 40 Preguntas sobre Competencias Laborales. OIT/CINTERFOR. [Citado el 28 de abril, 2012]. Disponible en internet: <<http://www.oei.org.co/iberfop/documentos/40-conce.pdf>>

<sup>16</sup> *Ibíd.*, p1.

<sup>17</sup> INEM. Metodología para la ordenación de la formación profesional ocupacional. Subdirección general de gestión de formación ocupacional. 1995. Citado en: OIT. *Óp. Cit.* p.1.

- **POLFORM/OIT:** “La competencia laboral es la construcción social de aprendizajes significativos y útiles para el desempeño productivo en una situación real de trabajo que se obtiene no sólo a través de la instrucción, sino también –y en gran medida- mediante el aprendizaje por experiencia en situaciones concretas de trabajo”<sup>18</sup>.
  
- **PROVINCIA DE QUEBEC:** “Una competencia es el conjunto de comportamientos socio-afectivos y habilidades cognoscitivas, psicológicas, sensoriales y motoras que permiten llevar a cabo adecuadamente un papel, una función, una actividad o una tarea”<sup>19</sup>.
  
- **AUSTRALIA:** “La competencia se concibe como una compleja estructura de atributos necesarios para el desempeño de situaciones específicas. Es una compleja combinación de atributos (conocimiento, actitudes, valores y habilidades) y las tareas que se tienen que desempeñar en determinadas situaciones”<sup>20</sup>.
  
- **ALEMANIA:** “Posee competencia profesional quien dispone de los conocimientos, destrezas y aptitudes necesarios para ejercer una profesión, puede resolver los problemas profesionales de forma autónoma y flexible, está capacitado para colaborar en su entorno profesional y en la organización del trabajo”<sup>21</sup>.

---

<sup>18</sup> DUCCI, María Angélica. El enfoque de competencia laboral en la perspectiva internacional. Guanajuato, México, 1996. Citado en: OIT. Óp. Cit. p.1.

<sup>19</sup> OIT. Op. Cit., p.2.

<sup>20</sup> GONZI, Andrew y ATHANASOU James. Instrumentación de la educación basada en competencias. Citado en: OIT. Op. Cit., p.2.

<sup>21</sup> BUNK, G. P. La transmisión de las competencias en la formación y perfeccionamiento profesionales en la RFA. Citado en: OIT. Op. Cit., p.2.

- **National Council for Vocational Qualifications (NCVQ):** “En el sistema inglés, más que encontrar una definición de competencia laboral, el concepto se encuentra latente en la estructura del sistema normalizado. La competencia laboral se identifica en las normas a través de la definición de elementos de competencia (logros laborales que un trabajador es capaz de conseguir), criterios de desempeño (definiciones acerca de la calidad), el campo de aplicación y los conocimientos requeridos”<sup>22</sup>.

Procesos como el entorno económico global, las necesidades de mano de obra cualificada y específica, sumados a los efectos de la globalización, entre otros, llevaron a la creciente necesidad de movilidad internacional, y todo en conjunto motivó la unificación para los últimos años del siglo XX, tras años de diferencias conceptuales e idealistas. Finalmente en el siglo XXI, se emprendió un ambicioso proyecto cuya meta es lograr una equidad educativa, un mayor intercambio de docentes, estudiantes y egresados, en fin, un incentivo al progreso educativo. Este proyecto se ha denominado Proyecto Tuning Europa, cuyos principios posteriormente han sido adaptados y desarrollados en Latinoamérica bajo la denominación del Proyecto Tuning América Latina. A continuación, se enmarcan estos dos grandes proyectos para nuestra época, y los cuales lideran los modelos de enseñanza basados en competencias.

#### **1.1.1.1 Proyecto Tuning Europa y Proyecto Tuning América Latina.**

Tras los eventos posteriores a la segunda guerra mundial, se generan dos bloques de pensamiento dominante opuestos, el capitalismo y el comunismo, además nacen, debido a la descolonización, nuevas formas de gobierno, Se puede decir entonces que 1945 dio luz a un nuevo orden mundial. A partir de este año también

---

<sup>22</sup> OIT. Óp. Cit. p2.

nacieron nuevas instituciones internacionales como parte de los nuevos procesos que asediaban al mundo. La Organización de las Naciones Unidas (ONU) nació con la finalidad de ser ente mediador en las relaciones internacionales, la Organización del Tratado del Atlántico Norte (OTAN), nacida como alianza militar del bloque capitalista, así como el pacto de Varsovia nacido como alianza militar del bloque comunista, y por último se crea la Comunidad Económica Europea para recuperar el poder económico perdido y alzar la Europa empobrecida por los conflictos, y la cual más tarde influencia el movimiento educativo que desemboca en el proyecto Tuning.

Las lecciones aprendidas tras la guerra de corea, la guerra de Vietnam, el conflicto de la guerra fría, el fin del monopolio nuclear Estadounidense, la carrera aeroespacial, el nacimiento del pensamiento nacionalista de medio oriente, y la crisis laboral mundial secundaria a todos estos procesos, ponen en duda la relación educación-calidad de vida. Es así como nace la conciencia global y se populariza el pensamiento de que una acción en cualquier parte del mundo repercute en todo el globo terráqueo. La globalización comienza un gran auge de la mano de mentalidades posmodernas, caracterizadas por las crisis de las grandes ideologías.

Debido a las grandes modificaciones globales y los procesos de internacionalización y apertura de mercados dentro de una sociedad que pasó a ser de constante cambio, se generó un proceso reflexivo sobre la educación superior y su papel dentro del desempeño del empleador en tareas específicas en muchos países, en especial Estados Unidos y los países de la Unión Europea, la cual nace a partir de un tratado, establecido en principio por 28 estados europeos en 1993, con la finalidad de promover la integración del continente a través de políticas comunes en un comienzo de carácter económico, pero luego se aplicaron a diferentes ámbitos sociales.

Las reflexiones que se dieron sobre la educación, así como sobre la movilidad y equivalencia de estructuras y contenidos, sin afectar los sistemas educativos propios de cada estado, han llevado a encuentros internacionales como el de La Sorbona-Bolonia-Praga-Berlín, en donde se plantea la integración del área educativa en Europa con fines de mejorar el área económica europea, se busca un estándar en los contenidos de las titulaciones, no en el sistema educativo. Esto también se sustenta en la relación observada entre el desarrollo social y económico europeo (como en cualquier lugar) con su nivel educativo. Como lo dice Bravo Salinas: “La necesidad de compatibilidad, comparabilidad y competitividad de la educación en Europa ha surgido de las necesidades de los estudiantes, cuya creciente movilidad requiere información fiable y objetiva sobre la oferta de programas educativos”<sup>23</sup>. Como se puede deducir, destaca la preocupación por el desempeño confiable de un egresado en lugares y países distintos al de su formación, así mismo este autor cita la importancia que tiene para el empleador poder tener un sistema confiable que garantice la competitividad de un individuo.

Al proceso que se da desde los encuentros citados anteriormente se le conoce como el Proceso de Bolonia y es el eje articulador del proceso de integración de la enseñanza superior en Europa: El Proyecto Tuning Europa, el cual se creó como apoyo al Proceso de Bolonia y toma como referente las Declaraciones de Bolonia de 1999, que contaba con los resultados de programas como ERASMUS y SOCRATES que venían desarrollándose desde 1987. Uno de los objetivos fundamentales del proyecto es la estandarización de competencias genéricas y específicas a cada área temática, logrando un reconocimiento académico, de garantía y aún más de calidad controlada, permitiendo la compatibilidad de los programas de estudio a nivel europeo, aspectos mencionados en el Comunicado

---

<sup>23</sup> BRAVO SALINAS, Nestor H. Competencias Proyecto Tuning-Europa, Tuning – América Latina. Bogotá, D.C. Septiembre, 2006. Revisado Julio de 2007. p.1.

de Praga de 2001 y citados por Bravo Salinas en su informe recopilatorio de 2006<sup>24</sup>. En otras palabras, busca hacer que los grados académicos sean comparables y fomentar la movilidad.

TUNING, es el nombre designado para reflejar los puntos de convergencia y de acuerdo entre las universidades europeas, donde el sistema educativo sigue perteneciendo a cada país, pero los contenidos y las estructuras del conocimiento están regulados por todas las universidades en conjunto para un área temática o titulación. Además, se han introducidos conceptos como resultados de aprendizaje y competencias para corresponder a las cualificaciones últimas del programa de aprendizaje, garantizando además la autonomía del estudiante y del currículo. Al final se propende lograr referentes internacionales comunes dentro de toda Europa, facilitando una economía y desarrollo social fluido en la región<sup>25</sup>.

Es de importancia en la comprensión de este proceso, contemplar las líneas que funcionan como ejes temáticos del proyecto. Estas se encuentran dentro de los informes de las reuniones llevadas a cabo para el proyecto, y recopiladas por Bravo Salinas:

En total se han desarrollado cuatro líneas de enfoque: 1) competencias genéricas 2) competencias específicas de las áreas temáticas (habilidades, conocimientos y contenido), 3) el papel del ECTS como sistema de transferencia y acumulación de créditos y 4) enfoques de aprendizaje, enseñanza y evaluación en relación con la garantía y control de calidad. En la primera fase del proyecto *Tuning* se puso énfasis en las primeras tres líneas. La cuarta línea recibió menos atención debido a las limitaciones de tiempo pero será decisiva en la segunda fase del proyecto (2003-2004)<sup>26</sup>.

---

<sup>24</sup> Ibíd. p.2.

<sup>25</sup> Basado en: Ibíd. p.2.

<sup>26</sup> Ibíd. p.3

Cabe resaltar que se hasta el momento se ha desarrollado especial énfasis en las tres primeras líneas de enfoque, con dos metas y objetivos principales: La búsqueda de puntos comunes de referencias a las áreas de estudio, La selección de un modelo centrado en las competencias y destrezas. La segunda fase del proyecto concentró esfuerzos en el desarrollo de las estructuras de los contenidos como referentes facilitadores de control de calidad como se cita en el anterior párrafo, siendo un proyecto inspirador para el contexto socio-político que atraviesa América Latina incitando al análisis propio del contexto educativo y su relación con el desarrollo de cada país. Hasta 2004 el proyecto TUNING EUROPEO integró más de 135 universidades desde el 2001 conformando de poco el objetivo de un Espacio Europeo de Educación Superior.

Por tanto, bajo el marco de análisis del sector educativo de América Latina, principalmente el de educación superior, nace el proyecto Tuning-América Latina 2004-2006. González, Wagenaar, y Beneitone<sup>27</sup> destacan el trabajo conjunto en 2004 de convenios como:

- **Convenio Andrés Bello (CAB):** conformado por Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador, España, Panamá, Perú y Venezuela, que entre sus objetivos contempla la integración educativa, es decir, la creación de un marco referencial educativo internacional.
- **MERCOSUR**, en unión con Bolivia y Chile: en pro del desarrollo de un Mecanismo Experimental de Acreditación de carreras de grado (MEXA).

Estos autores enmarcan el inicio del proyecto Alfa Tuning América Latina, con 18 países suscritos, entre ellos Colombia, dentro de los objetivos de converger en

---

<sup>27</sup> GONZÁLEZ, Julia; WAGENAAR, Robert & BENEITONE, Pablo. Tuning-América Latina: un proyecto de las universidades [En línea]. Revista Iberoamericana de Educación. OEI. Número 35: Mayo-Agosto 2004. [Citado el 10 de mayo, 2013]. Disponible en internet: <<http://www.rieoei.org/rie35a08.htm>>

una regulación de los contenidos de las carreras que permita el intercambio de estudiantes y profesionales entre los países latinoamericanos, así como con Europa.

Adicionalmente se debe resaltar que la principal diferencia son los procesos socio-culturales, económicos y políticos que atraviesan cada país del continente, ya que avanzan a distintas velocidades, bajo diferentes parámetros y muchas veces con prioridades de integración regional distintas. En el marco Europeo, los sistemas de desarrollo son más próximos y sus niveles de integración regionales mucho más similares.

Tanto el Proyecto Tuning Europa, como el proyecto Tuning América Latina, se enfocan en lograr el intercambio, la comparabilidad, la regularización y el desarrollo de contenidos y estructuras de conocimiento y competencias de forma internacional e intercontinental, una unión educativa mundial en pro del desarrollo de economías estables y sin fronteras. La segunda fase del Proyecto Tuning en América Latina se viene desarrollando desde el 2011, planteada hasta el 2013, donde se incorporan un mayor número de mallas curriculares y se enfatizan en las líneas de acción de la proposición de competencias genéricas y específicas con enfoques de aprendizaje, enseñanza y evaluación que permita una mejor relación con la garantía y control de calidad.

### **1.1.2 La formación por competencias en el ámbito de América latina:**

En la década de los 90, la creciente tendencia de la globalización genera a su vez una carrera en búsqueda de la competitividad, que como lo señala Fleury<sup>28</sup>, traza

---

<sup>28</sup>Fleury, A; Fleury, M.T. *Estratégias empresariais e formação do competências*. Citado por: DE LUIZ, Neisi. Modelo de competencias profesionales en el mundo del trabajo y en la educación, implicaciones para el currículo. Boletim Técnico do Senac, Rio de Janeiro. Vol. 27, n.3. 2001.

el marco que direcciona las políticas hasta el momento empleadas para recursos humanos en la misma ruta de las estrategias empresariales; siendo el punto en el cual se incorporan a las prácticas empresariales el concepto de competencia, definiéndolo como pilar del modelo para formar y guiar personas.

Esta situación también se vive en Latinoamérica, donde algunos países durante las décadas de los 70 y 80, comienzan a observar un desarrollo del contexto de la formación por competencias dentro de los cuestionamientos que se dan al modelo de enseñanza manejado por las entidades educativas. A causa de ello, se lleva a cabo un análisis a la ineficiente relación que se observaba entre la educación y el desarrollo del país, tomando en cuenta el movimiento internacional que se desataba sobre el tema de las competencias laborales y su incidencia en la formación de futuros profesionales<sup>29</sup>.

Para la década de los 90, surge en el sistema educativo Latinoamericano un proceso que intenta estudiar e integrar el modelo por competencias que se venía aplicando internacionalmente, incentivado por el deseo de desarrollo de los países a partir de la mejora de la educación. Se desarrollan estudios específicos sobre las competencias de las diferentes disciplinas, como el de Lessard y colaboradores<sup>30</sup> en 1998, quienes realizan un trabajo sobre la formación por competencias del técnico superior universitario en procesos de producción de la Universidad de Aguascalientes, México. Los resultados obtenidos de estudios como el anterior en México, promueve la búsqueda de una reforma al sistema educativo en varios países; siempre con miras a fortalecer el papel docente en la formación y generar un crecimiento de la productividad, el desarrollo de la innovación y el desarrollo de capacidades competitivas en el individuo

---

<sup>29</sup> FLEURY, A; FLEURY, M.T. Op. Cit.

<sup>30</sup> LESSARD, M. y col. Antecedentes sobre la Metodología basada en competencias. Análisis de la situación Laboral para la carrera de técnico superior universitario en Procesos de Producción. México, 1998.

Cabe resaltar, que para muchos autores el modelo por competencias en el ámbito laboral genera tanto ventajas como desventajas, y la relación entre ellas, así como el peso de las mismas se relaciona con las políticas laborales, la situación social-política y económica de la región. En aspectos positivos y negativos se pueden destacar los señalados por el documento del brasileiro De Luiz<sup>31</sup>, con aportes como: la valorización del trabajo, carácter más intelectual y menos prescriptivo, motivación a competencias como las de dominios más complejos en lo cognitivo y más allá de lo técnico; resalta el aumento de la escolaridad, la valorización del saber en acción, la inteligencia práctica, competencias colectivas, desarrollo de comunicación, participación y autonomía para el planteamiento, ejecución y control de los procesos productivos. Dentro de los aspectos negativos, señalados por el mismo autor, se puede encontrar:

La intensificación del trabajo y la desprofesionalización, que son consecuencia de una polivalencia estricta y espuria, proveniente del reagrupamiento de las tareas por la supresión de puestos de trabajo... La intensificación de la explotación del trabajo se traduce en que los trabajadores operen simultáneamente varias máquinas y desempeñen varias tareas, a un ritmo y velocidad determinados por la mediación de la automatización y la sistematización...<sup>32</sup>.

Sin embargo, se debe sumar a lo anterior que el desarrollo de las competencias debe establecerse no con una relación de sometimiento del servicio educativo ante un mercado o ante las necesidades de la producción, sino a través de mecanismos de calidad que procuren una formación integral, que propenda por el desarrollo adecuado del saber, saber hacer, saber ser y saber convivir, como lo

---

<sup>31</sup> DE LUIZ, Neisi. Modelo de competencias profesionales en el mundo del trabajo y en la educación, implicaciones para el currículo. Boletim Técnico do Senac, Rio de Janeiro. Vol. 27, n.3. 2001. p.74

<sup>32</sup> Ibíd. p75.

presenta Arbeláez, Corredor & Pérez<sup>33</sup>; También se debe recalcar que dichas bases de formación deben integrar elementos de gestión ambiental e integral en un mundo en el que el bien común se ha desvalorizado e ignorado tanto.

En cuanto al estudio y la adopción del modelo FBC, México ha sido uno de los grandes referentes, o de gran influencia, en América Latina. Países como Chile han desarrollado también modelos sobre las concepciones de las competencias, especialmente después del proyecto Tuning América Latina, donde muchos países se han unido a la labor de una estandarización en el nivel internacional que maneja cada titulación y las competencias para desempeñar una labor determinada sin importar el país. Dentro de las concepciones de competencias a nivel latinoamericano están:

- **CONOCER, MEXICO:** “Capacidad productiva de un individuo que se define y mide en términos de desempeño en un determinado contexto laboral, y no solamente de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes; éstas son necesarias pero no suficientes por sí mismas para un desempeño efectivo”<sup>34</sup>.
- **Consejo Federal de Cultura y Educación, ARGENTINA:** “Un conjunto identificable y evaluable de conocimientos, actitudes, valores y habilidades relacionados entre sí que permiten desempeños satisfactorios en situaciones reales de trabajo, según estándares utilizados en el área ocupacional”<sup>35</sup>.

---

<sup>33</sup> ARBELÁEZ LÓPEZ, Ruby; CORREDOR MONTAGUT, Martha Vitalia & PÉREZ ANGULO, Martha Ilce. Op. Cit., p. 1-135.

<sup>34</sup> CONOCER. La normalización y certificación de competencia laboral: Medio para incrementar la productividad de las empresas. Citado en: OIT. Óp. Cit., p.1.

<sup>35</sup> OIT. Óp. Cit., p.2.

- **SENAI, BRASIL:** “Capacidad de un trabajador para movilizar los conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para alcanzar los resultados pretendidos en un determinado contexto profesional, según patrones de calidad y productividad”<sup>36</sup>.
- **SENA, COLOMBIA:** “Conjunto de capacidades socio-afectivas y habilidades cognoscitivas, psicológicas y motrices, que permiten a la persona llevar a cabo de manera adecuada, una actividad, un papel, una función, utilizando los conocimientos, actitudes y valores que posee”.<sup>37</sup>
- **INACAP, CHILE:** “Es la suma integrada de conocimientos, habilidades intelectuales y destrezas en una especialidad determinada, que la institución enseña a un alumno para el buen desempeño o ejercicio de una profesión o para el apoyo del ejercicio de la misma”<sup>38</sup>.

### 1.1.3 La formación por competencias en el ámbito nacional: Colombia.

Los procesos de apertura a mercados internacionales, los continuos avances en técnicas y tecnologías, el tsunami de la información y las telecomunicaciones, entre otros procesos que han caracterizado la economía y la sociedad de los últimos años, han llevado a muchos países al planteamiento de diversas cuestiones en lo referente a la relación tripartita de Educación-Trabajo-Calidad de vida. Esta temática se ha venido trabajando desde lo internacional, lo regional y no es distinto en esencia dentro del contexto nacional. Todo ello ha generado un

---

<sup>36</sup> RUIZ E., Mitzu. Competencias [En línea]. Dirección de Evaluación, INACAP. Septiembre 2007. p.10. [Citado el 29 de abril, 2013]. Disponible en internet: <[www.ciea.ch/documents/s07\\_chile\\_ref\\_ruiz\\_competencias.ppt](http://www.ciea.ch/documents/s07_chile_ref_ruiz_competencias.ppt)>

<sup>37</sup> Ibíd. p.10.

<sup>38</sup> Ibíd. p.11.

fenómeno caracterizado por el cambio de paradigma en la formación universitaria, que busca eliminar el distanciamiento existente entre la educación aportada en la cátedra y la requerida en el mundo productivo.

Para algunos países, este fenómeno se debe centrar en el manejo de competencias generales, para otros en la conexión entre el mundo educativo y el laboral a través de la búsqueda y adquisición de competencias específicas a la ocupación. De cualquier manera sea una u otra la propuesta, el fin es uno mismo, tratar de fomentar las bases necesarias para que la educación logre atender las necesidades y retos que ofrezca el mundo globalizado, formando profesionales que estén preparados para continuar en su proceso de formación, con capacidades para desempeñarse en las distintas áreas que les ofrezca el mercado laboral, así como lograr la articulación de las instituciones.

Cómo ya se ha dicho, Colombia no ha sido ajena a tal fenómeno, prueba de ello es su participación en proyectos como el *Tuning Alfa América Latina 2004-2008*, y el *Proyecto Alfa Tuning América Latina 2011-2013*. En estos trata de “pulir” sus estructuras educativas y conectarlas con las de otros países latinoamericanos, en busca del desarrollo de la calidad, la efectividad y la transparencia educativa a través de la aplicación de un modelo por competencias como referente educativo internacional. Para lograrlo, el proyecto lleva a cabo convenciones y debates donde se comparten los estudios de los diversos países sobre las estructuras educativas de cada uno y de acuerdo a unas profesiones en particular.

Según el Ministerio de Educación Nacional (MEN) citado por la fundación universitaria INPAHU en el IX congreso nacional de bibliotecología y ciencias de la información y XII encuentro nacional de bibliotecas públicas “se entiende por competencias un conjunto de conocimientos, enfoques, Metodologías, actitudes, valores y creencias adquiridas que posibiliten las acciones Pertinentes en un

contexto de trabajo”<sup>39</sup>. Visto de esta manera son las competencias aquellas capacidades adquiridas por los seres humanos para desarrollar un trabajo y por tanto se desarrollan adquiriendo conocimiento; así como lo explica Suarez Arroyo citada por Arbeláez, Corredor & Pérez: “...*el conocimiento es el vehículo que transporta la competencia y la inteligencia es el lubricante que facilita su progreso...*”<sup>40</sup>.

Existen diversas propuestas sobre el origen del término competencia, como se ha visto hasta ahora, destacando tanto en el ámbito laboral como en el lingüístico. En este último se encuentran los primeros usos del término en estudios como los de Noam Chomsky sobre competencia lingüística, donde determinan las relaciones inherentes de la competencia al ser humano. La noción de competencia ha venido tomando una gran importancia al ser un concepto que está presente en el ámbito social, académico, político, laboral, entre otros. Por ende, resulta imprescindible estudiar no solo su enfoque, sino también sus fundamentos, beneficios y consecuencias que abarcan la aplicación del concepto. Así mismo, es primordial conocer la historia y desarrollo que ha tenido tal noción sobre la sociedad colombiana, seguido del criterio desarrollado por algunos docentes e investigadores universitarios y finalmente exponiendo el concepto adquirido por doctores especializados en el tema de formación por competencias.

---

<sup>39</sup>FUNDACIÓN UNIVERSITARIA INPAHU. Competencias profesionales y su competitividad en un mundo globalizado [en línea]. Armenia, Quindío: 11 y 14 de septiembre de 2007.p1. [Citado el 9 de junio, 2013]. Disponible en internet:

<[ascolbi.org/eventos/congreso\\_2007/archivos/LiliaCARDENAS.pdf](http://ascolbi.org/eventos/congreso_2007/archivos/LiliaCARDENAS.pdf)>.

<sup>40</sup> SUAREZ ARROYO, Benjamín. La formación en competencias: un desafío para la educación superior del futuro. Citado En: ARBELÁEZ I. Ruby, CORREDOR Martha Vitalia, PEREZ A. Martha Ilce. Op. Cit., p.19.

Como un breve marco histórico de la evolución de la educación en Colombia, se puede decir que la primera reforma llevada a cabo en Colombia para la educación fue realizada en 1903, con la ley 30 sobre instrucción pública, en la cual no se define el concepto de educación y los alcances de ella. La segunda gran reforma se realizó con la ley 115 de 1994, en ella se define la educación como un proceso de formación permanente, personal cultural y social; de esta manera se genera un cambio importante en el cual el estudiante pasa de una educación como un proceso de instrucción a una formación en un contexto autónomo, bajo un criterio social y cultural.

Cabe mencionar, que los entes encargados de la regulación de la educación en Colombia, contemplan que la educación para el ser humano genera un valor agregado que lo ubica en una posición destacada. Ahora bien, para la sociedad la educación implica un cambio significativo como condición de equidad, siempre que sea de buena calidad y dentro del proceso formativo se esté preparando al aprendiz para responder por las necesidades del sector productivo (siendo esta la base para el mejoramiento de la competitividad y productividad). A partir de ello, se puede afirmar que la formación académica es la responsable de la economía de un país y el desarrollo industrial. Es preciso recordar que Schultz<sup>41</sup> en una serie de estudios precursores desarrollo la idea de que el gasto de la educación no era básicamente de consumo, sino más bien una inversión con el fin de incrementar la capacidad de trabajo para producir bienes materiales. Visto de esta manera es la educación la mejor herramienta que se puede otorgar a una sociedad pues es la base para un desarrollo en el ámbito social, económico cultural y global de un país; las reformas que garanticen un efecto verdadero y

---

<sup>41</sup>SCHULTZ T. *The economic value of education* [en línea]. En: CARNOY Martin, Economía y educación. UOC. 2006. p.18. [Citado el 10 de junio, 2013]. Disponible en internet: <<http://externos.uma.es/cuadernos/pdfs/pdf279.pdf> >

provechoso en su estructura, son complementos que deben ser considerados pensando en los beneficios que se puedan garantizar con ellas.

Por tanto, la reforma académica basada en competencias para la educación superior genera un modelo educativo, que además de implicar distintos e importantes cambios, representa un nuevo sistema de evaluación en el cual se busca dar mayor importancia a los resultados de los procesos y la manera en cómo se adquiere el conocimiento.

El Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES), define las competencias como facultades que tiene el individuo para desarrollar una labor en un contexto. Esta definición es poco precisa, lo que conlleva a muchas otras definiciones, ya que algunos autores difieren en la manera de comprender un contexto. Por ejemplo, para Piaget es definido como la forma de disciplinar, mientras la teoría vigotskyana lo explica como el entorno en el que se desarrollan capacidades y competencias en las que es necesaria la relación del individuo con el medio circundante. A pesar de la diferencia entre la manera de entender el concepto expuesto por el ICFES, el instituto desarrolla tres tipos de competencias a evaluar en los exámenes de estado: La Interpretativa, la Argumentativa y la Propositiva.

En la competencia interpretativa se busca evaluar la capacidad del individuo por comprender imágenes, textos símbolos e inferir información de cada uno de ellos, en la competencia argumentativa se propone estimar la capacidad del individuo en justificar y explicar acciones, y la última competencia definida por el ICFES busca determinar la capacidad del estudiante en generar ensayos y escritos, plantear y

resolver problemas, generar hipótesis, estas entre muchas otras facultades que evalúan la competencia.<sup>42</sup>

Partiendo de las anteriores definiciones, el ICFES ha manifestado en distintas oportunidades interés en desarrollar exámenes que correspondan a una evaluación por competencias, incluyendo el examen de calidad de educación superior (ECAES), propósito que también ha manifestado la asociación colombiana de facultades de ingeniería (ACOFI). En el año 2004, el ICFES desarrollo un trabajo con el fin de rediseñar la evaluación ECAES basada en competencias, para 18 especialidades; tras distintas convecciones llevadas a cabo bajo el liderazgo del director del proyecto y la ACOFI, se concluyó en realizar el examen de estado basado en competencias pero manteniendo unas premisas, como lo son el apropiarse del concepto de competencias no solo como evaluación, sino como proceso de enseñanza.

Según Gómez, la formación académica por competencias tiene muchas implicaciones, inicialmente curriculares, ya que se debe replantear la organización de los contenidos del plan de estudios dado normalmente en asignaturas o materias. También es necesario proceder a realizar estudios basados en procesos que faciliten la enseñanza, de esta manera el aprendiz comprenderá la relación de cada materia con respecto a las otras y su rol dentro de la estructura de su plan de estudios. De la misma manera, la restructuración académica por competencias conduce a unos cambios en la didáctica de enseñanza, las metodologías deben estar basadas en el estudiante y la manera en que este logra adquirir el conocimiento interconectando los temas vistos y asignados en la cátedra. Las implicaciones a nivel evaluativo tienen que ver con generar un método de

---

<sup>42</sup> CFR: SALAS ZAPATA Walter Alfredo. Formación por competencias en educación superior: una aproximación conceptual a propósito del caso colombiano. En: revista iberoamericana de educación. p.6-7

evaluación por procesos y no por logros, lo que permite realizar un análisis del proceso y no del resultado determinando desde la motivación del estudiante hasta la ejecución de la acción y su resultado.<sup>43</sup>

El programa de ingeniería de petróleos en las universidades colombianas, busca formar profesionales íntegros que demuestren habilidades en distintos sectores de la industria como: El área de evaluación de formaciones, exploración de yacimientos, perforación, completamiento de pozos y producción de hidrocarburos. Esto es con el fin de responder a los requerimientos de la industria nacional e internacional, de tal forma que el profesional logre ser partícipe de las políticas y los temas relacionados con una industria que está en constante desarrollo, con exigencias cada vez mayores de personal hábil en el manejo de los sectores anteriormente mencionados.

Desde comienzos de los años noventa, el programa de ingeniería de petróleos ha presentado distintas modificaciones en las universidades del país, que responden a las recomendaciones y sugerencias dadas por el consejo profesional de ingeniería de petróleos (CPIP), en las distintas áreas de formación de la profesión, buscando formar perfiles capacitados que se comprometan con los requerimientos de la industria. Para citar alguno, se presentan el especificado en el documento del Marco de fundamentación conceptual y especificaciones de prueba correspondientes a los ECAES:

En 1998 el ICFES, ACOFI, el CPIP, la industria y las universidades de ingeniería de petróleos, terminaron un primer ejercicio sobre modernización y actualización del currículo de Ingeniería de Petróleos que partió de los perfiles profesionales y ocupacionales para definir las competencias del ingeniero de petróleos, es decir sus habilidades y destrezas, y definir así los requerimientos de conocimientos en las distintas áreas de las ciencias. El currículo está conformado por un núcleo de ciencias

---

<sup>43</sup> CFR: SALAS ZAPATA, óp. cit., p.7-8

básicas, uno de ciencias de la ingeniería, uno profesional y el componente flexible donde están las humanidades, las electivas y el trabajo de grado.<sup>44</sup>

Esta reforma es un primer intento por lograr mejorar el perfil del egresado, centrando la atención en áreas de formación de las disciplinas. Sin embargo, la formación de profesionales ingenieros de petróleos, además de responder a los requerimientos de la industria como se tiende a buscar muchas veces, está comprometida con las necesidades de un mundo que manifiesta grandes problemáticas ante la amenaza constante que representa el agotamiento del recurso energético más importante de la historia. La formación actual del ingeniero debe estar encaminada hacia el aprendizaje de nuevas tecnologías, en el desarrollo del campo de los hidrocarburos, y debería de alguna forma incluir el estudio de energías alternativas que ayuden a cubrir las necesidades del sector mencionado, incluyendo adicionalmente estudios sobre el manejo ambiental necesario en una industria con tan alta incidencia en el entorno donde se llevan a cabo la mayoría de sus proyectos.

#### **1.1.4 La formación por competencias en la universidad industrial de Santander**

La universidad industrial de Santander, es una organización que tiene como propósito la formación de personas de alta calidad ética, política y profesional; la generación y adecuación de conocimientos; la conservación y reinterpretación de la cultura y la participación activa liderando procesos de cambio por el progreso y

---

<sup>44</sup> ASOCIACION COLOMBIANA DE FACULTADES DE INGENIERIA. Marco de fundamentación conceptual y especificaciones de prueba correspondientes a los ECAES de ingeniería de petróleos. Bogotá: junio de 2005, p. 9.

mejor calidad de vida de la comunidad<sup>45</sup>. Dichos procesos de cambio, incluyen las distintas reformas académicas establecidas para optimizar la formación profesional de cada uno de los integrantes de esta institución educativa; las modificaciones a la reforma académica deben considerar, que el currículo no solo hace referencia al plan de estudios perteneciente a cada carrera, sino también debe incluir una serie de actividades que hagan referencia al papel del estudiante en su formación fuera de las aulas de clase, fundando de esta manera una formación integra e incluyente en temas como la política, la investigación el carácter social, la cultura y la conducta del individuo.

Es en este sentido, como los distintos programas de la universidad están en disposición de realizar los cambios pertinentes a sus planes de estudio, logrando además reformas que permitan que los egresados de la institución se preparen y respondan a los perfiles exigidos por la industria, para facilitar a su vez su inserción rápida en el ámbito laboral para el cual fueron preparados. Cabe destacar que es por lo expuesto anteriormente que es importante realizar un análisis acerca de las competencias que se adquieren en el transcurso de la formación profesional, tal como lo resalta Arbeláez, Corredor y Pérez:

La formación por competencias exige ofrecer el espacio para que cada estudiante imagine, diseñe y construya un proyecto de vida basado en el conocimiento transformador del saber, del hacer, del ser, y del convivir. Donde cada actor entienda que es protagonista de su propio proceso educativo y que su éxito personal depende de la sintonía y el equilibrio que logre entre sus metas y las propuestas por la escuela y la sociedad.<sup>46</sup>

---

<sup>45</sup> Tomado de: UIS. Presentación Institucional [En línea]. [Citado el 6 de junio, 2013]. Disponible en internet: < <https://www.uis.edu.co/webUIS/es/acercaUis/index.html> >

<sup>46</sup> ARBELÁEZ I. Ruby, CORREDOR Martha Vitalia, PEREZ A. Martha Ilce. Óp. Cit, P.19.

El libro desarrollado por Arbeláez, Corredor y Pérez titulado *Concepciones sobre Competencias*, es un gran aporte dentro de la Universidad para el desarrollo y la incorporación del Modelo de Formación Basado en Competencias, el libro contempla lo fundamental de las concepciones por competencias e incluso la forma como se formulan y desarrollan las competencias en la escuela. Además aporta guías para el desarrollo curricular.

Finalmente cabe mencionar que toda reforma académica dentro de la Universidad se acoge a los lineamientos del sistema de aseguramiento de la calidad de la educación superior publicado por el ministerio de educación Nacional.

## **1.2 DEFINICIONES Y CONCEPTOS PARA EL MODELO DE FORMACIÓN POR COMPETENCIAS**

El proceso de formación por competencias se centra en el desarrollo de una persona con calidad y capacidad de auto-aprendizaje, bajo todo contexto: social, individual, laboral y académico. El modelo FBC aporta una nueva perspectiva para el desarrollo y aplicación de estrategias de enseñanza, aprendizaje y evaluación que promuevan la creatividad, calidad e integralidad en el desempeño futuro de los estudiantes. Debe contemplarse además que el modelo FBC se basa en análisis tanto del sector educativo como de la industria y la sociedad, siendo un proceso articulador entre las necesidades de cada sector y la formación de la persona.

Este proceso enfrenta los retos de un cambio de paradigma que se ha afianzado por años en los procesos educativos, desde la básica primaria hasta la educación superior. Los estudiantes universitarios enfrentan el desafío de cambiar toda una estructura de aprendizaje que los ha “guiado” por muchos años, por una estructura flexible, compleja y que promueve la participación más activa del individuo como eje central de su propio aprendizaje.

Es claro que la reforma académica basada en competencias ocasiona una serie de inquietudes e intereses, los cuales implican desde la forma como se establezca el cambio académico hasta los efectos de dichas variaciones. Sin embargo, se parte de un solo evento: aquello que justifica la renovación del proyecto educativo, el generar egresados que logren desempeñarse satisfactoriamente, con autonomía en el aprendizaje y posibilidades de movilidad internacional como experiencias enriquecedoras de su perfil profesional. Por ello, se hace necesario dar un concepto más cercano a lo que se desea con la reforma, aclarar qué es una competencia y qué incluye dicho concepto, posteriormente como se formulan, se evalúan y de qué forma se busca la estrategia adecuada de enseñanza-aprendizaje.

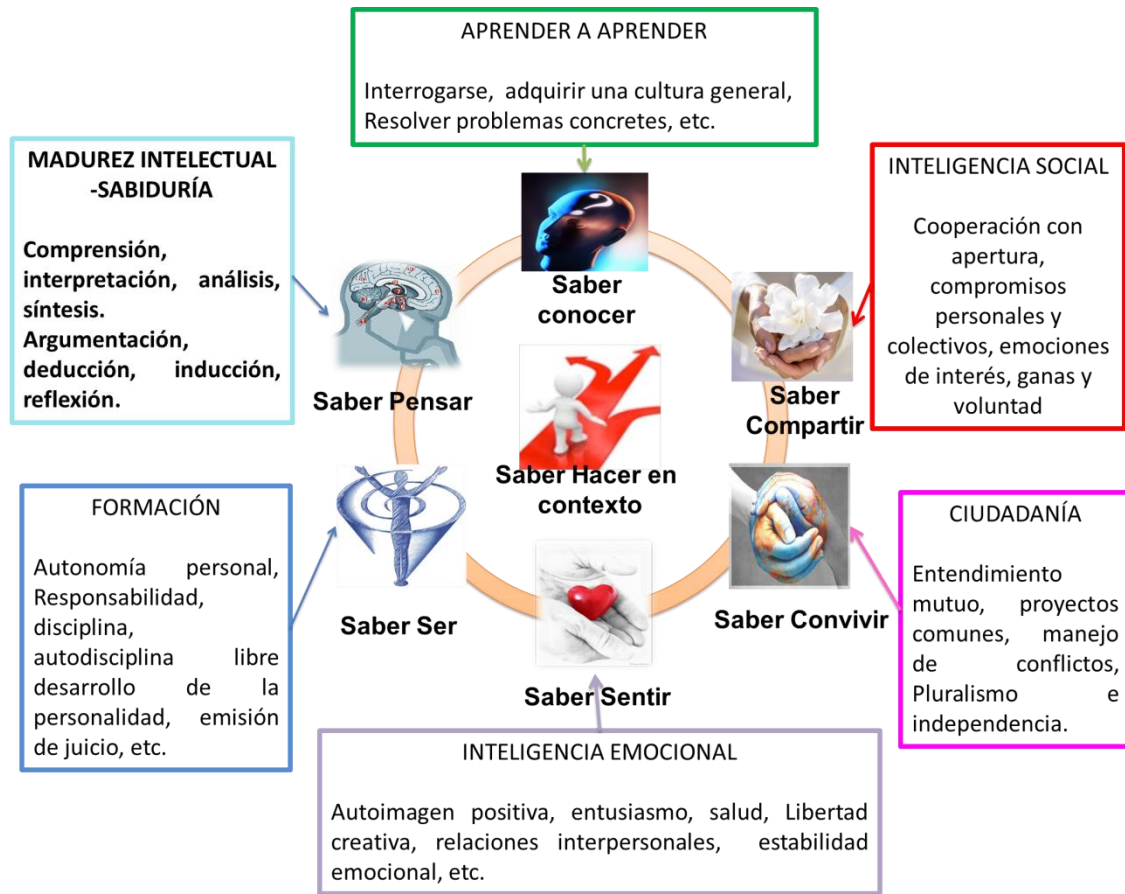
### **1.2.1 Definición de “competencia” en el Modelo de FBC de la UIS.**

El concepto de “competencia”, en primera instancia implica el poder aplicar un conocimiento de la forma adecuada bajo un contexto determinado. En palabras empleadas por el PhD. Rodolfo Posada durante las jornadas de trabajo con la EIP, de los días 9 y 10 de septiembre del presente año, consiste en un “*saber hacer en contexto*”<sup>47</sup>, además recalca siete dimensiones que conforman el contexto del saber hacer, las cuales determinan el proceder y la calidad con la que el individuo interacciona consigo mismo, con la sociedad y con el entorno laboral. Estas dimensiones permiten un perfil integral en un profesional (los cuales están inmersos en los cuatro pilares de la educación adoptados por la UNESCO). (Véase figura 1.)

---

<sup>47</sup> POSADA ALVAREZ, Rodolfo. Presentación: Diseño Curricular Fundamentado en el modelo de competencias. (1: 9-10, Septiembre, 2013: Universidad Industrial de Santander. Escuela de Ingeniería de Petróleos. Bucaramanga, 9 y 10 de Septiembre, 2013.

**Figura 1.** Dimensiones del saber que hacen parte del “saber hacer en contexto”



**Fuente:** Elaboración propia de los autores a partir de la presentación del PhD. Rodolfo Posada<sup>48</sup>.

Todas las dimensiones de la *figura 1* se complementan para la construcción de un buen egresado, con gran desempeño en el “saber hacer”, calidad profesional y humana dado que posee estabilidad emocional, social, psicológica, entre otras. Contemplando esta noción, se puede dar una concepción más cercana y clara de lo que representa para la Universidad Industrial de Santander, y así mismo para la Escuela de Ingeniería de Petróleos, el concepto de competencia, el cual es propio de cada individuo de la comunidad académica, como lo señala Arbeláez, Corredor

<sup>48</sup> POSADA ALVAREZ, Rodolfo. Óp. Cit.

y Perez<sup>49</sup>, pero debe contextualizarse bajo una definición amplia, institucional, que incluya los elementos fundamentales de la enseñanza, con el fin de mantener una estructura adecuada para el aprendizaje y la evaluación del mismo dentro del plan de estudios y la metodología de enseñanza.

El concepto adoptado en el proceso de Reforma Educativa se puede expresar en las palabras de Arbeláez, Corredor y Perez como *“la capacidad de desempeño integrada por el **saber, el saber hacer, el ser y el saber convivir**. Hace referencia a la convergencia de conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes, valores y sentimientos, para reconocer una situación problemática y resolverla adecuadamente”*<sup>50</sup>. Como se puede observar, este concepto reúne en cuatro ámbitos, las dimensiones del saber que expone el PhD. Rodolfo Posada. Estos cuatro ámbitos enunciados coinciden con los cuatro pilares propuestos para la educación por Delors<sup>51</sup> y adoptados por la UNESCO:

- **Aprender a aprender:** El cual contempla el saber enunciado por Arbeláez, Corredor Y Pérez, o el saber conocer y saber pensar expuestos por el PhD. Rodolfo Posada. Se puede entender como el proceso de comprender y entender cómo adquirir el conocimiento, logrando una autonomía para el aprendizaje que facilita el ir a la par con los avances y descubrimientos del día a día y solucionar problemas en un contexto mediante el cuestionamiento, el análisis, la deducción o inducción y la argumentación.

---

<sup>49</sup> ARBELÁEZ I. Ruby, CORREDOR Martha Vitalia, PEREZ A. Martha Ilce. Óp. Cit, p. 37.

<sup>50</sup> Ibid. p.50.

<sup>51</sup> Delors, J. “Los cuatro pilares de la educación”. En: La educación encierra un tesoro. [En línea]. Madrid, España: Santillana, Ediciones UNESCO. 1996. pp. 91-103. [Citado el 12 de junio, 2013]. Disponible en internet:  
< [http://www.unesco.org/education/pdf/DELORS\\_S.PDF](http://www.unesco.org/education/pdf/DELORS_S.PDF)>

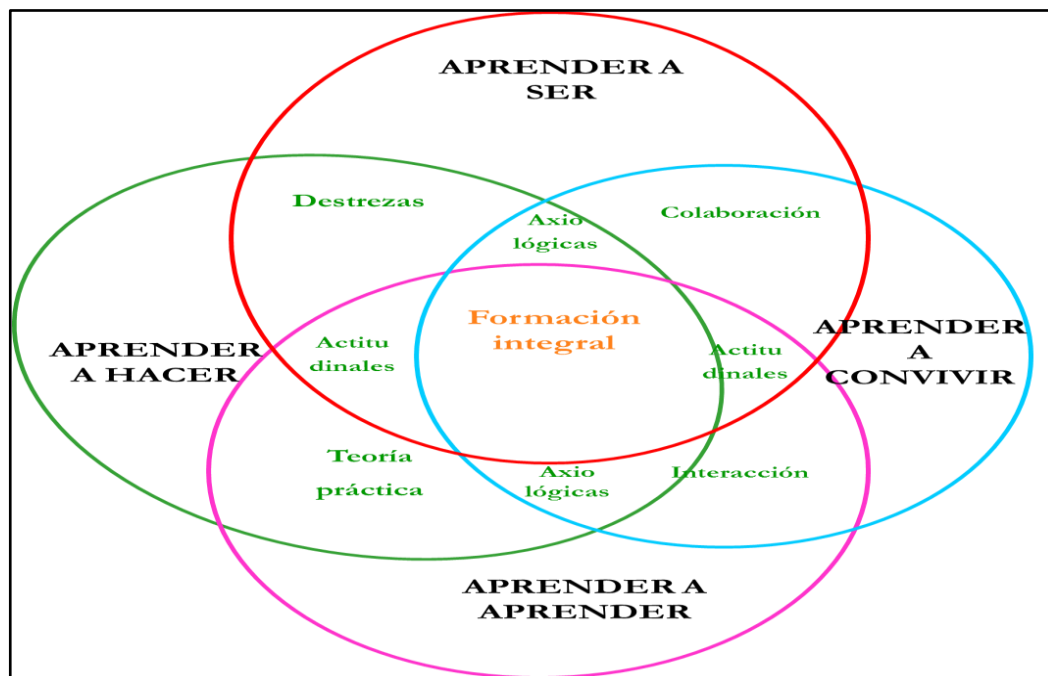
- **Aprender a Hacer:** Es el eje que integra y permite evaluar la integración de todos los saberes del modelo FBC. Este pilar enmarca no sólo la mecanización de desarrollar una tarea específica, sino la capacidad y habilidad que el individuo adquiere para enfrentar y resolver diferentes situaciones problema en múltiples ámbitos; basándose en los conocimientos generales, las experiencias y el contexto que caracteriza la problemática a resolver. Comprende además la capacidad de trabajo multidisciplinario, formando grupos que integran diversas capacidades y conocimientos en el logro eficiente de una tarea.
- **Aprender a ser:** Este pilar hace referencia al desarrollo adecuado de la personalidad del individuo en aspectos como: Juicio, valores, sentimientos, sentido de estética, capacidades de comprensión y comunicación, autonomía, razonamiento cuantitativo, cualitativo, entre otros. La persona debe tener un equilibrio interno, una estabilidad emocional que le permita dar lo mejor de sí cada día para consigo mismo, la sociedad, la academia y el ambiente.
- **Aprender a convivir:** La persona debe lograr un pleno desarrollo en la sociedad, tener un sentido crítico que le permita respetar las opiniones de sus semejantes y argumentar con claridad y respeto las propias. Hace referencia a la relación de estabilidad y paz que debe alcanzar con otros individuos y el medio ambiente que lo rodea.

Todos estos pilares se complementan uno con otro, por tanto no se podría o requeriría un esfuerzo mucho mayor del normal, lograr hacer algo de forma eficaz y correcta, cuando no hay estabilidad interna en el “ser”, o si la convivencia laboral o social es contraproducente e irritable; así mismo, si no se adquieren destrezas para el aprender a adquirir conocimientos por sí mismos, el individuo terminaría

por atrasarse ante una sociedad cuya característica de ser cambiante es la única inmutable.

En otras palabras, los lineamientos propuestos por Delors son la base de una formación integral, y por tanto son el sostén del modelo FBC que busca lograr un desempeño de calidad frente a cualquier situación problema y bajo diferentes contextos. La interrelación entre los pilares se resalta durante las socializaciones que han apoyado el proceso de reforma curricular que vive la Escuela de Ingeniería de Petróleos, liderado por el colectivo docente y la Consultora Académica Yeniffer Díaz Forero. (Véase figura 2).

**Figura 2.** Pilares de la formación integral



**Fuente:** Diseño de Yeniffer Díaz Forero. Concepto sobre competencias<sup>52</sup>.

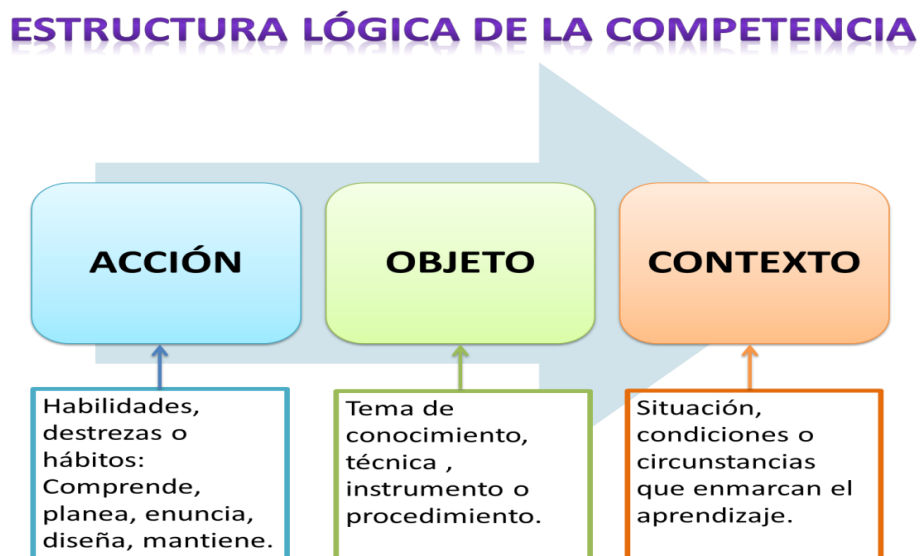
<sup>52</sup> DIAZ FORERO, Yeniffer. Presentación: Concepto sobre competencias. Universidad Industrial de Santander, Escuela de Ingeniería de Petróleos. 2011.

Estos pilares enmarcan el modelo FBC, comprendido como un enfoque pedagógico y un modo de pensamiento en la enseñanza y aprendizaje, el cual utiliza un sistema cognitivo-conductual representado a través de competencias, donde el lenguaje es el ente articulador entre “lo que se piensa” y “lo que se hace”, para promover la búsqueda de la calidad en el desempeño como profesional a nivel nacional e internacional, como ya se ha recalcado, además de capacidades de liderazgo, autonomía, estabilidad emocional y buenas relaciones con la sociedad y el ambiente.

### 1.2.2 Cómo se diseñan las Competencias

Al abordar un tema tan importante y complejo, es importante comprender los elementos que hacen parte de la secuencia lógica de una competencia: La acción, el objeto y el contexto (véase figura 3.)

**Figura 3.** Secuencia o estructura lógica de la competencia



**FUENTE:** Modificación hecha por los autores de la imagen original del PhD. Rodolfo Posada<sup>53</sup>

<sup>53</sup> POSADA ALVAREZ, Rodolfo. Óp. Cit. p.13.

Empleando la anterior estructura se puede proponer a manera de ejemplo la siguiente competencia preparada por el equipo de la Reforma Académica del programa: *“Comprende la cadena del proceso del gas natural desde la cabeza del pozo hasta el usuario final”*<sup>54</sup>. La acción conjugada, por ser de carácter aplicado, es *comprende*; el objeto del conocimiento o de estudio es el *proceso del gas natural*; y por último, el contexto es *desde la cabeza del pozo hasta el usuario final*. Se observa la estructura descrita por el CEDEDUIS: *“La competencia se expresa enunciando una acción, conjugando el verbo en tercera del singular acompañada de la temática objeto de estudio. En algunos casos los profesores prefieren incluir elementos tales como condiciones, contexto y hasta parámetros”*<sup>55</sup>

La estructura anterior puede percibirse en principio similar a la de un logro u objetivo, por lo cual surge la cuestión sobre cómo se diferencia un indicador de logro, un logro o un objetivo de una competencia. Todos estos conceptos guardan una estrecha relación, pero el nivel, la condición o la profundidad de aplicación es su principal diferencia.

En pocas palabras, se tiene que el indicador de logros es el concepto evaluativo que permite evidenciar la calidad del desempeño del estudiante, un grupo de indicadores de logros hace el papel de una lista de chequeo que permitirá definir si se ha alcanzado una competencia. El logro, es el resultado posterior a la evaluación del aprendizaje, son los indicadores que se han alcanzado, representan que efectivamente se ha alcanzado la competencia. El objetivo, sea general o específico, guía al profesor hacia lo que tiene como meta de aprendizaje en el estudiante; dependerán de las competencias que se quieran enseñar o fomentar en esta. La competencia, como se ha dicho, debe plantearse como el

---

<sup>54</sup> CEDEDUIS. Presentación: ¿Cómo se formulan y desarrollan las competencias en la escuela? Universidad Industrial de Santander. Vicerrectoría Académica. 2013.

<sup>55</sup> *Ibíd.* p.11.

*saber hacer* esperado en el estudiante integrando los demás pilares educativos, pero que debe ser redactada de forma que sea una capacidad, habilidad o destreza observable, medible. (Véase el cuadro 2.)

**Cuadro 2.** Comparación entre objetivo, logro, indicador de logro y competencia.

	<b>PARTES DE LA ORACIÓN</b>	<b>Sujeto:</b>	<b>Verbo (Acción)</b>	<b>Elemento (objeto)</b>	<b>Aplicación (contexto)</b>
<b>INDICADOR DE LOGRO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>		<b>Presente indicativo, en tercera persona</b>	<b>Cognitivo universal</b>	<b>General</b>
	<b>EJEMPLO</b>	El estudiante	reconoce	diferentes estructuras de fallas	En mapas o informes geológicos
<b>LOGRO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>		<b>Infinitivo futuro, subjuntivo o subjuntivada</b>	<b>Cognitivo concreto</b>	<b>Específica</b>
	<b>EJEMPLO</b>	Qué el estudiante	reconozca	las estructuras de falla inversa	En configuraciones geológicas de mapas
<b>OBJETIVO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>		<b>Infinitivo</b>	<b>Contenido universal o específico</b>	<b>condición general o específica</b>
	<b>EJEMPLO OBJETIVO GENERAL</b>	El estudiante deberá	reconocer	Diversas estructuras geológicas	Dentro de mapas geológicos
	<b>EJEMPLO OBJETIVO ESPECÍFICO</b>	El estudiante deberá	reconocer	una falla inversa	Dadas unas estructuras geológicas.
<b>COMPETENCIA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>		<b>Conjugado para dar cuenta del saber hacer.</b>	<b>Contenido</b>	<b>Contexto de aplicación del saber hacer</b>
	<b>EJEMPLO</b>	El estudiante	Identifica claramente	Características de estructuras geológicas como una falla inversa	en mapas o informes geológicos.

**Fuente:** Cuadro original de Vallejo<sup>56</sup>, modificado por autores para este trabajo.

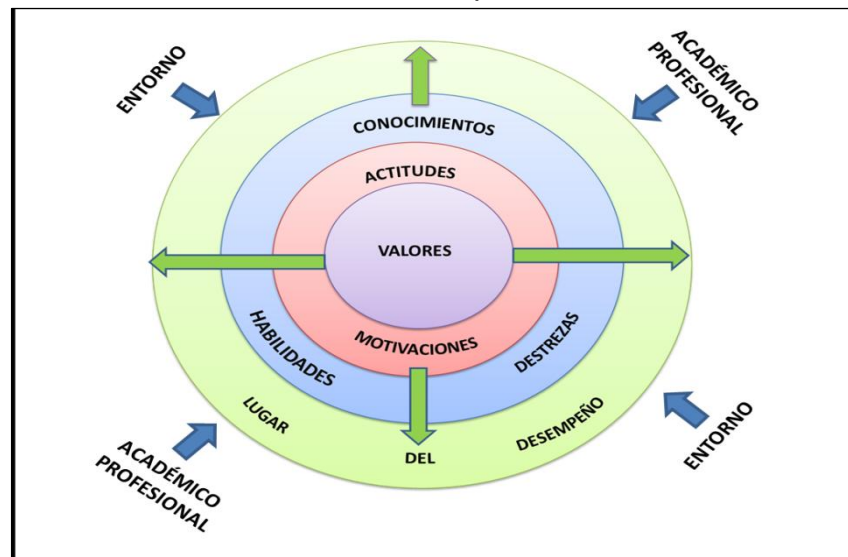
<sup>56</sup> VALEJO OSORIO, León. Objetivos, Indicadores de Logro, Logros, Competencias y Estándares [en línea]. [Citado el 15 de agosto, 2013]. Disponible en internet:

El *cuadro 2* permite observar que la competencia aunque representa un desempeño, una acción aplicada, requiere de alguna herramienta para medir hasta donde se ha alcanzado la competencia, indicador de logro-logro, así como una visión de lo que se quiere alcanzar, objetivo.

### 1.2.3 Clasificación de las competencias.

Las competencias hacen parte de un sistema de aprendizaje que interacciona con todo lo que rodea al individuo. Va desde lo interno (los valores) pasando por las actitudes y motivaciones que llevan a la adquisición de habilidades, destrezas y conocimientos, para finalmente determinar el desempeño de un individuo en un lugar específico y bajo un entorno característico con influencia del ámbito académico-profesional. (Véase *figura 4.*)

**Figura 4.** Interacciones en el desarrollo competente



**Fuente:** Adaptación del gráfico de Dr Poblete<sup>57</sup>.

<[www.pedagogiaydialectica.org/recursos/competencias\\_estandares.doc](http://www.pedagogiaydialectica.org/recursos/competencias_estandares.doc)>

<sup>57</sup> POBLETE RUIZ, Manuel. Evaluación de Competencias en la Educación Superior. Memorias de seminario. [en línea]. Disponible en:

< <http://paginaspersonales.deusto.es/mpoblete2/EVALUACIONCOMPETENCIASPUCON.htm>>

Este modelo implica gran complejidad a la hora de ser estudiado, y por lo mismo, las competencias que se desarrollan en este se pueden clasificar desde diferentes puntos de vista, ya sea por su relación con el modelo de formación, con la dimensiones del ser humano o con la complejidad del conocimiento que se maneja.

Para el caso del Proyecto Educativo de Reforma Académica, las competencias dentro de la complejidad y profundidad del conocimiento profesional se clasifican en:

- **Básicas (Instrumentales):** Asociadas a conocimientos fundamentales: Habilidad de lectura, de escritura, de comunicación oral, habilidades cuantitativas, de análisis e interpretación, etc. En palabras del MEN: *“Determinan tanto el perfil de ingreso a la educación superior, como los fundamentos de competencias más complejas que se desarrollarán durante la formación profesional”*<sup>58</sup>.
- **Genéricas (Transversales, generales, intermedias):** Relacionadas a comportamientos y actitudes de la persona con respecto a situaciones específicas de una tarea como trabajar en equipo, planear, administrar, negociar, etc. Contemplan también competencias fundamentales para un desarrollo especializado, conocimientos bases para una profesión. Según el MEN: *“Son herramientas necesarias para analizar los problemas, evaluar las estrategias que va a utilizar y aportar soluciones pertinentes en situaciones nuevas”*<sup>59</sup>.

---

<sup>58</sup> MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Sistema de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior: Educación superior por ciclos y competencias. Bogotá D.C., Colombia. 21 de agosto de 2007.

<sup>59</sup> *Ibíd.* p.9.

- **Especializadas (Específicas o técnicas):** Hacen referencia a aquellas capacidades distintivas de una ocupación, de un puesto de trabajo o profesión. Como por ejemplo para el ingeniero de petróleos, son competencias en la perforación de pozos de hidrocarburos, el tratamiento de piscinas de lodos, etc. Son las competencias propias del egresado de una carrera, en este caso la Ingeniería de petróleos.

Cabe anotar que las competencias básicas son de carácter permanente, necesarias para cada avance del individuo en su desarrollo personal y profesional. También es importante mencionar que el Proyecto Tuning para América Latina, define por lo menos 27 competencias genéricas entre las que se encuentran la capacidad de abstracción, análisis y síntesis, capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica, habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación, capacidad de investigación, capacidad para trabajo en equipo, compromiso con su medio socio-cultural, compromiso con la preservación del medio ambiente, capacidad para formular y gestionar proyectos, entre otras. Para Colombia, según el informe del sistema de aseguramiento del MEN<sup>60</sup>, estas competencias se agrupan en:

- **Instrumentales o procedimentales:** Esta clasificación cubre las habilidades cognitivas que facilitan la comprensión y el procesamiento de las ideas, o que permiten establecer metodologías para aprovechar recursos como el tiempo, motivar el aprendizaje, ayudar en la toma de decisiones, solución de problemas; o habilidades de carácter tecnológico y de gerencia de información.

---

<sup>60</sup> Ibíd. p.11.

- **Interpersonales:** Son aquellas que generan una buena relación con el entorno social, permitiendo la crítica y la autocrítica adecuada, el trabajo en equipo, y demás interacciones ambientales, sociales o políticas.
- **Sistémicas:** Hacen referencia a capacidades que requieren de una visión en conjunto y de gestión integral, como el manejo de procesos o esquemas organizacionales. Contempla habilidades para incentivar el aprendizaje, la creatividad, la investigación, el emprendimiento, etc.

Es importante recordar que esta clasificación está inmersa en las competencias de tipo genérico. Otra forma de clasificar las competencias es de acuerdo al contexto y la convergencia de responsabilidades, según Arbeláez, Corredor & Pérez<sup>61</sup>, estas son competencias académicas cuando se desarrollan en instituciones educativas; sociales cuando se desarrollan en la familia y la sociedad; y laborales cuando corresponden a la industria, al campo laboral. Sin embargo se recalca que cualquiera de estos tres contextos de competencias cobija siempre tres dimensiones para las mismas: la cognitiva, la axiológica y la actitudinal.

La primera dimensión corresponde a la estructura de la competencia dirigida a la adquisición, manipulación, aplicación o creación de conocimientos (*Véase Cuadro 3.*). La segunda dimensión, la axiológica, compete a habilidades para interpretar, asimilar, generar sistemas de valores según su criterio, según la construcción de su personalidad y su interacción con el entorno circundante; contempla expresiones como colabora, acuerda, expone claramente sus puntos de vista, participa activamente, entre otras acciones. La última, la actitudinal, contempla aquellas capacidades propias del conocimiento y desarrollo propio de las emociones, los sentimientos y la regulación de comportamientos según la habilidad para enfrentar problemas, tomar decisiones, asumir información, y otras.

---

<sup>61</sup> ARBELÁEZ I. Ruby, CORREDOR Martha Vitalia, PEREZ A. Martha Ilce. Óp. Cit, p.59-61

**Cuadro 3.** Posibles acciones para la formulación de competencias cognitivas.

CATEGORIA	CONOCER	COMPRENDER	APLICAR	ANALIZAR	EVALUAR	CREAR /SINTETIZAR
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Reconocer y traer a la memoria información relevante de la memoria de largo plazo. Recordar información	Construir significados a partir de material educativo, actividades, la lectura las explicaciones del docente.	Aplicación de un proceso aprendido, ya sea una situación conocida o en una nueva	Descomponer el conocimiento en sus partes y pensar en cómo estas se relacionan con su estructura global	Hacer juicios con base en criterios propios o criterios dados.	Involucrar reunir cosas y hacer algo nuevo. Para llevar a cabo tareas creadoras, los aprendices generan, planifican producen
<b>HABILIDADES QUE SE DEBEN MOSTRAR</b>	Observación y recordación de información conocimiento fechas, eventos lugares; conocimiento de las ideas principales; dominio de la temática en estudio (principios, teorías, convenciones, paradigmas,...)	Entender la información captar el significado; trasladar el conocimiento a nuevos contextos; interpretar hechos comparar, contrastar, ordenar, agrupar, inferir las causas; predecir las consecuencias.	Hacer uso de información ; utilizar métodos conceptos y teorías en situaciones nuevas; solucionar problemas usando habilidades o conocimientos	Encontrar patrones; organizar las partes reconocer significados ocultos; identificar componentes	comparar y discriminar entre ideas; dar valor a la presentación de teorías, escoger basándose en argumentos razonados; verificar el valor de la evidencia; reconocer la subjetividad	Utilizar ideas viejas para recrear otras nuevas; generalizar a partir de datos suministrados relacionar conocimientos áreas dispersas; predecir conclusiones derivadas de situaciones analizadas.
<b>ACCIONES DEL ESTUDIANE</b>	Organizar, definir, duplicar, enumerar, parear, memorizar, nombrar, ordenar, reconocer, relacionar, recordar, repetir, reproducir, listar, nombrar, identificar, examinar, citar.	Clasificar, Describir, Discutir, Explicar, Expresar, Identificar, Indicar, Ubicar, Reconocer, Reportar, Renunciar, Revisar, Seleccionar, Ordenar, Decir, Traducir, Asociar, Diferenciar, Resumir, Contrastar, Ilustrar, Comparar.	Aplicar, Escoger, Demostrar, Dramatizar, Emplear, Ilustrar, Interpretar, Operar, Preparar, Practicar, Programar, Esbozar, Solucionar, Utilizar, Relatar, Construir, Resolver, Construir, Resolver, Calcular, Usar, Descubrir.	Analizar, Valorar, Calcular, Categorizar, Comparar, Contrastar, Criticar, Diagramar, Diferenciar, Discriminar, Distinguir, Examinar, Ordenar, Explicar, Conectar, Comparar, Seleccionar, Inferir, Clasificar.	Valorar, Argumentar, Evaluar, Atacar, Elegir, Comparar, Defender, Estimar, Evaluar, Juzgar, Predecir, Calificar, Otorgar puntaje, Seleccionar, Apoyar, Valorar, Medir, Recomendar, Valorar.	Organizar, Ensamblar, Recopilar, Componer, Construir, Crear, Diseñar, Formular, Administrar, Organizar, Planificar, Preparar, Proponer, Trazar, Sintetizar, Redactar, Combinar, Integrar, Crear, Generalizar, Modificar, Plantear Hipótesis, Componer.

Fuente: CEDEDUIS. Formulación de Competencias<sup>62</sup>.

<sup>62</sup> CEDEDUIS. Formulación de Competencias. Universidad Industrial de Santander. Vicerrectoría Académica.

Por otro lado, el profesor Rodolfo Posada<sup>63</sup>, hace distinción en la clasificación de las competencias de acuerdo a las dimensiones del desarrollo del ser humano:

- **Emocionales:** capacidades de sentir, entender, reconocerlas en otros y aplicar eficazmente las emociones a beneficio propio.
- **Intuitivas:** capacidad cognitiva inconsciente que puede desarrollarse para generar empatía o prever situaciones, entre otras características.
- **Intelectuales:** acciones mentales concernientes a la lógica racional, algunas son inferir, construir hipótesis, clasificar, dividir, definir y conceptualizar.
- **Comunicativas:** son habilidades en lo escolar referentes a interpretar, proponer y argumentar, pero suelen ir más allá con la comprensión, referirse a *“capacidades del hablante para establecer relaciones socioculturales e interactuar con su contexto según una postura ética”*<sup>64</sup>.
- **Investigativas:** son habilidades dirigidas a la construcción del conocimiento en un contexto que está enmarcado por preguntas y dudas. Incentivan el espíritu científico, el interés por el conocimiento, por la ciencia.
- **Laborales:** Comprendidas como las capacidades, actitudes y destrezas aplicadas a la búsqueda de un buen desempeño en una labor específica.

Para finalizar, el ciclo profesional busca generar en el estudiante unas competencias de egreso, las cuales son aquellas capacidades y habilidades aplicadas a una labor específica que posee el estudiante como profesional, que deben ser identificadas en la carrera considerando los ejes del Proyecto Educativo Institucional, las competencias laborales y en el caso del proyecto de Reforma adelantado en la EIP, las competencias de cambio. Para el modelo FBC, las

---

<sup>63</sup> POSADA ALVAREZ, Rodolfo. Tipos de competencias. En: POSADA A., Rodolfo. Competencias, currículo y aprendizaje en la formación superior. Barranquilla: Editorial Gente Joven, Agosto de 2008. p.211.

<sup>64</sup> POSADA ALVAREZ, Rodolfo. Óp. Cit. p.62-67.

competencias de cambio se determinan a partir del trabajo colaborativo entre la industria, los egresados y la comunidad académica, además del contexto evaluado nacional e internacionalmente para la industria; para el caso de este documento es el estudio adelantado por Mojica e Ibarra con el apoyo de expertos del CPIP, ACIPET, Facultades de Ingeniería de Petróleos y empresas del sector<sup>65</sup>, y para el programa de Pregrado en Ingeniería de Petróleos<sup>66</sup>, por el grupo encargado del Proyecto de Reforma Académica.

#### **1.2.4 Proceso de formulación y desarrollo de las Competencias**

El centro para el desarrollo de la docencia en la UIS (CEDEDUIS) sugiere una serie de lineamientos que facilitan una formulación adecuada de las competencias en el contexto deseado. Algunos de los lineamientos más importantes son:

- La redacción debe ser en tercera persona, ya que el estudiante es quien ejecuta la competencia. Se redacta con una acción, un contenido y una condición de referencia para tener un criterio de evaluación.
- La competencia debe integrar los cuatro pilares de la educación según la UNESCO. Además toda competencia debe ser formulada de forma que se pueda observar el desempeño del estudiante mediante experiencias de formación, para poder evaluar la competencia y certificarla.
- El proceso de formulación tiene en cuenta el estudio del entorno laboral, social, disciplinar y profesional para luego proceder a un estudio donde se

---

<sup>65</sup> MOJICA, Francisco J. *et al.* Análisis Prospectivo: El Futuro del Petróleo y los Hidrocarburos No Convencionales en Colombia y el Talento Humano Requerido al Año 2032. Bogotá, 9 de diciembre de 2011.

<sup>66</sup> DIAZ FORERO, Yeniffer E. *et al.* Proyecto Educativo de Reforma Académica del Programa Ingeniería de Petróleos. Universidad Industrial De Santander, Escuela de Ingeniería de Petróleos. Bucaramanga, 2013.

integre las políticas gubernamentales e institucionales, y posterior a ello, se puede definir el perfil profesional a partir del cual se generan las competencias de cada unidad de diseño curricular, y finalmente el enunciado de las competencias internas de la unidad según la organización de esta: por asignaturas, núcleos temáticos, módulos u otros.

Este último aspecto se puede representar por el esquema expuesto por Arbeláez, Corredor & Pérez<sup>67</sup>, contemplado en la presentación del CEDEDUIS *¿Cómo se formulan y desarrollan las competencias en la escuela?* (Véase figura 5.)

**Figura 5.** Enunciado de competencias



**Fuente:** CEDEDUIS.<sup>68</sup>

<sup>67</sup> ARBELÁEZ LÓPEZ, Ruby; CORREDOR MONTAGUT, Martha Vitalia & PÉREZ ANGULO, Martha Ilce. *Ibíd.* p. 104.

<sup>68</sup> CEDEDUIS. *Óp. Cit.*, p.2.

Como se observa la *figura 5*, Las competencias solo se definen después de los estudios de los entornos educativos, sociales y laborales, y después de tener claro a cuales competencias apunta cada unidad formativa se determinan los indicadores de logro requeridos para alcanzar los desempeños definidos.

### **1.2.5 Diseño curricular fundamentado en el modelo de competencias**

Las metodologías de enseñanza que se han aplicado en los últimos años en Colombia se han vuelto estáticas, quedando rezagadas y, en la mayoría de los casos, obsoletas ante los avances, cambios y exigencias de la sociedad actual. Para responder ante la necesidad de un nuevo modelo de enseñanza, la necesidad de movilidad y contemplando los crecientes procesos de globalización, el sistema educativo colombiano, bajo la dirección del Ministerio de Educación, se unió al proyecto Tuning América Latina, que nace de la adaptación del proyecto Tuning Europeo que incorpora el modelo por competencias en una formación desarrollada dentro de ciclos propedéuticos.

#### **1.2.5.1 Enseñanza, aprendizaje y evaluación en el modelo de competencias**

Todo comienza desde los modelos de la academia para la concepción de lo que debe ser enseñado y lo que se debe aprender. Para los años setenta se trabajaba el sistema estímulo-respuesta como base observable de lo que un individuo aprendía, era la época del modelo conductista. Este enfoque académico desarrollo el famoso esquema de los objetivos, los cuales se redactaban a partir del resultado que se quería: *“al finalizar la unidad, el estudiante estará en condiciones de identificar en una oración, el sujeto y el predicado”*<sup>69</sup>. El conocimiento adquirido

---

<sup>69</sup> VALLEJO OSORIO, León. Objetivos, Indicadores de Logro, Logros, Competencias y Estándares. [Citado el 21 de julio, 2013]. Disponible en internet:

bajo este proceder era estricto, limitado, encasillado a situaciones específicas descuidando la aplicación práctica y la capacidad de reacción ante nuevas situaciones.

El siguiente modelo, es el constructivista aplicado durante los ochentas y noventas. Este enfoque se concentró en el propósito del maestro como agente mediador, cuyo fin era incentivar y supervisar al alumno en la construcción de su propio aprendizaje; dio paso al esquema por logros, por ejemplo: *“El estudiante reconocerá el párrafo en relatos cortos”*. Sin embargo, aunque motiva la creatividad, se centra demasiado en el aprender haciendo, afectando el desarrollo integral del individuo, dificultando el seguimiento continuo del aprendizaje, además de la restricción disciplinar impuesta en el logro. Todo ello influía en la carencia de estrategias para enfrentar todo lo que demandaban las nuevas tendencias, el fenómeno globalizador y el tsunami de la información.

No es menos importante contemplar que, el aprendizaje de hoy en día se da de una forma más holística, con herramientas que facilitan la adquisición de complejos conocimientos y altamente especializados. Básicamente se logra *“realizar lo que antes no realizábamos”*<sup>70</sup>. Los nuevos aprendizajes implican acciones donde intervienen procesos mentales diversos, que fomenten la capacidad de crear, de percibir el mundo de formas diferentes, para lograr lo que en palabras del PhD. Rodolfo Posada se define como ampliar el horizonte del aprendizaje; entendiéndose como la ruptura de la costumbre estudiantil de la memorización y el estudio transitorio, lo cual es un aprendizaje superficial logrado solo para el momento de la evaluación, debido generalmente a que no se tiene la

---

<[www.pedagogiydialectica.org/recursos/competencias\\_estandares.doc](http://www.pedagogiydialectica.org/recursos/competencias_estandares.doc)>

<sup>70</sup> Palabras propias del PhD. Rodolfo Posada.

noción de la importancia de los conceptos, la relación de estos con su profesión, o simplemente carece del compromiso propio con su formación.

La obsolescencia del modelo conductista y del modelo constructivista<sup>\*\*\*</sup>, y la necesidad de una reforma a la cultura educativa da pie al desarrollo del Modelo de Formación Basada en Competencias (Modelo FBC o MFBC). Durante los últimos años este modelo ha cobrado relevancia a causa de su enfoque de trabajo cognitivo-conductual. Este se concentra en las nociones que promueven las conductas de las personas, donde el lenguaje pasa a tomar un papel importante como el articulador entre el pensamiento y el comportamiento del individuo; su objetivo es lograr desarrollar un perfil integral de la persona a través de la integración de los cuatro (4) grandes pilares en la educación que se trataron anteriormente, y que son propuestos por Delors, J.: *“aprender a conocer, a hacer, a ser y a convivir”*<sup>71</sup>.

Para el éxito del Modelo FBC, se deben superar las connotaciones actuales de los criterios de evaluación colombianos que perciben el conocimiento aprendido como un objeto que se puede promediar, el cual la mayoría de las veces no recibe la retroalimentación de las temáticas que fueron débilmente aprendidas por el estudiante, debido a que la cuantificación de la nota excede, por ejemplo, el valor de 3.0 acreditando a la persona para continuar a la siguiente fase. Ya desde un inicio hay conceptos nulos, mal comprendidos o poco claros en el estudiante, y más tarde esto se va reflejando en lo que pueda aprender, asimilar y aplicar a la resolución de situaciones problemas específicos de su ocupación o incluso generales.

---

<sup>\*\*\*</sup> Aunque no son todos los modelos pedagógicos, son los de mayor importancia para el estudio presentado.

<sup>71</sup> Delors, J. Óp. Cit., p. 91-103.

Destaca el Doctor Rodolfo<sup>72</sup> que “*el aprendizaje es un proceso gradual, de lo simple a lo complejo*”, haciendo referencia al esfuerzo y dedicación que requiere el enseñar con calidad; donde vale más avanzar de forma clara y segura aun cuando se añade dificultad en cada paso, que rápida y confusa donde cada paso posee más deficiencias que el precedente. Cabe resaltar además, que un proceso simplista también cae en el error de evaluar la cantidad de conocimiento que el estudiante tiene, implementando términos como el promedio. Se deben buscar alternativas que permitan la construcción y retroalimentación continua del conocimiento dado, generado y aplicado en la enseñanza. Lo que permitiría que cada paso se dé con mayor complejidad gracias a las bases sólidas del anterior. Incluso hay casos en donde dentro de universidades con modelos numéricos de evaluación del conocimiento, cuentan con profesores que aplican evaluaciones cualitativas y luego las transforman, según su criterio, en una estimación cuantitativa.

El modelo por competencias busca desarrollar un sistema de enseñanza que lleve a los estudiantes a aprender lo que no se halla comúnmente en los libros, como las experiencias transmitidas por el docente, la capacidad de criterio, la interpretación, entre otras habilidades, sin dejar de lado el que aprendan a comprender, crítica y estudiar los conocimientos que se hallen documentados.

Como parte del proceso de reorganización interna tanto del docente como de los estudiantes, fase fundamental en la elaboración de las estrategias de enseñanza y de aprendizaje para aplicar en las clases, el PhD. Rodolfo Posada<sup>73</sup> resalta una serie de aspectos de importancia: Primero el auto cuestionamiento, “*¿Qué deben*

---

<sup>72</sup> POSADA, Rodolfo. Presentación. Óp. Cit.

<sup>73</sup> POSADA, Rodolfo. Presentación. Óp. Cit.

*aprender los estudiantes? ¿Qué deben enseñar los profesores? ¿Cómo se concibe el aprender?*<sup>74</sup>

Segundo, la importancia del aprender haciendo como un camino que permite comprender de forma cercana la teoría de la clase, e incluso descubrir enlaces que no había percibido entre diferentes concepciones. Considerando que cada individuo debe ser el eje central de la construcción de su propio conocimiento, la practica favorece el desarrollo del “saber hacer”, pero se debe evitar que sea el único pilar del saber que se aplique para no caer en el error de un pragmatismo que afecte el desarrollo integral del individuo.

Por último, la creatividad como base de un pensamiento divergente, variado y constructor que se ha inhibido en los modelos actuales educativos pero que es fundamental tanto para la calidad del aprendizaje del individuo como para el desarrollo de nuevo conocimiento y el fortalecimiento emocional del mismo. Grandes personajes han destacado el papel crucial de la creatividad, en palabras del Doctor Rodolfo Posada: *“Einstein asistía a clases de arte ara huir de lo aburrido de las clases a las que asistía, Stephen Hawking decía que siempre debemos ser como niños, siempre con un por qué”* resaltando a esta capacidad como clave para ampliar habilidades como la percepción, la comprensión de diversos puntos de vista, entre otras.

---

<sup>74</sup> POSADA, Rodolfo. Presentación. Óp. Cit.

## **2. CONTEXTO DEL PROGRAMA DE PREGRADO EN INGENIERÍA DE PÉTRÓLEOS**

En el presente capítulo se presenta en primer lugar, una síntesis del análisis comparativo llevado a cabo durante las actividades de investigación y búsqueda de información sobre diferentes planes de estudios de pregrados en Ingeniería de Petróleos. La información se presenta en tres niveles: Análisis comparativo nacional, análisis comparativo latinoamericano, y finalmente el análisis comparativo con otras universidades internacionales. En segundo lugar, se describen los aspectos más relevantes de las perspectivas y el estado del sector analizado durante la recopilación bibliográfica y la contextualización del sector petrolero dentro del documento maestro de la reforma académica. Finalmente se construye un análisis de debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas (Matriz DOFA) del programa actual frente al contexto de los programas estudiados de otras universidades y frente al estado del sector presentado.

### **2.1 ANALISIS COMPARATIVO DE LOS PLANES DE ESTUDIO NACIONALES Y ALGUNOS INTERNACIONALES DEL PROGRAMA DE PREGRADO DE INGENIERÍA DE PETRÓLEOS**

El desarrollo de este ítem sintetiza los resultados, desde el punto de vista de los autores, sobre la información de algunos planes de estudio del programa de pregrado de Ingeniería de Petróleos y los análisis obtenidos durante la contextualización del programa y justificación de la reforma curricular que se desarrollaron en el proceso del Proyecto Educativo para la Reforma Académica<sup>75</sup>.

---

<sup>75</sup>Basado en el estudio realizado por el equipo de trabajo del Proyecto de la Reforma: DIAZ FORERO, Yeniffer E. et al. Óp. Cit. p.95-138.

Se trabajó bajo la denominación de “ciclos” para los grupos de asignaturas según la complejidad del aprendizaje y su relación con la profesión. Estos ciclos se tomaron teniendo en cuenta la clasificación que la EIP hace dentro de la malla curricular; para este estudio. (Véase cuadro 4).

**Cuadro 5.** Clasificación empleada para las asignaturas del plan de estudios

<b>CICLOS</b>	<b>ÁREA</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tipo de competencias</b>
<b>BÁSICO</b>	Ciencias Humanas	Comprende asignaturas de carácter humanístico como redacción, lenguaje, historia, política, ética, etc.	Básicas o instrumentales
	Ciencias Básicas	Comprende las bases científicas de todo profesional, en cuanto a matemáticas, físicas, químicas, biología y similares.	
<b>FUNDAMENTAL</b>	Fundamentos de ingeniería	Conceptos genéricos de ingeniería, bases para el conocimiento propio de la profesión. Comprende asignaturas como: termodinámica, fenómenos de transporte, estática, etc.	Genéricas o transversales
	Programación e informática	Conceptos genéricos del área de los fundamentos de programación y bases para la comprensión y manejo de software especializados para la carrera.	
<b>PROFESIONAL</b>	Evaluación de formaciones y yacimientos	Asignaturas que manejan las concepciones y técnicas propias del objeto de conocimiento del programa, en cualquier de las áreas de desempeño.	Especializadas o técnicas
	Perforación y Completamiento		
	Producción y Facilidades		

<b>COMPLEMENTARIO</b>	Área complementaria	Comprende Asignaturas de áreas diferentes a las de los otros ciclos pero que complementan o agregan conocimiento de valor para la profesión. Por ejemplo: administración, economía, gestión de proyectos, manejo ambiental.	Pueden ser genéricas o Especializadas según la asignatura
	Segundo Idioma	Se separa del área complementaria solo por ser una característica importante para la profesión,	Especializadas o técnicas
	Asignaturas de libre elección (Contextos)	Son asignaturas que aunque pueden ser clasificadas en áreas de otros ciclos, su selección está bajo la voluntad y autonomía del estudiante. Aportan conocimiento y experiencias de valor agregado al desarrollo del profesional.	Pueden ser básicas, genéricas o Especializadas según la asignatura
	Asignaturas electivas (Profesionales) o de Profundización	Son aquellas asignaturas cuyo fin es trabajar a profundidad algún tema relacionado al objeto de conocimiento del programa, pero que su elección depende del área de interés del estudiante.	Especializadas o técnicas

**Fuente:** Realización propia de los autores según la información del documento del Proyecto Educativo de la Reforma Académica.

Después de la clasificación por ciclos, se realiza un estudio comparativo centrado en el plan de estudio y el enfoque de contenidos de la carrera de Ingeniería de Petróleos de la Universidad Industrial de Santander (UIS) frente a programas nacionales e internacionales. Para este análisis se seleccionaron 15 universidades distribuidas en cuatro ámbitos o contextos de la siguiente manera:

- **NACIONALES:** Universidad Industrial de Santander (UIS), Universidad Surcolombiana de Neiva (USCO), Universidad Nacional de Medellín (UNALM) y Universidad de las Américas (UA).

- LATINOAMERICANAS: Universidad de Oriente (UDO), Venezuela; Universidad de Zulia (LUZ), Venezuela; finalmente la Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- UNIVERSIDADES NORTEAMÉRICANAS: University of Oklahoma (UO), el New Mexico Tech, Institute Of Mining And Technology (NMT), Institute Of Petroleum (IP), Stanford University (STANFORD), University Of Texas At Austin (UTexas), por último la Texas A&M University (A&M).
- OTRAS UNIVERSIDADES INTERNACIONALES: University of Technologic and Management (UTM), India; Australian School of Petroleum – The University of Adelaide, Australia.

Este análisis cualitativo se representa mediante un cuadro comparativo de la malla curricular de la UIS con respecto a cada ámbito de estudio (nacional, latinoamericano, norteamericano y otros planes internacionales). Basándose en la proporción de la malla se determina el énfasis en el área, es decir, cual universidad la trabaja en mayor o menor proporción frente a las otras del ámbito que se esté analizando.

Por último, vale la pena destacar que el criterio de selección de dichas universidades responde al dinamismo en el desarrollo de la industria petrolera, en cuanto a temáticas como los hidrocarburos pesados y extra-pesados, así como tendencias de procesos no convencionales en exploración y perforación. También se contempló aquellas cuyo desarrollo del modelo formativo promoviera competencias de calidad en sus egresados, ubicándolas en puestos destacados dentro de rankins<sup>76</sup> regionales o internacionales sobre la calidad del programa. En el caso de la UTM, se seleccionó con la idea de identificar nuevas tendencias del

---

<sup>76</sup>WORLD RANKING GUIDE [En línea]. Mayo 2013. Disponible en internet: <http://worldranking.blogspot.com/2010/06/top-petroleum-engineering-universities.html>.

futuro de la formación de ingenieros de petróleos dado que el programa se creó recientemente (2010)<sup>77</sup>

### 2.1.1 Análisis cualitativo-comparativo de los programas nacionales

A continuación, se enseña la matriz comparativa elaborada para los cuatro programas nacionales del pregrado Ingeniería de Petróleos, en la cual se contempla la información de los planes de estudio reportadas en las páginas institucionales y los análisis realizados durante el proceso de Reforma Académica y que se presentan en el documento final del Proyecto Educativo de Reforma Académica del programa de pregrado de Ingeniería de Petróleos. (Véase Cuadro 5.)

**Cuadro 6.** Matriz comparativa de los programas de Ingeniería de Petróleos nacionales.

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS PROGRAMAS NACIONALES					
	Universidad	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER -UIS	AMERICA	SUR-COLOMBIANA	NACIONAL DE MEDELLÍN
VARIABLES DE ESTUDIO	Número de asignaturas	54	60	51	52
	Número de semestres	10	10	10	10
	Promedio de Asignaturas por semestre	5.4	6	5.1	5.2
CICLO BÁSICO	Área humanística	Alto énfasis	Buen énfasis	Buen énfasis	Ninguno*

<sup>77</sup> Cfr: University of Technology and Management. Consultado Mayo 2013. En: < <http://www.utm.ac.in/index.php> >

	<b>Área de ciencias básicas</b>	Alto énfasis	Alto énfasis	Alto énfasis	Buen énfasis
<b>CICLO FUNDAMENTAL</b>	<b>Área de Fundamentos de ingeniería</b>	Buen énfasis	Buen énfasis	Buen énfasis	Moderado énfasis
	<b>Área de Informática y programación</b>	Moderado énfasis	Buen énfasis	Moderado énfasis	Bajo énfasis
<b>CICLO PROFESIONAL</b>	<b>Área de Evaluación de Formaciones y Yacimientos</b>	Alto énfasis	Buen énfasis	Buen énfasis	Moderado énfasis en el área
	<b>Área de Perforación y Completamiento</b>	Moderado énfasis	Bajo énfasis	Moderado énfasis	Alto énfasis
	<b>Área de Producción y facilidades</b>	Moderado énfasis	Buen énfasis	Moderado énfasis	Moderado énfasis
<b>CICLO COMPLEMENTARIO</b>	<b>Área complementaria</b>	Múltiples asignaturas sin énfasis específico	Varias asignaturas, énfasis en áreas administrativas y de formulación de proyectos	Múltiples asignaturas sin énfasis específicos	Asignaturas con bases en matemáticas y estadísticas
	<b>Manejo de segundo idioma</b>	Básico	Ninguno*	Ninguno*	Ninguno*
	<b>Área de libre elección (Contextos)</b>	Incentiva la libre elección	Ninguno*	Ninguno*	Buen enfoque en la libre elección
	<b>Área de Electivas/profundizaciones</b>	Bajo énfasis	Moderado énfasis	Alto énfasis	Buen énfasis
<b>REQUISITO PARA GRADO</b>	<b>Modalidad del proyecto de grado</b>	Diversidad de opciones para orientar el proyecto de grado	Tesis	Seminario modalidad de grado.	Alta diversidad de opciones para cursar el proyecto de grado

N.I = No se logró obtener información en ese aspecto.

\*Ninguno: Hace referencia a que no se encuentran asignaturas específicas en la malla para ésta área.

**Fuente:** Diseño propio de los autores a partir de información recopilada durante el Proyecto de Reforma Académica.

Partiendo de la matriz comparativa de los programas nacionales se pueden encontrar los siguientes aspectos y características del plan de estudios de la UIS con respecto a las otras universidades de este ámbito:

Dentro de las universidades públicas que ofrecen el programa, la UIS es la de mayor número de asignaturas, lo cual, aunque no asegura la calidad de la enseñanza, puede representar un espacio mayor para la formación de competencias en el egresado. La UIS posee varias ventajas que favorecen el desarrollo de ingenieros competentes, como una fuerte dedicación al ciclo básico con énfasis en asignaturas de humanidades que son clave para el desarrollo de la personalidad y la inteligencia humana. Fortaleza en conocimientos fundamentales en áreas generales de la ingeniería, bases para el aprendizaje de conceptos propios del objeto de conocimiento. Cabe resaltar oportunidades de mejoras en el área de informática y programación para fortalecer las habilidades en el manejo de software específicos de la carrera, para el diseño de sistemas de perforación, producción, simuladores de yacimientos, etc.

En cuanto a las habilidades del profesional UIS, según el énfasis del currículo, se destaca la fortaleza de la Universidad en los conocimientos propios del área de evaluación de formaciones y yacimientos. Se observan debilidades en la malla en cuanto a las áreas operacionales relacionadas a perforación, completamiento, producción y facilidades, siendo importante resaltar que el programa ha descuidado la enseñanza de los conceptos fundamentales necesarios en estas áreas, en especial perforación y completamiento, y debe estar al tanto de las nuevas tendencias del ejercicio profesional, como las operaciones costa afuera, los yacimientos no convencionales y los nuevos avances en las técnicas y tecnologías que se implementan en Colombia y en el mundo.

Es importante resaltar que el programa aunque nutre la malla con conocimientos complementarios de importancia para la formación integral del ingeniero

(Administración, gestión, entre otras) posee una oportunidad de mejora importante: establecer interrelaciones apropiadas con las asignaturas profesionales de la carrera. Por otro lado, el plan de estudios contempla el manejo del inglés en un nivel básico, pero para responder a las necesidades de la industria se requiere de un profesional con un manejo avanzado de un segundo idioma, de preferencia el inglés.

Por último, la universidad maneja una amplia gama de modalidades de proyecto de grado: práctica empresarial, proyecto de investigación, docencia o servicio social, seminario de investigación, entre otras contempladas por el reglamento. Esto favorece la capacidad de decisión y el desarrollo de competencias acordes al tema y tipo de modalidad.

### 2.1.2 Análisis cualitativo-comparativo del programa de la UIS con los latinoamericanos

A continuación, se expone la matriz comparativa entre el programa de la UIS y los latinoamericanos, realizada con el análisis de las mallas del pregrado Ingeniería de Petróleos y contemplando la información de los planes de estudio reportadas en las páginas institucionales. (Véase Cuadro 6)

**Cuadro 7.** Matriz comparativa algunos programas de Ingeniería de Petróleos latinoamericanos

ANALISIS COMPARATIVO DEL PROGRAMA UIS CON UNIVERSIDADES LATINOAMERICANAS					
VARIABLES DE ESTUDIO	Universidad	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER - UIS	U. ORIENTE (VENEZUELA)	U. ZULIA (VENEZUELA)	U. AUTONOMA (MEXICO)
	Número de asignaturas	54	62	48	51
	Número de semestres	10	10	10	9

	Promedio de Asignaturas por semestre	5,4	6,2	4,8	5,7
<b>CICLO BÁSICO</b>	<b>Área humanística</b>	Moderado énfasis	Moderado énfasis	Alto énfasis	Buen énfasis
	<b>Área de ciencias básicas</b>	Buen énfasis	Moderado énfasis	Buen énfasis	Alto énfasis
<b>CICLO FUNDAMENTAL</b>	<b>Área de Fundamentación</b>	Alto énfasis	Buen énfasis	Bajo énfasis	Moderado énfasis
	<b>Área de Informática y programación</b>	Moderado énfasis	Buen énfasis	Moderado énfasis	Alto énfasis
<b>CICLO PROFESIONAL</b>	<b>Área de Evaluación de Formaciones y Yacimientos</b>	Buen énfasis	Alto énfasis	Bajo énfasis	Buen énfasis
	<b>Área de Perforación y Completamiento</b>	Buen énfasis	Moderado énfasis	Alto énfasis	Buen énfasis
	<b>Área de Producción y facilidades</b>	Bajo énfasis	Buen énfasis	Moderada énfasis	Alto énfasis
<b>CICLO COMPLEMENTARIO</b>	<b>Área complementaria</b>	Moderado énfasis	Buen énfasis	Buen énfasis	Alto énfasis
	<b>Manejo de segundo idioma</b>	Básico	Avanzado	Básico	Ninguno*
	<b>Área de libre elección (contextos)</b>	Incentiva la libre elección	Ninguno*	Ninguno*	Ninguno*
	<b>Área de Electivas/ profundizaciones</b>	Moderado énfasis	Bajo énfasis	Alto énfasis	Buen
<b>REQUISITO PARA GRADO</b>	<b>Modalidad del proyecto de grado</b>	Diversidad de opciones para orientar el proyecto de grado	Seminario	Pasantías o Proyecto de grado, Seminario	Ninguno*

N.I = No se logró obtener información en ese aspecto.

\*Ninguno: Hace referencia a que no se encuentran asignaturas específicas en la malla para ésta área.

**Fuente:** Diseño propio de los autores a partir de información recopilada durante el Proyecto de Reforma Académica.

Partiendo del cuadro anterior y complementado con los aspectos observados durante el proceso de Reforma, que se presentan en el documento final del Proyecto Educativo de Reforma Académica del programa de pregrado de Ingeniería de Petróleos, se identifican los siguientes aspectos y características válidas para el comparativo entre la UIS y las universidades estudiadas para este ámbito:

Dentro de las universidades estudiadas la UIS comprende un número promedio de asignaturas, por lo que puede aprovechar las ventajas de no poseer una carga académica excesiva o por el contrario, insuficiente si se llega a dar el caso. Con respecto al análisis nacional, el escenario en latinoamerica se transforma, dentro de la región el programa ofrecido por la UIS ya no posee las fortalezas del énfasis humanístico, aunque mantiene un buen nivel en el enfoque por las bases científicas necesarias para el ingeniero. Se destaca entonces que a nivel latinoamericano las ciencias humanas se perciben con un papel más importante dentro del ciclo básico para una ingeniería, posiblemente por el papel que juegan para el desarrollo de las competencias actitudinales que soportan el trabajo colaborativo, las buenas relaciones interpersonales, la inteligencia emocional, el liderazgo, etc.

Por otro lado, el programa de la UIS revela fortalezas en la formación de ingenieros de petróleo con amplias bases de la ingeniería fundamental. Se sigue observando oportunidades de mejora en el área de informática y programación con respecto a las otras universidades.

En el ámbito latinoamericano, aunque en cuanto a dedicación curricular no es la mayor, el plan de estudios de Ingeniería de Petróleos de la UIS sigue mostrándose fuerte en los conocimientos propios del área de evaluación de formaciones y yacimientos. Además, se perciben falencias en el área de producción y facilidades, pero no en cuanto al área de perforación y completamiento, en lo que respecta al

énfasis curricular, se mantienen los análisis hechos en el ámbito nacional referentes al cuidado atención para con los contenidos y los métodos de enseñanza y aprendizaje. Cabe destacar que se observa en las universidades comparadas, una tendencia de fortalecer un área profesional específica y al parecer solo los conceptos fundamentales de las otras áreas.

Cabe destacar primero, que la comparación nacional del ciclo complementario es similar a la del ámbito latinoamericano, solo varía el hecho de que la UIS es la única en este caso con énfasis en áreas de libre elección como contextos, una estrategia que permite fortalecer la capacidad de autonomía en la formación, y habilidades integrales del ser individual y profesional. Segundo, que existen universidades que ya están apuntando a profesionales con manejo avanzado de un segundo idioma, en este caso el inglés, lo que revela la comprensión de la necesidad de movilidad internacional, fortalecer la hoja de vida, y servir de herramienta para la adquisición de nuevos conocimientos y el avance en la carrera. Y por último, que la UIS sigue siendo la primera universidad en diversidad de formas para validar el proyecto de grado del programa de Ingenierías de petróleos; pero debe contemplarse hechos como el de la UNAM, la cual para graduarse no requiere trabajo de grado pero en cambio ofrece asignaturas optativas, para fortalecer conocimientos especializados, y exige un examen de titulación, así como certificación del manejo de una segunda lengua como requisitos de grado.

### **2.1.3 Análisis cualitativo-comparativo del programa de la UIS con los programas norteamericanos**

A continuación, se expone la matriz comparativa entre el programa de la UIS y los norteamericanos, más específicamente estadounidenses, realizada con el análisis de las mallas del pregrado Ingeniería de Petróleos y contemplando la información

de los planes de estudio reportadas en las páginas institucionales. (Véase Cuadro 7 y cuadro 8)

**Cuadro 8.** Matriz A- comparación de los tres primeros programas estadounidenses

<b>ANÁLISIS COMPARATIVO DEL PROGRAMA UIS CON LOS PROGRAMAS NORTEAMERICANOS</b>					
<b>VARIABLES DE ESTUDIO</b>	<b>Universidad</b>	<b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER -UIS</b>	<b>University of Oklahoma, EE.UU.</b>	<b>New Tech Mexico, EE.UU.</b>	<b>Institute of Petroleum, EE.UU.</b>
	<b>Número de asignaturas</b>	54	44	48	49
	<b>Número de semestres</b>	10	8	8	8
	<b>Promedio de Asignaturas por semestre</b>	5.4	5.5	6	6.1
<b>CICLO BÁSICO</b>	<b>Área humanística</b>	Bajo énfasis	Buen énfasis	Alto énfasis	Buen énfasis
	<b>Área de ciencias básicas</b>	Buen énfasis	Buen énfasis	Alto énfasis	Bajo énfasis
<b>CICLO FUNDAMENTAL</b>	<b>Área de Fundamentación</b>	Buen énfasis	Alto énfasis	Buen énfasis	Moderado énfasis
	<b>Área de Informática y programación</b>	Moderado énfasis	Moderado énfasis	Ninguno*	Ninguno*
<b>CICLO PROFESIONAL</b>	<b>Área de Evaluación de Formaciones y Yacimientos</b>	Moderado énfasis	Moderado énfasis	Buen énfasis	Alto énfasis
	<b>Área de Perforación y Completamiento</b>	Bajo énfasis	Moderado énfasis	Moderado énfasis	Alto énfasis
	<b>Área de Producción y facilidades</b>	Moderado énfasis	Bajo énfasis	Buen énfasis	Bajo énfasis
<b>CICLO COMPLEMENTARIO</b>	<b>Área complementaria</b>	Múltiples asignaturas sin énfasis específico	Línea de énfasis en manejo y gestión de proyecto	Múltiples asignaturas sin énfasis específicos	Línea con énfasis económico en evaluación de proyectos
	<b>Manejo de segundo idioma</b>	Básico	Ninguno*	Ninguno*	Ninguno*
	<b>Área de libre elección (Contexto)</b>	Incentiva la libre elección	Ninguno*	Ninguno*	Incentiva la libre elección

	Área de Electivas/ profundizaciones	Moderado énfasis	Buen énfasis	Alto énfasis	Alto énfasis
<b>REQUISITO PARA GRADO</b>	<b>Modalidad del proyecto de grado</b>	Diversidad de opciones para orientar el proyecto de grado	No Aplica	No Aplica	Se requiere una pasantía más el diseño de un proyecto de grado (I, II)

N.I = No se logró obtener información en ese aspecto.

\*Ninguno: Hace referencia a que no se encuentran asignaturas específicas en la malla para ésta área.

Fuente: Diseño propio del Proyecto de Reforma Académica de la EIP

### Cuadro 9. Matriz B- comparación cuarto, quinto y sexto programa estadounidense

<b>ANÁLISIS COMPARATIVO DEL PROGRAMA UIS CON LOS PROGRAMAS NORTEAMERICANOS</b>					
<b>VARIABLES DE ESTUDIO</b>	<b>Universidad</b>	<b>UIS</b>	<b>University of Stanford, EE.UU.</b>	<b>University of Texas at Austin, EE.UU.</b>	<b>Texas A&amp;M University, EE.UU.</b>
	<b>Número de asignaturas</b>	54	48-49	42	45
	<b>Número de semestres</b>	10	8	8	8
	<b>Promedio de Asignaturas por semestre</b>	5.4	6	5.3	5.6
<b>CICLO BÁSICO</b>	<b>Área humanística</b>	Bajo énfasis	Buen énfasis	Muy alto énfasis	Alto énfasis
	<b>Área de ciencias básicas</b>	Buen énfasis	Alto énfasis	Buen énfasis	Bajo énfasis
<b>CICLO FUNDAMENTAL</b>	<b>Área de Fundamentación</b>	Bajo énfasis	Alto énfasis	Muy alto énfasis	Buen énfasis
	<b>Área de Informática y programación</b>	Moderado énfasis	Bajo énfasis	Ninguno*	Bajo énfasis
<b>CICLO PROFESIONAL</b>	<b>Área de Evaluación de Formaciones y Yacimientos</b>	Moderado énfasis	Bajo énfasis	Alto énfasis	Buen énfasis
	<b>Área de Perforación y Completamiento</b>	Buen énfasis	Bajo énfasis	Bajo énfasis	Alto énfasis
	<b>Área de Producción y</b>	Buen énfasis	Moderado énfasis	Bajo énfasis	Alto énfasis

	facilidades				
<b>CICLO COMPLEMENTARIO</b>	<b>Área complementaria</b>	Múltiples asignaturas sin énfasis específico	Asignatura para manejo de contaminación y otra para ingeniería económica	Única asignatura para evaluación económica	Única asignatura - Evaluación de Proyectos
	<b>Manejo de segundo idioma</b>	Énfasis Básico	Ninguno*	Ninguno*	Ninguno*
	<b>Área de libre elección (Contexto)</b>	Incentiva la libre elección	Ninguno*	Ninguno*	Ninguno*
	<b>Área de Electivas/profundizaciones</b>	Moderado énfasis	Énfasis en humanidades	Énfasis humano y social	Alto énfasis multidisciplinario
<b>REQUISITO PARA GRADO</b>	<b>Modalidad del proyecto de grado</b>	Diversidad de opciones para orientar el proyecto de grado	Ninguno*	Ninguno*	Ninguno*

N.I = No se logró obtener información en ese aspecto.

\*Ninguno: Hace referencia a que no se encuentran asignaturas específicas en la malla para ésta área.

**Fuente:** Diseño propio del Proyecto de Reforma Académica de la EIP.

Los cuadros que se exponen arriba, complementado con los trabajos de investigación y recopilación de información por parte del equipo de la Reforma Educativa, cuyo análisis se trabaja en el documento final del Proyecto Educativo de Reforma Académica del programa de pregrado de Ingeniería de Petróleos, y además, y complementado con los análisis de los contextos nacional y latinoamericano, permiten afirmar o plantear los siguientes aspectos a destacar:

El primer rasgo que se evidencia es que todas las universidades estudiadas poseen solo ocho (8) semestres de estudio, a comparación de la UIS que posee 10 en su programa de Ingeniería de Petróleos. Esto aunque puede ser una ventaja para que el programa de la UIS profundice mejor los contenidos y afiance las capacidades y habilidades de los futuros profesionales, se puede observar también como una desventaja ante las universidades estadounidenses donde los

estudiantes ganarían un año de tiempo, en teoría, para lograr a través de la labor afianzar las competencias de los recién egresados.

Otro punto interesante, es que las universidades norteamericanas, en proporción, dedican un tiempo mayor al estudio del área humanística que el programa de la UIS, aunque este aún es comparablemente fuerte en el área de las ciencias básicas donde se forman los conceptos primarios para el aprendizaje de las ingenierías.

Por otro lado se observa diversidad en las universidades estadounidense con respecto a la UIS, una parte de ellas trabaja fuertemente los conceptos fundamentales a la ingeniería, el área fundamental, dejando atrás el esfuerzo de la UIS, como se ve en el *cuadro 7*. Sin embargo, el *cuadro 8*, deja ver a la UIS con fortaleza en su programa para esta misma área, pero es de notar que solo la supera en este cuadro la University of Oklahoma, la cual se destaca en el área de las ingenierías de petróleos casi tanto como la Stanford University (STANFORD), University Of Texas At Austin (UTexas), o la Texas A&M University (A&M).

Se puede observar una gran ventaja del programa de la UIS, y es el contemplar la importancia de los conceptos que sirven de soporte para comprender y manejar adecuadamente los software especiales para la profesión, aunque no está de más mencionar que se debe fortalecer la forma como se desarrolla esta área para conectarla mejor con las áreas profesionales y ser un apoyo visible a la ingeniería.

En lo que se refiere a las áreas del ciclo profesional, se observa la misma tendencia del análisis del contexto latinoamericano, las universidades suelen buscar más profundidad en un área en específica, incluso dos, pero raramente buscan desarrollar de forma similar los conceptos de todas las áreas profesionales como en el caso de Stanford. La UIS, de forma parecida a la Stanford trabaja en los fundamentos y conocimientos de todas las áreas, aunque por lo extenso de los

conceptos, enfatiza en el currículo más en el área de evaluación de formaciones y yacimientos. Cabe resaltar que la UIS se logra destacar ante varias universidades estadounidense por mantener un buen enfoque en el área de perforación & completamientos y producción & facilidades.

Otro punto de observación contempla la ventaja competitiva que representa para el programa de la UIS, el contemplar asignaturas que favorezcan el desarrollo de competencias, habilidades y destrezas que apoyen el desarrollo integral del profesional y amplíen las expectativas de empleabilidad, ya que las universidades estadounidense contemplan muy poco este aspecto en la malla curricular.

Para finalizar se resaltan dos aspectos, uno es la ventaja competitiva de las universidades estadounidenses: ser un lugar donde el buen manejo del inglés es natural por ser el idioma de la región, y el predilecto para la profesión de ingeniería de petróleos. El segundo, es la ventaja de la UIS en cuanto a las capacidades investigativas y de redacción científica que se fortalecen con el desarrollo de la modalidad de Trabajo de Grado, asignaturas poco comunes en universidades norteamericanas.

#### **2.1.4 Análisis cualitativo-comparativo del programa de la UIS con otros programas internacionales**

En el *cuadro 9* se encuentra el análisis comparativo del plan curricular de ingeniería de petróleos de la UIS frente a universidades de otros continentes, esto con el fin de analizar programas con miras hacia las nuevas tendencias de la industria petrolera, ya que universidades como *B.Tech Petroleum Engineering – University of Technology and Management*, han sido creadas recientemente y su plan de estudios se enfoca hacia los actuales retos para los cuales debe estar preparado el profesional. De igual manera la universidad *Australian School of Petroleum – The University of Adelaide* es una de las universidades mejor

posicionadas a nivel mundial, y es pertinente analizar su plan de estudios, las similitudes y diferencias en cuanto al programa de pregrado de la UIS.

**Cuadro 10.** Matriz comparativa países de otros continentes diferentes al americano

<b>ANALISIS COMPARATIVO DEL PROGRAMA UIS CON OTRAS UNIVERSIDADES INTERNACIONALES</b>				
<b>VARIABLES DE ESTUDIO</b>	<b>Universidad</b>	<b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER - UIS</b>	<b>UNIVERSITY OF TECHNOLOGY AND MANAGEMENT AT INDIA (INDIA)</b>	<b>THE UNIVERSITY OF ADELAIDE (AUSTRALIA)</b>
	<b>Número de asignaturas</b>	54	52 teóricas y 30 practicas	32
	<b>Número de semestres</b>	10	8	8
	<b>Promedio de Asignaturas por semestre</b>	5,4	6,5 teóricas y 3,8 practicas	4
<b>CICLO BÁSICO</b>	<b>Área humanística</b>	Buen énfasis	Moderado énfasis	Ninguno
	<b>Área de ciencias básicas</b>	Alto énfasis	Moderado énfasis	Buen énfasis
<b>CICLO FUNDAMENTAL</b>	<b>Área de Fundamentación</b>	Moderado énfasis	Alto énfasis	Buen énfasis
	<b>Área de Informática y programación</b>	Buen énfasis	Bajo énfasis	Alto énfasis
<b>CICLO PROFESIONAL</b>	<b>Área de Evaluación de Formaciones y Yacimientos</b>	Buen énfasis	Moderado énfasis	Alto énfasis
	<b>Área de Perforación y Completamiento</b>	Buen énfasis	Moderado énfasis	Alto énfasis
	<b>Área de Producción y facilidades</b>	Buen énfasis	Alto énfasis	Bajo énfasis
<b>CICLO COMPLEMENTARIO</b>	<b>Área complementaria</b>	Buen énfasis	Moderado énfasis	Alto énfasis
	<b>Manejo de segundo idioma</b>	Básico	Ninguno*	Ninguno*

	<b>Área de libre elección (contextos)</b>	Incentiva la libre elección	Ninguno*	Ninguno*
	<b>Área de Electivas/profundizaciones</b>	Moderado énfasis	Bajo énfasis	Ninguno*
REQUISITO PARA GRADO	<b>Modalidad del proyecto de grado</b>	Diversidad de opciones para orientar el proyecto de grado	Diversidad de opciones para orientar el proyecto de grado	Diseño de proyectos

**N.I** = No se logró obtener información en ese aspecto.

**\*Ninguno:** Hace referencia a que no se encuentran asignaturas específicas en la malla para ésta área.

**Fuente:** Diseño propio del Proyecto de Reforma Académica de la EIP

Como se puede observar, el plan de estudios de Ingeniería de Petróleos de la Universidad Industrial de Santander se diferencia, como primera mención, de universidades como la ASP de Australia y la UTM de India en el número de semestres a cursar y el promedio en materias por semestre. El número de semestres a cursar en el programa académico de la UIS es de 10, mientras en los dos programas internacionales del presente estudio este periodo es de ocho (8), resaltando además el significativo número de asignaturas ofrecidas por la UTM y su carácter teórico práctico.

En lo que respecta al ciclo básico, la UIS mantiene un mayor énfasis al procurar asignaturas en el área humanística que propendan por el desarrollo del individuo y permitan su desarrollo social, individual y emocional; por otro lado en el ciclo fundamental, las tres universidades hacen un énfasis significativo hacia la gestión de conceptos que permitan consolidar las bases necesarias para el desarrollo de la carrera ingenieril, lo cual reafirma la importancia de esta área para la formación profesional.

En cuanto a el ciclo profesional, la ASP se centra en asignaturas que pertenecen a el área de yacimientos y evaluación de formaciones, de igual manera la UTM se concentra en la adquisición no solo teórica sino práctica gracias a la inclusión de laboratorios en áreas de producción, yacimientos y perforación; no obstante debe

tenerse en cuenta el posible efecto contraproducente de la intensa malla curricular en cada semestre sobre la preparación integral del egresado en dimensiones como la actitudinal, cognitiva y axiológica. Por su parte, el programa de la UIS centra el ciclo profesional en el área de evaluación de formaciones y yacimientos, manteniendo de forma progresiva la profundización de conocimientos en las asignaturas y buscando desarrollar los conceptos que deberá tener el futuro profesional para el campo, el análisis del yacimiento, propiedades de la roca, del fluido, entre otros. Como última observación de este ciclo, en el área de perforación y producción, la UIS es comparativamente más competitiva frente a la ASP, pero en el área de gestión de hidrocarburos la ASP tiene ventaja debido a que sus asignaturas en esta guardan interrelación y linealidad.

Del ciclo complementario, es importante resaltar que las universidades del exterior estudiadas no contemplan las asignaturas de contexto y tampoco tienen dentro de su plan de estudios un espacio significativo para asignaturas electivas que profundicen o preparen a los estudiantes en un aspecto específico de su entorno laboral. Pero es importante mencionar que la UTM incluye un gran número de asignaturas para concepciones profesionales, lo que puede hacer innecesario las asignaturas electivas. Otro aspecto de este ciclo a exponer es el manejo de un segundo idioma, siendo poco relevante dentro del plan de estudios de estas universidades internacionales, ya que ellas manejan por razones geográficas o económicas el idioma inglés; todo ello revela aún más la necesidad de la universidad de contemplar el incentivar y exigir un mejor manejo de otro idioma para sus futuros profesionales.

Para finalizar, es interesante observar que, a diferencia de los comparativos realizados antes de este ámbito, las modalidades de trabajo de grado, o al menos el espacio para el requisito de diseño de proyectos, se observa en las tres universidades, destacándose el repertorio de modalidades de la UIS y la UTM.

## **2.2 CONCLUSIONES SOBRE LOS ANALISIS COMPARATIVOS DEL PLAN DE ESTUDIOS DE LA UIS**

A manera de sintetizar las características más importantes, según criterio de los autores, dentro de los análisis cualitativos-comparativos se plantean las siguientes conclusiones:

- Para el programa de pregrado de Ingeniería de petróleos UIS, el manejo de un segundo idioma, principalmente el inglés, se debe considerar como un requisito propio de la profesión de un Ingeniero de petróleos, ya que la mayor parte de los estudios, avances, la información técnica y las grandes industrias se radican en este idioma.
- El plan de estudios de la UIS no presenta un énfasis hacia el diseño, formulación o evaluación de proyectos dentro del área complementaria, y aunque existen asignaturas como administración o ingeniería económica, éstas deben enfocarse más en el aspecto de los proyectos de la industria. Lo que se evidencia en la baja participación de los egresados de la UIS en áreas laborales de carácter administrativo.
- Una fortaleza que debe cuidar mantener y seguir desarrollando la universidad, es el desarrollo de conceptos y capacidades relacionadas al área de evaluación de formaciones y yacimientos para mantenerse como líder incluso a niveles internacionales.
- Es aconsejable revisar y evaluar la eficiencia formativa de las áreas operacionales de perforación & completamientos y producción & facilidades, con el fin de revisar si es acorde el énfasis curricular que se les da, y si estas están a la par con los fundamentos del avance técnico y tecnológico propios de estas áreas.

- Se requiere una revisión del área humanística del ciclo básico para evaluar las fortalezas reales de esta área, y que oportunidades de mejora puedan haber en cuanto a la formación integral de profesional en aspectos emocionales, sociales y cognitivos.
- La Universidad Industrial de Santander logra destacarse muy bien a nivel nacional e internacional por el ciclo de fundamentación, preparando a los ingenieros fuertemente todo lo relacionado a las nociones de la ingeniería general. Se propone evaluar la posibilidad de integrar al área de formación e informática con asignaturas que permita la práctica de software especializado de la industria, lo cual es una oportunidad competitiva que puede aprovecharse para dar valor al egresado de la carrera.

### 2.3 MATRIZ DOFA

Este análisis de Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas (DOFA), se elaboró implementando la información recopilada durante el proceso del Proyecto Educativo de la Reforma Académica<sup>78</sup>, los análisis de los planes de estudio planteados hasta ahora, y el estudio denominado “*Análisis Prospectivo: El Futuro del Petróleo y los Hidrocarburos No Convencionales en Colombia y el Talento Humano Requerido al Año 2032*”<sup>79</sup>, el cual recopila la información sobre los escenarios esperados en la industria petrolera colombiana, el estado del sector de los hidrocarburos, los retos y desafíos, entre otros aspectos claves para evaluar lo oportuno del plan de estudios.

---

<sup>78</sup> DIAZ FORERO, Yeniffer E., *et al.* Óp. Cit., p.1-142.

<sup>79</sup> MOJICA, Francisco José. “Análisis Prospectivo: el futuro del petróleo y los hidrocarburos no convencionales en Colombia y el talento humano requerido al año 2032”. Universidad Externado de Colombia, CPIP, Acipet. Bogotá, 2012.

A partir de esta información se da el análisis de los factores internos (debilidades y fortalezas) y el análisis de los factores externos (oportunidades y amenazas), elaborado por los autores como apoyo al proceso de análisis llevado a cabo por el grupo del Proyecto de Reforma Académica. (Véase *Tabla 1.*)

**Tabla 1.** Matriz de Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas para el programa de pregrado en Ingeniería de Petróleos.

ORIGEN INTERNO	ORIGEN EXTERNO
DEBILIDADES	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falencias en la implementación de asignaturas correspondientes a el área de ciencias humanas, lo que afecta el desarrollo de competencias actitudinales que soportan el trabajo colaborativo, las buenas relaciones interpersonales, la inteligencia emocional y el liderazgo.</li> <li>• La profundización e intercorrelación en asignaturas que procuran conceptos necesarios para la formulación y evaluación de proyectos dentro del plan de estudios es insuficiente.</li> <li>• Las asignaturas electivas dentro del plan de estudios no están organizadas de forma lineal, lo que implica que el desarrollo de dichas asignaturas no generen un valor agregado en la formación del estudiante.</li> <li>• Se identifican debilidades en el ámbito de la exploración de hidrocarburos, lo cual puede deberse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El sector productivo petrolero cada día es más diverso en cuanto a sus procesos industriales, productivos, operativos de logística, administrativos, de distribución y comercialización, favoreciendo las áreas de desempeño del profesional.</li> <li>• Durante los últimos años los precios de los combustibles fósiles han experimentado un aumento sostenido, aunque con alta volatilidad, favoreciendo el desarrollo de nuevas tecnologías y la viabilidad de la explotación de nuevas reservas, renovando e incrementando el interés en el desarrollo de sectores petroleros como exploración y explotación en offshore, crudos pesados, campos pequeños/marginales, técnicas EOR, campos de gas natural.</li> <li>• El petróleo es un recurso natural que tiene una amplia gama de utilidades. Es utilizado en el transporte, como materia prima para</li> </ul>

<p>a la carencia de asignaturas centradas en el tema como la Geología en exploración, o por la ineficiencia de la intercorrelación y profundización sobre el tema en las asignaturas existentes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Carencia de asignaturas destinadas al estudio de nuevas tecnologías, para mejorar y ampliar las áreas de desempeño de futuro profesional.</li> <li>• Escaso número de asignaturas que incluyen las nuevas tendencias del ejercicio profesional de la industria petrolera.</li> <li>• Debilidades en la inclusión de nuevas tecnologías de la industria petrolera, en importantes áreas de trabajo como perforación y completamiento.</li> <li>• En la carrera se fomenta el desarrollo de asignaturas que permiten el manejo de software y el desarrollo de habilidades para la computación, sin embargo es necesario mejorar las estrategias para motivar a los estudiantes a conocer los principales software de la industria en cada área.</li> <li>• El desarrollo de algunas asignaturas debe ser complementado con trabajos prácticos elaborados en laboratorios con los que no cuenta la escuela de ingeniería de petróleos o que no están lo suficientemente capacitados o actualizados.</li> <li>• Se observan falencias en la implementación de estrategias para</li> </ul>	<p>fabricar medicinas, fertilizantes, plásticos, materiales de construcción, pinturas, textiles y productos alimenticios.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La producción de crudos pesados, extra-pesados, bitumen, entre otros, requiere mayores y mejores tecnologías de producción y refinamiento.</li> <li>• La producción de Gas natural, presenta una ventaja competitiva frente otras fuentes de energía porque requiere menor proceso de refinamiento y por ende es menos costoso, asignaturas que desarrollen conceptos encaminados a la producción y tratamiento de este recurso representan una ventaja dentro de la industria.</li> <li>• El consumo energético de hidrocarburos y derivados representa un reto importante para la industria, la creciente actividad en el sector energético muestra la manera importante en que el sector influirá sobre la economía colombiana.</li> <li>• Gracias a los esfuerzos realizados por el gobierno nacional en la exploración de hidrocarburos y por la motivación de la empresa privada, las reservas de petróleo aumentaron un 46% desde el año 2009 con respecto a las reservas en el 2007.</li> <li>• La asignación del campo escuela colorado dado por Ecopetrol como</li> </ul>
---	--

<p>promover la gestión ambiental en los futuros profesionales. Sólo se cuenta con una asignatura aplicada a los procesos de la temática, pero está conciencia ambiental debe ser incentivada en el estudiante desde los primeros semestres.</p>	<p>herramienta para el desarrollo practico de los estudiantes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El bajo factor de recobro a nivel colombiano motiva la implementación de técnicas y tecnologías que favorezcan el incremento de la productividad tanto de los pequeños campos como de los grandes.</li> </ul>
<b>FORTALEZAS</b>	<b>AMENAZA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El área de ciencias básicas, se destaca por tener un número de asignaturas representativas para el desarrollo de conceptos necesarios que soportan el ciclo fundamental de la ingeniería.</li> <li>• En búsqueda de un profesional integral, dentro del plan de estudios se incluyen asignaturas de contexto que favorecen la autonomía y compromiso de los estudiantes con su propia formación.</li> <li>• Dentro del plan de estudios de la carrera se incluyen asignaturas que posibilitan el conocimiento del idioma inglés, lengua por excelencia para la industria petrolera.</li> <li>• El plan de estudios contempla asignaturas del área de informática y programación como componentes para el desarrollo de habilidades para la computación manejo de software.</li> <li>• Para favorecer la profundización en áreas de la formación profesional,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A nivel nacional sólo se cuenta con cuatro universidades nacionales que desarrollan la profesión, pero el número de egresados de estas universidades es considerablemente elevado si se tiene en cuenta que desde hace años se presenta saturación laboral de la industria de los hidrocarburos, llevando a que el desarrollo profesional de los graduados se vea afectado por los altos índices de ingreso de los estudiantes.</li> <li>• El declive de los hidrocarburos es una constante que preocupa al sector energético; el petróleo que aún se encuentra sin explotar está en su mayoría en yacimientos no convencionales, siendo hidrocarburo de difícil y/o costosa extracción. Las técnicas que se emplean para su desarrollo no tienen la relevancia necesaria dentro de los contenidos elaborados en las asignaturas del plan de estudios de la EIP de la UIS, como parece tenerla en otras universidades.</li> <li>• El mundo requiere cada vez más de</li> </ul>

<p>se ofrecen asignaturas electivas durante los últimos semestres de la malla curricular.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dentro del plan de estudios de la carrera, se da gran importancia al enfoque en las materias de evaluación de formaciones y yacimientos, siendo esta una de las áreas más relevantes en la formación del ingeniero de petróleos.</li> <li>• La Escuela de Ingeniería de Petróleos de la UIS resalta por su fortaleza en el enfoque al área de perforación, desarrollando de forma adecuada los conceptos correspondientes a la perforación convencional.</li> <li>• La escuela ofrece la posibilidad de trabajar el proyecto de grado en distintas modalidades, de acuerdo al reglamento estudiantil.</li> <li>• Existen cuatro grupos de investigación categorizados por Colciencias, que favorecen la investigación, la comunicación efectiva y la capacidad de redacción técnica dentro de la formación de los estudiantes.</li> <li>• La universidad cuenta con la oportunidad de realizar trabajos aplicados a la industria petrolera en campo escuela Colorado, el cual es administrado por la universidad.</li> </ul>	<p>procesos centrados en el desarrollo sostenible, dándoseles este énfasis a muchos planes de estudios. Sin embargo, muchas universidades también se han motivado al desarrollo de carreras afines a las energías renovables, o planes de estudios híbridos, aquellos que no solo le apuntan al desarrollo del sector de los hidrocarburos, sino también al desarrollo de formas alternas de energía, especialmente para suplir lo referente a energía para el transporte y energía eléctrica, como lo hacen la Universidad del Valle en Bolivia o la Universidad del Norte de Tamaulipas en México.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El sector de los hidrocarburos ha sido un sector sobresaturado en especulaciones, especialmente en cuanto a salarios en “petrodólares”, llevando a la exagerada explotación de ciclos de capacitación, enseñanza y profesionalización por parte de muchos entes educativos; se produce demasiado personal capacitado en el área, e incluso de baja calidad, sin preocupación alguna sobre la disponibilidad del sector para brindar empleos a todos ellos, generando un alto incremento en las tasas de desempleo, alta competitividad y desplazamientos de otras profesiones.</li> <li>• Muchas de las vacantes que se generan en la industria no requieren de personal profesional, sino técnico o tecnólogo.</li> <li>• La mala regulación de los entes</li> </ul>
---	---

	<p>encargados de regular el desarrollo del trabajo en el sector, así como la forma de contratación en el mismo, ha permitido que profesiones con poca o nula afinidad al sector puedan ocupar cargos netamente o de preferencia para ingenieros de petróleos.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• La universidad deben implementar cambios curriculares en sus programas académicos a fin de incorporar estrategias de enseñanza, aprendizaje y evaluación que favorezcan el desarrollo de competencias en el estudiantado para el desarrollo de las áreas profesionales.</li></ul>
--	---

**Fuente:** Diseño propio del Proyecto de Reforma Académica EIP.

### 3. METODOLOGÍA PARA LLEVAR A CABO EL PROCESO DE REFORMA CURRICULAR

Una reforma curricular debe elaborarse de acuerdo a una serie de políticas y normativas tanto nacionales como institucionales, las cuales son expuestas en el marco normativo de la tesis *“Elaboración de un componente curricular por competencias dentro del proyecto educativo de reforma académica que se adelanta para el programa de pregrado en Ingeniería de Petróleos de la UIS, fase 1”*, y en el documento del Proyecto Educativo: *“Proyecto Educativo De Reforma Académica Del Programa Ingeniería de Petróleos”*.

El plan de trabajo se presenta en el *cuadro 10.*, fue desarrollado por la consultora Yeniffer Diaz Forero, y contempla los siguientes documentos:

- *“Ley 1188 de 2008, por la cual se reglamenta la oferta y desarrollo de programas académicos de educación superior”*
- *Acuerdo del CA UIS No. 225 de 2010, “Por el cual se establecen los lineamientos para la creación, modificación, reforma y extensión de los programas académicos”*
- *PCA.09 - del SGI - UIS, que establece el “Procedimiento para la Reforma Curricular de Programas Académicos”*
- *“Metodología y conceptos referentes a FBC definidos en las publicaciones del CEDEDUIS”<sup>80</sup>*

---

<sup>80</sup> DIAZ FORERO, Yeniffer; CHONA RODRIGUEZ, Ivama Luz. Presentación: Proyecto Educativo de Reforma Académica al Programa de Pregrado de Ingeniería de Petróleos. Universidad industrial de Santander, Escuela de ingeniería de Petróleos.. Bucaramanga, 27 de mayo de 2013.

**Cuadro 11.** Plan de Tareas para el Proyecto Educativo de Reforma

<b>PLAN DE TAREAS PROYECTO EDUCATIVO DE REFORMA:PROGRAMA DE INGENIERIA DE PETROLEOS</b>	
<b>1</b>	<b>CONTEXTO DEL PROGRAMA</b>
1.1	Misión de la Unidad Académica
1.2	visión de la Unidad Académica
1.3	programas ofrecidos por la Unidad Académica
1.4	Convenios activos de la Unidad Académica
<b>2</b>	<b>JUSTIFICACION DE LA REFORMA CURRICULAR</b>
2.1	Diseño de formato para recopilación bibliográfica
2.2	Búsqueda, selección, lectura y reseña de documentos sobre competencia, concepciones sobre competencias, casos específicos de aplicación, modelo pedagógico UIS, políticas institucionales, etc.
2.3	Consulta y análisis de los resultados de las últimas pruebas ECAES presentada por los estudiantes de pregrado de Ingeniería de Petróleos
2.4	Búsqueda, selección, lectura y reseña de información relacionada con el sector de hidrocarburos y sus principales indicadores económicos, tendencias del ejercicio profesional megatendencias y megaescenarios del sector, entre otros.
2.5	Estado actual de la formación del área de conocimiento de estudio: ingeniería de Petróleos para el Norte, Centro y Sur de América, enumerar oportunidades reales o potenciales de desempeño, donde se puedan hacer las prácticas de los estudiantes.
2.6	Diseño del instrumento (encuesta, entrevista, formato llamada telefónica) que será aplicado a las empresas, gremios o egresados de Ing. Petróleos UIS para la identificación de las necesidades del sector de hidrocarburos.
2.6.1	selección de los gremios, empresas o muestra de egresados a quienes se aplicara el instrumento
2.6.2	Redacción y envío de correspondencia para solicitar participación de las empresas y gremios en el proceso: aplicación del instrumento. Definición de las fechas.
2.6.3	Aplicación del instrumento a empresas, gremios y egresados.
2.6.4	Tabulación, estadística, lectura y redacción de resultados
2.7	Redacción final del componente: Justificación de la Reforma Curricular.
<b>3</b>	<b>IDENTIFICACION DEL PROGRAMA</b>
3.1	Nombre del programa
3.2	Título que otorga

3.3	Modalidad
3.4	Lugar donde se ofrece el programa
3.5	Duración del programa
3.6	Criterios y procesos de admisión
3.7	Periodicidad de la admisión
3.8	Número de estudiantes admitidos por cohorte
3.9	Número de créditos
<b>4</b>	<b>PROPUESTA CURRICULAR</b>
4.01	Contexto internacional, nacional e institucional del área disciplinaria,(usar información obtenida en el desarrollo del componente No. 2)
4.02	Socialización a profesores de planta de la Esc. De Petróleos sobre el proyecto Educativo, concepciones sobre competencias, Estrategias de enseñanza y aprendizaje, actividades y adelantadas o en desarrollo. Concluir socialización definiendo fecha de trabajo para taller de capacitación sobre teorías pedagógicas que sirvan para formular; nueva malla curricular, nuevo perfil de egreso, competencias, etc.
4.03	Diseño y aplicación de instrumento (entrevista o encuesta) para evaluar el nivel de conocimiento que tienen los profesores de planta sobre conceptos como competencias modelo pedagógico de la UIS, concepto de currículo, estrategias de enseñanza y aprendizaje, etc.
4.04	Taller de capacitación para profesores de planta Escuela de Petróleos sobre teoría pedagógica y variables como: concepto de Competencias, concepto de Currículo, estrategias de enseñanza y aprendizaje: herramientas didácticas y métodos de evaluación.
4.05	Socialización y taller de capacitación para muestra de estudiantes de la Esc. De Petróleos sobre la teoría pedagógica a trabajar en la Reforma académica del programa y variables como: concepto de Competencia, concepto de Currículo, estrategias de enseñanza y aprendizaje: herramientas didácticas y métodos de evaluación.
4.06	Jornadas de trabajo con profesores de planta de la Escuela y muestra de estudiantes de cada semestre para identificar competencias de egreso, definir del Egresado, nuevo Plan de Estudio y demás aspectos del nuevo currículo
4.1	Justificación del Programa: En detalle la información trabajada en los numerales 2.1; 2.2; 2.3; 2.4; 2.5.
4.2	Fundamentación teórica del programa: Desarrollo del fundamento teórico a partir del modelo pedagógico de la UIS y variables como: competencias, estrategias de enseñanza y aprendizaje, nuevo plan de estudios. Se tiene en cuenta la información obtenida de los numerales: : 2.1; 2.2; 2.3; 2.4 y 2.5
4.3	Perfil de formación
4.4	Objeto de conocimiento del programa
4.5	Propósitos generales del programa
4.6	Estructura conceptual del saber

4.7	Componente de interdisciplinariedad del programa
4.8	Estrategias de flexibilización del programa
4.9	Plan Estudios
4.10	Contenido de las asignaturas
4.11	Procesos de comunicación en el aula
<b>5</b>	<b>INVESTIGACIÓN</b>
5.1	Estrategias para garantizar la formación para la investigación
5.1.1	De acuerdo con desarrollo teórico de la variable: estrategias de enseñanza y aprendizaje, la política de investigación UIS, los objetivos del proceso misional investigación, responder las siguientes pregunta: ¿Cómo está organizada la formación investigativa en el programa? ¿Se cuenta en el presupuesto de la institución con recursos económicos apropiados que permiten el desarrollo de la actividad Investigativa? ¿Hay proyectos de investigación en curso que desarrollen las líneas de investigación de los Grupos existentes? etc..
5.2	Políticas institucionales de organización de la investigación
5.3	Grupos de investigación que apoyan el programa
5.4	Estrategias para incorporar los resultados de la investigación a los procesos de formación
<b>6</b>	<b>RELACIÓN CON EL SECTOR EXTERNO:</b> describir de qué manera el programa académico impacta en la sociedad, indicando planes, medios y objetivos previstos para tal efecto y resultados alcanzados para el caso de Ing. Petróleos. Describir la vinculación del programa con el sector productivo. Destacar impacto de la formación de los graduados. La generación de nuevos conocimientos derivados de la investigación
<b>7</b>	<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>
7.1	Evaluación del aprendizaje
7.2	Evaluación de los profesores
7.3	Evaluación del programa
<b>8</b>	<b>CONVENIOS DEL PROGRAMA</b>
8.1	Convenios para el desarrollo del programa (cuando corresponda)
8.2	Convenios de apoyo administrativo al programa (cuando corresponda)
<b>9</b>	<b>PROGRAMA DE EGRESADOS</b>
<b>10</b>	<b>BIENESTAR UNIVERSITARIO</b>
<b>11</b>	<b>ESTRUCTURA ACADÉMICA ADMINISTRATIVA DEL PROGRAMA</b>
<b>12</b>	<b>RECURSOS PARA EL DESARROLLO DEL PROGRAMA</b>
12.1	Profesores
12.1.1	Selección de profesores

12.1.2	Planta profesoral
12.2	Personal auxiliar
12.4	Recursos físicos
13	<b>RECURSOS FINANCIEROS</b> (Tener en cuenta las cuatro sedes)
14	<b>PLAN DE TRANSICIÓN</b> (para reformas académicas y modificaciones de plan de estudios)
15	<b>Consolidación del documento principal para el MEN y sus anexos</b> (este documento es el que va a Cededuis y Planeación)

**Fuente:** Diseño elaborado por la consultora Yeniffer Díaz Forero.

La metodología con la que se desarrollan estos pasos característico del estudio y diseño de una reforma curricular contemplan información y actividades tales que permitan responder a las posibles preguntas que los pares académicos realicen con el fin de evaluar la mínima calidad de la reforma educativa; estas preguntas están registradas en el documento *Condiciones Mínimas de Calidad de Programas Académicos*<sup>81</sup>, el cual sirve como guía y soporte del proceso de desarrollo de los proyectos relacionados a la reestructuración curricular.

### **3.1 DESARROLLO METODOLOGÍCO DEL ÍTEM 1: CONTEXTO DEL PROGRAMA**

Para el desarrollo de esta etapa, se realiza una búsqueda minuciosa de información en la Escuela de ingeniería de Petróleos (EIP), así como en las páginas institucionales, la cual es encabezada por la consultora Yeniffer Díaz Forero. En esta búsqueda se recopilada información que describen la historia de la EIP, la misión y la visión de la unidad académica, programas ofrecidos por la EIP y

---

<sup>81</sup> MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. CONDICIONES MÍNIMAS DE CALIDAD DE PROGRAMAS ACADÉMICOS. Bogotá, Colombia, abril de 2004. [En línea]. Consultado el 18 de julio de 2013. Disponible en:

< [http://www.psnsystem.com/portal/images/stories/institucional/normatcolombiana/arc\\_917.pdf](http://www.psnsystem.com/portal/images/stories/institucional/normatcolombiana/arc_917.pdf)>

todo lo referente a convenios vigentes, contratos y servicios prestado por la Escuela.

El *Anexo A* y el *Anexo B*, son formatos diseñados por el equipo del Proyecto de Reforma, para agrupar y presentar las características principales de los diferentes convenios y contratos activos en la EIP. Este formato reúne la información de la oficina a la que pertenece el contrato o convenio, nombre, empresa con la que se estableció, las fechas de inicio y fin, los objetivos generales y específicos del documento relacionado. Se encontraron en total cinco (5) contratos y 11 convenios vigentes al momento de la recopilación de la información

Uno de los aspectos de importancia hallados durante la recopilación de información, son los impactos positivos dejados por algunos contratos, como el caso del contrato con la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH) para unir esfuerzos en operaciones exploratorias el cual dejó grandes beneficios tanto económicos como de experiencia y conocimientos (trabajos de investigación, experiencia docente, entre otros) a la comunidad UIS, en especial a la EIP.

En el *Anexo C*, se observa una de las socializaciones llevadas a cabo por la EIP, la del viernes 21 de junio de 2013. En esta socialización se exponen los beneficios dejados por el contrato interadministrativo No. 06 y 07 de 2010, que se celebró con la ANH, actividad abierta a la comunidad UIS. En esta socialización se presentaron los resultados y objetivos alcanzados con la perforación de los pozos estratigráficos ANH-PATÍA-1-ST-P y ANH-BVTURA-1-ST, que muestra la capacidad de la universidad para planear y ejecutar proyectos de alto impacto técnico. Este tipo de contrato beneficia múltiples escuelas de la Universidad, tanto en investigación como en academia, y vincula cuerpo docente, técnico, estudiantes y administrativos.

Es importante recalcar que esta información deja ver instrumentos de apoyo tanto a la reputación de la Escuela, por los buenos servicios o los programas prestados, como a la formación de los estudiantes dado que muchos de estos convenios le donan derechos de uso de softwares especializados para la carrera y cuyas licencias pertenecen a entidades como *Computer Modelin Group (CMG)*, *Weatherford*, *Schlumberger*, entre otras. Se evidencia entonces, el descuido por parte del estudiantado, y del cuerpo docente, en cuanto a la baja implementación de estas herramientas ya sea por descuido, falta de motivación o desconocimiento.

### **3.2 DESARROLLO METODOLOGÍCO DEL ÍTEM 2: JUSTIFICACION DE LA REFORMA CURRICULAR**

Se lleva a cabo una revisión bibliográfica de distintos documentos cuyo contenido pudiesen ser de utilidad a la comprensión del Modelo de Formación Basada en Competencias, reformas curriculares, normativas o estatutos que guiaran la reestructuración de planes de estudio, información relevante sobre el proceso evaluativo implementado por el Ministerio de Educación Nacional (MEN), así como el nuevo modelo de evaluación por competencias empleado en el ICFES SABER PRO, antes ECAES<sup>82</sup>.

Este proceso, bajo la guía de la consultora, además de contextualizar, capacita a los integrantes del equipo en las bases y conocimientos necesarios para comprender y desarrollar adecuadamente las actividades que fundamentan el Proyecto Educativo de Reforma Académica para la EIP. Cabe resaltar que algunos de los documentos consultados han favorecido la construcción del primer y segundo capítulo de la presente Tesis de Grado.

---

<sup>82</sup> ACOFI. Marco de Fundamentación Conceptual y Especificaciones de Prueba Correspondientes a los ECAES de Ingeniería de Petróleos. Bogotá, D.C., Junio de 2005.

Para el registro adecuado de la información sobre los documentos base consultados para capacitación de los autores, para justificación y comprensión del proyecto, se adoptó y modificó el formato que se expone en el *Anexo D*, según requerimientos.

Dentro del equipo del proyecto, y con colaboración docente, se recopiló información del sector de los hidrocarburos, a partir de la cual la profesional de apoyo Ivama Luz Chona establece un ensayo como marco de referencia de las tendencias y megatendencias del sector de los hidrocarburos, en especial para Colombia. Dentro de los informes recopilados se encuentran una serie de indicadores económicos, prospectivas del sector en Colombia, y análisis de la carrera en Colombia.

También se lleva a cabo una investigación acerca de cómo está estructurado el plan de estudios de la carrera de Ingeniería de Petróleos, en diferentes universidades, cómo se expone en el segundo capítulo de este documento. Esta información es base de análisis para determinar posibles ventajas competitivas o falencias del programa de pregrado de la EIP frente a la organización conceptual de otras universidades, lo cual es parte del componente de análisis de factores de la Matriz DOFA. Una descripción y examinación más detallada se realiza en el documento maestro del Proyecto Educativo de Reforma Académica del Programa de Pregrado de Ingeniería de Petróleos, UIS.

Posterior a las etapas de investigación presentadas, para establecer una base de referencia para las competencias necesarias para el graduado de la carrera se remite a los estudios de la *Society of Petroleum Engineers (SPE)* donde el Consejo Técnico de Talento *SPE* elabora un estudio de las expectativas de la industria sobre los conocimientos que consideran deben poseer los egresados de Ingeniería de Petróleos. Para este proyecto, y con colaboración de numerosas

universidades se elaboró una matriz de “conjuntos de conocimientos técnicos”<sup>83</sup>, la cual se tiene en cuenta en la aplicación de una encuesta a 109 empresas del sector petrolero nacional e internacional, así como empresas del sector de servicios. La participación es alrededor del 51%, se obtienen en total 294 competencias con calificaciones que las ubican como Requeridas, Valoradas o no Requeridas, en orden de mayor a menor importancia.

A partir de los resultados obtenidos en la encuesta, el equipo del Proyecto Educativo de Reforma, traduce, organiza y selecciona las competencias que se consideraron claves para el programa acorde a lo investigado, estas contemplan principalmente las calificadas como requeridas. Se obtuvieron 207 competencias que se revisaron en primera medida con los estudiantes, y posteriormente entre la consultora y los líderes del colectivo docente, para finalmente determinar 67 competencias de cambio (aquellas a las cuales el currículo actual no apunta, y que pueden ser claves para mejorar el desempeño del profesional en la industria).

El instrumento diseñado por la consultora emplea la herramienta del ábaco de Reigner para evaluar la opinión de representantes de la industria seleccionados de diferentes áreas (*Véase Anexo E. y Anexo F.*). Esto se lleva a cabo con el fin de identificar las “competencias estratégicas”, para tenerlas en cuenta durante el diseño del nuevo componente curricular.

Vale la pena destacar las actividades con las que se apoyaron el proceso de la aplicación del instrumento y recolección de respuestas. Estas consistieron en complementar la información de contacto de candidatos de diferentes áreas, sugeridos por la Líder del Colectivo Docente para este proyecto Ing. Olga Patricia Ortiz y por el Director de la Tesis el Ing. Oscar Vanegas. Posterior a ello, se les

---

<sup>83</sup> Los documentos y matrices se encuentran en el enlace:  
< <http://www.spe.org/training/competency.php>>

contacto por correo exponiendo las razones de la aplicación del instrumento y solicitando amablemente su participación. Los archivos adjuntos consistían en una carta donde se explicaba el Proyecto de Reforma, el estudio SPE y se solicitaba su participación; el segundo el procedimiento para llenar el instrumento; por último el documento que contenía el instrumento, la matriz de competencias para el graduado desarrollada por la SPE y su traducción, y la matriz de competencias identificadas como requeridas para el plan de estudios de la EIP. Estos documentos fueron elaborados por la consultora. Luego se realizaron llamadas para un contacto más cercano con las personas, solicitar su participación y agradecer la misma.

### **3.3 DESARROLLO METODOLOGÍCO DEL ÍTEM 3: *IDENTIFICACION DEL PROGRAMA***

La metodología para el desarrollo de este punto, requiera de la recopilación de información relacionada a qué es el programa, cual es la titulación obtenida, en qué sedes de la universidad es ofrecido el programa, cuál es la duración planeada, qué requiere un estudiante para poder ingresar al programa y cuál es el perfil esperado en estos aspirantes, cuántos se presentan, cuántos son admitidos y cuántos se gradúan, número y distribución de los créditos, contexto social del programa, entre otros aspectos necesarios para la contextualización interna del programa de pregrado. La documentación necesaria para ser revisada en este ítem se puede consultar en las páginas institucionales o documentos propios de la escuela.

La información es recopilada en primera medida por la Consultora, y como apoyo entra el equipo del Proyecto de Reforma Académica. Está información es organizada y presentada por la Consultora Yeniffer Diaz en el documento que se adelanta como entregable del Proyecto. Cabe resaltar el documento “*UIS EN*

*CIFRAS 2012*<sup>84</sup> elaborado por Planeación UIS y que recopila los datos del proceso universitario en programas de pregrado y posgrado de las diferentes sedes, desde número de admitidos hasta graduados, actividad financiera, personal docente y administrativo, proyección a la comunidad, y muchos otros informes con tablas y datos estadísticos para su apoyo.

### **3.4 DESARROLLO METODOLÓGICO DEL ÍTEM 4: *PROPUESTA CURRICULAR***

Este proceso es uno de los más complejos del Proyecto Educativo, y por ende su construcción es gradual, además requiere de la incorporación no solo de los docentes, sino de los estudiantes de la Escuela, y en lo posible una muestra de egresados y representantes del sector.

Es importante mencionar que la metodología para este proyecto, desarrollada a partir de cada una de las actividades del plan de tareas, estará descrita en este documento hasta el momento de la entrega del mismo, esto es debido al cumplimiento tanto del Proyecto Educativo de Reforma Académica, como por el cronograma establecido para hacer entrega del Proyecto de grado de los autores.

A continuación, se presenta en tres partes principales las acciones realizadas en el proyecto dentro de lo que concierne a este ítem. La primera trata de la presentación del proyecto a los profesores de la EIP, y de las capacitaciones dadas a ellos, la segunda de las socializaciones y capacitaciones a estudiantes, y la tercera de la capacitación general, y las mesas de trabajo conformadas en participación de estudiantes y profesores. Por último, es importante mencionar que las actividades de apoyo y logística son llevadas a cabo por el propio equipo

---

<sup>84</sup> PLANEACIÓN UIS. *UIS EN CIFRAS 2012*. Universidad Industrial de Santander. Edición No. 37. Bucaramanga, agosto de 2013.

de del proyecto de la Reforma Académica (del cual hacen parte los autores), con la finalidad de lograr la mejor participación posible de los representantes de los estudiantes y del colectivo docente.

#### **3.4.1 Socialización y capacitación a profesores EIP sobre el Proyecto Educativo de Reforma Académica**

El día 27 de mayo de 2013 fue llevada a cabo la primera exposición por parte de la consultora Yeniffer Diaz Forero y la profesional de apoyo Ivama Luz Chona sobre las actividades desarrolladas en el proyecto. La socialización es dividida en dos jornadas, la primera se realiza mediante intervención en el claustro de profesores, a las 8:00 a.m. en el salón de Maestría; la segunda tiene lugar a las 2:00 p.m. en el mismo salón, con la presencia de los profesores Cátedra de la EIP. Los temas de la presentación son: *“Los objetivos del proyecto, Cronograma y metodología de trabajo, ¿Qué es la FBC?, Avances de la consultoría, ¿Qué viene? Prioridades a definir. Dificultades y soluciones. Imprevistos”*<sup>85</sup>.

Durante esta reunión se comparte un video de la Doctora Laura Frade Rubio, donde el colectivo docente es contextualizado acerca del concepto de *“competencias”*. Como resultado de esta primera reunión es identificada la Ingeniera Olga Patricia Ortiz Cancino como la líder del colectivo docente para el Proyecto de Reforma Académica; además se mencionan los líderes para cada área de trabajo establecida para el programa de Ingeniería de Petróleos (área de Yacimientos, de Procesos, de Operaciones y de Complementarias), los cuales desde ese momento serán apoyo al Proyecto en cada una de las actividades a desarrollar. (Véase anexo G)

---

<sup>85</sup> DIAZ FORERO, Yeniffer; CHONA RODRIGUEZ, Ivama Luz. Óp. Cit., p.3.

Cabe mencionar que durante la reunión, y posterior a ella, la Consultora Yeniffer Diaz diseñó y aplicó una encuesta a los profesores con el formato “*concepciones sobre competencias*” y posteriormente uno similar para evaluar estas nociones en los estudiantes sobre el tema del modelo FBC (como una medida para determinar la profundidad de los conceptos, contemplando que algunos ya han realizado previamente inducciones sobre el tema). (Véase Anexo H)

A partir de esta fecha comienzan las actividades para preparar los días de capacitación a los docentes en el modelo de formación por competencias, para lo cual se preparan labores logísticas como la búsqueda de horarios y datos de contacto de profesores de la EIP con el fin de organizar y entregarles la información. Se arregló un total de 47 sobres, que contenían documentos sobre concepciones de competencias y métodos de enseñanza y aprendizaje, un CD con la documentación correspondiente a presentaciones, copia de los informes presentados sobre el avance del proyecto, entre otros. (Véase anexo I)

En este orden de ideas, vale resaltar que la consultora define el sábado 15 de junio de 2013 como la fecha para llevar a cabo las actividades de capacitación con los profesores Cátedra. Bajo su guía, el equipo encargado del proyecto coordina con la oficina de postgrado el préstamo del equipo de sonido, con la escuela la disponibilidad del salón, y con bienestar la solicitud de los refrigerios, entre otras tareas propias de la logística. También cabe mencionar que la jornada de trabajo se concreta de 8 a 12 de la mañana, contando con la participación de 16 docentes además del equipo del Proyecto Educativo de la Reforma. Los ítems tratados en la capacitación realizada por la Consultora Yeniffer Diaz se encuentran en el Anexo J.

En cuanto a la coordinación de la capacitación con los profesores Planta, está fue un poco más complicada debido al cruce entre horarios y tareas propias de los docentes, por lo que en un principio la Consultora planteó e intentó hacerlo por

individual; sin embargo, gracias a la colaboración del ingeniero Nicolás y la gestión de la Consultora y la Profesional de apoyo del proyecto, es establecida para el día 27 de junio, la jornada de capacitación para los docentes planta de 12 a 2 pm, con almuerzo de trabajo. También se llevan a cabo actividades de logística para el encuentro como las citadas antes con la modificación de la solicitud del almuerzo a bienestar.

Otro punto a resaltar es la metodología de trabajo en las capacitaciones, la cual contempla un inicio dinámico mediante la bienvenida con una canción: “*Viva la Vida de Coldplay*”, para introducción al tema fue usado un video dinámico sobre el cambio de paradigma, como una forma de abrir la mente al cambio. Posterior a ello es mencionado el contexto de la educación superior global, colombiana, entre otros, para luego proceder a lo que en sí es el modelo FBC.

Durante y después, de estas capacitaciones se recalca la importancia de profundizar en aspectos sobre la preparación docente para una clase por competencias, por lo cual se proponen actividades dentro de las que se contemplan reuniones con profesionales que trabajen el tema por competencias en sus universidades. A la par, se desarrollan las acciones necesarias para la socialización del proyecto a la escuela.

#### **3.4.2 Socializaciones y capacitaciones con los estudiantes de la Escuela de Ingeniería de Petróleos**

Esta actividad comenzó a ser coordinada durante la preparación y la entrega de la documentación a los docentes. Se llevaron a cabo muchas actividades para la primera socialización a la comunidad estudiantil de la EIP; entre ellas carteles, muros electrónicos en las páginas sociales, correos electrónicos mediante la cuenta administradora de la Escuela o del representante estudiantil (quién pasó a ser parte del equipo de la Reforma Académica), e incluso una gran pancarta que

se descolgó desde el piso superior hasta el sótano del Edificio Jorge Bautista Vesga (JBV). (*Véase Anexo K*)

La socialización con los estudiantes fue convocada y realizada para el día lunes 24 de junio del presente año, después de las 2:30 p.m., con la participación del Director de la EIP el Ing. Nicolás Santos Santos, la profesora Olga Patricia Ortiz Cancino, el profesor Alonso Silva Rojas, PhD. en Filosofía y Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional de Educación a Distancia, y la consultora académica Yeniffer Díaz Forero. Se contó también con las palabras finales del ingeniero Oscar Vanegas Angarita. El objetivo de la socialización era compartir la realización del Proyecto Educativo de Reforma, las implicaciones y la importancia de la participación estudiantil en el proyecto, así como la contextualización básica sobre el modelo FBC. Como resultado del proceso la participación estudiantil fue significativa, con valiosos aportes que orientaron hacia la elección de un grupo representativo de estudiantes dentro del proceso de la Reforma Académica. Adicionalmente cabe mencionar que asistieron 81 estudiantes, de los cuales 6 fueron participes activos para la vinculación con el proyecto. (*Véase Anexo L*)

A partir de la socialización con los estudiantes se contacta un grupo de estudiantes interesados en involucrarse en el proceso del Proyecto Educativo de Reforma Académica, los cuales fueron posteriormente invitados a las jornadas de capacitación acerca del modelo pedagógico de Formación Basada en Competencias (FBC) para la Reforma Académica.

La primera capacitación se desarrolla el día 8 de agosto del año en curso, con una participación de alrededor de 17 estudiantes, sin incluir el equipo de la reforma académica y la consultora que llevo a cabo dicha capacitación. Cabe decir, que esta capacitación se direccionó principalmente hacia el estado educativo global, y las variables estratégicas globales y nacionales que se han identificado para

gestionar el cambio y el avance del contexto educativo; los estudiantes fueron participes y atentos durante la reunión y los temas debatidos. (Véase Anexo M)

La segunda capacitación por parte de la Consultora Académica se lleva a cabo el día 16 de agosto del presente año, contándose con la participación de los estudiantes asistentes en la primera jornada. En esta actividad se laboró sobre temas relativos a los ejes misionales universitarios, el Sistema de Gestión Integrado (SGI), el modelo FBC, información sobre educación para la sostenibilidad, el estudio de la SPE sobre competencias, y se acordó la organización estudiantil para las mesas de trabajo definidas con el colectivo docente. (Véase tabla 2.)

**Tabla 2.** Mesas de trabajo definidas con el colectivo docente.

YACIMIENTOS	OPERACIONES	PROCESOS
ROBERT PADRON	LUIS ARTURO GOMEZ	EMMANUEL ROBLES
LAURA VARGAS	ROBERT SUAREZ	EDUARDO GOMEZ
KAREN NARANJO	LINA MUÑOZ	DANIEL RESTREPO
CAMILO LONDOÑO	SHIRLEY SANTAMARIA	FERNANDO PLAZAS
GIORGIO ROSSI	EDSON MEJIA	ALEJANDRO AGUILERA
LEANDRO PEÑA	SUSAN HOYOS	
	JHON CARREÑO	

**Fuente:** Tomado del Anexo M.

Después de las capacitaciones se organizaron las jornadas de debate y discusión con el Comité Estudiantil resultante de los talleres. La primera jornada tiene lugar el día 4 de septiembre de 2013, con la asistencia de 12 estudiantes, allí el colectivo estudiantil dirigido por el representante estudiantil y miembro del equipo del Proyecto discuten temas como las competencias identificadas por la SPE, las competencias del egresado UIS actual con respecto de las propuestas SPE,

revisión del plan de estudios, entre otras discusiones, culminando con la invitación a la “Segunda jornada de Socialización del Proyecto de Reforma Académica”.

Es importante mencionar que la Segunda Jornada de Socialización, definida el día 6 de septiembre contempla actividades como la difusión en medios sociales a través de muros solicitados a la escuela, invitaciones personales a los compañeros de carrera, entrega de folletos sobre la jornada y la realización de un poster por parte del representante estudiantil y que se pegó en diferentes lugares de la escuela. (Véase Anexo K)

Para la segunda socialización con los estudiantes se resaltó la importancia de contar con la participación de algún integrante del CEDEDUIS, y de un invitado con experiencias de programas bajo el enfoque del modelo FBC, por lo que la líder del proyecto Yeniffer Diaz buscó y logró contactar a la profesora Martha Ilce Pérez Angulo, quien presento un panorama sobre el concepto por competencias y cómo se relaciona con el perfil del estudiante; además logro también contactar al ex vicerrector académico y ex rector encargado, el doctor Álvaro Gómez Torrado quien dirigió la jornada hacia la experiencia que ha ganado con el modelo de formación basada en competencias FBC. El cierre de la jornada lo realizó la Consultora Yeniffer Diaz Forero con las distintas intervenciones de los estudiantes que participaron activamente en la jornada.

Cabe mencionar, que todas las socializaciones, capacitaciones y reuniones de trabajo con llevan a una logística previa realizada íntegramente por el equipo del Proyecto Educativo en conjunto con la colaboración de administrativos de la EIP.

### **3.4.3 Jornadas de capacitación y trabajo conjunto para la construcción del nuevo componente curricular**

Contemplando las sugerencias de profesores, las actividades para el Proyecto de Reforma, entre otras cosas, se definieron dos días para llevar a cabo la jornada de capacitación y trabajo interdisciplinario entre el Comité de estudiantes, profesores, administrativos y el equipo de la reforma académica, estos días eran el 9 y 10 de septiembre en la sede de la UIS en Guatiguará. La logística comenzó a coordinarse con aproximadamente 30 días de anticipación, con la selección del profesor Rodolfo Manuel Posada como conferencista de la jornada, dada su amplia formación pedagógica y su conocimiento en proyectos educativos bajo el enfoque FBC. Para la solicitud de la contratación con la EIP, la profesional del proyecto Ivama Luz procede a realizar el contacto y la solicitud de los documentos, así como a coordinar la logística para el transporte, el alojamiento y lo necesario para su respectiva presentación, siempre en apoyo del equipo para el Proyecto de Reforma.

Es importante señalar que el conferencista desempeña un papel de fortalecimiento conceptual y del enfoque metodológico para la enseñanza bajo el modelo por competencias, además es un referente profesional con experiencias sobre el modelo en la educación y representa una guía en la construcción del perfil profesional. Cabe aclarar que el trabajo desarrollado el día 9 de septiembre durante toda la jornada, aunque dinámico, se basa en la exposición teórica del modelo FBC; del cual se han tomado algunas referencias para la estructuración del capítulo 1 del presente libro, como por ejemplo la estructura concisa de competencias, el árbol de las competencias, las 7 dimensiones del saber que integran el saber hacer, entre otras cosas. Adicionalmente en la jornada se presenta una propuesta del perfil del egresado Por otro lado, la jornada del día 10 de septiembre solo se desarrolla en la mañana y se enfoca en el trabajo de las diferentes mesas de trabajo bajo la supervisión del profesor Rodolfo en conjunto con la Consultora del Proyecto. (*Véase Anexo N*)

Cabe mencionar que para el día 9 de septiembre se cuenta con la participación de aproximadamente 61 personas, de las cuales 45 asisten a la jornada del día 10 de septiembre para ser parte de las mesas de trabajo que se repartió en las siguientes áreas: Operaciones, Procesos, Yacimientos y Complementarias. El ejercicio consistía en aplicar las concepciones adquiridas previamente en el diseño del perfil del egresado y las competencias para una asignatura como ejemplo, por cada una de las mesas de trabajo, contando con la retroalimentación de la Consultora y el profesor Rodolfo Posada durante el proceso de construcción. Es importante decir que en este encuentro la ingeniera Olga Patricia Ortiz propuso a manera de ejercicio el perfil del egresado de Ingeniería de Petróleos UIS, el cual fue discutido entre los presentes y analizado por el profesor Rodolfo Posada destacando el tener cuidado con la precisión de algunos términos, el que sean acciones o competencias reales o alcanzables, la necesidad de un seguimiento a la calidad del egresado; también se discutieron en conjunto con los docentes la necesidad del vínculo profesional-ambiente así como el requisito de una segunda lengua para la carrera.

Adicionalmente en esta jornada, se establece la necesidad de una reunión de trabajo, la cual se define posteriormente para el día miércoles 2 de octubre, con la finalidad del fortalecimiento del proceso de formulación de las competencias en la Escuela, así como la metodología del árbol y la elaboración por áreas, del perfil del egresado de la EIP. El encuentro se llevó a cabo en horas del mediodía, y se buscó reunir borradores de los perfiles del egresado, estableciéndose además tareas para cumplir por parte de los profesores, como el aporte de los contenidos actuales de asignatura y las competencias trabajadas (competencia para su área de trabajo, y competencia del ciclo básico que apuntará a su área de trabajo). Posteriormente estos perfiles son expuestos el día lunes 7 de octubre, jornada de la mañana, y se hace un fortalecimiento conceptual sobre la construcción de competencias parte de la Consultora, para luego elaborar un perfil del egresado con las correcciones necesarias a los propuestos por áreas. Esta propuesta de

perfil del lunes 7 de octubre, así como las revisiones a las competencias por áreas son contempladas en la construcción de la malla curricular, cuyo encuentro tiene lugar el día 18 de octubre del año en curso.

La jornada del 18 de octubre reúne nuevamente al personal que integra cada una de las mesas de trabajo por áreas, definidas desde la capacitación llevada a cabo el 9 de septiembre para la revisión de resultados hasta el momento y aportar una propuesta de cambio en la malla curricular. (Véase Anexo R).

Durante la mañana, consultora Yeniffer Díaz Forero expone el perfil del egresado y las competencias definidas por cada área de trabajo resultantes del día 7 de octubre, recibiendo retroalimentación en primer lugar por parte del Director de Escuela Nicolás Santos S., quien resalta la importancia de incluir el valor del liderazgo dentro del perfil profesional del egresado, objetando que es con esta virtud que el egresado podrá desempeñarse en áreas administrativas y gerenciales en la industria, aspecto clave para la reforma académica. Luego por parte de los docentes, que buscan concretar un perfil íntegro y que apunte adecuadamente a las necesidades partiendo de los recursos disponibles. Los resultados de esta jornada constituyen propuestas aún por trabajar en cuanto al perfil, las competencias por áreas, y la malla curricular. (Véase Anexo S.)

Posterior a este ejercicio, la consultora expuso los resultados obtenidos con el Ábaco de Reigner, para las respuestas dadas por la muestra de cada área de la industria (Operaciones, Yacimientos y formaciones, Procesos, administrativas), en cuanto al instrumento diseñado con el fin de evaluar cuales competencias identificadas por la SPE para los graduados eran las competencias estratégicas. Esta herramienta develó el alto valor para el campo profesional de un egresado con habilidades y competencias para comunicarse efectivamente, trabajar con eficiencia en equipos multidisciplinarios, además ser capaz de usar las técnicas, habilidades y herramientas de ingeniería moderna necesarias para la práctica

ingenieril. Con la presentación del análisis de la herramienta, se buscó mostrar para cada área de trabajo, las principales competencias que se espera en el campo laboral para un recién egresado del programa de Ingeniería de Petróleos.

Todo esto contribuye a la revisión de los contenidos de cada una de sus asignaturas, que tipo de habilidades si se alcanzaban, como mejorarlas o incluir temáticas para el desarrollo de otras capacidades, entre otras cosas; lo cual junto a la revisión estructural de la actual malla curricular y las propuestas de cambio dadas por mesas de trabajo, representaron la actividad para cerrar la jornada de la mañana.

Para la jornada de la tarde, el líder de cada una de las mesas de trabajo, el director de escuela, y un líder de la muestra estudiantil, proceden a realizar la exposición sobre los cambios que consideran pertinentes a la malla curricular actual, las asignaturas que corresponden a dicha estructura, y alguno que otro punto sobre el currículo en general.

Los aportes y discusiones más relevantes de esta última jornada mostrada en este documento de grado, se dan a conocer a continuación.

**3.4.3.1 Área de yacimientos:** Se propone primero unir las asignaturas Tópicos en Exploración y Explotación de Hidrocarburos e Introducción a la Ingeniería de Petróleos, debido a la similitud de sus temas y la generalidad que trabajan de la profesión. Segundo, reducir la intensidad horaria de la asignatura Laboratorio de Fluidos debido a que su peso horario no coincide con el real, los créditos que quedan libres por la reducción podrían beneficiar una asignatura estratégica en el fortalecimiento del perfil profesional.

**3.4.3.2 Área de Operaciones:** La propuesta contempla cuatro aspectos: Realizar una línea en asignaturas de administración para competencias en formulación, gestión y evaluación de proyectos, como nueva área de desempeño para el graduado de la Escuela de Ingeniería de Petróleos. Eliminar la asignatura Métodos de Programación debido al poco impacto que ha tenido hasta el momento en la carrera. Otro aspecto, es que la asignatura Ingeniería de Yacimientos debe tener como requisito análisis petrofísicos, dado que está última maneja muchas bases conceptuales para la comprensión de procesos en el yacimiento. En este mismo argumento se halla la solicitud para que la asignatura Simulación de Yacimientos quede con requisito Análisis de Presiones, facilitando el entendimiento de fenómenos y procesos que se estudian en simulación de yacimientos.

Se expone que por la problemática de cobertura de las asignaturas electivas, la cual es baja, no debe haber una línea que amarre al estudiante a ver específicamente ciertas asignaturas, y que obligaría a la escuela a mantener siempre las mismas líneas.

**3.4.3.3 Área de procesos:** Los principales cambios presentados a consideración son: La asignatura Balance de Masa y Energía deberá llamarse solo Balance de Masa, lo cual responde adecuadamente a los contenidos de la asignatura y los que posiblemente manejará más adelante. Segundo, que el área de procesos quede conformada por: Balance de Masa, Transferencia de Energía, Termodinámica de Hidrocarburos y Fenómenos de transporte. Manteniendo la línea curricular en el orden de asignaturas citados. Se solicita además, la inclusión de una asignatura electiva denominada química orgánica industrial, como base y apoyo a los conceptos dados en el área.

**3.4.3.4 Área de Complementarias:** Propone a consideración, incluir dentro de los contenidos de las asignaturas aquellas temáticas correspondientes a la perforación costa afuera y la perforación horizontal, argumentando estudios que demuestran que en años posteriores el 80% de la producción de crudo del mundo provendrá de yacimientos costa afuera. Además, con la saturación de ingenieros de petróleo en Colombia se debe propender por formar ingenieros con movilidad internacional, que puedan desempeñarse en áreas y yacimientos no convencionales. Se enfatiza también, en la oportunidad para la EIP, y para la Universidad, de contar con el campo escuela colorado como un recurso para prácticas estudiantiles, salidas de campo para la aplicación de procedimientos y conocimientos, el desarrollo de trabajos investigativos, entre otros.

En lo que respecta a propuestas de cambio para la malla curricular, se presentaron las siguientes: Cambiar el nombre de la asignatura Gestión Integral en la Industria de los Hidrocarburos, por Salud ocupacional y Seguridad industrial. Incluir en el plan de estudios la asignatura Petróleos y Medio Ambiente, la cual enseñe al estudiante cuales son los impactos ambientales que genera la industria en cada una de las fases, además las maneras de mitigar dichos impactos. Cambiar el nombre de Ingeniería Económica a Matemática Financiera reduciendo la intensidad horaria a tres horas, creando otra asignatura con el nombre de Formulación y Programación de Proyectos Petroleros, pensando en áreas de desempeño administrativas. Realizar la revisión de contenidos en asignaturas como Sedimentología, ya que los estudiantes tienen grandes falencias en conceptos de estratigrafía y de geología estructural, así como también en asignaturas electivas como Estadística Aplicada, debido a que actualmente la asignatura tiene contenidos con poca relación directa con el sector petrolero.

#### **3.4.3.5 Propuesta del Director de Escuela el Ingeniero Nicolás Santos**

**Santos:** Postula tres (3) propuestas importantes para complementar los cambios que se generaron durante la segunda jornada estas son: La malla curricular debe incluir dos perforaciones la primera que contenga los temas convencionales de perforación y la segunda corresponda a las nuevas tecnologías de perforación. Segundo, la asignatura Estadística Aplicada debe cambiar su denominación a Geoestadística, para la aplicación de histogramas de datos de yacimientos, dando un enfoque a las necesidades reales de la industria petrolera. Por último, La inclusión dentro de las asignaturas electivas de Hidrocarburos no Convencionales, Crudos Pesados y Shell Gas.

#### **3.4.3.6 Propuesta de los Estudiantes:**

Los estudiantes en su proposición adicionan seis (6) materias al plan de estudios (Ingles III, Geología de Hidrocarburos, Geomecánica, Perforación II, Daño a la Formación y Práctica de Campo) consideradas fundamentales dentro de la muestra estudiantil. En concordancia con la actual situación que atraviesa la Escuela de Ingeniería de Petróleos para la contratación de docentes y la cantidad de estudiantes matriculados, se recalca que muchas de estas materias figuran actualmente como electivas y tienen docentes a cargo, además en relación con el modelo formación basada en competencias (FBC) y uno de sus pilares que es el saber hacer, es importante contar con una asignatura como la práctica de campo que permita que los estudiantes se familiaricen con el ambiente de trabajo y puedan, antes de enfrentarse con la vida laboral, tener una experiencia significativa dentro de su formación profesional para evaluar su *saber hacer*.

Adicionalmente a lo expuesto, es importante recordar, tal como lo hace el comité estudiantil durante la jornada, que una exitosa ejecución del proyecto de reforma académica no depende solo de la estructura de la

malla curricular, sino también de estrategias de enseñanza y aprendizaje adecuadamente definidas en directrices y criterios claros para teoría el plan de estudios, así como para la ejecución del mismo por parte de los docentes. Por tal razón, dentro de la propuesta el comité presento una serie de medidas sugeridas para la buena calidad de los contenidos dictados en cada asignatura:

- Fomentar el aprendizaje de inglés técnico en cada asignatura por medio de talleres y/o prácticas docentes evaluables.
- Utilizar software especializado desde el inicio del ciclo de fundamentación, para familiarizar y capacitar al estudiante en el desarrollo de proyectos utilizando este tipo de herramientas.
- Renovar el centro de cómputo, siendo consecuentes con el párrafo anterior es necesario que los estudiantes puedan tener acceso al software utilizado.
- Promover jornadas de capacitación con los docentes cátedra y planta en el uso y manejo de nuevas tecnologías como recursos de enseñanza-aprendizaje.
- Reforzar y renovar los contenidos y las prácticas de laboratorio que se efectúan en las asignaturas que así lo requieren. (ej. Lodos y cementos, Análisis petrofísicos)
- Utilizar las electivas como líneas de profundización de las diferentes áreas de la carrera, para brindar opción de especializar los conocimientos en el sector que desee.
- Estimular la movilidad de estudiantes en los grupos de investigación.
- Crear semilleros de investigación (consideramos es viable hacerlo desde las líneas electivas).
- Fomentar la formación extracurricular de los estudiantes por medio de congresos, cursos, capacitaciones, seminarios etc. Con exponentes de los diferentes sectores de la industria.

- Generar una encuesta sobre el rendimiento docente propia de la escuela que se aplique, como se hace con la evaluación docente, a final de semestre. Dicha encuesta tiene fines únicamente informativos, y tendrá como objetivo conocer si los docentes están cumpliendo con las políticas y directrices académicas propias de la escuela.

Con respecto a las líneas electivas, considerando la afluencia de estudiantes de últimos niveles, se propusieron dos posibles alternativas a ser consideradas por los presentes en la sesión de la jornada.

Como primera opción se presentaron las materias propuestas como líneas electivas, que se postularon en claustro de profesores tiempo atrás.

**Cuadro 12.** Electivas contempladas el 18 de octubre por el comité estudiantil

<b>LÍNEAS</b>	<b>ELECTIVA I</b>	<b>ELECTIVA II</b>	<b>ELECTIVA III</b>	<b>RESPONSABLE CONTENIDO</b>
<b>YACIMIENTOS</b>	ANALISIS AVANZADO DE PRUEBAS DE PRESION	TECNICAS NO CONVENCIONALES DE RECOBRO	SIMULACION AVANZADA DE YACIMIENTOS	<b>Profesores: Olga Ortiz, Fabian Yate</b>
<b>PROCESOS</b>	SIMULACION DE PROCESOS	INSTRUMENTACION Y CONTROL DE PROCESOS	SIMULACION DINAMICA DE PROCESOS	<b>Profesor: Manuel Cabarcas</b>
<b>ADMINISTRACION</b>	GESTION DE PROYECTOS PETROLEROS	EVALUACION DE PROYECTOS PETROLEROS	GERENCIA DE PROYECTOS	<b>Profesor: Oscar Vanegas</b>
<b>OPERACIONES</b>	PERFORACION Y COMPLETAMIENTO AVANZADO	OPTIMIZACION DE LA PRODUCCION	DESARROLLO DE CAMPOS DE PRODUCCION DE PROYECTOS PETROLEOS	<b>Profesor: Fernando Calvete</b>
<b>HSEQC</b>	LEGISLACION AMBIENTAL - PETROLERA	SEGURIDAD IND. Y SALUD OCUPACIONAL	RESPONSABILIDAD SOCIAL - EMPRESARIAL	<b>Profesor: Oscar Vanegas</b>
<b>METODOS</b>	ESTADISTICA	ESTADISTICA	DISEÑO DE	<b>Profesor: Oscar</b>

<b>CUANTITATIVOS</b>	APLICADA I	APLICADA II	EXPERIMENTOS	<b>Vanegas</b>
<b>HIDROCARBUROS NO CONVENCIONALES</b>	CRUDOS PESADOS Y BITUMINOSOS	GAS NATURAL NO CONVENCIONAL	FUENTES ALTERNAS DE ENERGIA	<b>No hay profesor</b>
<b>CARACTERIZACION DE YACIMIENTOS</b>	ESTRATIGRAFÍA Y SEDIMENTOLOGÍA AVANZADA	GEOLOGÍA ESTRUCTURAL AVANZADA	GEOESTADÍSTICA AVANZADA	<b>Profesora: Helena Ribon</b>

**Fuente:** Elaboración propia del trabajo de la EIP.

De las anteriores líneas, el comité considero que sería posible depurar y elegir las más representativas para las áreas más importantes de la carrera, buscando con esto reducir el número de grupos y la demanda de cupos para dichas asignaturas.

Como segunda opción, la muestra de estudiantes propone que es viable utilizar las líneas electivas para dictar asignaturas de contenido flexible (contenido que varíe con una temática central por semestre, adaptándose a la actualidad en esa área de la industria a nivel mundial), por ejemplo para la línea electiva de yacimientos, se tendría la Electiva I como Shale Gas, la Electiva II como SW-SAGD, etc. Y que estas asignaturas sean dictadas a modo de seminarios magistrales por los docentes a cargo.

#### **3.4.4 Resultados de importancia durante las últimas jornadas**

En esta parte del documento se citan los resultados más relevantes obtenidos a partir del trabajo conjunto de profesores, equipo de la reforma encabezado por la Consultora y estudiantes participantes. Los primeros resultados concretos de formulación de competencias y perfiles por áreas nacen de las mesas de trabajo del 2 de octubre, los cuales se presentan en el *cuadro 11*.

**Cuadro 13.** Perfiles de egreso de Ingenieros de Petróleos UIS por áreas.

ÁREA	PERFIL DE EGRESADO	COMPETENCIAS
<p style="text-align: center;"><b>ÁREA DE YACIMIENTOS</b></p>	<p>El ingeniero de petróleos de la Universidad Industrial de Santander es un profesional ético con fundamentos sólidos en ingeniería de petróleos, conciencia ambiental y responsabilidad social, habilidades de liderazgo, comunicación y de trabajo en equipos multidisciplinarios; con proyección internacional y actitud hacia la investigación que le permiten adaptarse y enfrentar los nuevos retos de la industria.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplica los fundamentos teóricos necesarios para la determinación de las propiedades de la roca, de los fluidos y su interacción, con el fin de cuantificar reservas, entender el flujo de fluidos en el medio poroso e identificar los métodos de recobro adecuados para incrementar la recuperación económica de los hidrocarburos acumulados en el yacimiento.</li> <li>• Aplica los conceptos básicos de matemática, física, y química que fundamentan el saber y el quehacer del ingeniero de petróleos.</li> <li>• Asume la responsabilidad personal, el trabajo en equipo y el liderazgo como elementos que le permiten desempeñarse con éxito en su ejercicio profesional.</li> <li>• Aplica conceptos físico-químicos y termodinámicos que gobiernan el comportamiento de los hidrocarburos, en la solución de problemas relacionados con las operaciones de explotación y comercialización.</li> <li>• Valora la importancia del cumplimiento de las leyes, las normas y los estándares en el entorno técnico, económico, social y ambiental.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>PROCESOS</b></p>	<p>En ingeniero de petróleos UIS es un profesional con formación integral; con elevado sentido de la ética y la moral, con sentido de responsabilidad social y ambiental, capaz de interpretar, analizar,</p>	<p><b>COMPETENCIA CICLO BÁSICO:</b> Comprende los conceptos básicos de las matemáticas, la física y la química que fundamentan el saber y el quehacer del ingeniero de petróleos.</p> <p><b>COMPETENCIA AXIOLÓGICA:</b> Muestra capacidad para establecer</p>

	<p>argumentar y proponer soluciones sobre problemas de la industria de los hidrocarburos, con actitud investigadora e innovadora frente a los nuevos retos del sector, con habilidad para relacionarse y asumir proposiciones de dirección, gestión y liderazgo.</p>	<p>relaciones interpersonales.</p> <p><b>COMPETENCIA DE ÁREA:</b>          Aplica los principios termodinámicos en el análisis de procesos fisicoquímicos de la industria de los hidrocarburos.</p>
<b>OPERACIONES</b>	<p>El ingeniero de petróleos de la UIS es un profesional ético que contribuye productivamente en el desarrollo sostenible de la industria de los hidrocarburos, mediante la comprensión de los fundamentos teóricos y la aplicación de éstos en el diseño, presupuesto, ejecución y dirección de proyectos de su profesión.</p>	<p><b>COMPETENCIA DEL AREA DE OPERACIONES</b>          Conoce, comprende, diseña, presupuesta, ejecuta y dirige las operaciones de la industria del petróleo.</p> <p><b>COMPETENCIA DEL CICLO BÁSICO</b>          Conoce y comprende los fundamentos de física, matemática y química para aplicarlos efectivamente en el desarrollo de su profesión.</p> <p><b>COMPETENCIA AXIOLÓGICA</b>          Lidera todos los proyectos de la industria ingeniería de petróleos con responsabilidad social y empresarial.</p>

<b>COMPLEMENTARIAS</b>	El Ingeniero de Petróleos de la UIS, es un ciudadano ético, creativo y competente en el diseño y desarrollo de la cadena productiva de los hidrocarburos, con capacidad humana, científica y de gestión, que contribuye a solucionar problemas técnicos y ambientales, en armonía con el ecosistema y con alto sentido de responsabilidad social.	<p><b>COMPETENCIA DEL ÁREA</b></p> <p>Relaciona e integra los conceptos básicos de la ingeniería de petróleo con los de tecnología, gestión, administración, responsabilidad social y medio ambiente en el desarrollo del sector de los hidrocarburos.</p> <p><b>COMPETENCIA DEL CICLO BÁSICO PARA EL ÁREA</b></p> <p>Conoce y aplica los conceptos de ciencias básicas, en procesos propios de la Ingeniería de Petróleos.</p>
------------------------	---	---

**Fuente:** Información desarrollada en las mesas de trabajo de la EIP.

De los anteriores perfiles se observan características en común como el desarrollo de las dimensiones del ser humano, tal es el caso de la ética, su relación con el entorno o el ambiente, con la sociedad, su capacidad de trabajar en equipo, se destacan sus capacidades de aplicar los conocimientos teóricos y contribuir a la industria en alguna forma, y su capacidad de líder. Por otro lado, hay características no comunes como la proyección internacional, la capacidad creativa, y el destacar la formación integral. En cuanto a las competencias, se observa una estructura lógica enfocada a la aplicación de conocimientos en acciones que deriven en la solución de problemas propios del área, se recalcan valores como el liderazgo y la capacidad de relacionarse. Estos perfiles y competencias, el análisis de sus características, y la revisión conceptual de la reunión del 7 de octubre, permiten lograr el desarrollo de una propuesta para el perfil del egresado en Ingeniería de Petróleos de la UIS, la cual se presenta a continuación:

## **Perfil del egresado de ingeniería de petróleos<sup>86</sup>**

*El ingeniero de petróleos de la universidad industrial de Santander es un profesional ético, creativo y competente, que contribuye al desarrollo sostenible mediante la comprensión de los fundamentos teóricos y la aplicación de estos en el diseño, ejecución y evaluación de proyectos de la industria de los hidrocarburos; con proyección internacional y actitud investigativa e innovadora frente a los retos del sector.*

- **Competencia del ciclo básico:**

*Utiliza los conceptos básicos de matemáticas, física y química para aplicarlos efectivamente en la construcción del saber y en la solución de problemas relacionados con la industria de los hidrocarburos.*

- **Competencia axiológica:**

*Asume la responsabilidad personal, el trabajo en equipo y el liderazgo como elementos que le permiten desempeñarse éticamente y con éxito en su ejercicio profesional.*

- **Competencia área de yacimientos:**

*Aplica los fundamentos teóricos en la caracterización de las propiedades de la roca y los fluidos, evaluando y cuantificando las reservas, prediciendo el comportamiento del yacimiento y utilizando tecnología para incrementar el factor de recobro de forma eficiente y económica.*

- **Competencia del área de operaciones:**

---

<sup>86</sup> Propuesta definida en la jornada del día 7 de octubre en la reunión con profesores, estudiantes y equipo encargado del proyecto de reforma en la EIP.

*Analiza y evalúa operaciones de perforación, completamiento, producción y tratamiento para la industria del petróleo, mediante la aplicación de conceptos propios de la ingeniería y en cumplimiento de los estándares de calidad.*

- **Competencia de procesos:**

*Aplica conceptos físico-químicos y termodinámicos que gobiernan el comportamiento de los hidrocarburos, en la solución de problemas relacionados con las operaciones de explotación y comercialización.*

- **Competencia área complementaria:**

*Aplica fundamentos de tecnología, responsabilidad social, medio ambiente y administración en la formulación de proyectos para la industria de hidrocarburos.*

Esta propuesta, como se ha dicho es expuesta el día viernes 18 de octubre, donde se incluyen algunas correcciones y se hace una propuesta de la malla curricular como principal aporte de la jornada, y la cual se discute en los párrafos siguientes. (Véase Anexo S).

A groso modo, las principales modificaciones a la malla curricular actual son:

- Se incluye en la malla para el quinto semestre la asignatura Estadística, dejando de ser electiva, siguiendo con la línea se incorporan Matemáticas financieras, Evaluación de proyectos y Gerencia de hidrocarburos, esto con el fin de fortalecer en los estudiantes del programa sus capacidades para poder formular, gestionar y evaluar proyectos petroleros, asegurando con ello un nuevo ámbito de desempeño laboral y enfrentando la falencia del Ingeniero de Petróleos UIS para el área administrativa.
- Se excluyen asignaturas como Biología para ingenieros, Dirección empresarial y Fundamentos de programación, debido a que sus contenidos no tienen trascendencia dentro del nuevo perfil de formación del ingeniero de petróleo.

Adicionalmente a esto, asignaturas como Biología para ingenieros y Administración de empresas son asignadas a ingenieros de todas las carreras desvirtuando el enfoque de formación en dirección de las propias profesiones, descuidando requerimientos de la industria y de la sociedad.

- La modificación de nombres y contenidos de asignaturas como Gestión integral en la industria de los hidrocarburos por Desarrollo sostenible, Geología general por Geología de hidrocarburos y Balance de masa & energía en procesos de hidrocarburos a sencillamente Balance de masa; todo esto buscando establecer para cada asignatura un nombre que cumpla con los contenidos ofrecidos por cada disciplina, además de direccionar estos a las necesidades de formación del ingeniero de petróleos. Por ejemplo, en el caso de Gestión integral en la industria de los hidrocarburos, no se abarcan temáticas como los riesgos e impactos de la industria hidrocarburífera, los cuales son importantes contemplando la gran influencia sobre el medio ambiente.
- Se genera linealidad entre asignaturas del ciclo básico, específicamente Métodos numéricos con requisito de Ecuaciones diferenciales, Simulación con requisito de Métodos de recobro, Perforación y Lodos de perforación paralelamente con requisito de Geología estructural, Fenómenos de transporte con requisito de Termodinámica de hidrocarburos, entre otras más. Ello ha generado una malla un poco más exigente, que propende por cuidar un orden lógico en la formación del estudiante, evitando los efectos negativos de ver conceptos avanzados cuando no se han asimilado los conceptos básicos o fundamentales para la carrera.

En el *Anexo S.*, se muestran los dos componentes curriculares la malla actual y la propuesta desarrollada hasta ahora, la cual está sujeta a los cambios resultantes de los debates y las mesas de trabajo debido al proceso propio del Proyecto Educativo de Reforma Académica. Se estima para fines de octubre esté definida la malla curricular contemplando las asignaturas con sus contenidos incorporando las modificaciones pertinentes a las requeridas por el modelo FBC, para comenzar a trabajar todas las competencias, e indicadores de logro de cada asignatura.

### 3.5 DESARROLLO METODOLOGÍCO DEL ÍTEM 5: *INVESTIGACIÓN*

Se procede a recopilar la información que constituye este eje misional en la Universidad para su posterior presentación en el documento final del Proyecto. Esta compilación se hace con la finalidad de sustentar a los pares académicos, y al Proyecto mismo de Reforma Académica, cómo se construye y soporta este eje misional en la Universidad Industrial de Santander. Se emplea el acceso público a la intranet y la información de la página oficial de la universidad o permitida por el personal administrativo de esta entidad.

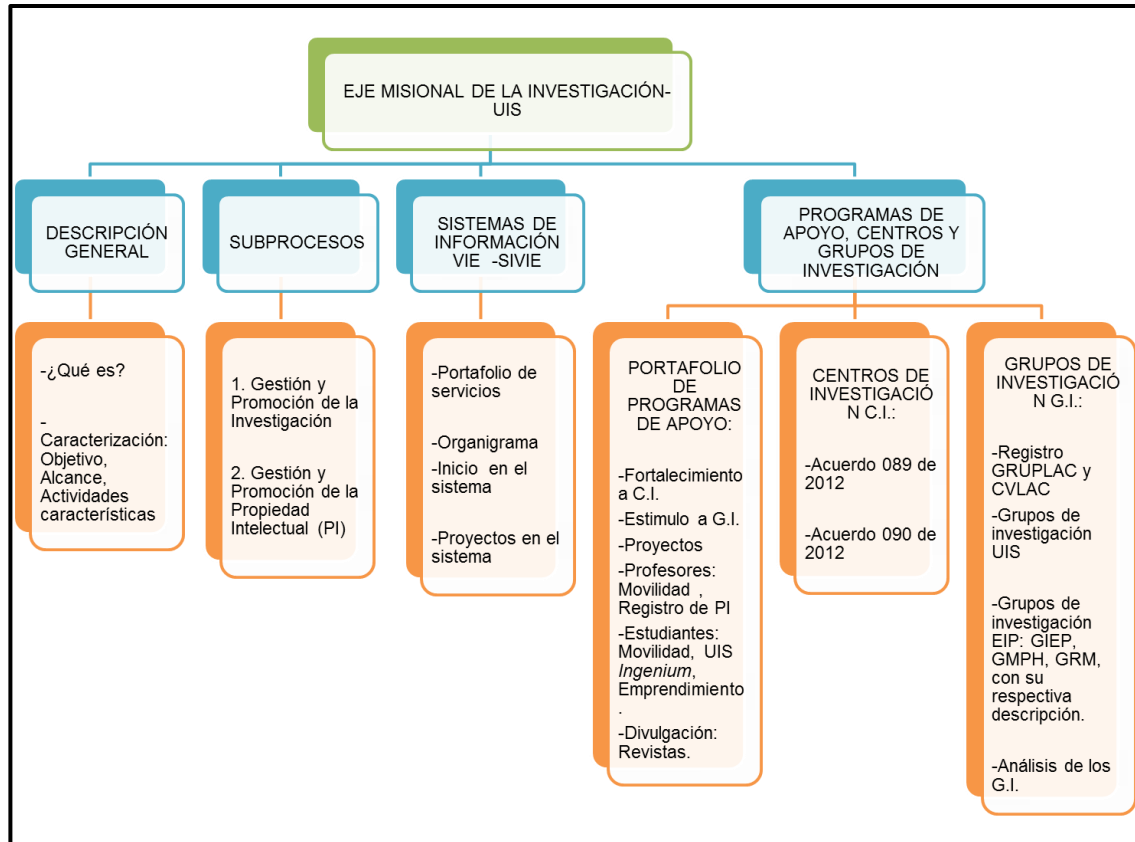
Con los ítems 5 y 6, se espera además responder a la característica 15 “*Estímulos a la docencia, investigación, extensión o proyección social y a la cooperación internacional*” que debe desarrollar plenamente un programa de una institución de educación superior, según documento del Consejo Nacional de Acreditación (CNA)<sup>87</sup>.

La forma de organización de la información consultada se puede representar de forma general mediante la *figura 6*.

---

<sup>87</sup> CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACIÓN. Lineamientos para la Acreditación de Programas. Serie No. ISSN 0122-7874. CORCAS EDITORES LTDA. Bogotá D.C. Colombia. Noviembre de 2006.

**Figura 6.** Organización información recopilada para el ítem 5 *INVESTIGACIÓN*.



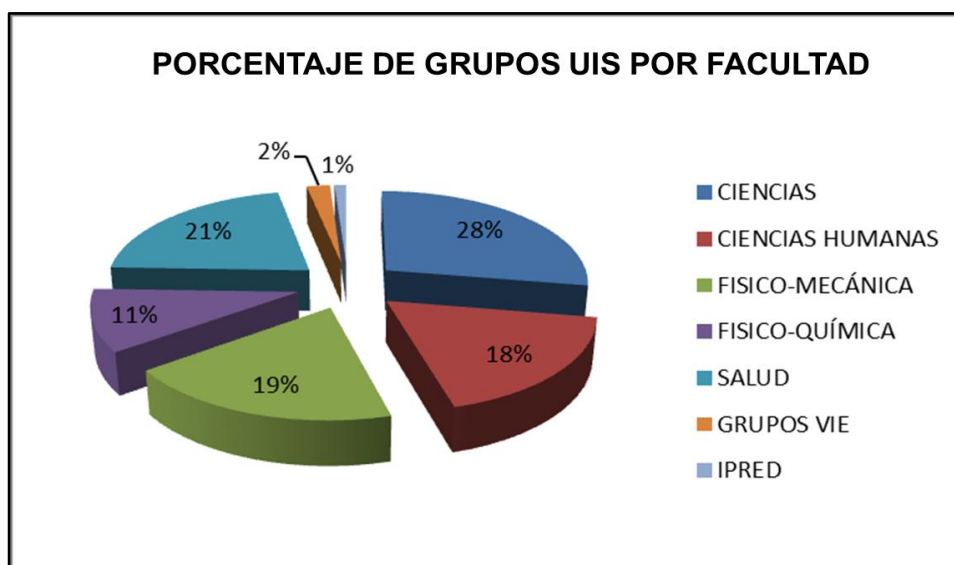
**Fuente:** Diseño propio de los autores a partir de información consultada.

De la estructura informativa presentada, cabe resaltar el énfasis sobre cómo se desarrolla la investigación dentro de la Escuela de Ingeniería de Petróleos y qué grupos de investigación ejecutan sus actividades bajo este eje. El proceso investigativo en docentes o estudiantes se presenta en la Escuela bajo diferentes formas como la elaboración de informes, consultas de artículos, redacción de artículos o documentos de investigaciones, conocimientos y experiencias adquiridas en el desarrollo de tesis de carácter investigativo o la participación en los grupos investigativos de la escuela.

Bajo este contexto, se destacan todos los convenios y contratos que facilitan el uso de software, el desarrollo de prácticas y trabajos investigativos, así mismo los

grupos de investigación en cuanto a ser uno de los principales entornos para la promoción y la formación de actitudes investigativas en los estudiantes, e incluso profesionales. Actualmente la EIP cuenta con tres grupos de investigación propios: Grupo de Modelamiento de Procesos de Hidrocarburos (GMPH), Grupo de Investigación de Estabilidad de Pozos (GIEP) y Grupo de Recobro mejorado (GRM). Sin embargo, durante la investigación y consulta se ve un panorama poco variado en comparación al número de grupos investigativos de otras escuelas. (Véase Gráfico 1 y Gráfico 2)

**Gráfico 1.** Porcentaje de los grupos de investigación UIS, por facultad.



**Fuente:** Elaboración del Equipo del Proyecto Educativo de Reforma Académica.

De los 94 grupos de investigación que representan el 100%, sólo el 11% corresponde a la Escuela de Físico-Químicas, dentro de un grupo de siete (7) escuelas. Este panorama es un poco más crítico al recordar que la facultad está compuesta por 3 carreras: Ingeniería metalúrgica y ciencia de los materiales, Geología, y por último Ingeniería de Petróleos. Del 11%, 8% corresponden a las primeras dos escuelas, y solo el 3% corresponde a la EIP. Este puede ser un

punto por mejorar o fortalecer dentro de los procesos que favorecen el eje misional del ítem 5.

**Gráfico 2.** Porcentaje de grupos de investigación EIP con respecto al total.



**Fuente:** Elaboración del Equipo del Proyecto Educativo de Reforma Académica.

La EIP es una de las escuelas de mayor impacto en la universidad, especialmente por los proyectos, los servicios o contratos celebrados con representante del sector de hidrocarburos, sin embargo solo contiene aproximadamente el 3% de los grupos investigativos de la Universidad.

No obstante, adicional a esta situación se debe estudiar la estructura, los miembros docentes, egresados y estudiantes, las características, líneas de investigación y documentos desarrollados en el grupo para tener claridad del proceso que se lleva a cabo en estos y el cómo representa un foco de formación de personas con actitudes para la investigación. Dentro de los documentos elaborados y modificados para esta labor se hallan los formato resumen de los GRUPLAC (Véase Anexo O.) y de resumen de datos del CVLAC. (Véase Anexo P.)

### 3.6 DESARROLLO METODOLÓGICO DEL ÍTEM 6: RELACIÓN CON EL SECTOR EXTERNO

Durante los meses de julio y agosto, debido a inconvenientes de logística para el desarrollo del ítem 4 (como por ejemplo las vacaciones docentes), se buscó adelantar la información que constituye este eje misional en la Universidad, la cual se presentará en el documento final del Proyecto. Se emplea el acceso público a la intranet y la información de la página oficial de la universidad o permitida por el personal administrativo de esta entidad. Como se mencionó en el desarrollo del ítem 5, el objetivo es responder a los lineamientos del MEN para un programa de una institución de educación superior, y para ser aprobado por el Consejo Nacional de Acreditación (CNA). La forma de organización de la información consultada se puede representar de forma general mediante la *figura 7*.

**Figura 7.** Estructura información recopilada ítem 6 *EXTENSIÓN*.



**Fuente:** Diseño propio de los autores para la información consultada.

### **3.7 DESARROLLO METODOLÓGICO DEL ÍTEM 7: SISTEMA DE EVALUACIÓN**

La metodología para este ítem consiste en la elaboración de charlas y encuentros de trabajo con los profesores, y en lo posible con estudiantes, del programa de pregrado de Ingeniería de Petróleos UIS, para la definición de los procedimientos y modelos de evaluación del aprendizaje bajo el nuevo modelo, la evaluación del rendimiento y desempeño de profesores y del programa. Al momento de entrega de este documento aún no se ha trabajado este paso.

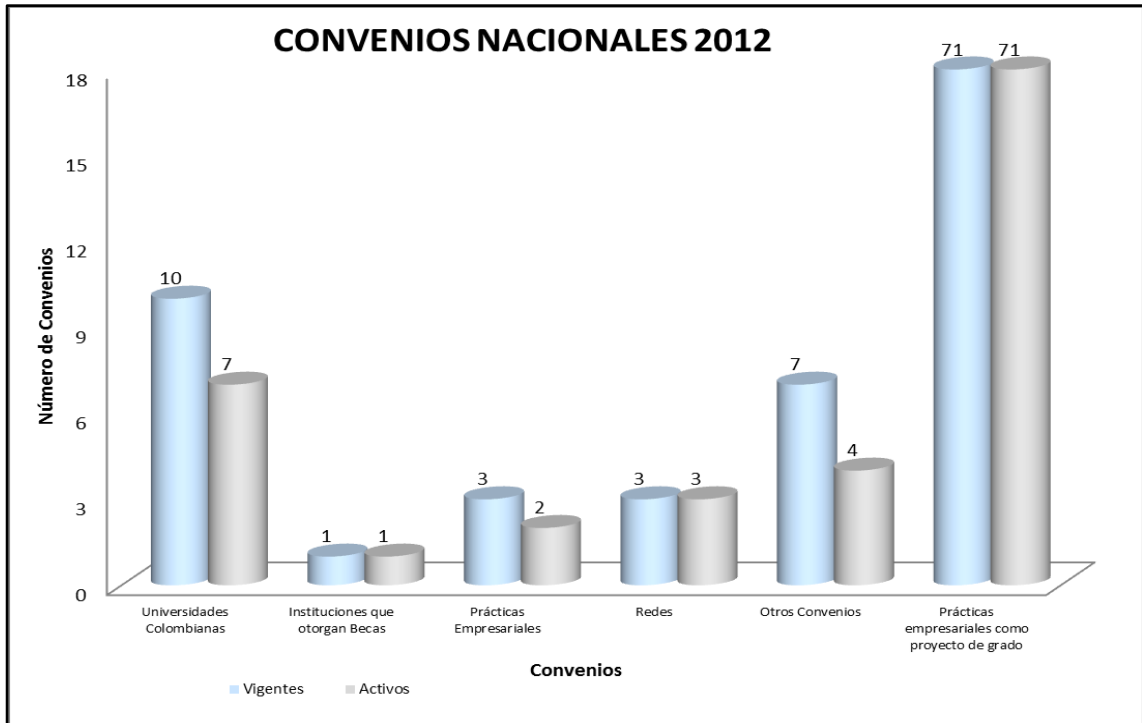
### **3.8 DESARROLLO METODOLÓGICO DEL ÍTEM 8: CONVENIOS DEL PROGRAMA**

El desarrollo de este ítem se sustenta en primer lugar, en los distintos convenios establecidos por la UIS que son de interés para los estudiantes y profesionales del programa de ingeniería de petróleo. En segundo lugar, comprende aquellos convenios celebrados directamente por la EIP, ya mencionados en las actividades del ítem 2 de la metodología para el desarrollo del Proyecto. (Véase ANEXO B)

Los convenios del programa se rigen por las normativas y políticas del eje misional de extensión, y en la rama de relaciones exteriores cuando se refiere a asuntos de movilidad, trabajos de grado o pasantías. Cabe resaltar, que este eje misional se comporta como un elemento proactivo, que responde no solo a las demandas específicas del mercado, sino que también posibilita el desarrollo de una política institucional propicia para una integración e interacción con la sociedad. En base a estas características, los convenios celebrados en el, buscan promover el desarrollo profesional de los estudiantes, egresados y del personal docente y administrativo de la Universidad; ya sea a través de becas, pasantías, redes de

información, prácticas de trabajo de grado, movilidad al extranjero, e incluso la posibilidad de perfeccionar un segundo idioma. En el Gráfico 3 y Gráfico 4 de la información proporcionada por la EIP, se puede observar las estadísticas para distintas modalidades de convenios nacionales e internacionales en el año 2012.

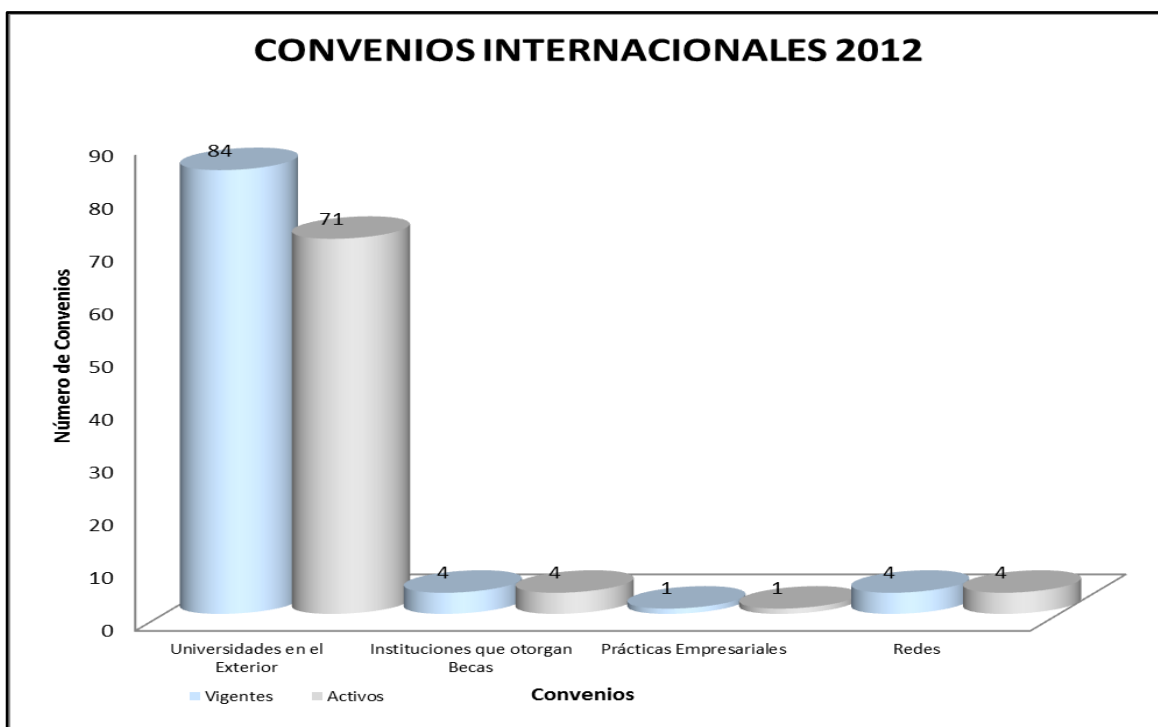
**Gráfico 3.** Convenios Nacionales a 2012.



**Fuente:** Información proporcionada por la EIP.

En las estadísticas nacionales, se observan que las modalidades de convenio más usual son los establecidos para prácticas empresariales como proyecto de grado, seguido de los pactados con otras universidades nacionales posiblemente para intercambio estudiantil o de información.

**Gráfico 4.** Convenios internacionales a 2012.



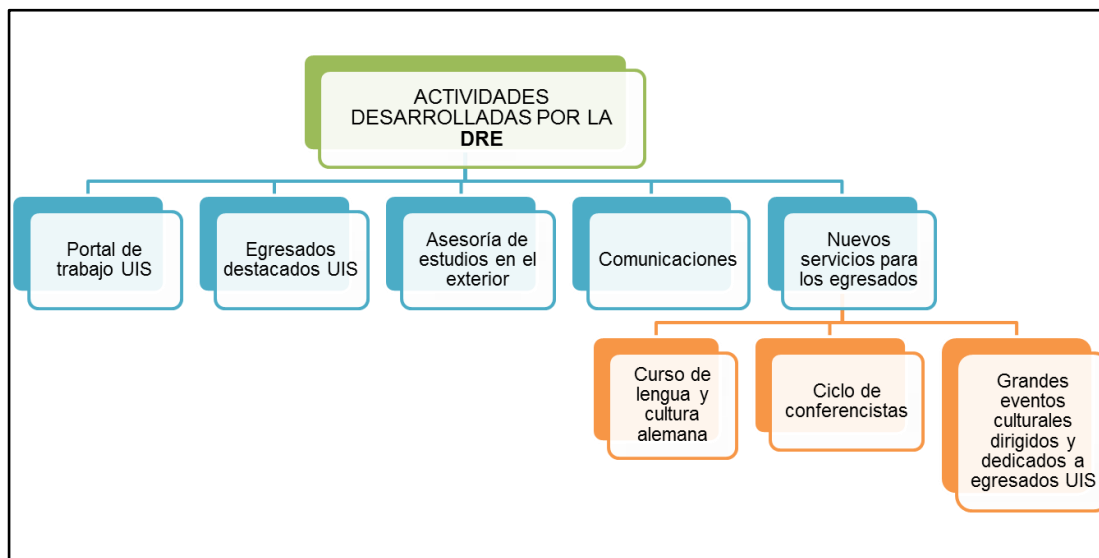
**Fuente:** Información proporcionada por la EIP.

El análisis estadístico de los convenios internacionales deja en evidencia que la modalidad más frecuente está enlazada a estudios en universidades del exterior, ya que de un total de 93 convenios, 84 de ellos han sido llevados a cabo por medio de universidades en el exterior. Existen distintos testimonios para constatar los beneficios del ejercicio de la movilidad de estudiantes y egresados, algunos de los cuales relatan en anécdotas registradas en la página institucional, lo que significó la oportunidad de realizar estudios en universidades extranjeras, mejorando su experiencia y complementando su formación profesional bajo la influencia de una cultura distinta a la de su país de origen. ( Véase ANEXO Q.)

### 3.9 DESARROLLO METODOLÓGICO DEL ÍTEM 9 PROGRAMA DE EGRESADOS

En cuanto a la información relacionada al ítem 9, después de la revisión de los datos disponibles en la página institucional, se solicita información al Coordinador de Egresados de la Universidad Industrial de Santander el Señor Henry Vargas Bohórquez, con el objetivo de reunir los aspectos, programas y actividades más importantes que se desarrollan por parte de la Dirección de Relaciones Exteriores (DRE) de la Universidad. Queda pendiente la organización de la información requerida para responder a las necesidades del ítem y la redacción en el documento final por parte de la Consultora sobre las principales actividades y programas desarrollados en vinculación de los egresados desde septiembre 2010. (Véase Figura 8)

**Figura 8.** Principales actividades actualmente en ejecución.



**Fuente:** Elaboración propia de los autores a partir de información recopilada.

### **3.10 DESARROLLO METODOLÓGICO ÍTEM 10. BIENESTAR UNIVERSITARIO**

Por lo que respecta a la información necesaria para este paso, se consulta todo lo referente al marco conceptual del programa de Bienestar Universitario UIS, tanto en las páginas o enlaces del programa como solicitando por correo, telefónica o personalmente a trabajadores del área administrativa, como al jefe de división Señor Isnardo Ardila Rueda.

Esta información se organizó en un documento con el portafolio de servicios, un resumen descriptivo de la información recolectada, que estadísticas existen en cuanto a los servicios brindados tanto para la UIS en general, así como la específica a la EIP, por ejemplo el registro del servicio de comedores universitarios. Por último se han seleccionado las secciones del libro “*UIS EN CIFRAS 2012*”<sup>88</sup> para un apoyo estadístico adicional de las actividades desarrolladas en los últimos años por bienestar.

### **3.11 DESARROLLO METODOLÓGICO DEL ÍTEM 11. ESTRUCTURA ACADÉMICA DEL PROGRAMA**

Esta información se halla en documentos institucionales y de la EIP. Se debe recopilar, organizar y presentar adecuadamente para el desarrollo adecuado del Proyecto de Reforma Académica. Actividades pendientes de desarrollar, ya que hasta el momento se tiene lo referente a estructura organizacional UIS y de la facultad Fisico-Químicas.

---

<sup>88</sup> PLANEACIÓN UIS. *Op. Cit.* p.175-190.

### **3.12 DESARROLLO METODOLÓGICO DEL ÍTEM 12. RECURSOS PARA EL DESARROLLO DEL PROGRAMA**

Se requieren actividades de búsqueda de información e inventarios, registro de materiales, clasificación y organización datos. Este punto de trabajo reúne aspectos de los grandes recursos como la Biblioteca Central UIS, los laboratorios de lodos y análisis petrofísicos (sede Guatiguará), los planes de infraestructura y modernización de la misma, el plan de contingencia, entre otros que apoyan la formación de profesionales, enfatizando en este caso, a los de la carrera Ingeniería de Petróleos.

Dentro de la información recopilada hasta el momento se contempla:

- **BIBLIOTECA:** Informe general del recurso Biblioteca. Acuerdos y procedimientos para entrega de trabajos de grado. Registros de préstamo de libros EIP. Estadísticas de Biblioteca según UIS EN CIFRAS 2012. Registro y clasificación de los libros que pueden servir para el programa en grupos como: 1. Cálculos, álgebras y geometrías. 2. Físicas, Estáticas, dinámicas y similares. 3. Químicas, estequiometría, balances de masa y energía, fenómenos, procesos. 4. Informática, Programación, administración, economía, análisis de proyectos, similares. 5. Ingenierías aplicadas e ingeniería de Petróleos o ramas de profundización. Para el caso del registro de las tesis de la EIP, se toma como criterio la clasificación por área profesional: Área de evaluación de formaciones y Yacimientos, áreas operacionales: Perforación y completamientos, Producción y facilidades, y áreas de procesos: Tecnología del gas, procesos de refinación, etc.
- **LABORATORIOS:** Se ha recopilado con ayuda del personal administrativo y de laboratorio de la EIP, la información referente a sustancias y equipos

para los laboratorios de Análisis Petrofísicos, Daño a la Formación, Fluidos, Lodos y Cementos

- MODERNIZACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA: Recolección de informe sobre la modernización de la infraestructura del edificio Jorge Bautista Vesga (JVB) proporcionado por la Escuela.

Se debe realizar aún la recopilación sobre los procesos y los registros del personal administrativo y profesoral.

### **3.13 DESARROLLO METODOLOGÍCOS PENDIENTES**

Dentro del desarrollo de actividades y el plan de tareas, están pendientes para el equipo del Proyecto Educativo de la Reforma Académica los ítems 13. RECURSOS FINANCIEROS, ítem 14: PLAN DE TRANSICIÓN, y el ítem 15: Consolidación del documento principal para el MEN y sus anexos. Estos requieren por parte del equipo de la reforma educativa búsqueda y análisis de información, logísticas de encuentros, mesas de trabajo, discusión y debate de cómo se hará la transición del plan, entre muchas otras que llevaran a consolidar el documento final que será entregado por la Consultora Yeniffer Diaz Forero.

## CONCLUSIONES

A partir del trabajo llevado a cabo para el Proyecto Educativo de Reforma Académica del programa de Pregrados de Ingeniería de Petróleos, las experiencias recopiladas durante el proceso y los conocimientos obtenidos acerca del Modelo de Formación por Competencias, se puede concluir que:

- El desarrollo del programa de Ingeniería de Petróleos bajo el enfoque del modelo FBC es una ventaja competitiva no solo a nivel nacional sino internacional; debido a que este modelo de formación es implementado en diferentes países del mundo dado sus ventajas en cuanto a la importancia de la aplicación del conocimiento en la solución de problemas de la industria, la generación de un profesional con buen desempeño y desarrollo de cada una de sus dimensiones y, la capacidad de movilidad con otras universidades a nivel mundial.
- Colombia es uno de los países integrantes del proyecto Tuning América Latina, y que por tanto ha acogido los lineamientos de una Formación Basada en Competencias como el modelo pedagógico estándar, debido a que permite lograr profesionales competentes en la industria y que aportan al desarrollo social y ambiental de su entorno.
- Las universidades nacionales están buscando la actualización de sus planes de estudios incorporando el modelo FBC debido a los lineamientos nacionales en educación y los resultados positivos de este modelo a nivel nacional e internacional. Ante esta situación, la Escuela de Ingeniería de Petróleos de la UIS, propendiendo por el desarrollo integral de sus estudiantes y la vanguardia mundial en la calidad de sus egresados, ha

respondido con un Proyecto Educativo flexible que incorpora la participación del sector petrolero, los docentes y los estudiantes, con el fin de lograr el mejor proceso posible que beneficie a los futuros Ingenieros de Petróleos.

- La UIS, sigue siendo reconocida por el desempeño de sus estudiantes en áreas como Yacimientos y evaluación de formaciones, sin embargo se perciben falencias en la formación para áreas como Perforación y completamientos debido a la falta de actualización de sus contenidos curriculares y la necesidad de nuevas estrategias de enseñanza.
- El programa de Ingeniería de Petróleos de la UIS no posee fortalezas en competencias administrativas, siendo está una de las principales áreas de desempeño que se están trabajando para el nuevo componente curricular para aumentar las expectativas laborales del egresado. Cabe mencionar que dentro de las propuestas se plantea la generación de una línea formativa propia para esta área.
- De acuerdo con la información sobre el estado del sector petrolero, las competencias propuestas por la SPE, y las identificadas como estratégicas en el instrumento desarrollado por la consultora, se evidencia la gran importancia para el mundo laboral de las competencias axiológicas y actitudinales, para la generación de habilidades comunicativas, de trabajo en equipo, de toma de decisiones, entre otras.
- La metodología aplicada para la construcción de la Reforma Académica, más específicamente del componente curricular, resalta la aplicación de estrategias de enseñanza más dinámicas empleando el modelos por competencias no como una moda, y no solo para formar egresados que respondan a los requerimientos de la industria, sino que también sean

profesionales íntegros, con conciencia social y ambiental capaces de desenvolverse en cualquiera de las áreas laborales del sector.

- Basados en los resultados de la construcción de la malla curricular hasta el momento (sección 3.4), los principales cambios adoptados tienen como objetivo generar una mayor conciencia en el manejo de un segundo idioma desde la formación temprana, la generación de habilidades y capacidades administrativas como nueva área de desempeño, fortalecer la linealidad conceptual para generar conocimientos y competencias de lo simple a lo complejo, así como la eliminación de contenidos que no promuevan la formación de competencias dirigidas al logro del perfil profesional del egresado.
- Durante los distintos procesos del Proyecto Educativo de la Reforma, se evidencia la buena disposición de la comunidad de la EIP para la construcción del entorno formativo del futuro profesional, permitiendo observar un buen trabajo en equipo por parte de los distintos colectivos (docentes, egresados, estudiantes, equipo de apoyo a la reforma y directivos).

## RECOMENDACIONES

- Como primera recomendación se recuerda que la efectividad de la construcción de una reforma curricular de este tipo, recae en el interés docente por diseñar y aplicar estrategias de enseñanza, aprendizaje y evaluación propias del modelo FBC. Esta reforma se realiza por la necesidad de un cambio de paradigma educativo, no por la moda de pertenecer a una “elite” académica.
- Un modelo de formación por competencias es complejo, requiere de constancia y dedicación para lograr perfeccionarlo y obtener los mejores resultados. Por ello, se requiere de la capacitación de los docentes, de la incentivación a romper las estructuras que deterioran la creatividad y la búsqueda del acercamiento con el estudiante para generar una mayor motivación al aprendizaje y autoaprendizaje.
- Se debe tener cuidado en la pertinencia de los contenidos de las asignaturas, buscando siempre generar un esquema flexible que permita adaptarse a los cambios técnicos y tecnológicos que se dan con el pasar de los años, aumentando la funcionalidad y practicidad del diseño así como su impacto positivo en la formación profesional.
- El diseño de las clases por competencias debe darse contemplando el manejo de un segundo idioma así como el aprovechamiento de los recursos a disposición de la EIP según el caso, como software especializados en la sala CPIP, visitas a Campo Escuela Colorado, salas en el edificio CENTIC, libros del centro de estudios de la EIP, entre otros.

## BIBLIOGRAFÍA

- 40 Preguntas sobre Competencias Laborales. OIT/CINTERFOR. [Citado el 28 de abril, 2012]. Disponible en internet: <<http://www.oei.org.co/iberfop/documentos/40-conce.pdf>>
- ACOFI. Marco de Fundamentación Conceptual y Especificaciones de Prueba Correspondientes a los ECAES de Ingeniería de Petróleos. Bogotá, D.C., Junio de 2005.
- AGUDELO S. Certificación de Competencias Laborales. Aplicación en gastronomía. 1998. Citado por: QUINTERO TELLER, Johana. Competencias Laborales. Aproximación al Estado del Arte y su Concepto. DUAZARY, Diciembre de 2010, Vol. 7 N° 2. p.2
- ARBELÁEZ LÓPEZ, Ruby; CORREDOR MONTAGUT, Martha Vitalia & PÉREZ ANGULO, Martha Ilce. Concepción sobre competencias. Bucaramanga, Colombia: Publicaciones UIS. Junio de 2009. p. 132
- ASOCIACION COLOMBIANA DE FACULTADES DE INGENIERIA. Marco de fundamentación conceptual y especificaciones de prueba correspondientes a los ECAES de ingeniería de petróleo. Bogotá: junio de 2005, p. 9.
- AYALA, Miguel. Las Competencias Educativas [En línea]. [Riobamba, Ecuador]: Noviembre, 2010. [Citado el 10 de agosto, 2013]. Disponible en: <<http://www.slideshare.net/jmae72/competencias-educativas-miguel>>
- BRAVO SALINAS, Nestor H. Competencias Proyecto Tuning-Europa, Tuning – América Latina. Bogotá, D.C. Septiembre, 2006. Revisado Julio de 2007. p.1.
- BUNK GP. La transmisión de las competencias en la formación y perfeccionamiento profesionales en la RFA. Citado por: QUINTERO TELLER, Johana. Competencias Laborales. Aproximación al Estado del Arte y su Concepto. DUAZARY, Diciembre de 2010, Vol. 7 N° 2. p.2

- BUNK, G. P. La transmisión de las competencias en la formación y perfeccionamiento profesionales en la RFA. Citado en: OIT. Op. Cit., p.2.
- CEDEDUIS. Formulación de Competencias. Universidad Industrial de Santander. Vicerrectoría Académica.
- CEDEDUIS. Presentación: ¿Cómo se formulan y desarrollan las competencias en la escuela? Universidad Industrial de Santander. Vicerrectoría Académica. 2013.
- CONOCER. La normalización y certificación de competencia laboral: Medio para incrementar la productividad de las empresas. Citado en: OIT. Óp. Cit., p.1.
- CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACIÓN. Lineamientos para la Acreditación de Programas. Serie No. ISSN 0122-7874. CORCAS EDITORES LTDA. Bogotá D.C. Colombia. Noviembre de 2006.
- DE LUIZ, Neisi. Modelo de competencias profesionales en el mundo del trabajo y en la educación, implicaciones para el currículo. Boletim Técnico do Senac, Rio de Janeiro. Vol. 27, n.3. 2001. P.74
- DELORS, J. “Los cuatro pilares de la educación”. En: La educación encierra un tesoro. [En línea]. Madrid, España: Santillana, Ediciones UNESCO. 1996. pp. 91-103. [Citado el 12 de junio, 2013]. Disponible en internet: < [http://www.unesco.org/education/pdf/DELORS\\_S.PDF](http://www.unesco.org/education/pdf/DELORS_S.PDF)>
- DIAZ FORERO, Yeniffer E. et al. Proyecto Educativo de Reforma Académica del Programa Ingeniería de Petróleos. Universidad Industrial De Santander, Escuela de Ingeniería de Petróleos. Bucaramanga, 2013.
- DIAZ FORERO, Yeniffer. Presentación: Concepto sobre competencias. Universidad Industrial de Santander, Escuela de Ingeniería de Petróleos. 2011.
- DIAZ FORERO, Yeniffer; CHONA RODRIGUEZ, Ivama Luz. Presentación: Proyecto Educativo de Reforma Académica al Programa de Pregrado de

Ingeniería de Petróleos. Universidad industrial de Santander, Escuela de ingeniería de Petróleos.. Bucaramanga, 27 de mayo de 2013.

- DUCCI M.A. El enfoque de competencia laboral en la perspectiva internacional. Formación basada en competencia laboral. 1997. Citado por: QUINTERO TELLER, Johana. Competencias Laborales. Aproximación al Estado del Arte y su Concepto. DUAZARY, Diciembre de 2010, Vol. 7 N° 2. p.2
- DUCCI, María Angélica. El enfoque de competencia laboral en la perspectiva internacional. Guanajuato, México, 1996. Citado en: OIT. Óp. Cit. p.1.
- FLEURY, A; FLEURY, M.T. Estratégias empresariais e formação do competências. Citado por: DE LUIZ, Neisi. Modelo de competencias profesionales en el mundo del trabajo y en la educación, implicaciones para el currículo. Boletim Técnico do Senac, Rio de Janeiro. Vol. 27, n.3. 2001.
- FUNDACIÓN UNIVERSITARIA INPAHU. Competencias profesionales y su competitividad en un mundo globalizado [en línea]. Armenia, Quindío: 11 y 14 de septiembre de 2007.p1. [Citado el 15 de junio, 2013]. Disponible en internet: <[ascolbi.org/eventos/congreso\\_2007/archivos/LiliaCARDENAS.pdf](http://ascolbi.org/eventos/congreso_2007/archivos/LiliaCARDENAS.pdf)>.
- GONZÁLEZ, Julia; WAGENAAR, Robert & BENEITONE, Pablo. Tuning-América Latina: un proyecto de las universidades [En línea]. Revista Iberoamericana de Educación. OEI. Número 35: Mayo-Agosto 2004. [Citado el 10 de mayo, 2013]. Disponible en internet: <<http://www.rieoei.org/rie35a08.htm>>
- GONZI, Andrew y ATHANASOU James. Instrumentación de la educación basada en competencias. Citado en: OIT. Op. Cit., p.2.
- INEM. Metodología para la ordenación de la formación profesional ocupacional. Subdirección general de gestión de formación ocupacional. 1995. Citado en: OIT. Óp. Cit. p.1.

- "LAROUSSE. Competencias, citado por: GALLART, María Antonia & JACINTO, Claudia. Competencias Laborales: Tema Clave en la Articulación Educación-Trabajo [En línea]. En: Boletín de la Red Latinoamericana de Educación y Trabajo, CIID-CENEP, Año 6 N°2. [Buenos Aires, Argentina]: Diciembre, 1995. [Citado en Abril 15, 2013]. Disponible en internet: < <http://www.oei.es/oeivirt/fp/cuad2a04.htm>>
- LESSARD, M. y col. Antecedentes sobre la Metodología basada en competencias. Análisis de la situación Laboral para la carrera de técnico superior universitario en Procesos de Producción [En línea]. México, 1998. [Citado el 16 de Abril, 2013]. Disponible en internet: < <http://www.spe.org/training/competency.php>>
- MERTENS, Leonard. Competencias Laborales: Sistemas, Surgimiento y modelos [En línea]. Cinterfor/OIT, 1996. [Citado el 10 de Mayo, 2013]. Disponible en internet: <[http://www.oei.es/etp/competencia\\_laboral\\_sistemas\\_modelos\\_mertens.pdf](http://www.oei.es/etp/competencia_laboral_sistemas_modelos_mertens.pdf)>
- "MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Condiciones mínimas de calidad de programas académicos [En línea]. Bogotá, Colombia, abril de 2004. [Citado el 18 de julio, 2013]. Disponible en internet: <[http://www.psnsystem.com/portal/images/stories/institucional/normatcolombiana/arc\\_917.pdf](http://www.psnsystem.com/portal/images/stories/institucional/normatcolombiana/arc_917.pdf)>
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Sistema de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior: Educación superior por ciclos y competencias. Bogotá D.C., Colombia. 21 de agosto de 2007.
- MOJICA, Francisco José. "Análisis Prospectivo: el futuro del petróleo y los hidrocarburos no convencionales en Colombia y el talento humano requerido al año 2032". Universidad Externado de Colombia, CPIP, Acipet. Bogotá, 2012.
- PLANEACIÓN UIS. UIS EN CIFRAS 2012. Universidad Industrial de Santander. Edición No. 37. Bucaramanga, agosto de 2013.

- POBLETE RUIZ, Manuel. Evaluación de Competencias en la Educación Superior [en línea]. Memorias de seminario. [Citado el 17 de abril, 201]. Disponible en internet:  
<<http://paginaspersonales.deusto.es/mpoblete2/EVALUACIONCOMPETENCIASPUCON.htm>>
- POSADA ÁLVAREZ, Rodolfo Manuel. Competencias, currículo y aprendizaje en la formación superior. Barranquilla, editorial Gente Joven. Agosto de 2008. p. 211.
- POSADA ALVAREZ, Rodolfo. Presentación: Diseño Curricular Fundamentado en el modelo de competencias. (1: 9-10, Septiembre, 2013: Universidad Industrial de Santander. Escuela de Ingeniería de Petróleos. Bucaramanga, 9 y 10 de Septiembre, 2013.
- POSADA ALVAREZ, Rodolfo. Tipos de competencias. En: POSADA A., Rodolfo. Competencias, currículo y aprendizaje en la formación superior. Barranquilla: Editorial Gente Joven, Agosto de 2008. p.211.
- QUINTERO TELLER, Johana. Competencias Laborales. Aproximación al Estado del Arte y su Concepto. DUAZARY, Diciembre de 2010, Vol. 7 N° 2. p.3.
- RUIZ E., Mitzy. Competencias [En línea]. Dirección de Evaluación, INACAP. Septiembre 2007. p.10. [Citado el 29 de abril, 2013]. Disponible en internet:  
<[www.ciea.ch/documents/s07\\_chile\\_ref\\_ruiz\\_competencias.ppt](http://www.ciea.ch/documents/s07_chile_ref_ruiz_competencias.ppt)>
- SALAS ZAPATA Walter Alfredo. Formación por competencias en educación superior: una aproximación conceptual a propósito del caso colombiano. En: revista iberoamericana de educación, p.6-7.
- SCHULTZ T.The economic value of education [en línea]. En: CARNOY Martin, Economía y educación. UOC. 2006. p.18. [Citado el 10 de junio, 2013]. Disponible en internet:  
<<http://externos.uma.es/cuadernos/pdfs/pdf279.pdf> >

- SUAREZ ARROYO, Benjamín. La formación en competencias: un desafío para la educación superior del futuro. Citado En: ARBELÁEZ I. Ruby, CORREDOR Martha Vitalia, PEREZ A. Martha Ilce. Op. Cit., p.19.
- TAYLOR, Marie. Educación y Capacitación basadas en competencias: un panorama de la experiencia del Reino Unido [En línea]. En: 40 Preguntas sobre Competencias Laborales. OIT/CINTERFOR. [Citado el 28 de abril, 2012]. Disponible en internet:  
<<http://www.oei.org.co/iberfop/documentos/40-conce.pdf>>
- TEICHLER, Ulrich. Aspectos metodológicos aplicados de las encuestas a graduados universitarios. En: VIDAL GARCÍA, Javier; Coordinador. Métodos de análisis de la inserción laboral de los universitarios. Salamanca, España: Imprenta KADMOS, 2003. p.15.
- UIS. Presentación Institucional [En línea]. [Citado el 6 de junio, 2013]. Disponible en internet:  
<<https://www.uis.edu.co/webUIS/es/acercaUis/index.html>>
- VALEJO OSORIO, León. Objetivos, Indicadores de Logro, Logros, Competencias y Estándares [en línea]. [Citado el 15 de agosto, 2013]. Disponible en internet:  
<[www.pedagogiaydialectica.org/recursos/competencias\\_estandares.doc](http://www.pedagogiaydialectica.org/recursos/competencias_estandares.doc)>
- University of Technology and Management. Disponible en internet:  
<http://www.utm.ac.in/index.php> Mayo, 2013.
- WORLD RANKING GUIDE [En línea]. Disponible internet:  
<http://worldranking.blogspot.com/2010/06/top-petroleum-engineering-universities.html> Mayo, 2013.

## ANEXOS

### ANEXO A. Formato de recopilación de contratos. Ejemplo de los contratos de la EIP.

OFICINA	Contrato No.	NOMBRE DEL CONTRATO	EMPRESA	FECHA INICIO	FECHA FIN	OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECIFICOS
OFICINA DE SERVICIOS Dirección de la EIP	1	CONTRATO MA - 0006695	ECOPETROL S.A.	24/04/2012	30/11/2014	SERVICIOS PARA LA REALIZACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN EN EL MEJORAMIENTO DE PRODUCTIVIDAD EN LOS SERVICIOS PARA LA REALIZACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN EN EL MEJORAMIENTO DE PRODUCTIVIDAD EN LOS CAMPOS PERTENECIENTES A LA SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES NORORIENTE DE ECOPETROL S.A. VIGENCIA 2012,2013 Y 2014	a) Desarrollar pruebas específicas para un estudio de laboratorio. b) Utilizar la simulación para generar información del pozo. c) Elaborar videos para modelamiento de procesos. d) Elaborar y actualizar manuales de operación e instructivos de operación para la sub planta o módulo de los campos pertenecientes a la superintendencia de operaciones nororiente de Ecopetrol.
	2	CONTRATO CW 2088170	EQUION ENERGIA LIMITED	28/01/2013	12/11/2015	LA PROPUESTA TIENE COMO OBJETIVO FUNDAMENTAL PRESTAR LOS SERVICIOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS	Los servicios análisis del contrato son los análisis de laboratorio de caracterización de muestras sólidas y líquidas así como estudios especiales relacionados con:

						EN ANÁLISIS DE PETROFÍSICOS, PVT, DAÑOS A LA FORMACIÓN Y OTROS; BAJO LINEAMIENTOS DE LA NORMA API RP-40: 1998, API RP 42 Y/O PUBLICACIONES RECONOCIDAS POR LA COMUNIDAD CIENTÍFICA INTERNACIONAL COMO LA JPT.	<p>a) Caracterización de fluidos y muestras de superficie y fondo de pozo.</p> <p>b) Control de calidad y optimización en el área de estimulación incluyendo inhibición, estimulación, acidificación, fracturamiento hidráulico y pruebas piloto de nuevas tecnologías.</p> <p>c) Optimización de fluidos y diagnóstico de problemas encontrados en las instalaciones de producción y proceso.</p> <p>d) Estudios técnicos especiales requeridos en las áreas de ingeniería de petróleos, operaciones, yacimientos, desarrollo de reservas de gas, perforación y completamiento y proyectos de explotación.</p> <p>e) Otros estudios y actividades relacionadas con la búsqueda, el mantenimiento y la optimización de la producción de hidrocarburos.</p>
3	CONTRATO INTERADMINISTRATIVO ESPECÍFICO No. 6 DE 2010 EN APLICACIÓN DE LA CLÁUSULA NOVENA DEL CONVENIO MARCO DE COOPERACIÓN No. 06 DE 2009 SUSCRITO ENTRE LA AGENCIA NACIONAL DE	ANH (Agencia Nacional de Hidrocarburos)	13/12/2010	13/10/2011 (Fecha de finalización original) 28/04/2013 (de acuerdo a la última adición)	LA UNIVERSIDAD SE COMPROMETE A: OBTENER MUESTRAS DE SUBSUELO. ESTO ES, NÚCLEOS, MUESTRAS DE ZANJA SECA Y HÚMEDA MUESTRAS DE FLUIDOS DE HIDROCARBUROS, SI LOS HUBIERE, Y TOMA DE REGISTROS DE POZO, PARA LO CUAL DEBERÁ EFECTUAR LA PERFORACIÓN DE UN POZO ESTRATIFIGURA PROFUNDO EN	<p>a) Perforar un pozo estratiFigura en principio hasta 10,000 pies de profundidad y que corte la mayor parte de la secuencia estratiFigura esperada del subsuelo.</p> <p>b) Obtener un total de 2000 pies de núcleos de roca así como muestras de zanja (seca y húmeda) y eventuales muestras de hidrocarburos. Las muestras deben ser preservadas, empacadas y enviadas a la Litoteca Nacional en Piedecuesta, Santander, de acuerdo con los estándares allí establecidos.</p>	

		HIDROCARBUROS- ANH y LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER-VIS, PARA LA OBTENCIÓN DE MUESTRAS DEL SUBSUELO (NÚCLEOS, MUESTRAS DE ZANJA SECA Y HÚMEDA, MUESTRAS DE FLUIDOS DE HIDROCARBUROS) Y TOMA DE REGISTROS DE POZO EN LA CUENCA CAUCA-PATÍA.				LA CUENCA CAUCA-PATÍA Y EN EL ÁREA DEFINIDA EN EL ANEXO 1 DEL CONTRATO.	<p>c) Adquirir e interpretar registros de pozo en el intervalo aproximado de 0-10000 pies para evaluación litológica y determinar propiedades de rocas y geología.</p> <p>d) Actualizar y ejecutar totalmente el Plan de Manejo Ambiental radicado en la CVC</p> <p>e) Pactar y pagar la servidumbre con el propietario del área de perforación si aplica y concertar y ejecutar con las comunidades afectadas por el proyecto de manera directa o indirecta un plan de inversión social.</p>
4		CONTRATO INTERADMINISTRATIVO ESPECÍFICO No. 7 DE 2010 EN APLICACIÓN DE LA CLÁUSULA NOVENA DEL CONVENIO MARCO DE COOPERACIÓN No. 06 DE 2009 SUSCRITO ENTRE LA AGENCIA NACIONAL DE	ANH (Agencia Nacional de Hidrocarburos)	13/12/2010	13/10/2011 (Fecha de finalización original)	LA UNIVERSIDAD SE COMPROMETE A: OBTENER MUESTRAS DE SUBSUELO. ESTO ES, NÚCLEOS, MUESTRAS DE ZANJA SECA Y HÚMEDA MUESTRAS DE FLUIDOS DE HIDROCARBUROS, SI LOS HUBIERE, Y TOMA DE REGISTROS DE POZO, PARA LO CUAL DEBERÁ EFECTUAR LA PERFORACIÓN DE UN POZO ESTRATIFIGURA PROFUNDO EN	<p>a) Perforar un pozo estratiFigura en principio hasta 10,000 pies de profundidad y que corte la mayor parte de la secuencia estratiFigura esperada del subsuelo.</p> <p>b) Obtener un total de 2000 pies de núcleos de roca así como muestras de zanja (seca y húmeda) y eventuales muestras de hidrocarburos. Las muestras deben ser preservadas, empacadas y enviadas a la Litoteca Nacional en Piedecuesta, Santander, de acuerdo con los estándares allí</p>

		HIDROCARBUROS- ANH y LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER-VIS, PARA LA OBTENCIÓN DE MUESTRAS DEL SUBSUELO (NÚCLEOS, MUESTRAS DE ZANJA SECA Y HÚMEDA, MUESTRAS DE FLUIDOS DE HIDROCARBUROS) Y TOMA DE REGISTROS DE POZO EN LA CUENCA TUMACO.				LA CUENCA TUMACO Y EN EL ÁREA DEFINIDA EN EL ANEXO 1 DEL CONTRATO.	establecidos.  c) Adquirir e interpretar registros de pozo en el intervalo aproximado de 0-10000 pies para evaluación litológica y determinar propiedades de rocas y geología.  d) Actualizar y ejecutar totalmente el Plan de Manejo Ambiental radicado en la CVC  e) Pactar y pagar la servidumbre con el propietario del área de perforación si aplica y ejecutar los acuerdos alcanzados con la comunidad o comunidades definidas por el MIJ para la consulta previa si la hubiere. Concertar y ejecutar con las comunidades involucradas en el proceso un plan de inversión social por fuera de los acuerdos pactados en la consulta previa si la hubiere.
<b>OFICINA CPIP de la CEIP</b>	5	CONTRATO DE DONACIÓN A LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	CPIP	22/05/2006 (31/08/2009 Documento reciente)	Indefinida	Donación de la sala CPIP de informática especializada en software de Ingenierías de Petróleos.	

Fuente: "PROYECTO EDUCATIVO DE REFORMA ACADÉMICA DEL PROGRAMA INGENIERÍA DE PETRÓLEOS"<sup>89</sup>

<sup>89</sup> DIAZ FORERO, Yeniffer Elizabeth. "PROYECTO EDUCATIVO DE REFORMA ACADÉMICA DEL PROGRAMA INGENIERÍA DE PETRÓLEOS". Universidad Industrial De Santander, Escuela de Ingeniería de Petróleos. Bucaramanga, 2013.

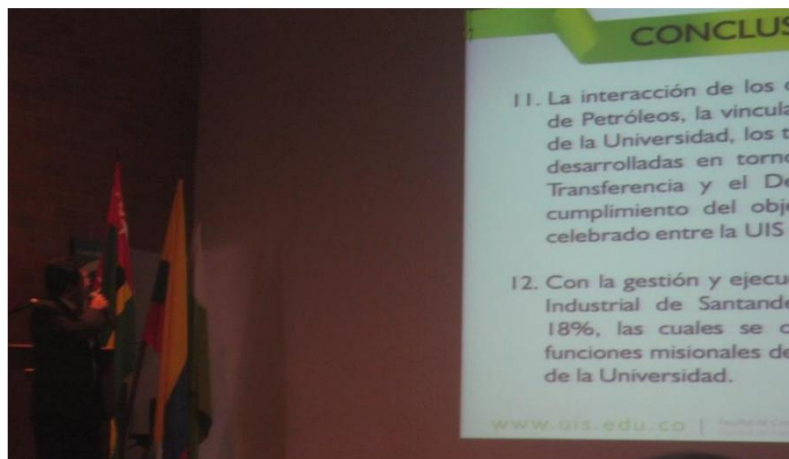
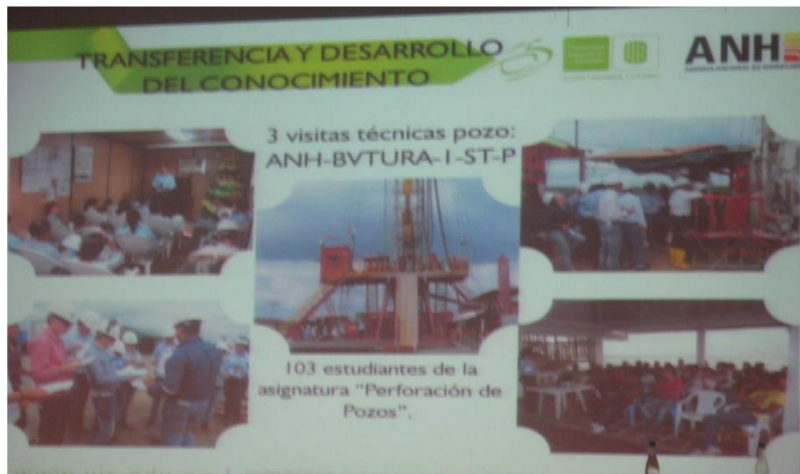
**ANEXO B. Formato de recopilación de convenios. Ejemplo de los convenios de la EIP.**

No. CONVENIO	NOMBRE DEL CONVENIO Y/O CONTRATO	EMPRESA	FECHA INICIO	FECHA FIN	OBJETIVO GENERAL
1	CONVENIO MARCO DE COOPERACIÓN	ESP ENERGY GROUP S.A.S.	13/12/2012	12/12/2017	FIJAR LAS POLÍTICAS Y DIRECTRICES DE COLABORACIÓN PARA EL DESARROLLO DE ESTUDIOS, EVALUACIONES, TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN ÁREAS DE INTERÉS COMÚN, APLICABLES A TODAS LAS FORMAS DE COOPERACIÓN QUE SUSCRIBAN LAS PARTES.
2	CONVENIO MARCO DE COOPERACIÓN N°6 ANH-UIS	AGENCIA NACIONAL DE HIDROCARBUROS (ANH)	24 de marzo de 2009		AUNAR ESFUERZOS CIENTÍFICOS, TÉCNICOS Y TECNOLÓGICOS PARA REALIZAR EL MUESTREO DEL SUBSUELO MEDIANTE LA PERFORACIÓN DE POZOS ESTRATIFIGURAS, QUE PERMITAN IDENTIFICAR ÁREAS PROSPECTIVAS EN EL PAÍS DESDE UNA ÓPTICA INTERDISCIPLINARIA QUE INVOLUCRE PRINCIPALMENTE, ASPECTOS TÉCNICOS, SOCIALES Y AMBIENTALES. ADICIONALMENTE SE LLEVARÁ A CABO LA CONSOLIDACIÓN DE GRUPOS DE INVESTIGACIÓN PARA REALIZAR ACTIVIDADES DE PERFORACIÓN Y MANEJAR TÓPICOS RELACIONADOS CON LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL APLICADA A LA ADQUISICIÓN Y MANEJO DE LA INFORMACIÓN EXPLORATOTRIA

					EN COLOMBIA.
3	CONVENIO DE COOPERACIÓN ACADÉMICA, DESARROLLO TECNOLÓGICO Y DE INVESTIGACIÓN ENTRE LA COMPAÑÍA EDINBURGH PETROLEUM SERVICE AMERICAS INC (EPS) Y LA UIS	EDINBURGH PETROLEUM SERVICES AMERICAS INC. (EPS)	17/09/2003	Indefinida	Continuar implementando el software especializado que emplea la Industria de los Hidrocarburos y dotar de una sala de computo de la Escuela de Ingeniería de Petróleos de la UNIVERSIDAD, con el fin de mejorar la calidad de los futuros egresados, propiciando la investigación y el desarrollo científico en pro de lograr óptimas soluciones a los problemas de esta industria.
4	CONVENIO DE MUTUO APOYO	ACIPET	18/08/2010	Indefinida	Aunar esfuerzos de cooperación entre las partes con el fin de brindar a los estudiantes de 9 y 10 semestre de Ing. de Petróleos y Geología UIS, los conocimientos que le permitan identificar las dimensiones y alcances del concepto de RSI.
5	CONVENIO DE DONACIÓN ENTRE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER Y EL CONSEJO PROFESIONAL DE INGENIERÍA DEL PETRÓLEO (CPIP)	CPIP	22/05/2006 (31/08/2009 Documento reciente)	Indefinida	Donación de la sala CPIP de informática especializada en software de Ingenierías de Petróleos.
6	CONVENIO DE COOPERACIÓN TECNOLÓGICA	FEKETE ASSOCIATES INC.			Proporcionar a la Universidad Industrial de Santander las licencias de tipo académico que se indican en la tabla de clausula tercera estipulada en el convenio.
7	CONVENIO DE LICENCIAMIENTO DE SOFTWARE	BRYAN RESEARCH AND ENGINEERING, INC. (BR&E)	26/03/2010	Indefinida	Proporcionar a la Universidad Industrial de Santander las licencias de Software, tipo académico que se indican en el acuerdo para la capacitación de estudiantes.

8	CONVENIO DE COOPERACIÓN TECNOLÓGICA	Schlumberger	Diciembre de 2010	Indefinida	Proporcionar a la <b>Universidad</b> bajo los términos y condiciones de Software de la <b>Compañía</b> , Anexos 1 y 2, las licencias que se indican en la tabla la cláusula tercera y sus respectivas actualizaciones por el término de tres (3) años contado a partir de la fecha de firma del presente convenio.
9	CONVENIO DE COOPERACIÓN TECNOLÓGICA	CMG (COMPUTER, MODELING, GROUP LTD)	14/12/2009	Indefinida	Proporcionar software y licencias de CMG para el desarrollo de trabajos de investigación y desarrollo de modelos usando y reconociendo el uso en las investigaciones del software proporcionado. Se busca cooperar en el desarrollo de nuevos conocimientos y modelos de simulación en el ara de hidrocarburos.
10	CONVENIO DE COOPERACIÓN TECNOLÓGICA	LANDMARK GRANT APPLICATION	29/10/2009 (ultima solicitud 26/02/2013)	Indefinida	Proporcionar software y licencias académicas para l aplicación y desarrollo de investigaciones.
11	CONVENIO DE LICENCIAS ACADÉMICAS	WEATHERFORD COMPANY	18/04/2008	Indefinida	Permitir el uso de determinado número de licencias de software especializado de su propiedad para usos académicos

**ANEXO C.** Una parte del Registro fotográfico Post-mortem llevado a cabo por la EIP para el contrato 06 y 07 celebrado con la ANH.



**ANEXO D. Ejemplo de aplicación del formato de ficha bibliográfica para el Proyecto Educativo de Reforma Académica.**

FICHA BIBLIOGRÁFICA						
	Libro	Capítulo de libro	Artículo de revista	Trabajo de grado	Normas	Otros documentos
TIPO DE DOCUMENTO						X
AREA	Educación					
Autor(es)	Ministerio de Educación Nacional.					
Título de la publicación	Sistema de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior					
*Título del Capítulo/Artículo	Educación superior por ciclos y competencias.					
Número de la edición	N/A		Editorial			
Fecha de publicación	21 de agosto de 2007		Lugar de publicación		Bogotá D.C., Colombia.	
Fecha de consulta	N/A		*Fecha de actualización		N/A	
RESEÑA						
PAGINA 1						
<p>PRESENTACIÓN:</p> <p>“La educación en Colombia juega un papel fundamental en la búsqueda de desarrollo y bienestar social, especialmente por su impacto en dos aspectos primordiales y complementarios: Como condición para la equidad social y como base para el mejoramiento de la competitividad y de la productividad.</p> <p>“Los retos de un servicio educativo adecuado no se reducen a alcanzar coberturas universales; se necesita hacer de la educación una experiencia significativa para las personas y pertinente a los requerimientos del desarrollo, en el marco de una sociedad equitativa y solidaria. Así, el ingreso y la permanencia en una educación pertinente y de calidad junto con la factibilidad de programas y modelos educativos flexibles, facilitan la preparación y la entrada del mercado laboral y permiten equilibrar las oportunidades de desarrollo personal y social.”</p>						
PAGINA 2						
<p>“Para que la educación produzca los beneficios económicos y sociales esperados, ésta tiene que ser de buena calidad y las competencias adquiridas deben corresponder, por una parte, al perfil de desarrollo humano del colombiano del futuro y por otra, a las necesidades de los sectores productivos y a la demanda del mercado.”</p>						
PAGINA 4						
<p>1. FUNDAMENTOS CONCEPTUALES</p> <p>1.1 Niveles de formación de pregrado:</p> <p>“La sociedad moderna que da una creciente importancia al conocimiento científico, técnico y tecnológico exige y espera que las instituciones de educación superior respondan con unas propuestas de formación técnica, tecnológica y científica pertinentes para la situación del país y para su desarrollo”</p>						

“Pero, dentro de su misión de propender al desarrollo integral de las personas, la educación tiene un papel estratégico en relación con las posibilidades de crecimiento de la economía. Se espera que contribuya con la preparación de los: trabajadores que deben conocer y dominar el proceso que realizan; actuar con decisión y responsabilidad; depender menos de la supervisión y más de su propia capacidad para ejecutar y corregir; ser más activos y creativos en la producción.”

“DECRETO 080: Rigió la educación superior entre 1980- 1992, identificó 3 modalidades de educación.”

“LEY 30 DE 1992: 3 tipos de instituciones: **universidades, instituciones universitarias e instituciones técnicas profesionales.**

“ley 115 de 1995: Introdujo las instituciones tecnológicas

“Ley 749, organiza el servicio público de la educación superior en las modalidades de formación técnica-profesional y tecnológicas.”

“Desde esa perspectiva, la educación técnica profesional hace referencia a programas de formación integral con un nivel en el que se desarrollan competencias relacionadas con la aplicación de conocimientos en un conjunto de actividades laborales, realizadas en varios contextos con un alto grado de especificidad y un menor grado de complejidad, en cuanto al número y naturaleza de las variables que interviene, y que, por consiguiente el profesional respectivo deberá controlar.”

#### PAGINA 5

“Por su parte la **educación tecnológica** se refiere a programas de formación integral con un nivel tal que se desarrollen competencias relacionadas con la aplicación y práctica de conocimientos, en un conjunto de actividades laborales más complejas y no rutinarias, en la mayor parte de los casos, y desempeñadas en diferentes contextos.”

“Es importante resaltar que técnico profesional es la denominación de una titulación de educación superior colombiano que en muchos casos, no necesariamente corresponde a áreas técnicas”, de igual forma pasa con áreas tecnológicas.

“la formación tecnológica corresponde al desarrollo de responsabilidades de concepción, dirección y gestión de conformidad con la especificidad del programa, y conducirá al título de tecnólogo en la área respectiva”

#### PAGINA 6

“La **formación profesional universitaria** se refiere a programas que preparan a las personas para el desempeño autónomo en una multiplicidad de áreas que reclaman competencias de mayor complejidad y amplitud, propias de una profesión o disciplina de naturaleza tecnológica o científica, o en el área de las humanidades, las artes o la filosofía.”

#### 1.2 COMPETENCIAS:

“Al observar el contexto empresarial y formativo se infiere que existe una proliferación y, en algunos casos, sobre-utilización del concepto de competencias... No obstante, respecto al modo en que se vienen aplicando las competencias, se identifican una serie de problemas que impiden extraer de ellas todo su potencial; estos problemas son de carácter teórico-conceptual, práctico y metodológico.”

#### PAGINA 7

“En especial en la última década, todos los países han enfrentado de distinta forma un acercamiento entre el mundo productivo y el mundo educativo: Unos centrándose más en las competencias generales, como las propuestas generadas en el Espacio Europeo de Educación; y

otros, en las competencias más directamente relacionadas con las ocupaciones mismas, como los países liderados por el Reino Unido y Australia.”

#### 1.2.1 REFERENCIAS CONCEPTUALES SOBRE EL TÉRMINO COMPETENCIAS:

- Definición del Proyecto Tuning de Europa: “Combinación dinámica de conocimiento, comprensión capacidades y habilidades”
- Definición del Modelo Australiano de Formación Técnica: “Conjunto de características necesarias para el desempeño en contextos específicos. Es una compleja combinación de condiciones (conocimiento, habilidades, actitudes y valores) y tareas a desempeñar en determinadas situaciones [...] en la medida que integra y relaciona atributos y tareas, permite que ocurran varias acciones intencionales simultáneamente y toma en cuenta el contexto y la cultura del lugar del trabajo. Permite incorporar la ética y los valores como elementos del desempeño competente.”
- Definición de la OIT: “Capacidad de articular y movilizar condiciones intelectuales y emocionales en términos de conocimientos, habilidades, actitudes, y prácticas, necesarias para el desempeño de una determinada función o actividad, de manera eficiente, eficaz y creativa, conforme a la naturaleza del trabajo. Capacidad productiva de un individuo que se define y mide en términos de desempeño real y demostrado en determinado contexto de trabajo y que no resulta sólo de la instrucción, sino, de la experiencia en situaciones concretas de ejercicio ocupacional”.
- Definición de la Fundación Chile: “Las actitudes, conocimientos y destrezas necesarias para cumplir exitosamente las actividades que componen una función laboral, según estándares definidos por el sector productivo”.

#### PAGINA 8

- Definición de la UNESCO: “La adaptación de la persona a la situación y su contexto constituye, por esencia, el desarrollo de una competencia”.
- Definición del académico Carlos Vasco: “ Conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes comprensiones y disposiciones cognitivas, metacognitivas, socio afectivas y psicomotoras apropiadamente relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido de una actividad o de cierto tipo de tareas en contextos nuevos y retadores”.
- Definición del Consejo Federal de Cultura y Educación de Argentina: “Conjunto identificable y evaluable de conocimientos, actitudes, valores y habilidades relacionadas entre sí, que permiten desempeños satisfactorios en situaciones reales de trabajo, según estándares utilizados en el área ocupacional”.

“Es claro que la competencia debe ser entendida como un elemento que integra aspectos relacionados a conocimientos, habilidades y valores (cognitivo, procedimental y actitudinal). Es integral e integradora”

#### PAGINA 9

“Una articulación directa con el mundo del trabajo es clave para su identificación y validación. La competencia debe poder evidenciarse mediante comportamientos observables.

#### 1.2.2 Clasificación de competencias:

“**Competencias básicas:** Determinan tanto el perfil de ingreso a la educación superior, como los fundamentos de competencias más complejas que se desarrollarán durante la formación profesional.

**Competencias genéricas o transversales:** Son herramientas necesarias para analizar los problemas, evaluar las estrategias que va a utilizar y aportar soluciones pertinentes en situaciones nuevas.

PAGINA 10

**El Proyecto Tuning** generó un informe donde cita un listado de las competencias genéricas para América latina:

Competencias Genéricas de América Latina

1. Capacidad de abstracción, análisis y síntesis
2. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
3. Capacidad para organizar y planificar el tiempo
4. Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión
5. Responsabilidad social y compromiso ciudadano
6. Capacidad de comunicación oral y escrita
7. Capacidad de comunicación en un segundo idioma
8. Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación
9. Capacidad de investigación
10. Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente
11. Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas
12. Capacidad crítica y autocrítica
13. Capacidad para actuar en nuevas situaciones
14. Capacidad creativa
15. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas
16. Capacidad para tomar decisiones
17. Capacidad de trabajo en equipo
18. Habilidades interpersonales
19. Capacidad de motivar y conducir hacia metas comunes
20. Compromiso con la preservación del medio ambiente
21. Compromiso con su medio socio-cultural
22. Valoración y respeto por la diversidad y multiculturalidad
23. Habilidad para trabajar en contextos internacionales
24. Habilidad para trabajar en forma autónoma
25. Capacidad para formular y gestionar proyectos
26. Compromiso ético
27. Compromiso con la calidad

PAGINA 11

Estas están agrupadas en Colombia en las siguientes competencias:

**-Instrumentales o procedimentales:** Abarcan habilidades cognitivas que permiten comprender y procesar ideas y pensamientos; metodológicas, que dan herramientas para organizar eficientemente el tiempo, el aprendizaje mismo y tomar decisiones o solucionar problemas; y tecnológicas, relacionadas con el uso de equipos, incluyendo las tecnologías de la información y la comunicación, y gerenciar la información.

**-Interpersonales:** Permiten mantener una buena relación social y un adecuado comportamiento ciudadano. Se relacionan con capacidades de crítica y autocrítica, entre otras y desarrollan capacidades de trabajar en equipo, de colaboración con el desarrollo del entorno y de interacción social y política.

**-Sistémica:** Están relacionadas con la visión en conjunto y la capacidad de gestionar integralmente

procesos organizacionales. Comprende habilidades como: uso adecuado de conocimientos, habilidades para la investigación, capacidad para seguir aprendiendo y para desaprender aquello que empieza a ser obsoleto, creatividad, liderazgo, trabajo autónomo, iniciativa, espíritu emprendedor, etc.

**Competencias específicas:** Son aquellas requeridas para el adecuado desempeño de una profesión en concreto y están relacionadas con funciones y puestos de trabajo.

#### PAGINA 12

Las competencias básicas son permanentes, en la educación media se empieza a agregar al proceso formativo competencias de carácter específico que posibiliten la incorporación de la persona en el mundo del trabajo.

##### 1.1.3 Niveles de desarrollo de las competencias

El desarrollo de las competencias es dinámico y está asociado a procesos formativos durante la vida, que se ven afectados por los cambios sociales, científicos y tecnológicos. Debido a ello, la estructura de la competencia es variable en sí misma, y por lo general, su variación obedece a una necesidad del espacio vital en el cual se emplea.

#### PAGINA 13

Es la combinación de la complejidad y la especificidad la que demarca las diferencias entre los ciclos de formación.

Las Normas de competencia laboral, que el SENA define como: “Estándares reconocidos por el sector productivo”, describen los resultados que un trabajador debe lograr en su desempeño; los contextos en que éste ocurre, los conocimientos que debe aplicar y las evidencias que debe presentar para demostrar su competencia.

#### PAGINA 14

##### 1.2.3 Certificación de competencias

“Es el reconocimiento que hace un organismo certificador acreditado a una persona, de que reúne los requisitos establecidos por los expertos en una norma de competencia laboral y, por lo tanto, se confirma que tiene la capacidad para desempeñarse en las funciones y entornos laborales precisados en la norma. (Contexto de normas)

Palabras Claves

Competencias, Proyecto Tuning, Competencias en Colombia, Competencias genéricas en América Latina, Formación, niveles de formación.

## ANEXO E. Instrumento Competencias de cambio.

"Proyecto Educativo de Reforma Académica del Programa Ingeniería de Petróleos"				
Escuela de Ingeniería de Petróleos				
Universidad Industrial de Santander				
Instrumento Abaco de Régnier				
Nombres y apellidos:			Empresa donde labora:	
Profesión:			Correo electrónico:	
Universidad de egreso:			No. de celular o teléfono fijo:	
ÚNICA INSTRUCCIÓN:				
<p><b>Califique</b> la importancia de <b>cada una de las 67 "Competencias</b> de Cambio" identificadas por el colectivo docente de la UIS. Para tal efecto, <b>tenga en cuenta la</b> siguiente <b>escala</b> y lo que representa cada <b>color</b>.</p> <p style="text-align: right;">(Nota: Rellene cada casilla de la columna "Color de Escala", utilizando la opción "color de relleno" de la barra de herramienta de Excel)</p>				
		<b>Color de Escala</b>	<b>Significa</b>	<b>Valor</b>
		Verde Oscuro	Competencia muy importante	5 puntos
		Verde claro	Competencia importante	4 puntos
		Amarillo	Competencia en duda	3 puntos
		Rosado	Competencia poco importante	2 puntos
		Rojo	Competencia sin importancia	1 puntos
"COMPETENCIAS DE CAMBIO"				
Áreas identificadas	No.	Original Competencias - SPE	Competencia traducida por EIP-UIS	Color de Escala
CONOCIMIENTO DE LA TAREA	1	Able to communicate effectively	Capacidad para comunicarse efectivamente.	
	2	Able to use the techniques, skills & modern engineering tools necessary for engineering practice.	Capacidad para usar las técnicas, habilidades y herramientas de ingeniería moderna necesarias para la práctica ingenieril	
	3	Able to function on multidisciplinary teams	Capacidad para el trabajo en equipos multidisciplinares.	
INGENIERÍA DE PETRÓLEO EN GENERAL "B"	4	Describe & define absolute permeability & how permeability changes with flowing & stress conditions	Describe y define permeabilidad absoluta y como cambia la permeabilidad con las condiciones de flujo y de esfuerzos.	
	5	Describe the generalized 2-D form of Darcy's equation	Describe la forma generalizada la ecuación de Darcy en 2D	
FLUIDOS DE PERFORACIÓN Y COMPLETAMIENTO	6	Know the commonly used completion brines (weight chemical composition & crystallization point)	Conoce las salmueras de completamiento comúnmente usadas (peso, composición química y punto de cristalización)	
SISTEMAS DE FLUJO DE PERFORACIÓN. OPERACIONES	7	Ability to calculate hydrostatic pressure of a single fluid column as well as complex (dual gradient) fluid systems	Habilidad para calcular presión hidrostática de una columna de un solo fluido, así como también de sistemas de fluidos complejos (gradiente dual) .	
EQUIPO DE PERFORACIÓN	8	Describe kick detection tests, shut-in procedures, routine kill methods (drillers method and weight and weigh)	Describe las pruebas de detección de patadas, procedimientos de cierre, métodos para matar el pozo (Método del perforador y pesar y esperar)	
	9	Be able to calculate the power requirements for the rigs draw works and mud pumps	Ser capaz de calcular los requerimientos de potencia para los taladros y para las bombas de lodo.	
COMPLETAMIENTOS DE POZO	10	Describe basic hydraulic fracturing stimulation and list the elements (pumps, blenders, wellhead isolation (frac tree), fluids, proppant, etc)	Describe la estimulación básica por fracturamiento hidráulico y la lista de elementos requeridos (bombas, batidoras, aislamiento en cabeza de pozo (árbol de fracturamiento), fluidos, agente de sostén o propano, etc.)	
	11	Ability to evaluate performance of tubular (burst, collapse, tension)	Capacidad para evaluar el desempeño de tuberías (Estallido, colapso y tensión).	
	12	Describe general knowledge of oil field tubular (connections, grades, weights, etc)	Describe conocimientos generales de tuberías para campos de aceite (Conexiones, grados, pesos, etc.)	
	13	Describe the common conveyance methods and where each is best used (wireline, coiled tubing, tubing conveyed)	Describe los métodos comunes de conducción y dónde se utiliza cada uno mejor (wireline, coiled tubing, tubing conveyed)	
	14	Describe how corrosion properties of produced and injected fluid affect casing material selection (i.e., need for 13Chrome and duplex compositions, plastic lined systems, etc.)	Describe como las propiedades de corrosión del fluido inyectado y producido afectan la selección del material del casing, (es decir, la necesidad de composiciones 13Chrome y duplex, sistemas de recubrimiento de plástico, etc)	
	15	Describe how increasing tubular string tension decreases collapse resistance	Describe como al incrementar la tensión de la sarta de tubería, disminuye la resistencia al colapso.	

PERFORACIÓN FLOTANTE (OFFSHORE)	16	Calculate pressure drops in the system when circulating drilling mud	Calcula las caídas de presión en el sistema cuando se está circulando el lodo de perforación.
	17	Determine fracture gradients offshore	Determina los gradientes de fractura offshore
	18	Understand shallow hazards such as shallow gas and shallow water flows	Comprende los riesgos de las bajas profundidades como el flujo de gas superficial y el de agua superficial.
	19	Evaluate the results of seal tests	Evalúa los resultados de las pruebas de sellado
	20	Describe dual gradient drilling	Describe el gradiente dual de perforación.
	21	Describe environmental forces acting on a floating drilling vessel	Describe las fuerzas ambientales que actúan sobre un buque de perforación flotante
	22	Calculate forces and displacements in moored drilling applications	Calcula las fuerzas y desplazamientos en las aplicaciones de perforación atracadas.
	23	Determine accumulator capacity requirements in deepwater drilling	Determina los requerimientos de capacidad del acumulador en perforación en aguas profundas.
PERFORACIÓN DIRECCIONAL	24	Understand the theory of BHA design in controlling wellbore trajectory	Entiende la teoría del diseño del BHA en el control de la trayectoria del pozo
	25	Perform wellbore survey calculations	Realiza calculos de trayectoria del pozo
	26	Understand drilling with positive displacement motors and turbines	Comprende la perforación con motor de desplazamiento positivo y turbinas.
	27	Describe methods for kicking off from vertical	Describe metodos para desviarse del pozo vertical (kicking off)
	28	Calculate the effect of torque on drillstring twist	Calcula el efecto del torque en el giro de la sarta de perforación
	29	Perform well planning and design for directional drilling including horizontal drilling	Desarrolla planeamientos de pozos y diseños para perforación direccional incluyendo la perforación horizontal
	30	Perform calculations for performing trajectory changes in the wellbore	Desarrolla calculos para la realización de cambios en la trayectoria del pozo
31	Calculate torque and drag in directional wellbores	Calcula torque y drag en pozos direccionales	
DESCRIBE TERMINOLOGÍA Y APLICA LOS MÉTODOS COMUNES PARA LA CUANTIFICACIÓN DEL DESEMPEÑO DEL POZO	32	Sketch a plot of pressure versus logarithm of radius and identify all major flow regimes (i.e., transient, pseudosteady-state, and steady-state flow behavior)	Bosqueja una gráfica de presión frente al logaritmo del radio e identifica todos los regímenes de flujo principales (es decir, transiente, estado pseudoestable y estado estable)
COMPRENDER Y USAR PROYECTO ECONÓMICO BÁSICO	33	Apply net present value, rate of return, and pay back period	Aplica valor presente neto, tasa de retorno, y periodo de pay back
	34	Apply discount cash flow	Aplica flujo discontinuo de efectivo
	35	Apply cash flow	Aplica flujo de caja
	36	Understand elementary of petroleum reserves accounting	Comprende elementariamente la contabilidad de las reservas de petróleo
	37	Apply reserves definitions	Aplica definiciones de reservas
	38	Apply probabilistic approach	Aplica aproximación probabilística
HABILIDADES EN EQUIPOS MULTIDISCIPLINARIOS	39	Work effectively, as measured by peer and instructor evaluations, on a multidisciplinary team consisting of geophysicists, geologist, and petroleum engineers	Trabaja de manera eficaz, medido por las evaluaciones de los pares y del instructor, con un equipo multidisciplinario compuesto por geofísicos, geólogos e ingenieros de petróleo
COMUNICAR EFICAZMENTE LOS RESULTADOS DE UN ESTUDIO POR VÍA ORAL Y EN LOS INFORMES ESCRITOS Yacimientos	40	Effectively present the results of an integrated reservoir study in a written report	Presenta efectivamente los resultados de un estudio integrado de yacimientos en un reporte escrito
	41	Effectively present the results of an integrated reservoir study orally	Presenta efectivamente los resultados de un estudio integrado de yacimiento en forma oral
CALCULA LA PERMEABILIDAD UTILIZANDO LA LEY DE DARCY	42	Calculate the permeability of flow units in parallel and in series and with fracture channels	Calcula la permeabilidad de las unidades de flujo en paralelo y en serie, y con canales de fractura
CAPAZ DE INTERPRETAR LAS MEDICIONES DE REGISTRO PARA HOYOS ABIERTOS COMUNES CON EL FIN DE ESTIMAR LITOLOGÍA, POROSIDAD Y SATURACIÓN DE AGUA, ASÍ COMO SUS INCERTIDUMBRES ASOCIADAS.	43	Estimate water resistivity and saturation with a Pickett plot	Estima la resistividad y la saturación del agua con un gráfico de Pickett
	44	Estimate saturation using Archie's laws in clean formations	Estima la saturación usando la ley de Archie en formaciones limpias
	45	Estimate porosity in shaly sands	Estima la porosidad en arenas arcillosas
	46	Estimate porosity in the Monomineral case	Estima la porosidad en los casos de monomineral
	47	Describe Clay types, geometries, and effects on formation properties	Describe los tipos de arcilla (Clay), geometrías y los efectos sobre las propiedades de formación
COMPETENTE O CAPAZ DE EVALUAR REGISTROS BÁSICOS DE WIRELINE EN PAQUETES DE SOFTWARE COMERCIAL.	48	Display and interpret data	Muestra e interpreta datos
	49	Display log data and results on analyses	Muestra los datos de los registros y los resultados del análisis
COMPRENDE LOS TIPOS Y FORMAS DE HETEROGENEIDADES EN YACIMIENTO Y SU PAPEL EN EL DESEMPEÑO DEL YACIMIENTO. APRECIA LA INCERTIDUMBRE EN LAS PROPIEDADES DE YACIMIENTO ESTIMADAS Y LA NECESIDAD DE CUANTIFICARLA. COMPRENDE LA DIFERENCIA ENTRE DETERMINÍSTICO Y ESTOCÁSTICO.	50	Describe estimation and uncertainty	Describe estimación e incertidumbre
	51	Describe the use of statistics in petroleum engineering	Describe el uso de la estadística en ingeniería de petróleos

APRENDE O CONOCE SOBRE CONJETURAS Y LAS EXPECTATIVAS DE LA ESTADÍSTICA Y CÓMO FORMULAR DIFERENTES ESTIMADORES A PARTIR DE ESTOS CONCEPTOS. CONOCE SOBRE EL ESTIMADOR DEL SESGO, LA EFICIENCIA Y ROBUSTEZ. CONOCE SOBRE INTERVALOS DE CONFIANZA CON APLICACIÓN A LOS CONCEPTOS DE ESTIMACIÓN DE LA PERMEABILIDAD.	52	Describe confidence intervals	Describe intervalos de confianza	
	53	Describe related petroleum engineering applications	Describe aplicaciones relacionadas a la ingeniería de petróleos	
CAPACIDAD PARA EVALUAR INCERTIDUMBRE EN ESTIMATIVOS DE RESERVAS Y EVALUACIÓN ECONÓMICA	54	Able to perform sensitivity analyses and risk adjustment calculations and recognize and/or minimize the risk inherent in a project	Capaz de realizar análisis de sensibilidad y cálculos de ajuste por riesgo, así como reconocer y/o minimizar el riesgo inherente al proyecto	
	55	Able to apply basic probability theory to evaluate uncertainty in petroleum projects	Capacidad para aplicar de forma básica la teoría de probabilidad con el fin de evaluar la incertidumbre en proyectos petroleros	
OPERACIONES DE PRODUCCIÓN	56	Describe gas and water coning principles, control methods and calculation methods	Describe los principios de conificación del gas y de agua, así como los métodos de control y los métodos de cálculo.	
	57	Describe the flow regimes for a well in natural flow	Describe los regímenes de flujo para un pozo en flujo natural.	
	58	Describe basic wireline equipment, tools and methods where wireline work assists production operations	Describe los equipos básicos de wireline, herramientas y métodos donde el trabajo con wireline asiste las operaciones de producción.	
	59	Describe & identify basics of scale and corrosion issues and basic remediation	Describe e identifica conocimientos base sobre temáticas de Scales (escamas) y corrosión así como de remediación básica.	
	60	Describe coiled tubing equipment tools and methods where CT work assists production operations	Describe las herramientas y el equipo de coiled tubing (CT) y los métodos de trabajo donde el CT asiste operaciones de producción.	
	61	Describe the common production corrosion mechanisms (CO <sub>2</sub> , bacterial, SSC, SCC, Erosion-Corrosion, etc.) and basic approaches for corrosion control	Describe los mecanismos de corrosión comunes en la producción (CO <sub>2</sub> , bacterias, SSC, SCC, Erosión-Corrosión, etc.) y los enfoques básicos para el control de corrosión.	
	62	Basic understanding of project data collection and archiving	Conocimiento básico de la recopilación y archivo de datos de proyecto	
	63	Describe, evaluate & recommend basic well hydraulic fracturing stimulation theory	Describe, evalúa y recomienda de forma básica y teórica la estimulación de pozos por fracturamiento hidráulico.	
	64	Evaluate workovers using simple economic analysis (NPV, PV10 hurdles, etc)	Evalúa workovers usando análisis económicos simples (VPN, PV10, hurdles, etc.)	
	65	Describe logging or other analysis methods to find skipped pay	Describe los registros y otros métodos de análisis para encontrar skipped pay (pays omitidos)	
	66	Describe how a gas lift well unloads and show proficiency in basic gas lift design	Describe como produce un pozo bajo gas lift y muestra competencias en diseños básicos de levantamiento por gas (gas lift)	
67	Understanding of field development planning (i.e. rig scheduling, Land (ROW and drilling title), etc.)	Conoce acerca de planeamiento del desarrollo de un campo (es decir, rig scheduling, Land (ROW and drilling title), etc)		

**ANEXO F. Listado de representantes de la industria seleccionados**

NOMBRE DEL PARTICIPANTE	MEDIO DE CONTACTO
1. Fabio Tarazona: <a href="#">Fabio</a>	<a href="mailto:tarazona@equion-energia.com">tarazona@equion-energia.com</a>
2. Luis Felipe Hernández	<a href="mailto:lufh@chevron.com">lufh@chevron.com</a>
3. Hermes Peña Velázquez	<a href="mailto:Penh@chevron.com">Penh@chevron.com</a>
4. Jorge Vélez	<a href="mailto:Jorge.velez@halliburton.com">Jorge.velez@halliburton.com</a>
5. José Darío Parra	<a href="mailto:jdarioparra@etb.net.co">jdarioparra@etb.net.co</a> <a href="mailto:jose.parra@ecopetrol.com.co">jose.parra@ecopetrol.com.co</a>
6. Leonel Vargas	<a href="mailto:Leonel_vargas@mansarovar.com.co">Leonel_vargas@mansarovar.com.co</a>
7. Isaac Luque	<a href="mailto:isaac_luque@mansarovar.com.co">isaac_luque@mansarovar.com.co</a>
8. Orlando Espinoza	
9. Carlos Alberto Arenas	<a href="mailto:gerencia@cyma.com.co">gerencia@cyma.com.co</a>
10. Nelson Castañeda	<a href="mailto:nelson.cataneda@ecopetrol.com.co">nelson.cataneda@ecopetrol.com.co</a>
11. William Flores	<a href="mailto:william.florez@cpip.org.co">william.florez@cpip.org.co</a>
12. Pedro Benjumea	<a href="mailto:pbenjume@unalmed.edu.co">pbenjume@unalmed.edu.co</a>
13. Abel Naranjo	<a href="mailto:anaranjo@unal.edu.co">anaranjo@unal.edu.co</a>
14. Alberto Moncada	<a href="mailto:amoncada@cablenet.co">amoncada@cablenet.co</a>
15. Hernando Barrero	<a href="mailto:hbarrero@acipet.com">hbarrero@acipet.com</a>
16. Hernando Candela	<a href="mailto:ccandela@ecopetrol.com.co">ccandela@ecopetrol.com.co</a>
17. Ivan Romero	<a href="mailto:ivan.romero@ecopetrol.com.co">ivan.romero@ecopetrol.com.co</a>
18. Javier Nevito	<a href="mailto:Javier.nevito@ecopetrol.com.co">Javier.nevito@ecopetrol.com.co</a>
19. Julian Lozano	<a href="mailto:julian.lozano@gmail.com">julian.lozano@gmail.com</a>
20. Werney Machuca	<a href="mailto:wmachuca2013@gmail.com">wmachuca2013@gmail.com</a> , <a href="mailto:lideroperacionesuis@gmail.com">lideroperacionesuis@gmail.com</a>
21. Jorge Ernesto Calvete	<a href="mailto:calvetico52@hotmail.com">calvetico52@hotmail.com</a>
22. Edgar Márquez	<a href="mailto:emarquezusa@hotmail.com.co">emarquezusa@hotmail.com.co</a>
23. Jorge Mantilla	<a href="mailto:Jorge.mantilla@ecopetrol.com.co">Jorge.mantilla@ecopetrol.com.co</a>
24. Samuel Fernando Muñoz Navarro	<a href="mailto:Samuel@uis.edu.co">Samuel@uis.edu.co</a>
25. Jorge Mario Palma Bustamante	<a href="mailto:Jorge.palma@ecopetrol.com.co">Jorge.palma@ecopetrol.com.co</a>
26. Ricardo Mier	<a href="mailto:rimier@uis.edu.co">rimier@uis.edu.co</a>
27. Oscar Parra	<a href="mailto:oscar.parra@ecopetrol.co">oscar.parra@ecopetrol.co</a>
28. Herney Delgado Martínez	<a href="mailto:herdelmar@hotmail.com">herdelmar@hotmail.com</a>
29. Otoniel Acevedo	<a href="mailto:Otoniel.acevedo@ecopetrol.com.co">Otoniel.acevedo@ecopetrol.com.co</a>
30. Alfredo silva	

## **ANEXO G. Acta del día 27 de mayo de 2013.**

Bucaramanga 27 de mayo de 2013

### **Reunión profesores Planta 8:00 A.M.**

Puntos tratados:

1. El profesor Julio Cesar Pérez: Tiene comentarios o sugerencia para el documento que contiene los capítulos I y II, se concreto cita para el día jueves 30 de mayo.
2. Se quiere un ejemplo o una clase realizada por competencias para mayor comprensión FBC, Profesora Zuly Calderon.
3. El profesor Julio Cesar Pérez se comprometió a contactar a Martha Ilce para que realicé el acompañamiento en las capacitaciones de FBC.
4. Organizar con Yenny Andrea Castro y la Diana Jaimes los horarios y la fecha de las capacitaciones.
5. Se nombre a la profesora Olga Ortiz Cansino como líder del proyecto de la Reforma educativo para la escuela de Ingeniería de petróleos.
6. Se tiene 4 lideres por área:
  - Yacimientos: Helena Margarita Ribón Barrios
  - Operaciones: Erik Giovany Montes Páez
  - Procesos: Adolfo Polo
  - Gestión: Hernando Cañas
7. El profesor Oscar Venegas se comprometió en realizar una clase de FBC, con un ejemplo de Ingeniería de Petróleos.
8. Contactar al representante de los estudiantes: Carlos Andrés Ochoa número celular 315-2296574 correo electrónico iandreso91@hotmail.com

### **Reunión profesores Cátedra 5:00 A.M.**

9. Propusieron una jornada completa para realizar las capacitaciones, posiblemente un sábado y organizarlo con Yenny Andrea Castro.
10. El profesor Harving Díaz Consuegra propone realizar en Bogotá a los profesionales de posgrado, se les puede aplicar el instrumento (Mic-Mac).
11. El profesor Hernando Cañas se ofreció para la descripción de los indicadores académicos.

**ANEXO H.** Instrumento aplicado a los estudiantes y profesores para identificación de conceptos preliminares en competencias.

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEOS**  
 PROYECTO EDUCATIVO DE REFORMA ACADÉMICA DE PREGRADO  
 CONCEPCIONES SOBRE EDUCACIÓN GLOBAL

Nombre Fernando Antonio Plasas Niño Semestre matriculado: 6 Cod: 2111350

Por favor responda las siguientes preguntas sobre su experiencia con la temática “formación basada en competencias – FBC”:

No.	Tema	Si	No
1.	¿Ha escuchado sobre el enfoque de Formación Basada en Competencias?	X	
2.	¿Conoce algún programa de pregrado que haya adoptado este enfoque dentro de su currículo?		X
3.	¿Sabe que es “currículo”? Explique:		X
4.	¿Conoce el tipo de competencias? Enúncielas: <u>Interpretativa, Argumentativa, Propositiva.</u>	X	
5.	¿Conoce las competencias de la SPE definidas para un recién egresado del programa Ingeniería de Petróleos?		X
6.	¿Cuáles son sus expectativas frente a este proceso de reforma académica? <u>R// Espero poder aportar ideas novedosas y llegar a construir una reforma que fortalezca las debilidades de nuestro pensum actual en pro de un mejor desarrollo de nuestros profesionales.</u>		
7.	¿Identifica variables académicas estratégicas de orden global? Enúncielas:		X
8.	¿Cómo percibe la actitud de los profesores frente al enfoque de competencias y en general frente a la reforma?  Explique: <u>Positiva, propositiva, y con ganas de alcanzar mejores estándares en el desarrollo de las asignaturas y la formación de los estudiantes.</u>		

INSTRUMENTO No. 01.  
 PROYECTO EDUCATIVO DE REFORMA ACADÉMICA PARA EL PROGRAMA  
 INGENIERÍA DE PETRÓLEOS  
 ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEOS - EIP  
 UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
 CONCEPCIONES SOBRE COMPETENCIAS

Nombre FERNANDO E. CALVETE G. Fecha: 27/05/2013

Por favor responda las siguientes preguntas sobre su experiencia con la temática "Formación Basada en Competencias – FBC":

No.	Tema	Si	No
1.	¿Ha participado en algún curso de perfeccionamiento docente sobre el tema de formación basada en competencias?	X	
2.	¿Sabe en qué consiste y se basa la FBC? <u>SI</u> Si su respuesta es afirmativa sintetice en que consiste la FBC <u>CONSISTE EN CENTRAR EL APRENDIZAJE EN EL ESTUDIANTE Y QUE SEA EL QUE DESARROLLE SU PROCESO DE APRENDIZAJE Y TOQUE LAS COMPETENCIAS DEL AREA.</u>	X	
3.	¿Ha participado como profesor en algún programa académico donde el diseño curricular sea por competencias?	X	
4.	¿Tiene diseñados sus asignaturas por competencias?		X
5.	¿Ha adoptado alguna clasificación en particular? Cuál?		X
6.	¿Cree pertinente que el programa de Ingeniería de Petróleos se rediseñe teniendo en cuenta la FBC? ¿Por qué? <u>ES NECESARIO CAMBIAR EL ESTILO PARA ADAPTAR EL PROGRAMA A LA PUNTA DE LA ESCUELA EN EL MUNDO. ADemás DEBIDO A LA GRAN CANTIDAD DE ESTUDIANTES ES NECESARIO PARA CUMPLIR CON LA DEMANDA</u>	X	
7.	¿Cree que en general los profesores de la UIS tienen información sobre competencias?		X
8.	¿Cómo percibe la actitud de las directivas académicas con respecto a las competencias? <u>ESTAN CONSIENTES DE LA NECESIDAD PERO LES FALTA CONCRETAR EL CAMBIO</u>		
9.	¿Cree que los estudiantes tienen algunas concepciones con respecto a competencias? <u>SON MUY VAGAS LAS CONCEPCIONES.</u>		X
10.	¿A su juicio cuáles son las mayores dificultades para trabajar con competencias? <u>EL CAMBIO DE COMO HACER EL TRABAJO EN EL AULA Y LA GRAN CANTIDAD DE TIEMPO PARA EVALUAR LOS RESULTADOS DE LOS TRABAJOS DE LOS ESTUDIANTES.</u>		

## ANEXO I. Carta de entrega de los paquetes de información a docentes. Ejemplo.

Bucaramanga, 06 de junio de 2013



Profesora  
**DIANA CAROLINA JAIMES GARCÍA**  
Docente Cátedra  
UIS Presente

Apreciada Ingeniera,


En el marco del “Proyecto Educativo de Reforma Académica del pregrado Ingeniería de petróleos” nos permitimos hacer entrega del CD que contiene todo el material diseñado para la capacitación docente relacionada con el tema Formación Basada en Competencias – FBC. Así mismo, se hace entrega de un material análogo correspondiente a la presentación y primer capítulo del libro titulado “Concepciones sobre Competencias” de las autoras Martha Vitalia Corredor Montagut, Ruby Arbeláez López y Martha Ilce Pérez Angulo.

Teniendo en cuenta que las presentaciones trabajadas son bastante extensas y fueron las que se diseñaron y hacen parte de las actividades de la consultoría que se viene desarrollando, se han planeado dos capacitaciones que resumen todo el material teniendo en cuenta las sugerencias de los profesores de planta. Dichas capacitaciones se programaron para los días sábado 15 de junio y sábado 29 de junio en el horario de 8:00 am a 12:00 del mediodía. Recuerden que es de vital importancia que participen para que estén al día con los temas que se abordarán en la jornada que se llevará a cabo posteriormente con el colectivo docente encargado de liderar el diseño del nuevo componente curricular. Adicionalmente, estas capacitaciones favorecen el futuro diseño de sus asignaturas por competencias.

Cualquier duda, por favor comunicarse con la profesional de apoyo Ivama Luz Chona Rodríguez al PBX 6344000 Ext. 2826. El correo de contacto es [ivamachona@gmail.com](mailto:ivamachona@gmail.com).

Agradezco su atención y colaboración.

Cordialmente,



**YENIFFER DIAZ FORERO**  
Consultor e Investigador Académico  
Escuela de Ingeniería de Petróleos  
No. teléfono: 6344415  
Email: [yenifferedf@gmail.com](mailto:yenifferedf@gmail.com)

## ANEXO J. Primera Capacitación con Profesores Cátedra 15 de junio-2013

### “PROYECTO EDUCATIVO DE REFORMA ACADÉMICA DEL PROGRAMA DE PREGRADO: INGENIERÍA DE PETRÓLEOS”

Primera Capacitación con Profesores de Cátedra  
Escuela de Ingeniería de Petróleos  
Universidad Industrial de Santander  
15 de Junio de 2013

1. Video Ken Robinson: Cambio de paradigmas en la educación - RSA Animate  
<http://www.youtube.com/watch?v=WbOtm0zkxLQ>
2. Ppt. Educación Superior Global
3. Video Nacidos para Aprender "Born to Learn" (Español)  
[http://www.youtube.com/watch?v=I8hKSzv\\_rRw](http://www.youtube.com/watch?v=I8hKSzv_rRw)
4. Canción Pink Floyd “The Wall”
5. Ppt. Educación para la Sostenibilidad
6. Canción Cold Play “Viva la Vida”
7. Ppt. Micro Análisis Variables Estratégicas Educación Superior Colombiana
8. Video Retos de la universidad según... Fernando Savater  
<http://www.youtube.com/watch?v=VPijUj124YE>
9. Introducción básica a la educación por competencias  
<http://www.youtube.com/watch?v=oQlOb63-2HQ>
10. Ppt. La Formación Basada en Competencias
11. Video Dra. Laura Frade ... Qué son las competencias
12. Video Dra. Laura Frade... Cómo Evaluar Competencias. Dra. Laura Frade  
<http://www.youtube.com/watch?v=fJEjvWJyyw>
13. **Saber hacer:** Redactar la presentación de la asignatura que trabaja teniendo en cuenta la información suministrada en la capacitación o el material de trabajo entregado en el CD y todas las concepciones propias sobre la temática que trabaja.
14. Canción Los Prisioneros “El Baile de los que sobran”
15. Profesores que realizaron aportes: Cesar Augusto Pineda, Luis José Abaunza, Erik Montes, Nayibe Ruíz Chagui, María Mónica Rincón Cañas, Javier Medina Cruz, Hernando Cañas, Luz Marina Rueda.

**ANEXO K.** Algunas actividades de logística para las socializaciones con los estudiantes.



## ALGUNAS INVITACIONES VIRTUALES (21 AL 24 DE JUNIO DE 2013)



A screenshot of a Facebook post. At the top, the Facebook logo and search bar are visible. The post is from Eugenia Durán, who has a profile picture of a woman with glasses. The text of the post reads: "En el marco del Proyecto Educativo de la Reforma Académica del Programa de Pregrado en Ingeniería de Petróleos, atentamente los invito a la para la socialización del proyecto educativo que se realizará el día lunes 24 (3:30 P.M.) de junio del año en curso, en el Auditorio Camacho Caro". Below this, there are three lines of text: "Porque tú eres importante", "Porque tú opinión cuenta", and "Y tu futuro no puede ser incierto". This is followed by another set of text: "El cambio curricular", "Una oportunidad para repensarnos", and "Ven y participa en el plan de Reforma Académica Ingeniería de Petróleos." At the bottom of the post, there are interaction options: "Ya no me gusta", "Comentar", "Dejar de seguir la publicación", and "Compartir". The post was made on June 21st at 16:51. Below the post, there are two comments. The first is from Emmanuel Robles, asking "Habrá flexibilidad para poder asistir a la socialización?" and mentioning it was on June 21st at 18:54, with 2 likes. The second is from Stivenso Estrada Angarita, stating "si claro, ya está autorizada, están todos cordialmente invitados..." and mentioning it was on June 21st at 23:18, with 1 like.

facebook Busca personas, lugares y cosas

Escribe un comentario...

**Eugenia Durán**

En el marco del Proyecto Educativo de la Reforma Académica del Programa de Pregrado en Ingeniería de Petróleos, atentamente los invito a la para la socialización del proyecto educativo que se realizará el día lunes 24 (3:30 P.M.) de junio del año en curso, en el Auditorio Camacho Caro

Porque tú eres importante  
Porque tú opinión cuenta  
Y tu futuro no puede ser incierto

El cambio curricular  
Una oportunidad para repensarnos  
Ven y participa en el plan de Reforma Académica Ingeniería de Petróleos.

Ya no me gusta · Comentar · Dejar de seguir la publicación · Compartir · 21 de junio a la(s) 16:51

A ti y a 9 personas más os gusta esto.

**Emmanuel Robles** Habrá flexibilidad para poder asistir a la socialización?  
21 de junio a la(s) 18:54 · Me gusta · 2

**Stivenso Estrada Angarita** si claro, ya está autorizada, están todos cordialmente invitados...  
21 de junio a la(s) 23:18 · Me gusta



A screenshot of an email invitation. The email header shows it is from "Esc. de Petroleos UIS" with the email address "calumet@uis.edu.co" and is dated "21 jun". The main body of the email contains the same text as the Facebook post above, including the invitation to a socialization meeting on June 24th at 3:30 P.M. in the Camacho Caro Auditorium, and the reasons for the invitation: "Porque tú eres importante", "Porque tú opinión cuenta", "Y tu futuro no puede ser incierto", and "El cambio curricular". The email also includes the UIS logo and the text "Universidad Industrial de Santander".

EIPWeb - SOCIALIZACION REFORMA ACADEMICA :: Secretaria EIP: Raquel Eugenia Durán Flórez

Esc. de Petroleos UIS <calumet@uis.edu.co> para mí

21 jun

Escuela de Ingeniería de Petróleos


Universidad Industrial de Santander

En el marco del Proyecto Educativo de la Reforma Académica del Programa de Pregrado en Ingeniería de Petróleos, atentamente los invito a la para la socialización del proyecto educativo que se realizará el día lunes 24 (3:30 P.M.) de junio del año en curso, en el Auditorio Camacho Caro

Porque tú eres importante  
Porque tú opinión cuenta  
Y tu futuro no puede ser incierto

El cambio curricular  
Una oportunidad para repensarnos  
Ven y participa en el plan de Reforma Académica Ingeniería de Petróleos.

## ALGUNAS INVITACIONES SEGUNDA SOCIALIZACIÓN

**Andrés Ochoa**  
Compañeros tengan una feliz y agradable noche.

Por medio del presente me permito invitarlos a la SEGUNDA JORNADA DE SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO DE REFORMA ACADÉMICA DEL PROGRAMA DE PREGRADO DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEOS que se llevará a cabo el día Viernes seis (6) de septiembre del presente año en el auditorio Camacho Caro a las 9:00 am

Los invito a que en el marco de la anormalidad académica no solo adelantemos actividades apoyando el HUS y el paro nacional agrario, sino que también miremos hacia las problemáticas actuales de la escuela, recordemos que la reforma académica es una de las salidas a los problemas actuales de calidad académica que presenta EIP, así que seamos consecuentes con lo que buscamos y nos pensamos a futuro.

Reitero mi invitación a los compañeros de primeros semestres, pues finalmente son ellos quienes vivirán y experimentarán el cambio y serán los primeros evaluadores de esta reforma académica, a los compañeros de los semestres intermedios, pues podrán perfilar algunas mejoras para su experiencia académica en la escuela, y también a lo estudiantes de últimos semestres sobretodo para que aporten desde su experiencia y pongan su granito de arena para dejar un legado positivo en la escuela.

Cordialmente,

Carlos Andrés Ochoa Llanos  
Representante de los Estudiantes  
Consejo de Escuela  
Ingeniería de Petróleos UIS

  
Universidad Industrial de Santander

**II JORNADA SOCIALIZACIÓN  
PROYECTO REFORMA  
ACADÉMICA  
ESCUELA INGENIERÍA DE PETRÓLEOS**

**NO TE LA PIERDAS!  
PARTICIPA ACTIVAMENTE**


**AUD. GUILLERMO  
CAMACHO CARO**

**INGENIERÍA  
INDUSTRIAL**

  
Universidad Industrial de Santander

**II JORNADA SOCIALIZACIÓN  
PROYECTO REFORMA  
ACADÉMICA  
ESCUELA INGENIERÍA DE PETRÓLEOS**

**NO TE LA PIERDAS!  
PARTICIPA ACTIVAMENTE**

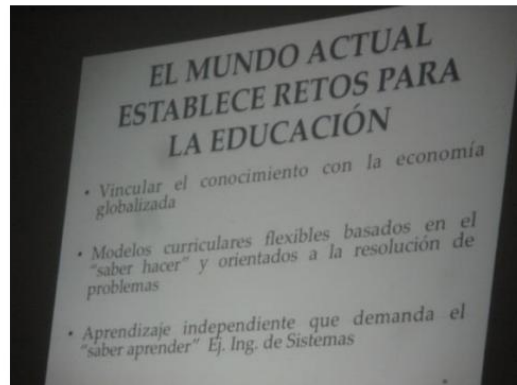
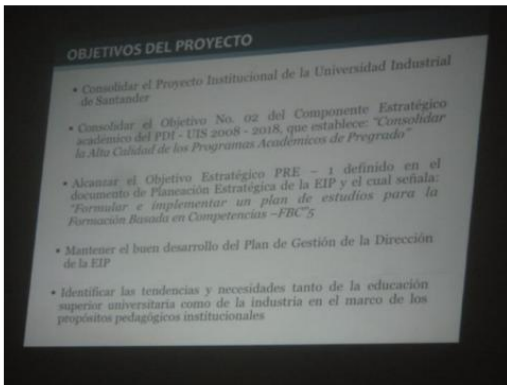


**AUD. GUILLERMO  
CAMACHO CARO**

**INGENIERÍA  
INDUSTRIAL**

**SEPTIEMBRE 6 de 2013  
9:00 AM**

## ANEXO L. Jornada de socialización con el cuerpo estudiantil 24 de junio



## **ANEXO M. Capacitación de la muestra estudiantil**

### **“PROYECTO EDUCATIVO DE REFORMA ACADÉMICA DEL PROGRAMA DE PREGRADO: INGENIERÍA DE PETRÓLEOS”**

Capacitación con la muestra de Estudiantes.  
Escuela de Ingeniería de Petróleos.  
Universidad Industrial de Santander

#### **8 de agosto de 2013**

1. Canción Prisioneros “El Baile de los que sobran”
2. Ppt. Variables estratégicas de educación superior global.
3. Ppt Variables estratégicas de educación nacional.
4. Juego de actores en el contenido universitario de actores y educación para la sostenibilidad.
5. Aportes de los Estudiantes.

#### **16 de agosto de 2013**

1. Ejes misionales de la Universidad Industrial de Santander.
2. Sistema de Gestión Integrado.
3. Ppt Introducción a la formación basada en competencias.
4. Educación para la sostenibilidad.
5. Instrumento y archivos de la “Society of Petroleum Engineers –SPE”.
6. Organización del comité estudiantil en la reforma académica para las mesas de trabajo.

<b>YACIMIENTOS</b>	<b>OPERACIONES</b>	<b>PROCESOS</b>
ROBERT PADRON	LUIS ARTURO GOMEZ	EMMANUEL ROBLES
LAURA VARGAS	ROBERT SUAREZ	EDUARDO GOMEZ
KAREN NARANJO	LINA MUÑOZ	DANIEL RESTREPO
CAMILO LONDOÑO	SHIRLEY SANTAMARIA	FERNANDO PLAZAS
GIORGIO ROSSI	EDSON MEJIA	ALEJANDRO AGUILERA
LEANDRO PEÑA	SUSAN HOYOS	
	JHON CARREÑO	

**ANEXO N.** *Jornada de Trabajo del 9 de septiembre con la comunidad EIP y el profesor Rodolfo Posada.*



## ANEXO O. Formato resumen para el GrupLac de cada grupo

**FORMATO GRUPOS DE INVESTIGACIÓN  
SE REPORTA INFORMACIÓN SOBRE LOS GRUPOS DE INVESTIGACIÓN  
QUE SOPORTAN LOS PROGRAMAS DE PREGRADO**

<b>Universidad</b>	Universidad Industrial de Santander
<b>Programa</b>	Pregrado en Ingeniería de Petróleos
<b>Nombre del Grupo de Investigación</b>	
<b>Coordinador (Líder)</b>	

### 1. RESUMEN:

<b>Docentes Investigadores de tiempo completo<sup>1</sup></b>	<b>Docentes Investigadores de tiempo parcial</b>	<b>Producción Académica: (últimos tres años)</b>
Número de doctores:	Núm. de docentes universitarios:	Artículos publicados en revistas científicas:
Número de magísteres:	Número de doctores:	Trabajos en eventos (Capítulos de memoria):
Otros	Número de magísteres:	Cursos de corta duración:
Otros	Otros	Organización de eventos:
		Trabajos dirigidos/tutorías concluidos:
<b>Personal de apoyo:</b>	<b>Personal de apoyo:</b>	
Número de doctores:	Número de doctores:	
Número de magísteres:	Número de magísteres:	
Estudiantes miembros del Grupo		
Nivel académico de Posgrado:		
Nivel académico de Pregrado:		

### 2. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN DEL GRUPO

(Describir)

### 3. LISTADO DE PROFESORES INVESTIGADORES

(Iniciar con los investigadores de tiempo completo y seguir con personal de apoyo)

<sup>1</sup> Por docentes de tiempo completo se entiende docentes que tienen una vinculación de tiempo completo con la institución proponente y que dedicarán parte de ese tiempo al programa propuesto, esta denominación es aplicada a docentes planta.

NOMBRE	TÍTULO MÁS ALTO (Institución que otorgó el título)	DEDICACIÓN (Dedicación del profesor a la institución y no al grupo)

#### 4. PRODUCCIÓN ACADÉMICA

Últimos 3 años (En cada sección, se debe iniciar con la producción más reciente e incluir las referencias bibliográficas completas)

##### 4.1 Artículos publicados en revistas científicas

Año	Título del texto	Nombre de la revista, ISSN volumen, etc.	Autor(es)

##### 4.2 Trabajos en eventos (capítulos de memoria)

Año	Nombre del evento	País, entidad organizadora, etc.	Autor(es)

##### 4.3 Cursos de corta duración

Año	Nombre del curso	País, objetivo, entidad organizadora, etc.	Autor(es)

##### 4.4 Organización de eventos.

Año	Evento	Casa editorial y ciudad	Autor(es)

##### 4.5 Trabajos dirigidos/tutorías concluidas.

Año	Título del trabajo	Bibliografía

**ANEXO P. Formato de resumen de datos del CVLac. Ejemplo.**

**DOCENTES UIS**  
**Escuela de Ingeniería de Petróleos**

<b>Apellidos:</b> ARIZA LEON	<b>Fecha nacimiento</b>
<b>Nombres:</b> EMILIANO	<b>Nacionalidad:</b> COLOMBIANA
<b>Correo electrónico:</b>	<b>Cédula de ciudadanía:</b>
<p><b>Títulos universitarios obtenidos</b></p> <p>2008            Maestría en Ingeniería de Hidrocarburos                   Universidad Industrial de Santander</p> <p>1989            Pregrado en Ingeniería de Petróleos                   Universidad Industrial de Santander</p>	
<p><b>Últimos tres cargos desempeñados</b></p> <p>1994-1995            Ingeser de Colombia</p> <p>2005-2009            Agencia Nacional de Hidrocarburos</p> <p>1995-Actual            Universidad Industrial de Santander</p>	
<p><b>Publicaciones recientes</b></p> <p><b>Artículos publicados en revistas científicas:</b></p> <p>EMILIANO ARIZA LEON</p> <p>"Aplicación de un tratamiento químico para el control de parafinas en la tubería de producción en el crudo del Campo Escuela Colorado" . En: Colombia</p> <p>2012</p>	

EMILIANO ARIZA LEON	
"Análisis de la simulación de precipitación de asfaltenos en el crudo del Campo Escuela Colorado" . En: Colombia 2012	
EMILIANO ARIZA LEON	
"ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DEL USO DEL BIODIESEL COMO FASE CONTINUA EN LODOS DE PERFORACIÓN DE EMULSIÓN INVERSA" . En: Colombia 2011	
EMILIANO ARIZA LEON	
"DE LA CARACTERIZACIÓN DE CRUDOS QUE ES CLAVE PARA DIAGNOSTICAR LA PRECIPITACIÓN DE PARAFINAS". En: Colombia 2011	
EMILIANO ARIZA LEON	
"FACTIBILIDAD DEL USO DE ALMIDÓN DE PLÁTANO COMO ADITIVO PARA LODOS DE PERFORACIÓN". En: Colombia 2011	
<b>Para los últimos 3 años (desde 2010):</b>	
Nº de artículos publicados en revistas científicas:	7
Nº de trabajos en eventos:	--
Nº de trabajos sobre desarrollo de softwares:	--
Nº de publicaciones sobre trabajos técnicos:	--
Nº de capítulos en libros:	--
Nº de libros:	--
Nº de trabajos dirigidos/tutorías concluidas	28
Nº de participaciones en eventos	--

**ANEXO Q. Ejemplo de testimonio de movilidad internacional UIS.**

**ALEMANIA**

**UNIVERSIDAD HOCHSCHULE BREMEN**

**UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES**

**Carolina Gómez Rodríguez**

**Estudiante de Ingeniería Industrial**

**Alemania - Primeras impresiones**

Me gustaría pensar que simplemente he sido afortunada por lograr uno de mis sueños de pequeña, pero la verdad no es esa. Si miro en retrospectiva, puedo ver que no sólo ha sido suerte, sino que éste es el resultado de muchos esfuerzos, diversas actividades realizadas y por supuesto la ayuda y el apoyo de aquellos que me rodean. Han pasado ya cuatro meses desde que llegué a Alemania y las historias de las experiencias vividas, en tan corto tiempo, alcanzarían por lo menos para escribir una novela. Por ahora trataré de resumir algunos de los aspectos que para mí han sido más relevantes: la cultura, el idioma y la comida.

Para empezar debo decir que esta experiencia no sólo ha cumplido mis expectativas sino que las ha superado. Vine a un país para conocer su cultura pero adicional a eso he tenido la posibilidad de conocer e interactuar con personas de diferentes nacionalidades y apreciar de una manera mucho más evidente el concepto de "mundo globalizado", donde no solo se respetan las diferencias, sino que también se aprecian; incluso, entre tanta diversidad, he encontrado más similitudes de las pensaba con países y culturas que ni siquiera sabía que existían. Enfocando en la cultura alemana puedo decir que se caracteriza por el respeto y la puntualidad; de tal forma que si algo no sale como se ha planeado lo consideran una "total Katastrophe".

Un factor de gran importancia a la hora de conocer una cultura es sin lugar a dudas el idioma, que si bien no es necesario para sobrevivir en Alemania ya que la mayoría de personas hablan inglés y otra gran cantidad tienen también como tercer idioma el español, hablarlo abre grandes posibilidades que permiten apreciar, conocer, adaptarse y por supuesto socializar; cosas que un comienzo no me parecían tan fáciles, por el temor a no hablar correctamente alemán, pero que con el tiempo han mejorado a medida que gano confianza, ya que las personas aprecian que le hables en su propio idioma y siempre hacen sus mayor esfuerzo para hacerse entender y que les entiendas.

Naturalmente al principio todo parece muy diferente, y de alguna manera lo es, pero a medida que ha ido pasando el tiempo, no sé si por costumbre, me he dado cuenta que las cosas no son tan diferentes y de repente me siento más adaptada; aunque no puedo negar que hay un algo que siempre me hace extrañar la casa...y ese algo es la comida. Estando en Alemania me he dado cuenta de la riqueza gastronómica que tenemos en Colombia y que antes nunca había reconocido hasta cuando que mi cuenta que no cualquier día puedo encontrar en el supermercado mis frutas favoritas y si las encuentro definitivamente no saben igual. Recuerdo que mi primera impresión cuando llegué a Alemania fue: "¡hasta el agua sabe diferente!"; pero eso también hace parte de la experiencia así que lo mejor es hacer lo que dice el refrán "a la tierra que fueres, haz lo que vieres".



*Die windmühle*

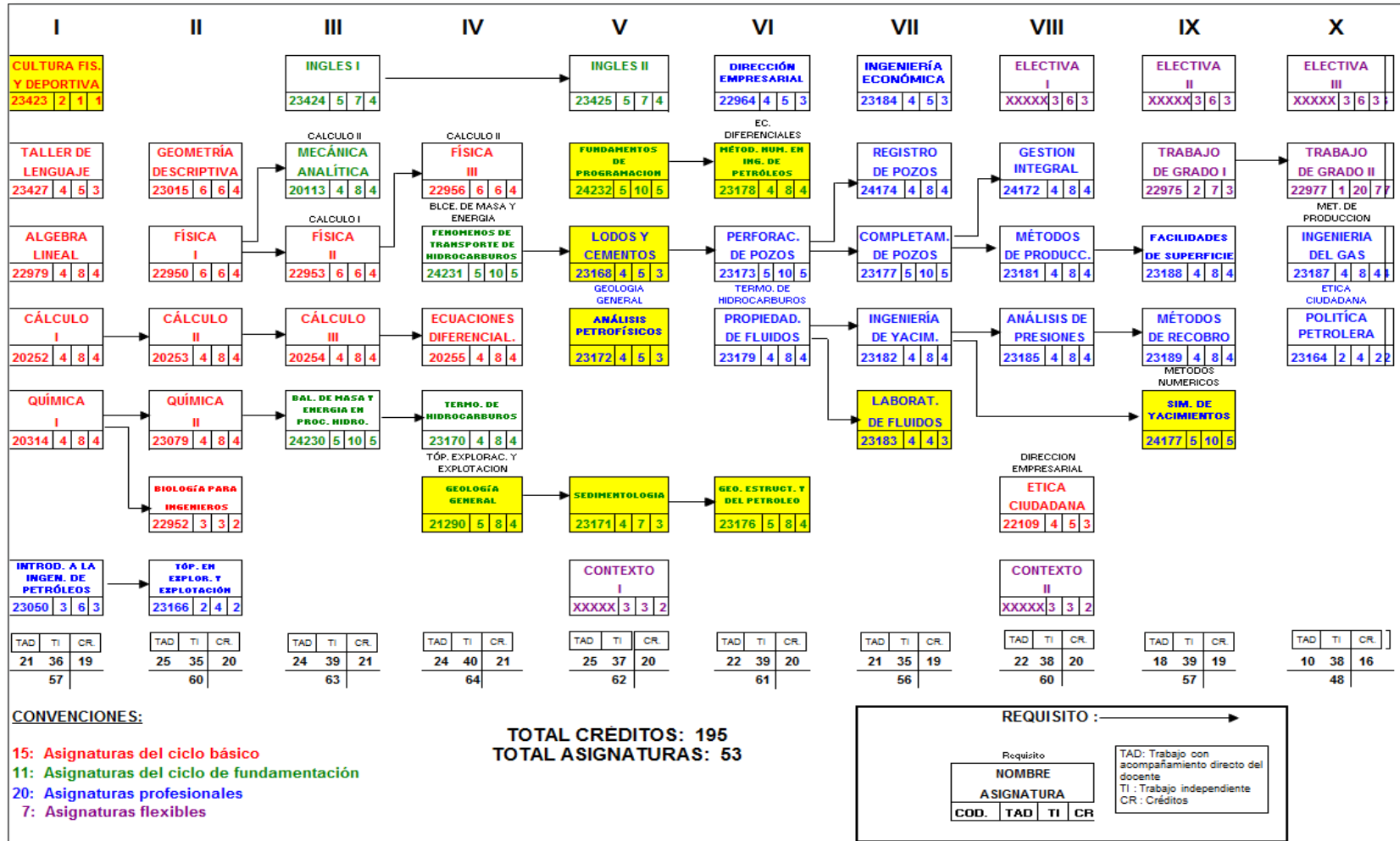


**ANEXO R. Jornada de trabajo del 18 de Octubre del 2013.**



ANEXO S. Malla curricular actual y propuesta de la nueva estructura curricular.

PLAN DE ESTUDIOS ACTUAL - ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS



**PLAN DE ESTUDIO PROPUESTO EN LA JORNADA 18 DE OCTUBRE GUATIGUARA  
ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS**

