

**INCIDENCIA DE LOS MICROCURRICULOS DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA DE  
SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA – SECCIONAL ALTO  
MAGDALENA EN CALIDAD DE LOS RESULTADOS DEL EXAMEN DE ESTADO  
SABERPRO**

**LUISA FERNANDA NARVAEZ LOPEZ**

**LUDWIG IVAN TRUJILLO HERNANDEZ**

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de  
Magister en Educación**

**Director**

**MARIA GLADYS BARRIOS DE CABALLERO**

**Magister en Educación**

**UNIVERSIDAD DEL TOLIMA**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN**

**IBAGUÉ- TOLIMA**

**2014**



UNIVERSIDAD DEL TOLIMA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACION  
PROGRAMA DE MAESTRIA EN EDUCACION



1/3

ACTO DE SUSTENTACION TRABAJO DE GRADO

Fecha : 7 de Marzo de 2015  
Hora : 6:00  
Lugar : Salón 207 bloque 32

**PROGRAMA**

1. Presentación :

TITULO DEL TRABAJO: Incidencia de los Microcurrículos del Programa de Ingeniería de Sistemas de la U. Piloto de Colom. seccional Alto Magdalena en Calidad de los resultados del Examen de Estado SABERPRO

AUTOR: Luisa Fernanda Narvaez Lopez  
Ludwing Ivan Trujillo Hernández

JURADO: Gladys Meza Quintero

1. Reseña Biográfica
2. Exposición del autor (20 minutos)
3. Intervención y preguntas del jurado.
4. Intervención y aclaraciones del director.
5. Deliberación del jurado.
6. Lectura del acta de sustentación.



UNIVERSIDAD DEL TOLIMA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACION  
PROGRAMA DE MAESTRIA EN EDUCACION



2/3

ACTA DE SUSTENTACION PUBLICA N° 038

SEMESTRE A-2015

Siendo las 6:00 horas del día 7 de Marzo de 2015 se reunieron en el salón 207 Bloque 32 Universidad del Tolima, el estudiante, el jurado Director del Trabajo de Grado e invitados al acto de sustentación:

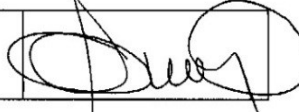
TITULADO:

*Frecuencia de los Microeventos del Programa de Ingeniería de Sistemas de la U. Piloto de Bolm. Sección Alto Magdalena en calidad de los resultados del examen de Estado SABERPRO*  
La calificación otorgada por el el jurado a la sustentación es la siguiente:

JURADO NOMBRE	<i>Glady's Meza R</i>	CALIFICACION	<i>4.0</i>
---------------	-----------------------	--------------	------------

SIENDO LAS: 6:50, HORAS SE CERRO EL ACTO DE SUSTENTACION

EN CONSTANCIA SE FIRMA:

JURADO NOMBRE	<i>Glady's Meza R</i>	FIRMA	
---------------	-----------------------	-------	--



**UNIVERSIDAD DEL TOLIMA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACION**  
**PROGRAMA DE MAESTRIA EN EDUCACION**



3/3

**FORMATO PARA CALIFICACION DE TRABAJOS DE GRADO**  
 (Para uso del Jurado)

FUNCIONES	CALIFICACION ASIGNADA
1. Aspectos de estilo y presentación	4.3
2. Marco teórico y actualización de conocimientos.	4.0
3. Método y técnicas adecuadas o de innovación en la metodología.	4.0
4. Relevancia científica y/o tecnológica e importancia socioeconómica de los resultados y recomendaciones.	3.9
<b>NOTA FINAL</b>	<b>4.0</b>

La calificación numérica equivale a la siguiente escala cualitativa así: Una nota definitiva menor de tres coma cero (3.0) equivale a REPROBADO; Entre tres coma cero (3.0) y tres coma nueve (3.9) APROBADO, entre cuatro coma cero (4.0) y cuatro coma cuatro (4.4) SOBRESALIENTE, y entre cuatro coma cinco (4.5) cuatro coma nueve (4.9) MERITORIO y cinco coma cero (5.0) LAUREADO.

**COMENTARIO DEL JURADO CALIFICADOR**

*El trabajo redundara en el ambito de trabajo de los maestrantes*

CALIFICACION CUALITATIVA Sobresaliente  
 NOMBRE DEL JURADO Glady Herrera D. FIRMA

NOMBRE DEL ESTUDIANTE Luz Fele Noriega Andwing Trujillo. FIRMA

NOMBRE DEL DIRECTOR TRABAJO DE GRADO: M<sup>g</sup> Gladys Barrios FIRMA

Dedicamos este trabajo de grado inicialmente a Dios por ser nuestro guía en cada uno de los proyectos emprendidos, a nuestro hijo Iván Andrés que es el motor de nuestra vida, a nuestros recordados padres que con su apoyo permanente han sido pieza fundamental en la culminación de esta etapa. A nuestros maestros que con sus conocimientos y experiencias contribuyeron en nuestro proceso de formación personal y profesional. A la Universidad, que a través del aporte de la Academia fomentan la sensibilidad por enseñar y servir. A nuestros estudiantes, para que fomenten el buen hábito de seguir aprendiendo más en este corto paso de la vida.

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Doctora C. María Gladys Barrios de Caballero asesora del trabajo de investigación por sus valiosos conocimientos, sus experiencias y aportes realizados al trabajo.

A los directivos, docentes y estudiantes de la Universidad Piloto de Colombia Seccional Alto Magdalena de Cundinamarca quienes hicieron parte importante en la realización del trabajo de investigación.

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación permite describir e interpretar en primer lugar los resultados del proyecto de investigación desarrollado en el Programa de Ingeniería de Sistemas analizando los bajos resultados de las pruebas Saber Pro a partir del año 2011 al 2013, ubicándolos por debajo de la media nacional, situación que genera debate en la comunidad académica de la universidad si dichos resultados están relacionados con los micro-currículos que el programa oferta a través de sus asignaturas, si las directrices institucionales están acordes a los planteamientos que el Ministerio de Educación imparte a través de la Ley 1324 de 2009 en cuanto a los criterios para organizar el sistema de evaluación periódicamente o si está relacionado a una problemática asociada al docente que acompaña el proceso educativo de los estudiantes.

En segundo lugar, pretende identificar a que se debe dichos resultados, a qué obedece las falencias de los estudiantes y como poder formular alternativas de solución que propendan por mejorar y fortalecer los procesos educativos dentro de la institución de manera que cuando se compruebe el desarrollo de las competencias de los estudiantes al momento de enfrentar las pruebas se logre obtener mejores resultados y con ello posicionar el programa de la Universidad.

Para ello los investigadores utilizaron una contrastación de los micro-currículums del Programa sobre las competencias específicas que evalúa las pruebas Saber Pro, de tal forma que permitirá establecer las desviaciones permitiendo construir una propuesta a implementarse al corto, mediano y largo plazo en el Programa, para lo cual tomamos para su construcción como línea base los resultados de las pruebas saber pro de los estudiantes de ingeniería de las últimas 5 pruebas presentadas por los estudiantes desde el período 2011-1 hasta el 2013-3, los micro-currículums de las asignaturas disciplinares del Programa y el modelo basado en evidencias que propende el ICFES.

**Palabras claves:** Evaluación educativa, evaluación de los aprendizajes, finalidades de la evaluación, técnicas e instrumentos de evaluación, principios de la evaluación.

## ABSTRACT

This research allows us to describe and interpret first results of a research project developed in Program Systems Engineering analyzing low test scores Saber Pro from 2011 to 2013, placing them below the national average. This situation generates debate in the academic community: college if these results are related to micro-curricula that offer the program through its subjects, whether institutional guidelines are consistent with the approaches that the Ministry of Education provided through Law 1324 of 2009 in terms of the criteria for organizing the evaluation system periodically or if it is related to problems associated with teacher accompanying the educational process of students.

Secondly, it aims to identify those results is due, what accounted for the shortcomings of students and how to formulate alternative solutions that tend to improve and strengthen educational processes within the institution so that when you check the development of skills of students when facing the tests achieves better results and thereby position the University program.

For this, the researchers used a contrasting micro-curriculum program on specific skills that assesses the evidence Saber Pro, so that will establish allowing deviations build a proposal to be implemented in the short, medium and long term in the Program, for which we take to build it as a baseline test results towards knowledge engineering students of the last 5 tests submitted by students from the period 2011-1 to 2013-3, the micro-curriculum of courses disciplinary program and based on evidence that tends ICFES model.

**Keywords:** Educational evaluation, assessment of learning, assessment purposes, techniques and assessment tools, assessment principles.



## CONTENIDO

	Pág.
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	14
<b>1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	16
1.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	17
1.2 PREGUNTAS DE INVESTIGACION.....	17
<b>2 JUSTIFICACIÓN</b> .....	19
<b>3 OBJETIVOS</b> .....	21
3.1 OBJETIVO GENERAL .....	21
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	21
<b>4 MARCO REFERENCIAL</b> .....	22
4.1 LAS PROBLEMÁTICAS DE LOS CAMPOS DE LA EDUCACIÓN .....	22
4.2 REFERENTES SOBRE LAS PRUEBAS SABER PRO – ORIGENES.....	26
4.2.1 Antecedentes de las pruebas. ....	26
4.2.2 Objetivos de las Pruebas de Estado.....	27
4.2.2.1 Evaluar todo el sistema de educación superior. ....	28
4.2.2.2 Garantizar la utilidad de los indicadores. ....	29
4.2.2.3 Garantizar la confiabilidad y la continuidad de los indicadores.....	29
4.2.2.4 Garantizar la interpretación pedagógica de los resultados.....	29
4.2.3 ¿Qué se evalúa? .....	30

4.2.4 ¿A quiénes se evalúa? .....	31
4.3 NORMATIVIDAD. LA PRUEBA SABER PRO ESTÁ RESPALDADO POR EL SIGUIENTE CONJUNTO DE NORMAS (ICFES, 2014, E): .....	31
4.4 ESTRUCTURA GENERAL DE LA PRUEBA .....	32
4.4.1 Las evaluaciones del ICFES. El ICFES es la entidad responsable de la evaluación de la educación colombiana.....	33
4.4.2 ¿Cómo se elaboran las pruebas? .....	33
4.4.3 Metodología de diseño de especificaciones de las pruebas a partir del modelo basado en evidencias.....	34
<b>5 ANTECEDENTES</b> .....	<b>39</b>
<b>6 MÉTODO</b> .....	<b>45</b>
6.1 DISEÑO METODOLÓGICO .....	45
6.2 PARTICIPANTES .....	45
6.3 RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	46
6.3.1 Análisis de Contenido Cuantitativo.. .....	47
6.4 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	48
6.4.1 Análisis de contenido cuantitativo.....	48
6.4.2 Prueba estandarizada:.....	48
6.5 SISTEMATIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	49
6.5.1 Sistematización de las pruebas estandarizadas Saber Pro. ....	49
6.5.2 Análisis de contenido cuantitativo .....	58
<b>7 INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS</b> .....	<b>72</b>

<b>8</b>	<b>IMPACTO SOCIAL ESPERADO .....</b>	<b>74</b>
<b>9</b>	<b>CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO .....</b>	<b>75</b>
<b>10</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>76</b>
	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>78</b>
	<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>79</b>

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
<b>Tabla 1.</b> Módulos SABER PRO 2014-1.....	32
<b>Tabla 2.</b> Línea de Tiempo en la Transición del Examen ICFES Saber Pro (ICFES, 2014, i)	40
<b>Tabla 3.</b> Cuadro estudiantes por encima de la media nacional.....	58
<b>Tabla 4.</b> Plan de Estudios programa de Ingeniería de Sistemas .....	60
<b>Tabla 5.</b> Sistematización del análisis documental Módulo: Formulación de Proyectos.	63
<b>Tabla 6.</b> Sistematización del análisis documental Módulo: Desarrollo de Software .....	66
<b>Tabla 7.</b> Sistematización del análisis documental Módulo: Pensamiento Matemático y Estadístico.....	69
<b>Tabla 8.</b> Promedio de las competencias específicas de los estudiantes por período ...	70

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
<b>Figura 1.</b> Exámenes ICFES (2014, h).....	33
<b>Figura 2.</b> Metodología de diseño de preguntas basado en el modelo de evidencias ...	34
<b>Figura 3.</b> Flujo de construcción y validación de ítems (ICFES, 2014, f).....	37
<b>Figura 4.</b> Información procesada Consolidado por Módulo evaluado .....	46
<b>Figura 5.</b> Ingreso a la Base de Datos Resultados Pruebas Saber Pro .....	50
<b>Figura 6.</b> Lista de resultados Saber Pro por estudiante (ICFESINTERACTIVO, 2014)	50
<b>Figura 7.</b> Reporte Individual de Resultados Estudiante (ICFESINTERACTIVO, 2014)	51
<b>Figura 8.</b> Compilación De Estudiantes Que Presentaron La Prueba Por Competencia Tanto Genérica Como Específica.....	52
<b>Figura 9.</b> Resultados Módulo Razonamiento Cuantitativo. ....	53
<b>Figura 10.</b> Resultados Módulo Lectura Crítica.....	53
<b>Figura 11.</b> Resultados Módulo Competencias Ciudadanas .....	54
<b>Figura 12.</b> Resultados Módulo Inglés .....	54
<b>Figura 13.</b> Resultados Módulo Escritura.....	55
<b>Figura 14.</b> Resultados Consolidado Competencia Genérica .....	55
<b>Figura 15.</b> Resultados Módulo Pensamiento Científico .....	56
<b>Figura 16.</b> Resultados Formulación de proyectos de ingeniería .....	56
<b>Figura 17.</b> Resultados Primera y Segunda Sesión .....	57
<b>Figura 18.</b> Distribución de estudiantes en las pruebas Saber 2011-2013.....	58
<b>Figura 19.</b> Plan de estudios Programa de Ingeniería de Sistemas UPC-SAM .....	62

## INTRODUCCIÓN

El Programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Piloto de Colombia Seccional Alto Magdalena de Girardot - Cundinamarca, ha venido presentando en las últimas cinco pruebas realizadas bajos resultados de las pruebas Saber Pro en sus estudiantes de Ingeniería de Sistemas, ubicándolos por debajo de la media nacional, situación que genera debate en la comunidad académica de la universidad si dichos resultados están relacionados con los micro-currículos que el programa oferta a través de las asignaturas, si las directrices institucionales están acordes a los planteamientos que el Ministerio de Educación imparte a través de la Ley 1324 de 2009 en cuanto a los criterios para organizar el sistema de evaluación en Colombia sobre la prueba SaberPro aplicada periódicamente a los estudiantes o si está relacionado a una problemática asociada al docente que acompaña el proceso educativo de los estudiantes entre otros.

En razón a lo anterior nace la iniciativa de investigación a través de este proyecto entendido como la preocupación de identificar a que se debe dichos resultados, que casos de éxito se pueden encontrar, a qué obedece las falencias de los estudiantes y como poder formular alternativas de solución que propendan por mejorar y fortalecer los procesos educativos dentro de la institución de manera que cuando se compruebe el desarrollo de las competencias de los estudiantes al momento de enfrentar las pruebas se logre obtener mejores resultados y con ello posicionar el Programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad.

Para ello los investigadores de este proyecto pretenden utilizar una contrastación de los micro-currículums del Programa de Ingeniería de Sistemas sobre las competencias específicas que evalúa las pruebas Saber Pro, de tal forma que permitan establecer las desviaciones que determinan los resultados obtenidos y de esta forma construir una propuesta al corto, mediano y largo plazo para implementar en el Programa de Ingeniería. Este proyecto tomará como línea base en la construcción formal los resultados de las últimas cinco pruebas saber pro de los estudiantes de ingeniería de los últimos 3 años,

los micro-currículos de las asignaturas disciplinares del Programa de Ingeniería, el PEI institucional, el PEP del Programa y el modelo basado en evidencias que propende el ICFES.

Este documento estará dirigido al Programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Piloto de Colombia; a su vez el interés es que se pueda divulgar a instituciones de educación superior afines a la Ingeniería, el cual puedan adoptar internamente las mejores prácticas fruto de este trabajo de investigación y que les sirva como referente para la mejora de sus procesos académicos.

## 1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Es una necesidad y prioridad para toda institución educativa determinar cómo puede ser evaluado el proceso académico que un estudiante recibe durante los años a los que dedica estudiar una carrera profesional. En la oferta académica que se le da a la población que requiere de servicios de educación se destaca entre muchas otras, la infraestructura, los contenidos curriculares, los docentes, algunas instituciones más que otras, trabajos asociados a Sistemas de Gestión de Calidad, donde se le vende la idea a un padre de familia que “llegó a la mejor institución del país y que puede confiar sin lugar a dudas del proceso de educación que se le está ofreciendo”.

El Gobierno Nacional a través de sus directrices impartidas por el Ministerio de Educación traza planes, programas y políticas a todas las instituciones de educación con miras en poder realizar un seguimiento efectivo a través de indicadores de eficiencia y eficacia, el cual permite evidenciar el crecimiento, cobertura, deserción del estudiantado. Se le suma a ello los temas de evaluación, que bastante polémica y debate generan en todas las instituciones de educación, sobre como evaluar las competencias de los estudiantes para el adecuado desempeño profesional en el mundo laboral y de allí la aplicación de pruebas de Estado como lo es la prueba Saber Pro, el cual pretende comprobar el desarrollo de las competencias de los estudiantes de pregrado, evidenciar información para la comparación de programas, instituciones y metodologías, a su vez que de servir de fuente de información para la construcción de indicadores de evaluación de la calidad de los programas e instituciones de educación superior así como del servicio público educativo.

Si bien existe una política pública ya implementada en el orden de verificar el ordenamiento en materia de educación, nos vemos enfrentados que los resultados de medición para las instituciones de educación superior, particularmente el Programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Piloto de Colombia, objeto de estudio, no



cumplen las expectativas de superar la media nacional y con ello deja en el pensamiento de la comunidad académica si lo que se le ofreció antes de iniciar la carrera es lo que realmente se le está entregando al finalizarla.

Todos los procesos educativos ofrecidos en cada institución están en el ojo del huracán, pues se cuestionan los procesos pedagógicos, los contenidos curriculares diseñados, el quehacer docente, en función de los resultados de las pruebas saber Pro, entendida como una prueba con estándares que comprueban el desempeño de los estudiantes, de los docentes y por ende de las instituciones. Redacción Vivir (2012) publicación del Espectador, manifiesta que desde que se implantaron las pruebas en el año 2003, los cambios que se han presentado no convencen a los estudiantes, en tanto el ICFES asegura que sus resultados están aportando a la construcción de indicadores de la calidad de la educación superior.

## **1.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

De lo analizado anteriormente la pregunta que motiva el presente proyecto de investigación es:

¿Qué tan pertinentes y relevantes son los micro-currículos institucionales del programa de Ingeniería de Sistemas con la resolución de las pruebas SABER PRO en cuanto a la construcción sistemática de sus preguntas y a la forma de evaluar las competencias específicas y qué incidencia tienen los bajos resultados de los estudiantes en dichas pruebas?

## **1.2 PREGUNTAS DE INVESTIGACION**

¿El micro-currículum formulado para el programa de Ingeniería responde a las necesidades que los estándares de calidad requieren para determinar el desarrollo de las competencias de los estudiantes de ingeniería evaluados a través de las pruebas Saber Pro?

¿El programa de Ingeniería de Sistemas articula dentro de sus estrategias académicas los patrones del modelo basado en evidencias de las pruebas Saber Pro en las asignaturas disciplinares del programa y se prepara para los cambios sujetos a reformas en las pruebas?

¿Tiene incidencia los resultados de las pruebas Saber Pro en los estudiantes de pregrado con las temáticas abordadas desde el aula de clase?

## 2 JUSTIFICACIÓN

El proceso de evaluación de las pruebas Saber Pro, han tenido muchos detractores debido a la poca claridad en la estructura de las preguntas, su indefinida aplicabilidad en el contexto laboral y la poca importancia de parte de los estudiantes de la utilidad de esta prueba. Por esta razón nacen muchas preocupaciones no solo de los estudiantes sino de las instituciones de educación superior del para qué sirven las pruebas Saber Pro y si realmente cubren las expectativas de calidad que las universidades deben ofrecer a los estudiantes a través de sus micro-currículums y en general inmerso en todo el Plan Educativo Institucional (PEI) que tienen las instituciones de educación superior.

Existe un contexto legal a partir de la ley 1324 de 2009 en el cual se fijan los parámetros y criterios para organizar el sistema de evaluación en Colombia y que transformó de paso el Instituto Colombiano para la Evaluación –antes para el Fomento- de la Educación Superior (ICFES), entidad que acorde con las políticas del Ministerio de Educación aplica los exámenes. Si bien es cierto el ICFES supervisa la calidad de la educación del Estado, pero hasta qué punto esa medición se hace real en las instituciones de educación superior y los estudiantes.

Murillo (2011) manifiesta que los estudiantes de muchos programas de Educación Superior, que al momento de enfrentarse a las pruebas, se encuentran con sorpresas de que evalúan aspectos no prácticos de la disciplina y se enfocan a temáticas asociadas a la administración, a las leyes o normatividades, lo cual consideran que no evalúan de manera coherente su quehacer disciplinar y más aún, aquellas profesiones que son de manera operativa, las pruebas no comprueban si los estudiantes cuentan con la habilidad para sortear problemas prácticos.

Las entidades de educación superior también tienen problemas en establecer acompañamientos efectivos y planes de mejora para disponer simulacros de las pruebas, por cuanto cada semestre el énfasis disciplinar cambia sin dar previo aviso a las

universidades, quitando o poniendo elementos nuevos en la prueba y que si bien las universidades hacen acompañamiento a sus estudiantes a través de simulacros con las pruebas pasadas, al final estos manifiestan que nada de lo que se vio en el entrenamiento, se presentó en el examen. De acuerdo con Kalmanovitz (2011a), la construcción de las preguntas son generadas por consenso entre muchas universidades, siendo las mejores las que más influyen en su diseño, haciendo que las universidades fuera de las ciudades capitales ajenas a estos procesos de construcción estén sujetas a los estándares impuestos.

Pocas empresas colombianas le dan importancia a los resultados de las pruebas Saber Pro, pero se siguen sumando al sistema de contratación de personal la revisión de los exámenes y este es un mecanismo de filtro para las vacantes vigentes.

Este proyecto visualiza una problemática social existente en la implementación de las pruebas Saber Pro en el Sistema de Educación Nacional y que toma total relevancia por cuanto el estudiante, la Universidad, El Gobierno, La empresa, la sociedad y la Globalización mundial emergen como actores que evalúan los procesos de calidad de la educación y la movilidad que los estudiantes podrían tener en entornos internacionales, multiculturales entre otros. Asimismo, los resultados del estudio ayudarán a crear una mayor conciencia en los directivos de los programas académicos sobre qué estrategia pueden implementar para direccionar que los resultados de las pruebas Saber Pro sean mejor abordadas por los estudiantes de pregrado.

### 3 OBJETIVOS

#### 3.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar qué tan pertinente y relevante son los micro-currículums que oferta el programa de Ingeniería de Sistemas para dar respuesta a lo que el examen de estado Saber Pro propende en su estructura general, la construcción sistemática de las preguntas y a la forma de evaluar las competencias específicas para visualizar la incidencia que tienen los bajos resultados que los estudiantes tienen en las pruebas de estado.

#### 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar que tan articulados están los micro-currículums del programa de ingeniería de sistemas con las pruebas Saber Pro en cuanto a las competencias específicas que evalúa, para establecer que diferencias existen y cuales espacios académicos podrían fortalecerse.
- Describir cuáles han sido los cambios realizados a las pruebas de estado desde que se diseñaron por competencias hasta la actualidad y que repercusiones ha tenido frente a los micro-currículums del programa de ingeniería, para determinar si dichos cambios son una incidencia en los resultados de los estudiantes en las pruebas saber Pro.
- Establecer si los resultados de las pruebas de los estudiantes está asociado con la forma en que se diseñaron los micro-currículums del programa de ingeniería de sistemas, para determinar que ajustes podrían proponerse a los espacios académicos que requiere el programa.

## 4 MARCO REFERENCIAL

### 4.1 LAS PROBLEMÁTICAS DE LOS CAMPOS DE LA EDUCACIÓN

Una problemática que está emergiendo en las instituciones educativas tanto a nivel de la básica, media y superior es la forma como se plantea la calidad de la educación en términos de las competencias y que conlleva a analizar al interior de las instituciones cuales han sido sus actuaciones para favorecer a los estudiantes en que cada vez tengan una mejor formación académica. El Gobierno Nacional a través del Ministerio de Educación traza unas directrices institucionales para homologar que esa calidad de la educación mantenga unos niveles aceptables y la forma como monitorea esta idea es a través de la imposición de las Pruebas Saber a todas las instituciones de educación.

Se debe mirar al interior de las instituciones educativas, en el aula de clase, en la cotidianidad diaria del docente que tanta ineffectividad se presenta en las teorías de la enseñanza - aprendizaje y se debe suscitar una generación de teorías de enseñanza que afecten la calidad de la educación (Restrepo, 2002) en todas las instituciones de educación de tal forma que se puedan encontrar las dificultades en el proceso educativo por diferentes circunstancias presentes: Deserción en los diferentes niveles educativos; tamaño de grupo y productividad educativa; repitencia y excelencia académica; modernización administrativa; descentralización; evaluación institucional, entre otros. Entender que parte de la ineficiencia en la cobertura del sistema educativo se encuentra directamente relacionado con procesos educativos basados históricamente en la influencia de modelos externos que no son aplicables a los contextos particulares y que a través de los diferentes gobiernos del momento se imponen, obstaculizando un proceso que ya venía desarrollándose y que no maduró completamente.

El surgimiento de las pruebas Saber Pro ha tenido un desarrollo histórico que se viene gestando con varios intentos por determinar cuál es la mejor manera de medir la calidad de la educación, Sin embargo, apreciaciones como las manifestadas por Kalmanovitz

(2011a) en donde comenta que las pruebas han pasado de ser una prueba donde evalúa el conocimiento para evaluarse las competencias, esto con mira a ajustarse a un sistema de evaluación internacional como las pruebas Pisa, presenta grandes tropiezos en su implementación, por cuanto se siguen presentando resultados que han dejado al país mal librado.

Murillo (2011), manifiesta una dura crítica a las pruebas de estado en el cual afirma si realmente son pruebas mal planteadas. Esto con el ánimo de evidenciar que las competencias no pueden evidenciar tácitamente si un profesional es competente por sus habilidades en el conocimiento de la Ley 100 o por temas administrativos que no fueron reforzados en sus propias carreras de pregrado.

Bustamante (2011) argumenta que la palabra “estándares” no es una palabra que esté en la Ley general de educación. La idea de “lineamientos generales de educación” es antagónica a la de estándares. Es una palabra que proviene de la UNESCO- donde manifiesta que la autonomía (competencias individuales) se ha revelado como un generador de inequidad, como algo que profundiza las brechas existentes entre los procesos educativos de los estratos altos y de los bajos. Ellos mismos impusieron la idea de “autonomía”, a través del proyecto educativo institucional, planteando que las instituciones se regulan a sí mismas, que nombran sus propias directivas, que deciden sus propios procesos, que resuelven sus propios problemas. Este efecto hace nocivo el planteamiento de la calidad como sujeto a directrices del Banco Mundial para el devenir de la estructura de la educación en las instituciones educativas.

Gamboa (2012) hace una pregunta en cuanto a si “¿todos los estudiantes tienen las mismas oportunidades de acceder a la educación superior y lograr un rendimiento satisfactorio?” (pág. 3), interrogante que para Colombia la respuesta es no, debido a la poca atención que se le ha dado a los niveles de desigualdad en las variables asociadas a la educación básica y media: acceso, permanencia y logro educativo. Estas variables son una forma de medir las potencialidades de desarrollo y crecimiento de un país, por cuanto el efecto que tiene la educación sobre los ingresos futuros es bien considerable

y pueden llevar a situaciones de desigualdad en la sociedad, pero que debe ser atendido por el Estado quien debería compensar esto.

Ser más educado incrementa la probabilidad de ser más feliz y de alcanzar un mayor conjunto de 'bienes primarios' (Rawls, 1999). La economía de la educación aborda diferentes aproximaciones de la educación (Al Samarrai, 2002; Fuchs & Woessmann, 2008; Hanushek, 1998). Para el caso colombiano se han realizado mediciones que intentan explicar los niveles de aporte de cada uno de los agentes involucrados (familia, institución educativa, aula de clase) al logro educativo utilizando modelos multinivel (Gamboa et al., 2003). La importancia de este tema trasciende los fenómenos actuales sobre inequidad en el acceso a la educación superior y en ingresos. Kalmanovitz (2011b), afirma que existe una preocupación por la falta de movilidad social y que gran parte del gabinete ministerial (ocho ministros) provenga de una misma universidad. Este indicador es el resultado de diferencias en las oportunidades enfrentadas por los individuos en educación, las cuales terminan disminuyendo las externalidades positivas de la educación.

Celis (et. al., 2012) manifiestan que:

En la educación básica, la institución educativa no garantiza el logro de una educación de mejor calidad; particularmente en la educación media, las instituciones tienen un poder explicativo bajo y se esperaría que las condiciones desfavorables predijeran un bajo logro escolar, casi sin esperar que la institución modifique en algo esta predicción. (pág. 85).

De otro lado, en la educación superior, la Institución de Educación Superior (IES) cobra importancia al contribuir en mayor medida al rendimiento alcanzado por el alumno en las IES de mayor calidad, es así como la educación superior podría copiar las deficiencias de una educación de baja calidad en el nivel medio vocacional, si la calidad en la educación impartida por la IES es también de baja calidad o por el contrario reducir la brecha en calidad siempre y cuando acceda a la IES de alta calidad. Es así como, dada



las diferencias en el aporte al logro educativo de las escuelas e IES, la educación a lo largo de su ciclo puede coadyuvar a reducir la brecha educativa o a reproducirla, situación que puede aumentar debido a las restricciones que enfrentan las familias en cuanto a su poder adquisitivo y a las impuestas por su contexto familiar, para acceder a las mejores escuelas privadas y a la capacidad de absorción de las instituciones de alta calidad.

Beneitome (2007) manifiesta que:

Se deben mejorar los mecanismos de proporción de información a los estudiantes, mejorar y fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje que sean pertinentes para América Latina y para ello se debe construir de manera conjunta estrategias metodológicas para desarrollar y evaluar las competencias en la implementación de los currículos para que de esta manera se pueda mejorar la calidad en la educación de los estudiantes. (pág. 304).

Esto claramente indica que se debe realizar un trabajo de resignificación curricular al interior de las instituciones educativas en procura de esta mejora.

La Unión Europea (1999), promueve que una mejora en la calidad de la educación se expresa en términos de independencia y autonomía de la Universidad, para ello se debe asegurar que los sistemas de educación superior e investigación se adapten continuamente a las necesidades cambiantes, las demandas de la sociedad y los avances en el conocimiento científico.

## 4.2 REFERENTES SOBRE LAS PRUEBAS SABER PRO – ORIGENES

**4.2.1** Antecedentes de las pruebas. El Decreto 1781 de 2003 (ICFES, 2014a), reglamentó y definió por primera vez los exámenes de Estado de calidad de la educación superior –ECAES (ahora pruebas SABER PRO) como “pruebas académicas de carácter oficial y obligatorio que forman parte, con otros procesos y acciones, de un conjunto de instrumentos que el Gobierno nacional dispone para evaluar la calidad del servicio público educativo”.

De 22 en 2003 (estos no incluyen cinco pruebas de ingenierías que se aplicaron en 2003 y 2004 y que se suspendieron desde 2005), el número de programas de educación superior evaluados aumentó progresivamente hasta llegar a 55 en 2007. Hasta ese año se evaluaban 37 de los 55 núcleos básicos de conocimiento (NBC) en que se agrupan todos los programas de educación superior. Entre 2003 y 2005 se realizó una aplicación anual del examen. Con excepción de 2009, desde 2006 se realizan dos aplicaciones en el año (una por semestre). Debido a la suspensión transitoria de los exámenes durante un semestre por razones de orden jurídico, en 2009 se realizó una sola aplicación. A partir de 2010 se reanudaron las aplicaciones semestralmente.

Con la expedición de la Ley 1324 de 2009 se estableció un marco normativo que fijó los parámetros y criterios que rigen la organización y funcionamiento del sistema de evaluación de calidad de la educación. De acuerdo con ello, los exámenes de Estado son parte de los instrumentos con que cuenta el Ministerio de Educación Nacional (MEN) para ejercer su función de inspección y vigilancia y para proporcionar información para el mejoramiento de la calidad de la educación. Asimismo, es responsabilidad del MEN definir junto al Consejo Nacional de Educación Superior (CESU) lo que se desea evaluar en los exámenes de Estado.

En virtud de la nueva reglamentación, la aplicación de SABER PRO en 2009 presentó algunas particularidades debidas no solo al aumento significativo de la población evaluada en razón a la obligatoriedad de presentación del mismo como requisito para

graduarse, sino también por la incorporación de nuevas competencias evaluadas definidas en el proyecto de reestructuración de los exámenes de Estado de calidad de la educación superior.

Además de los componentes y competencias específicos que evalúa cada uno de los 55 exámenes, en 2009 se aplicaron a todos los estudiantes dos pruebas adicionales para evaluar competencias comunes y básicas para el ejercicio de cualquier profesión: comprensión lectora y comprensión del idioma inglés (A partir de 2007 se inició la aplicación, tanto en el examen de Estado de la educación media (SABER 11o.) como en SABER PRO, una nueva prueba de inglés alineada con los estándares del Marco Común Europeo).

En desarrollo de la mencionada ley, el Decreto 3963 de 2009 establece que el proceso de diseño de los nuevos exámenes SABER PRO está en etapa de transición mientras se definen los diseños de prueba definitivos que tendrán una vigencia de por lo menos doce (12) años (Ley 1324 de 2009). Se espera empezar a aplicar diseños definitivos de módulos que evalúen al 50% de la población de estudiantes de educación superior, a partir de noviembre de 2012.

Con el Ministerio de Educación Nacional (MEN) se definieron los lineamientos para el diseño de los nuevos exámenes, de acuerdo con la política de formación por competencias, tanto en nivel universitario como tecnológico y técnico profesional. Estos módulos se han desarrollado con la participación permanente de las comunidades académicas, redes y asociaciones de facultades y programas.

**4.2.2** Objetivos de las Pruebas de Estado. El examen de Estado de calidad de la educación superior (ICFES, 2014b), SABER PRO, es un instrumento estandarizado para la evaluación externa de la calidad de la educación superior. Forma parte, con otros procesos y acciones, de un conjunto de instrumentos que el Gobierno nacional dispone para evaluar la calidad del servicio público educativo y ejercer su inspección y vigilancia.

De acuerdo con el Decreto 3963 de octubre de 2009, son objetivos de los exámenes SABER PRO:

1. Comprobar el desarrollo de competencias de los estudiantes próximos a culminar los programas académicos de pregrado que ofrecen las instituciones de educación superior.
2. Producir indicadores de valor agregado de la educación superior en relación con el nivel de competencias de quienes ingresan a ella, proporcionar información para la comparación entre programas, instituciones y metodologías, y para mostrar cambios en el tiempo.
3. Servir de fuente de información para la construcción de indicadores de evaluación de la calidad de los programas e instituciones de educación superior así como del servicio público educativo. Se espera que estos indicadores fomenten la cualificación de los procesos institucionales, la formulación de políticas y soporten el proceso de toma de decisiones en todos los órdenes y componentes del sistema educativo.

Con el examen SABER PRO se pretende apoyar el Sistema de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior con mejor información para la toma de decisiones, por lo cual los procesos de diseño, aplicación y reporte de resultados que se llevan a cabo en el ICFES se encaminan y concretan en las siguientes acciones:

#### **4.2.2.1** Evaluar todo el sistema de educación superior.

- La Ley 1324 de 2009 hizo obligatoria la presentación del examen como requisito para la obtención del título. Con esta medida se logra corregir el sesgo que producía la no presentación del examen por parte de estudiantes y programas completos.
- El nuevo esquema de evaluación permite evaluar a la totalidad de la población de educación superior.

#### **4.2.2.2** Garantizar la utilidad de los indicadores.

- Los indicadores producidos deben apoyar la toma de decisiones de los distintos niveles del sistema de educación y de otros grupos de interés: deben permitir hacer comparaciones y establecer referentes para diversas agrupaciones.
- Se deben evaluar elementos comunes para distintos tipos de formación.
- Para poder identificar experiencias exitosas de formación en educación superior no basta con medir resultados de salida de los estudiantes. Es necesario tener una medida de variación entre la entrada y la salida, una medida de valor agregado.

#### **4.2.2.3** Garantizar la confiabilidad y la continuidad de los indicadores

- Se deben garantizar las condiciones técnicas de evaluación en exámenes estandarizados, en particular, respetar los tamaños mínimos de grupos evaluados.
- La evaluación se debe enfocar en los elementos fundamentales que no son susceptibles de variar en el corto plazo.
- La evaluación de elementos altamente específicos y variables debe desarrollarse en las instituciones de educación superior.

#### **4.2.2.4** Garantizar la interpretación pedagógica de los resultados

- Para que la evaluación produzca una información rica en términos cualitativos, que permita orientar las decisiones pedagógicas, es necesario identificar niveles y elaborar interpretaciones de los rendimientos que los caracterizan.

**4.2.3 ¿Qué se evalúa?** De acuerdo al Decreto 3963 de 2009 en el que resalta que serán objeto de evaluación de los exámenes SABER PRO (ICFES, 2014c):

- Las competencias genéricas necesarias para el adecuado desempeño profesional, independientemente del programa cursado.
- Las competencias específicas de los estudiantes que están próximos a culminar los distintos programas de pregrado, en la medida en que estas puedan ser valoradas a través de exámenes externos de carácter masivo. Las competencias específicas serán definidas por el MEN, con la participación de la comunidad académica y profesional y del sector productivo.

El diseño que se ha adoptado para SABER PRO tiene una estructura modular con la cual los programas pueden seleccionar aquellos módulos que evalúen aspectos fundamentales de su formación.

Los módulos de evaluación son instrumentos que valoran competencias consideradas fundamentales para los futuros egresados de programas de formación de educación superior. Algunos módulos evalúan competencias genéricas y otros evalúan competencias específicas, comunes a grupos de programas, ya sean de la misma o de distintas áreas de formación; es decir, haceres complejos o campos de problemas que pueden abordar o que comparten distintas formaciones.

Cada programa debe seleccionar los módulos que responderán sus estudiantes; aún si son de la misma área. No se pretende que todos los programas tomen los mismos módulos.

SABER PRO utiliza pruebas con preguntas de selección múltiple y respuesta única. Sin embargo, como parte de los módulos de competencias genéricas, se aplica una prueba en la que el estudiante debe redactar un escrito en el cuadernillo que se le entregará el día del examen, de acuerdo con las indicaciones dadas.

**4.2.4** ¿A quiénes se evalúa? El examen SABER PRO (ICFES, 2014d) lo presentan estudiantes de programas de técnicas profesionales, tecnologías y profesionales universitarios que hayan aprobado por lo menos el 75% de los créditos académicos del programa que cursan.

La presentación de SABER PRO es obligatoria como requisito de grado, además de los otros requisitos que cada institución de educación superior haya establecido para este propósito.

Las instituciones de educación superior tienen la responsabilidad de reportar ante el ICFES la totalidad de sus estudiantes que deban presentar el examen SABER PRO. Cada uno de los estudiantes reportados deberá realizar el proceso de inscripción directamente o a través de la respectiva institución educativa, y presentarse a la prueba de acuerdo con los procedimientos que establezca el ICFES para este efecto.

Este examen también podrá presentarse de manera independiente y voluntaria por quienes ya se hayan graduado de programas académicos de pregrado, siguiendo los procedimientos establecidos por el ICFES en estos casos.

### **4.3** **NORMATIVIDAD.**

La prueba saber pro está respaldado por el siguiente conjunto de normas (ICFES, 2014e):

- Decreto 4216 del 30 de octubre de 2009, “por el cual se modifica el Decreto 3963 de 2009, “por el cual se reglamenta el examen de Estado de calidad de la educación superior”.
- Decreto 3963 del 14 de octubre de 2009, “por el cual se reglamenta el examen de Estado de calidad de la educación superior”.
- Ley 1324 del 13 de julio de 2009, “por la cual se fijan parámetros y criterios para organizar el sistema de evaluación de resultados de la calidad de la educación, se dictan normas para el fomento de una cultura de la evaluación, en procura de facilitar la inspección y vigilancia del Estado y se transforma el ICFES”.

#### 4.4 ESTRUCTURA GENERAL DE LA PRUEBA

**Tabla 1.** Módulos SABER PRO 2014-1

<b>PRIMERA SESIÓN</b>	<b>MÓDULOS DE COMPETENCIAS GENÉRICAS</b>
1	Comunicación escrita. Actualizado: Febrero 17 -2014
2	Razonamiento cuantitativo. Actualizado: Febrero 25-2014
3	Lectura crítica. Actualizado: Marzo 11-2014
4	Competencias ciudadanas. Actualizado: Febrero 26-2014
5	Inglés. Actualizado: Febrero 25 -2014
<b>SEGUNDA SESIÓN</b>	<b>COMBINATORIA DE MÓDULOS ESPECIFICOS SABER PRO</b>
<b>49</b>	Pensamiento científico matemáticas y estadística
	Formulación de proyectos de ingeniería
	Diseño de software

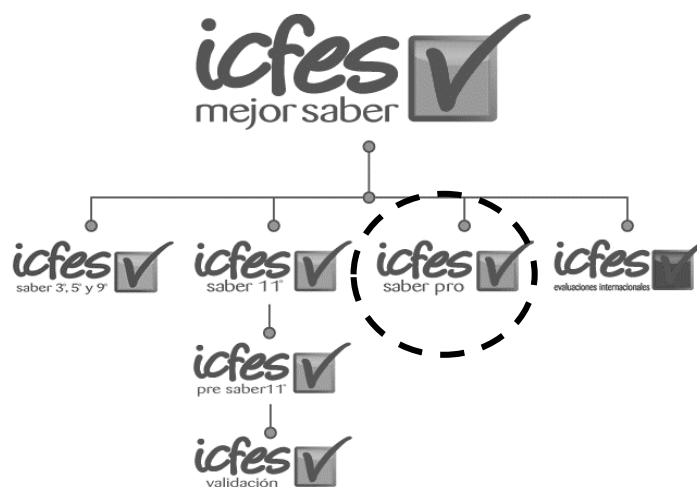
Fuente: ICFES (2014g)



**4.4.1** Las evaluaciones del ICFES. El ICFES es la entidad responsable de la evaluación de la educación colombiana. El Instituto realiza la evaluación de la calidad de la educación básica (pruebas SABER, aplicadas periódicamente a estudiantes de tercero, quinto y noveno grados). Asimismo, tiene a su cargo los exámenes de Estado de la educación media (SABER 11°.) y de la educación superior (SABER PRO).

También ofrece la oportunidad para que personas mayores de 18 años validen su bachillerato, y para que estudiantes de secundaria y otras personas interesadas se familiaricen con el examen de Estado, a través de la prueba PRE SABER 11°. El ICFES también coordina la participación de Colombia en evaluaciones internacionales.

**Figura 1.** Exámenes ICFES



Fuente: ICFES (2014h)

**4.4.2** ¿Cómo se elaboran las pruebas? Las evaluaciones que se realizan a través de pruebas estandarizadas (ICFES, 2014f), deben basarse en instrumentos válidos y confiables, para que sea posible hacer inferencias apropiadas sobre los conocimientos, habilidades y capacidades de las personas evaluadas.

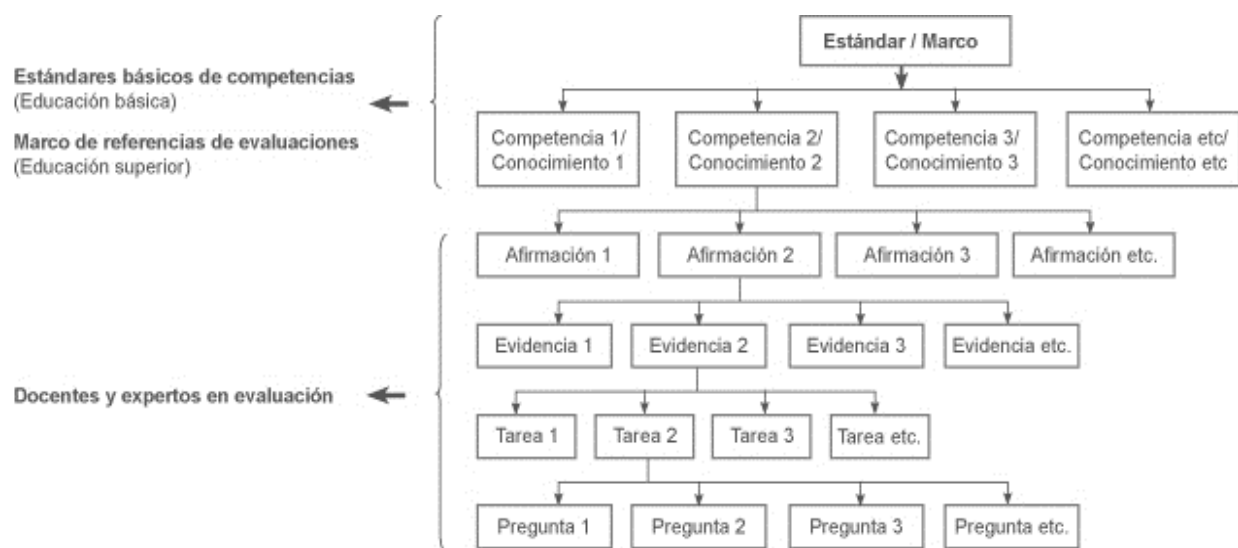
Una prueba es válida cuando mide lo que se quiere medir. Esto significa que hay consistencia entre lo que se pregunta en la prueba y el referente que se definió para la evaluación. A su vez, una prueba es confiable cuando permite hacer mediciones precisas

sobre lo que se está evaluando. La validez y la confiabilidad son elementos esenciales para producir resultados que describan, con un alto nivel de precisión, las competencias de las personas evaluadas.

Las pruebas diseñadas y aplicadas por el ICFES se estructuran bajo la metodología denominada diseño de especificaciones a partir del modelo basado en evidencias. Se trata de un conjunto de prácticas de desarrollo de instrumentos que busca definir lo que mide una prueba y apoyar las inferencias que se hacen con base en las evidencias derivadas de la misma. Se busca asegurar la validez mediante la alineación de los procesos y productos de las pruebas con sus objetivos.

**4.4.3 Metodología de diseño de especificaciones de las pruebas a partir del modelo basado en evidencias.** La metodología consiste en un conjunto de procesos -o pasos-, que parten de la identificación de los conocimientos, las habilidades o las competencias que serán evaluadas a través de las pruebas y llegan hasta la definición de las preguntas, de forma tal que se garantiza que la correcta respuesta a las preguntas del examen sea evidencia del desarrollo de lo que se ha propuesto evaluar (figura 2).

**Figura 2.** Metodología de diseño de preguntas basado en el modelo de evidencias



Fuente: ICFES (2014f).

El desarrollo de esta metodología se inicia con la identificación de lo que se va a evaluar (conocimientos, competencias o habilidades) a través de una prueba estandarizada. Esto puede estar definido en documentos oficiales como los estándares básicos de competencias del Ministerio de Educación Nacional (para educación básica y media) o pueden ser contruidos para la evaluación y sustentados en marcos de referencia de las evaluaciones, como ocurre en SABER PRO, que evalúa estudiantes de educación superior. En esta fase participan docentes en ejercicio de los niveles y áreas evaluados, profesores universitarios y expertos en evaluación. En mesas de trabajo se define lo que debe ser evaluado en cada una de las áreas del conocimiento o programas de educación superior.

Una vez identificadas las competencias, habilidades o conocimientos que se van a evaluar, la metodología lleva a formular las afirmaciones. Estas son enunciados que se hacen acerca de los conocimientos, habilidades y capacidades que se pretende inferir a partir de las respuestas dadas por los estudiantes en las pruebas. En otras palabras, la afirmación “traduce” el estándar en desempeños y permite dar cuenta del significado y alcance de los puntajes obtenidos por los estudiantes.

A partir de cada afirmación se construyen las evidencias, esto es, las acciones o productos observables que hacen posible verificar los desempeños a los que se refieren las afirmaciones. Éstas deben responder a la siguiente pregunta: ¿qué deben hacer los estudiantes en las pruebas que permita inferir que tienen determinadas competencias, conocimientos o habilidades? Las evidencias son la base para la construcción de las preguntas de las pruebas.

El siguiente paso es la elaboración de tareas. Estas son enunciados que dan pautas para la construcción de las preguntas o ítems de una prueba. A través de las tareas es posible caracterizar la dificultad o complejidad de las preguntas.

Esta metodología de diseño de pruebas garantiza la elaboración de instrumentos de evaluación con igualdad de características durante un período largo de tiempo, debido a que provee los elementos necesarios para que grupos de personas encargadas de la construcción de preguntas puedan producir pruebas equivalentes. Con ello, se asegura la comparabilidad de lo que se evalúa y de los resultados obtenidos en cada una de las aplicaciones. Asimismo, permite dar información explícita sobre lo que los estudiantes pueden o no hacer.

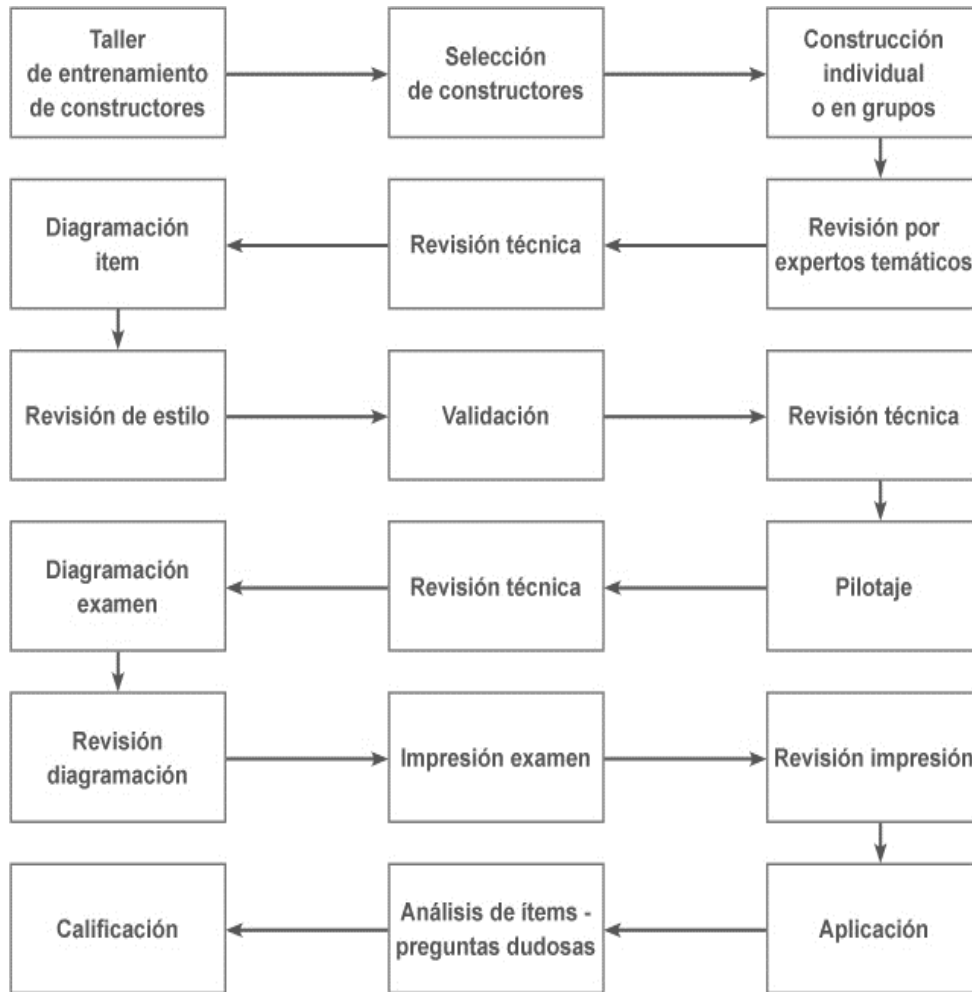
La construcción de preguntas por personal externo: El proceso de construcción, revisión y validación de pruebas tiene como propósito tomar decisiones sobre aspectos teóricos, metodológicos y prácticos que están encaminadas a garantizar la calidad de las pruebas desde el punto de vista académico y técnico.

Si bien el ICFES coordina todo el proceso de construcción de pruebas, se cuenta con la participación de universidades, asociaciones de profesionales, asociaciones de facultades, docentes de educación básica y media, profesores universitarios, estudiantes de último año de pregrado y estudiantes de postgrado, entre otros, que apoyan la puesta en marcha de los diferentes proyectos en desarrollo.

Para llevar a cabo esta actividad los participantes deben dominar el marco de fundamentación conceptual, las intenciones evaluativas y las especificaciones del instrumento que se pretende desarrollar. Asimismo, es fundamental reconocer que el propósito es producir un instrumento de evaluación con una estructura definida y no un agregado de ítems. Esta es una condición indispensable porque asegura que quienes desarrollen los ítems se comprometen con un propósito común y adelantan un trabajo articulado y armónico que asegura que cada ítem sea un aporte verdadero a la intención evaluativa, previamente definida, que se tiene con la prueba. Una vez se asegura este compromiso, puede decirse que se cuenta con las condiciones propicias para proceder a la fase de construcción de ítems.

El proceso de construcción de ítems exige dinámicas de reflexión y discusión entre pares y el apoyo de expertos que garanticen la calidad y pertinencia de cada pregunta. Una vez elaborados los ítems, son sometidos a revisiones por parte de expertos en los aspectos conceptuales o disciplinares, en técnicas de construcción, de estilo, etc., que sirven al propósito doble de controlar la calidad evaluativa y verificar que se disponga de las adecuadas condiciones editoriales del instrumento (véase figura 3).

**Figura 3.** Flujo de construcción y validación de ítems



(ICFES, 2014 f)

Una vez aprobadas las preguntas por parte de estas instancias de revisión, pasan a ser validadas por otros docentes o expertos que no han participado del proceso de

construcción y revisión anteriormente desarrollado. Además de revisar su validez conceptual, ellos verifican la pertinencia para la población evaluada.

Para aplicaciones de pruebas definitivas, es decir que ya han tenido una aplicación experimental luego de la conformación de las pruebas, son sometidas a la revisión de un especialista en el objeto evaluado, que es denominado “ojo fresco”, quien se encarga de verificar la integralidad de la prueba, es decir, se cerciora de la pertinencia académica y evaluativa frente al objeto y a la población evaluada.

Es importante mencionar que el seguimiento y evaluación de cada una de las etapas del proceso permite una cualificación constante del mismo, mediante la incorporación de nuevos elementos y la identificación de aspectos en los que se requiere mejoramiento.

## 5 ANTECEDENTES

Al hacer la revisión de antecedentes sobre la temática de interés a nivel regional no se encontró información de estudios realizados sobre análisis de currículos asociados de las asignaturas de una carrera profesional a las competencias específicas de la prueba Saber Pro, orientadas particularmente en la rama de la Ingeniería de Sistemas. Aún más, encontrar que en la Universidad Piloto de Colombia Seccional Alto Magdalena no se encuentra levantada información de estudio alguno realizado sobre este aspecto, lo que lleva a los investigadores de este proyecto a profundizar sobre este tema.

Los autores de este trabajo plantearon como objetivo general determinar qué tan pertinente y relevante son los micro-currículos que oferta el programa de Ingeniería de Sistemas contrastado a lo que el examen de estado Saber Pro propende en su estructura general, la construcción sistemática de las preguntas y a la forma de evaluar las competencias específicas.

Para ello este trabajo de profundización contó con el apoyo del Programa de Ingeniería de Sistemas a través del acceso a la base de datos de la información de 82 estudiantes de Ingeniería de Sistemas que presentaron las pruebas desde al año 2011-2 hasta el año 2013-2, de los cuales se extrajo la información de las pruebas de estado Saber Pro, en sus competencias tanto general como específica. Adicional a esto se contó con la información de los micro-currículos de las asignaturas de todos los semestres del programa, información vital para la posterior comparación de los resultados de este trabajo.

**Tabla 2.** Línea de Tiempo en la Transición del Examen ICFCES Saber Pro

Año	Novedades	Pruebas de Competencias Específicas	Pruebas de Competencias Genéricas	Pruebas de competencias comunes
2009	<p>La Ley 1324 establece la obligatoriedad del Examen de Calidad de la Educación Superior para obtener el título respectivo y define que su estructura deberá mantenerse por períodos no menores a 12 años.</p> <p>El Decreto 3963 determina la gradualidad en la adopción de la estructura de las pruebas de competencias genéricas y de competencias específicas.</p>	<p>Se aplicaron 55 ECAES de Competencias Específicas por áreas de conocimiento.</p>	<p>Todos los programas académicos presentaron dos pruebas de competencias genéricas: Inglés y Comprensión Lectora.</p> <p>Los programas académicos que NO tenían ECAES de competencias específicas, presentaron el examen de Competencias Genéricas con: Pensamiento Crítico, Solución de Problemas, Entendimiento Interpersonal y Escritura.</p>	
2010 Primer Semestre		<p>Se aplicaron 33 ECAES de Competencias Específicas por áreas de conocimiento.</p> <p>Se discontinuaron los exámenes específicos que evaluaban menos de 1.000 estudiantes al año.</p>	<p>Todos los programas académicos presentaron dos pruebas de competencias genéricas: Inglés y Comprensión Lectora.</p> <p>Los programas académicos que NO tenían ECAES de competencias específicas, presentaron el examen de Competencias Genéricas con: Pensamiento Crítico, Solución de Problemas, Entendimiento Interpersonal y Escritura.</p>	



Año	Novedades	Pruebas de Competencias Específicas	Pruebas de Competencias Genéricas	Pruebas de competencias comunes
2010 Segundo Semestre	<p>La Resolución 782 de 2010 adopta el nombre SABER PRO para el Examen de Evaluación de la Educación Superior.</p> <p>Los estudiantes de Administración y Medicina se evalúan, en la jornada de la mañana, en competencias genéricas y en la de la tarde, en competencias específicas.</p>	<p>Se aplicaron 31 exámenes SABER PRO específicos.</p> <p>La prueba específica de los Programas de Administración y de Medicina se redujo a media jornada.</p>		
2011 Primer Semestre	<p>Aumentan los programas que presentan seis pruebas de competencias genéricas.</p> <p>Aparecen las pruebas de competencias comunes.</p>	<p>Se aplicaron 31 exámenes SABER PRO específicos.</p> <p>La prueba específica de los Programas de Administración y de Medicina se continuó en media jornada.</p>	<p>Todos los programas académicos presentaron dos pruebas de competencias genéricas: Inglés y Comprensión Lectora.</p> <p>Los programas de Administración, Medicina Ingenierías, Ciencias de la Educación, Ciencias Naturales y Exactas, Técnicos y Tecnólogos del área de Ingeniería, más los programas académicos que NO tenían ECAES de competencias específicas, presentaron el examen de Competencias Genéricas con: Pensamiento Crítico, Solución de Problemas, Entendimiento Interpersonal y Escritura.</p>	<p>Se aplican las primeras pruebas de competencias comunes por áreas de formación:</p> <p>Ciencias de la Educación, Ingenierías y Ciencias Básicas.</p>

Año	Novedades	Pruebas de Competencias Específicas	Pruebas de Competencias Genéricas	Pruebas de competencias comunes
2011 Segundo Semestre	<p>Desaparecen las pruebas específicas.</p> <p>Todos los programas deben presentar seis pruebas de competencias genéricas.</p> <p>Se crean los Grupos de Referencias.</p> <p>Se definen con el Ministerio de Educación y con la comunidad académica las pruebas comunes para los Grupos de Referencia.</p>	<p>El ICFES deja de aplicar las pruebas específicas que venían de años anteriores.</p> <p>Se crean 30 Grupos de Referencia para agrupar los programas académicos afines y poder generar resultados comparables y diferenciar el nivel universitario, técnico y tecnológico.</p>	<p>Todos los programas presentarán una prueba de competencias genéricas con los siguientes módulos:</p> <p>Razonamiento Cuantitativo, Lectura, Crítica,</p> <p>Escritura, Inglés.</p>	<p>Se crean las primeras combinatorias de módulos de competencias comunes, para que cada programa seleccione la combinación de módulos de competencias específicas que más se ajusta a su perfil según la oferta disponible.</p>
2012 Primer Semestre	<p>Este año la combinación de módulos que conformarán el examen a ser presentado por sus estudiantes, puede ser seleccionado directamente por el Programa Académico, ingresando al pre-registro con el mismo usuario que manejan en el registro. Si la Universidad prefiere seguir manejando el pre-registro de manera centralizada, podrá hacerlo ingresando con el usuario general de la Institución, que comienza por las letras EK.</p>	<p>No se ofrecen pruebas específicas para un Programa Académico sino pruebas para Grupos de Referencia.</p> <p>Los programas de Ingeniería Civil participan por primera vez en el Estudio Internacional AHELO</p>	<p>La prueba de Competencias Genéricas se complementa con un nuevo módulo: Competencias Ciudadanas.</p> <p>Se aplica por primera vez AHELO.</p>	<p>Se introducen nuevos módulos para los Grupos de Referencias del nivel Técnico y Tecnológico.</p>

Año	Novedades	Pruebas de Competencias Específicas	Pruebas de Competencias Genéricas	Pruebas de competencias comunes
2012 segundo Semestre	Algunos Grupos de Referencia tendrán la opción de no presentar módulos de competencias específicas sino únicamente los módulos de competencias genéricas.		Se aplica por primera vez la prueba de competencias genéricas por computador	<p>Aunque los Programas Académicos de diferente nivel (Técnico, Tecnológico y Universitario) presenten el mismo módulo, los resultados de cada uno se compararán solamente entre los Programas del Grupo de Referencia al que pertenecen. Los promedios de puntaje de cada módulo se calculan por Grupo de Referencia.</p> <p>Se desarrollaron 42 Módulos de Competencias Específicas Comunes, agrupados en 50 combinaciones diferentes. Cada combinación es una opción de examen específico.</p>
Año	Novedades	Pruebas de Competencias Específicas	Pruebas de Competencias Genéricas	Pruebas de competencias comunes
2013 Primer Semestre	<p>Los módulos que no se aplicarán en Se aplica por primera vez la prueba de competencias genéricas por computador junio de 2013 son :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Administración en salud.</li> </ul>			<p>Nuevos módulos de competencias específicas para programas de Enfermería, Contaduría y Arquitectura:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cuidado de enfermería en el ámbito clínico y comunitario.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Salud y bienestar animal.</li> <li>• <b>Diseño de software.</b></li> <li>• Diseño de sistemas productivos y logísticos.</li> <li>• Diseño de obras de infraestructura.</li> <li>• Diseño de sistemas agrícolas.</li> <li>• Diseño de sistemas de prevención y manejo de impactos ambientales.</li> <li>• Diseño de sistemas, procesos y productos agroindustriales.</li> <li>• Desarrollo de soluciones de hardware y software.</li> <li>• Elaboración de soluciones de diseño.</li> <li>• Expresión y representación gráfica.</li> <li>• Desarrollo e implementación de estrategias comerciales y logísticas.</li> <li>• Sistemas sostenibles de producción agropecuaria.</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Información y control contable.</li> <li>• Estudio proyectual.</li> </ul>
--	--	--	--	--

Fuente: (ICFES, 2014i)

## **6 MÉTODO**

### **6.1 DISEÑO METODOLÓGICO**

El presente proyecto se sitúa en una investigación con enfoque cuantitativo, porque de los datos recolectados en principio de la investigación y su respectiva comparación, permitirá inferir la incidencia que tienen los resultados de las pruebas con la forma en que los micro-curriculum del programa de Ingeniería de Sistemas están diseñados. Con ello se estimará una valoración para el ordenamiento de las variables que caracterizan la comparación entre los currículums y las competencias específicas. Este análisis conllevará a determinar qué tan articulado está el estudiante con su perfil profesional en la formación académica del programa y el abordaje a problemas disciplinares basado en el modelo de evidencias que propende las pruebas de estado.

Para ello se utilizarán los contenidos programáticos del programa de ingeniería por semestre de las asignaturas de carácter disciplinar y se relacionará con las competencias específicas que las pruebas Saber Pro genera. Para el futuro se realizará un instrumento que permita determinar con los estudiantes la apropiación de su perfil profesional desarrollando en el aula de clase con un examen que valide la competencia específica, como por ejemplo, el de trabajar problemas basado en proyectos.

### **6.2 PARTICIPANTES**

El desarrollo del trabajo de investigación contó con la participación de docentes de tiempo completo de la Universidad Piloto de Colombia seccional Alto Magdalena en la Ciudad de Girardot, pertenecientes todos a las áreas disciplinares del programa de Ingeniería de Sistemas.

La totalidad de los docentes tiempo completo que participaron han alcanzado título profesional de Ingeniero de Sistemas (3), 3 con títulos de especialista y a su vez están actualmente como aspirantes a Magister. La experiencia profesional docente va desde los cinco años hasta los diez años.

### 6.3 RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

La recolección de la información se realizó a través del uso de 2 fuentes de información primaria, a través del método de recolección basado en Pruebas estandarizadas y análisis de contenido cuantitativo:

5.3.1 Pruebas estandarizadas: Mediante el uso de las bases de datos de las pruebas Saber Pro que ofrece el ICFES a través de su portal web: <http://www.icfesinteractivo.gov.co/>, de los últimos 5 pruebas, desde el año 2011-2 hasta el año 2013-3, en la que se tomarán 82 estudiantes analizados durante esos períodos, almacenando la información general por Sesiones, por Competencias evaluadas (Genéricas y Específicas) y por módulos.

Esta información se almacenará de manera sistemática en hojas electrónicas, para poder obtener:

**Figura 4.** Información procesada Consolidado por Módulo evaluado

Muy Inferior	I	4	36%
	II	3	27%
	III	2	18%
	IV	1	9%
Muy superior	V	1	9%
	Tot	11	100%
	Mayor	11,7	
	Menor	8,4	
Por encima de la media nacional	4,0	36%	

Fuente. (ICFES, 2014i)

Esto permite ubicar e identificar la distribución de los estudiantes que presentaron la prueba desde los puntajes Muy Inferiores, hasta los Muy Superiores, cual fue el estudiante que obtuvo el mayor puntaje, el menor puntaje y cuantos estudiantes obtuvieron un puntaje por encima de la media nacional.

**6.3.1** Análisis de Contenido Cuantitativo. Los micro-currículos del programa de Ingeniería de Sistemas suministrados por la Universidad Piloto de las asignaturas asociadas a las competencias específicas, información que fue seleccionada del plan Curricular basado en el Plan de Estudios - 1216.

Esta información se le selecciona los siguientes componentes para el análisis de contenido:

- Unidad de competencia: Es aquel conjunto de realizaciones cuyo efecto tiene un significado claro en el proceso del trabajo y en el empleo. Señalan las situaciones claves que el individuo debe resolver en los diferentes contextos profesionales.
- Metodología a Desarrollar: Kaplan (1964), manifiesta que la metodología “es el estudio, descripción, explicación y justificación de métodos y no los métodos en sí mismos. Significa sistematización progresiva de conocimientos que reposan sobre la realidad de la práctica concreta de la ciencia, sobre lo que transforma en su medio” (pág. 18).

Bajo estos preceptos la forma de analizar estos dos elementos es lo que permitirá la comparación parte de la Unidad de Competencia y la metodología a usar en los micro-currículos y cruzarlos contra los conocimientos a evaluar suscritos de las pruebas Saber-Pro.

## **6.4 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN**

**6.4.1** Análisis de contenido cuantitativo. Según Hernández (2010) es una técnica para estudiar cualquier tipo de comunicación de una manera “objetiva” y sistemática, que cuantifica los mensajes o contenidos en categorías y subcategorías.

Sus usos son muy variados, por ejemplo: evaluar el grado de carga de contenido sexual de uno o varios programas televisivos; estudiar las apelaciones y características de campañas publicitarias (digamos, de perfumes femeninos de costo elevado) en los medios de comunicación colectiva (radio, televisión, periódicos y revistas); comparar estrategias propagandísticas de partidos políticos en internet; conocer discrepancias ideológicas entre varios periódicos al tratar un tema como el terrorismo internacional; determinar la evolución de cierta clase de pacientes que asisten a psicoterapia al analizar sus escritos y expresiones verbales; comparar el vocabulario aprendido por pequeños que se exponen más al uso de la computadora en comparación con niños que la utilizan menos; conocer y contrastar la posición de diversos presidentes latinoamericanos en cuanto al problema del desempleo; comparar estilos de escritores que se señalan como parte de una misma corriente literaria; y/o analizar la calidad y profundidad de la información presente en internet sobre un virus.

**6.4.2** Prueba estandarizada: Estas pruebas miden variables específicas, como la inteligencia, la personalidad en general, la personalidad autoritaria, el razonamiento matemático, el sentido de vida, la satisfacción laboral, el tipo de cultura organizacional, el estrés preoperatorio, la depresión posparto, la adaptación al colegio, intereses vocacionales, la jerarquía de valores, el amor romántico, la calidad de vida, la lealtad a una marca de algún producto, etc. Hay miles de ellas(os). Asimismo, hay un tipo de pruebas que evalúan proyecciones de los participantes y determinan su estado en una variable, con elementos cuantitativos y cualitativos: las pruebas proyectivas como el test de Rorschach (que presenta manchas de tinta en tarjetas o láminas blancas numeradas a los intervinientes y éstos relatan sus asociaciones e interpretaciones en relación con manchas).



## 6.5 SISTEMATIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN

La sistematización de la información se realizó en hojas electrónicas donde aparecen los resultados de la consolidación de la información tanto de las pruebas saber pro como de los micro-currículos de los programas de Ingeniería de la siguiente manera y su respectiva comparación:

**6.5.1** Sistematización de las pruebas estandarizadas Saber Pro. Mediante el uso de las bases de datos de las pruebas Saber Pro que ofrece el ICFES a través de su portal web: <http://www.icfesinteractivo.gov.co>; en ese lugar se encuentran las siguientes opciones:

- “Resultados”: de los cuales se puede escoger la opción: SABER PRO
- Examen de Estado de la Calidad de la Educación Superior
- Resultados individuales
- Número del documento de los estudiantes se descargan los formularios con los resultados de cada estudiante. Este código se caracteriza por utilizar el prefijo: EK[Año][No. Documento]
- Digite el Texto de la Imagen: Con el propósito de realizar una comprobación interna de seguridad que el ICFES implementa dentro de la plataforma Web. Véase la Figura 5.
- Seleccione del formulario que aparece “Ver” como aparece en la Figura 6 y clic en el icono donde aparece la lupa.
- Se genera el formulario completo por cada estudiante y se extrae la información a la base de datos de la hoja electrónica para el respectivo análisis, como aparece en la Figura 7.

Figura 5. Ingreso a la Base de Datos Resultados Pruebas Saber Pro

The screenshot shows a web browser window with the URL [www.icfesinteractivo.gov.co/resultadosSaberPro/](http://www.icfesinteractivo.gov.co/resultadosSaberPro/). The page features the ICFES logo and the slogan "mejor saber". Below the header, there is a section titled "INGRESO MÓDULO DE RESULTADOS INDIVIDUALES" with a note: "Su consulta puede ser realizada por el número de documento de identidad con el que se inscribió a la prueba o por el número de registro." The form includes a dropdown menu for "Tipo de Documento" (set to "SELECCIONE TIPO DE DOCUMENTO"), a "Documento:" field, a "Número de registro:" field containing "EK201310603670", and a CAPTCHA field with the image "XbBj76" and the input "XbBj76". A "Entrar" button and a "[X] Cerrar Ventana" link are at the bottom.

Fuente: ICFESINTERACTIVO (2014)

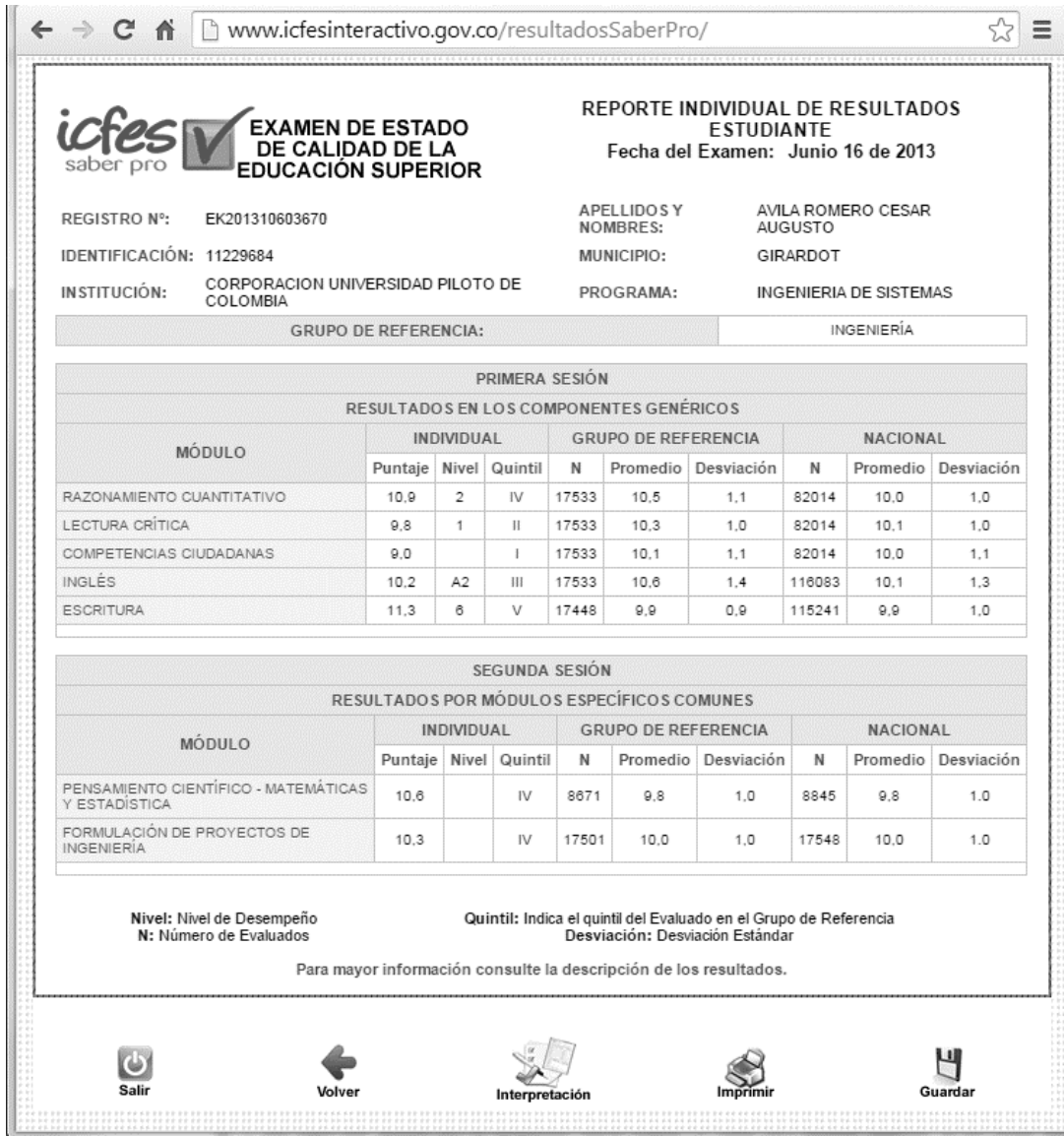
Figura 6. Lista de resultados Saber Pro por estudiante

The screenshot shows the "RESULTADOS SABER PRO" section of the website. It features a table titled "LISTADO RESULTADOS SABER PRO" with a sub-header "Resultados Saber Pro - Individual". The table has three columns: "Número de Registro", "Periodo", and "Ver". A single row of data is visible with the registration number "EK201310603670" and the period "20131". A magnifying glass icon is in the "Ver" column. Below the table, there is a "Salir" button and a footer with the text "ICFES Todos los derechos reservados" and a note about browser compatibility. The "Participa Gobierno en línea Colombia" logo is also present.

Número de Registro	Periodo	Ver
EK201310603670	20131	

Fuente: ICFESINTERACTIVO (2014)

**Figura 7.** Reporte Individual de Resultados Estudiante



Fuente: ICFESINTERACTIVO (2014)

Luego se compilan los resultados de cada estudiante en una hoja electrónica que compila la información de los estudiantes por cada período de realización de la prueba como lo muestra la siguiente figura:

# Figura 8. Compilación De Estudiantes Que Presentaron La Prueba Por Competencia Tanto Genérica Como Especifica

saber pro Investigacion 2011-2013 - Excel

ARCHIVO INICIO INSERTAR DISEÑO DE PÁGINA FÓRMULAS DATOS REVISAR VISTA DESARROLLADOR COMPLEMENTOS

D206 =D180

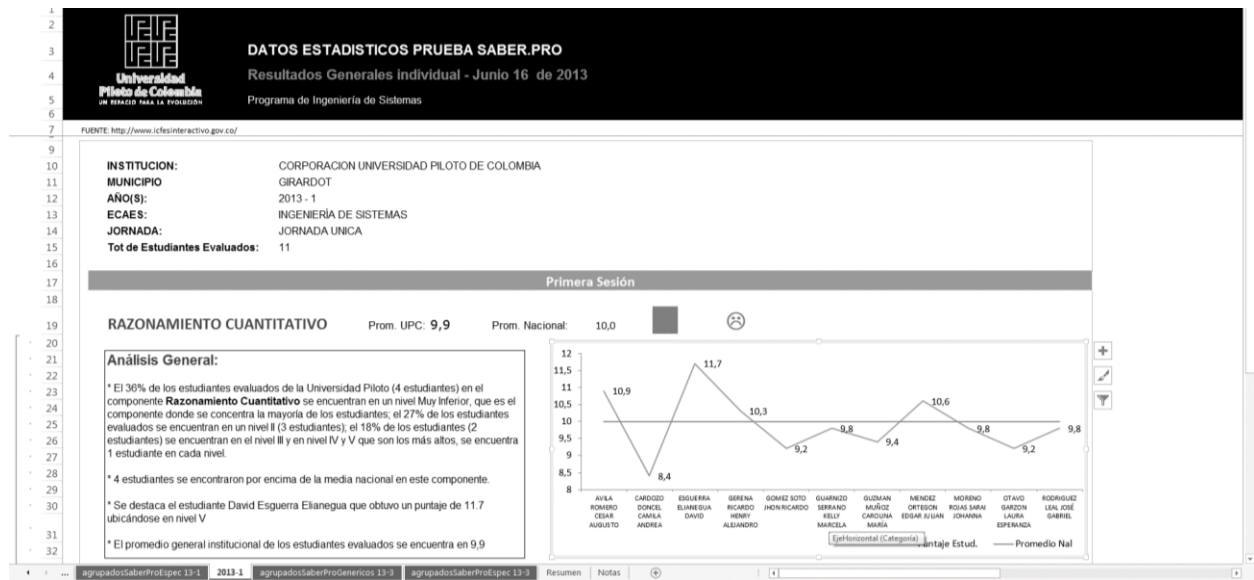
RAZONAMIENTO CUANTITATIVO				PRIMERA SESION																			
				LECTURA CRITICA				COMPETENCIAS CIUDADANAS				INGLES				ESCRITURA							
Individual		Grupo de Referencia		Nacional		Individual		Grupo de Referencia		Nacional		Individual		Grupo de Referencia		Nacional		Individual		Grupo de Referencia		Nacional	
Puntaje	Nivel	Quantil	N	Promedio	Desviación	Puntaje	Nivel	Quantil	N	Promedio	Desviación	Puntaje	Nivel	Quantil	N	Promedio	Desviación	Puntaje	Nivel	Quantil	N	Promedio	Desviación
DATOS ESTADISTICOS PRUEBA SABER.PRO																							
Resultados Generales individual - Junio 16 de 2013																							
Programa de Ingeniería de Sistemas																							
FUENTE: <a href="http://www.fia.uns.edu.ar/estadisticos">http://www.fia.uns.edu.ar/estadisticos</a>																							
1 AVILA ROMERO OSCAR AUGUSTO 10,6 IV 17536 10,5 11 18092 10,0 10 9,8 II 17536 10,3 11 18092 10,1 10 9,7 I 17536 10,1 11 18093 10,0 11 9,2 A- I 17536 10,6 14 18093 10,1 13 11,2 5 V 17451 9,9 0,9 115241 9,9 1,0																							
2 CABRERO DORCELO CAMILA ANDREA 8,4 I 17536 10,5 11 18092 10,0 10 9,5 II 17536 10,3 11 18092 10,1 10 9,1 I 17536 10,1 11 18093 10,0 11 9,1 A- I 17536 10,6 14 18093 10,1 13 7,9 2,0 I 17451 9,9 0,9 115241 9,9 1,0																							
3 ESEQUIERRA ELINOR DAVÍD 11,7 V 17536 10,5 11 18092 10,0 10 10,2 III 17536 10,3 10 11,5 V 17536 10,1 11 18093 10,0 11 11,6 E1 IV 17536 10,6 14 18093 10,1 13 9,7 4 II 17451 9,9 0,9 115241 9,9 1,0																							
4 GEREÑER CARDO HENRI ALEJANDRO 10,3 III 17536 10,5 11 18092 10,0 10 9,7 II 17536 10,3 11 18092 10,1 10 9,5 II 17536 10,1 11 18093 10,0 11 9,5 A1 I 17536 10,6 14 18093 10,1 13 8,3 2 I 17451 9,9 0,9 115241 9,9 1,0																							
5 GOMEZ SOTO JONH RICARDO 9,2 I 17536 10,5 11 18092 10,0 10 8,6 I 17536 10,3 10 18092 10,1 10 9,3 II 17536 10,1 11 18093 10,0 11 9 A- I 17536 10,6 14 18093 10,1 13 8,8 3,0 I 17451 9,9 0,9 115241 9,9 1,0																							
6 GUARNIZO ZERRANO KELLY MARCELA 9,8 III 17536 10,5 11 18092 10,0 10 10,0 II 17536 10,3 10 18092 10,1 10 10,2 III 17536 10,1 11 18093 10,0 11 10,4 A2 III 17536 10,6 14 18093 10,1 13 8,9 3,0 I 17451 9,9 0,9 115241 9,9 1,0																							
7 GUZMÁN HERNÁNDEZ CAROLINA MARÍA 3,4 I 17536 10,5 11 18092 10,0 10 3,4 I 17536 10,3 10 18092 10,1 10 3,3 II 17536 10,1 11 18093 10,0 11 9,7 A1 II 17536 10,6 14 18093 10,1 13 9,1 3,0 I 17451 9,9 0,9 115241 9,9 1,0																							
8 HERNÁNDEZ ORTIZ EDGAR JULIÁN 9,8 III 17536 10,5 11 18092 10,0 10 10,2 III 17536 10,3 10 10,1 III 17536 10,1 11 18093 10,0 11 9,2 A- I 17536 10,6 14 18093 10,1 13 8,4 3,0 I 17451 9,9 0,9 115241 9,9 1,0																							
9 HERNÁNDEZ ROSALES SARAH JOHANNA 9,8 III 17536 10,5 11 18092 10,0 10 10,6 III 17536 10,3 10 18092 10,1 10 9,9 III 17536 10,1 11 18093 10,0 11 10,1 A2 III 17536 10,6 14 18093 10,1 13 9,5 4,0 II 17451 9,9 0,9 115241 9,9 1,0																							
10 OTAVO GARZON LAURA ESPERANZA 9,2 I 17536 10,5 11 18092 10,0 10 7,9 I 17536 10,3 10 18092 10,1 10 8,4 I 17536 10,1 11 18093 10,0 11 9,7 A1 II 17536 10,6 14 18093 10,1 13 9,2 4,0 II 17451 9,9 0,9 115241 9,9 1,0																							
11 RODRIGUEZ LITAL JOSÉ GABRIEL 9,8 III 17536 10,5 11 18092 10,0 10 9,3 I 17536 10,3 10 18092 10,1 10 8,5 I 17536 10,1 11 18093 10,0 11 9,5 A1 I 17536 10,6 14 18093 10,1 13 9,2 3,0 I 17451 9,9 0,9 115241 9,9 1,0																							
Promedio 9,8 Promedio 10,0 Promedio 9,8 10,1 Promedio 9,4 10,0 Promedio 9,8 10,1 Promedio 9,1 9,9 Promedio 9,9																							
Muj inferior I 4 38%; Muj inferior I 5 45%; Muj inferior I 4 38%; Muj inferior A- 3 28%; Muj inferior I 7 64%;																							
II 3 27%; II 3 27%; II 3 27%; A1 4 35%; II 3 27%;																							
III 2 16%; III 3 27%; III 0 0%; A2 3 28%; III 0 0%;																							
IV 1 9%; IV 0 0%; IV 0 0%; B1 1 9%; IV 0 0%;																							
Muj superior V 1 9%; Muj superior V 0 0%; Muj superior V 1 9%; B- 0 0%; Muj superior V 1 9%;																							
Tot II 100%; Tot II 100%; Tot II 100%; Muj superior E2 0 0%; Tot II 100%;																							
Mayor 11,7 Mayor 10,6 Mayor 11,5 Mayor Tot 11 96%; Mayor 11,3																							
Menor 8,4 Menor 7,9 Menor 8,1 Menor 9,0 Menor 7,9																							
Por encima de la media nacional 4,0 38%; Por encima de la media nacional 3,0 27%; Por encima de la media nacional 3,0 27%; Por encima de la media nacional 3,0 27%; Por encima de la media nacional 1,0 9%;																							
SEGUNDA SESION																							
PENSAMIENTO CIENTIFICO - MATEMATICAS Y ESTADISTICA												FORMULACION DE PROYECTOS DE INGENIERIA											
Individual		Grupo de Referencia		Nacional		Individual		Grupo de Referencia		Nacional		Individual		Grupo de Referencia		Nacional		Individual		Grupo de Referencia		Nacional	
Puntaje	Nivel	Quantil	N	Promedio	Desviación	Puntaje	Nivel	Quantil	N	Promedio	Desviación	Puntaje	Nivel	Quantil	N	Promedio	Desviación	Puntaje	Nivel	Quantil	N	Promedio	Desviación
206 AVILA ROMERO OSCAR AUGUSTO 10,6 IV 8671 9,8 10 8845 9,8 10 10,3 IV 17504 10,0 10 17546 10,0 10 10,5 9,9 10,2 10,0																							
207 CABRERO DORCELO CAMILA ANDREA 8,4 I 8671 9,9 10 8845 9,8 10 9,9 I 17504 10,0 10 17546 10,0 10 9,7 9,9 9,2 9,6																							
208 ESEQUIERRA ELINOR DAVÍD 10,2 IV 8671 9,9 10 8845 9,8 10 10,19 III 17504 10,0 10 17546 10,0 10 10,1 9,9 10,0 10,0																							
209 GEREÑER CARDO HENRI ALEJANDRO 9,6 III 8671 9,9 10 8845 9,8 10 9,4 I 17504 10,0 10 17546 10,0 10 9,0 9,9 9,5 9,7																							
210 GOMEZ SOTO JONH RICARDO 9,9 III 8671 9,9 10 8845 9,8 10 10,1 III 17504 10,0 10 17546 10,0 10 9,5 9,9 9,7 9,8																							
211 GUARNIZO ZERRANO KELLY MARCELA 9,6 III 8671 9,9 10 8845 9,8 10 10,1 III 17504 10,0 10 17546 10,0 10 9,9 9,9 9,9 9,9																							
212 GUZMÁN HERNÁNDEZ CAROLINA MARÍA 9,3 III 8671 9,9 10 8845 9,8 10 9,3 II 17504 10,0 10 17546 10,0 10 9,3 9,9 9,6 9,8																							
213 HERNÁNDEZ ORTIZ EDGAR JULIÁN 9,1 I 8671 9,9 10 8845 9,8 10 9,1 I 17504 10,0 10 17546 10,0 10 9,1 9,9 9,5 9,7																							
214 HERNÁNDEZ ROSALES SARAH JOHANNA 9,9 III 8671 9,9 10 8845 9,8 10 9,9 III 17504 10,0 10 17546 10,0 10 9,3 9,9 9,6 9,7																							
215 OTAVO GARZON LAURA ESPERANZA 9,1 I 8671 9,9 10 8845 9,8 10 9,9 III 17504 10,0 10 17546 10,0 10 9,0 9,9 9,5 9,7																							
216 RODRIGUEZ LITAL JOSÉ GABRIEL 10,0 III 8671 9,9 10 8845 9,8 10 9,1 I 17504 10,0 10 17546 10,0 10 9,6 9,9 9,7 9,8																							
Promedio 9,8 Promedio 10,0 Promedio 9,8 10,0 Promedio 9,4 10,0 Promedio 9,8 10,5 Promedio 9,8																							
Muj inferior I 5 45%; Muj inferior I 5 45%;																							
II 3 27%; II 2 18%;																							
III 1 9%; III 3 27%;																							
IV 2 18%; IV 1 9%;																							
Muj superior V 0 0%; Muj superior V 0 0%;																							
Tot II 100%; Tot II 100%;																							
Mayor 10,6 Mayor 10,3																							

agrupadosSaberProEspec 13-1 2013-1 agrupadosSaberProGenericos 13-3 agrupadosSaberProEspec 13-3 Resumen Notas

Fuente: Los autores

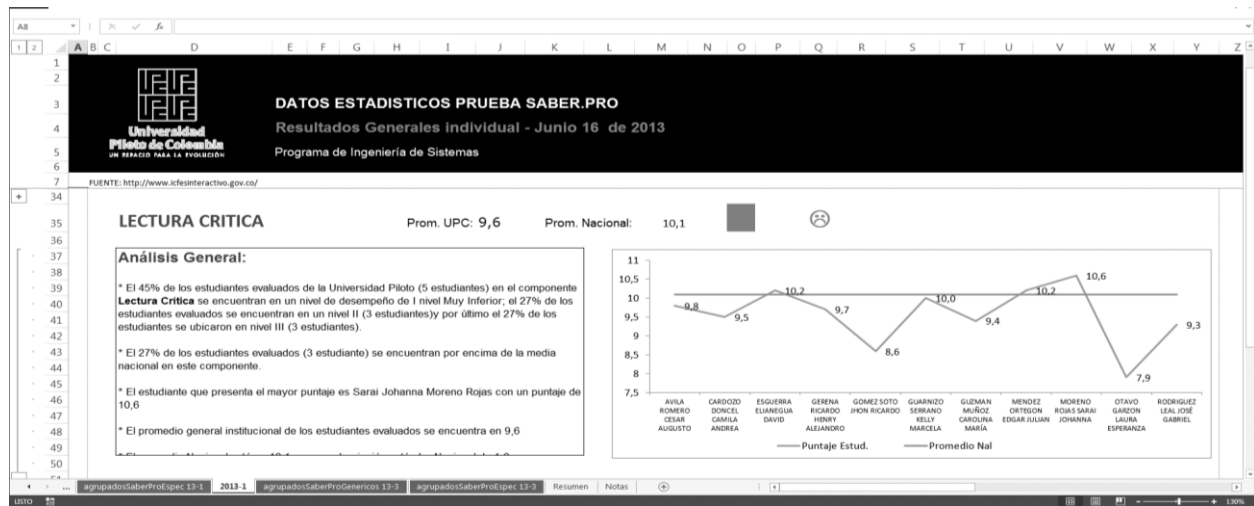
Una vez compilado se analizaron los datos de cada estudiante por competencia analizada de acuerdo a las dos sesiones realizadas como lo muestran las siguientes figuras de la Sesión Primera: Competencias Genéricas:

**Figura 9. Resultados Módulo Razonamiento Cuantitativo.**



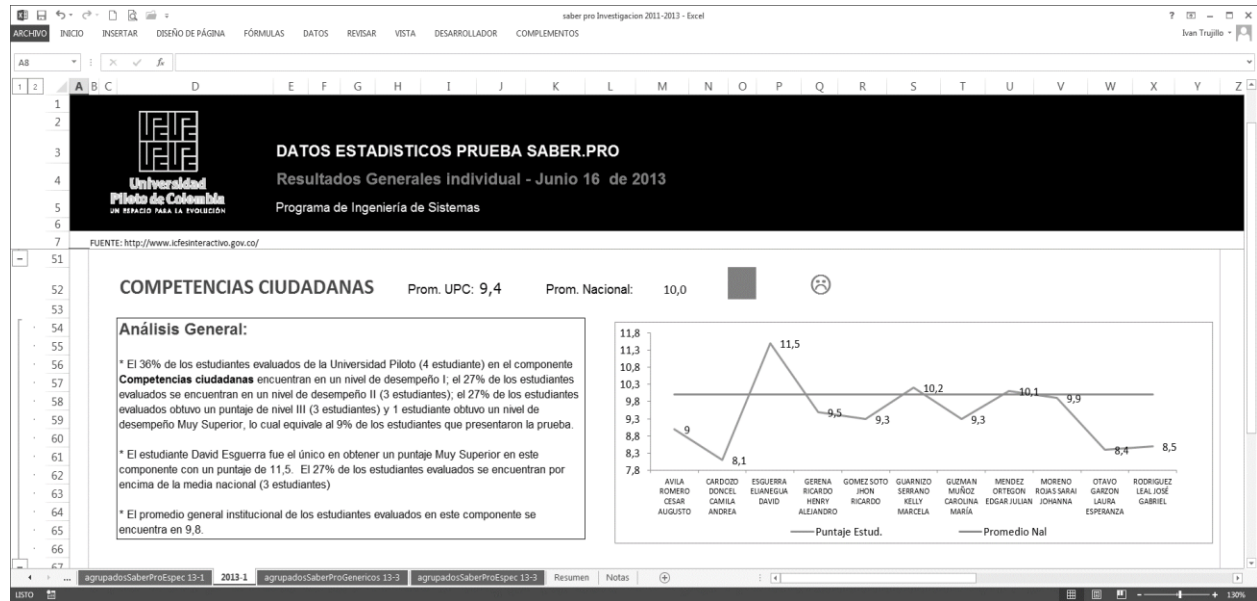
Fuente: Los autores

**Figura 10. Resultados Módulo Lectura Crítica**



Fuente: Los autores

Figura 11. Resultados Módulo Competencias Ciudadanas



Fuente: Los autores

Figura 12. Resultados Módulo Inglés



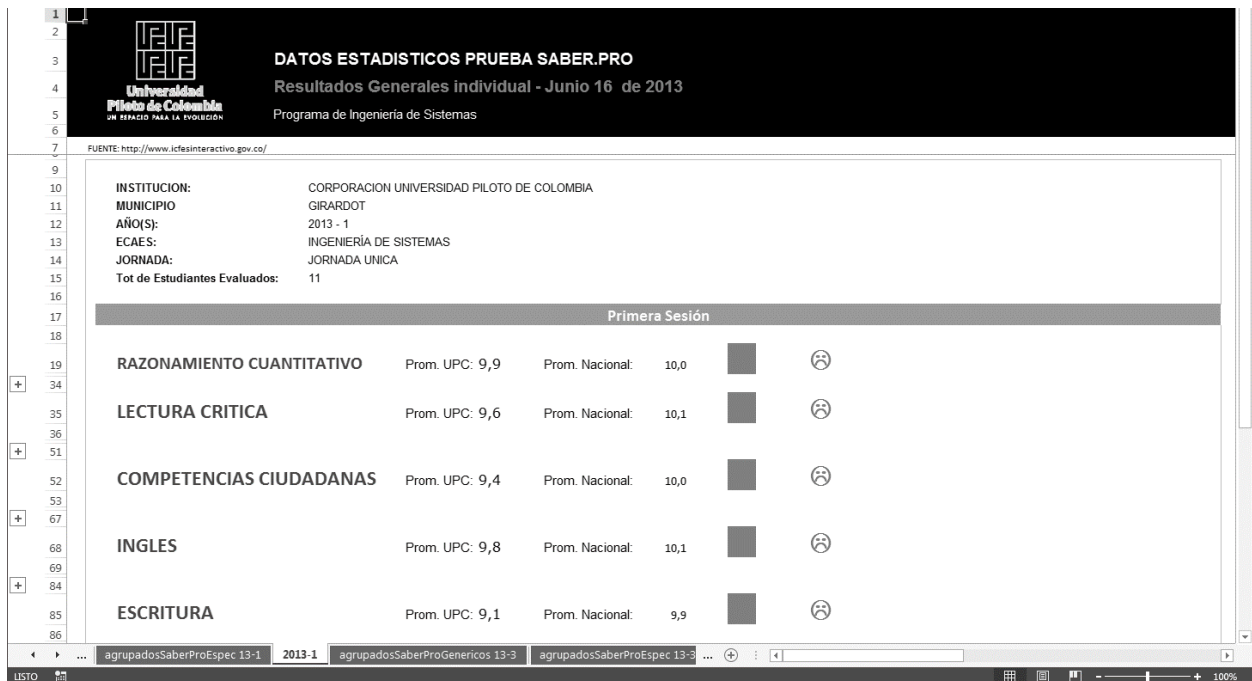
Fuente: Los autores

Figura 13. Resultados Módulo Escritura



Fuente: Los autores

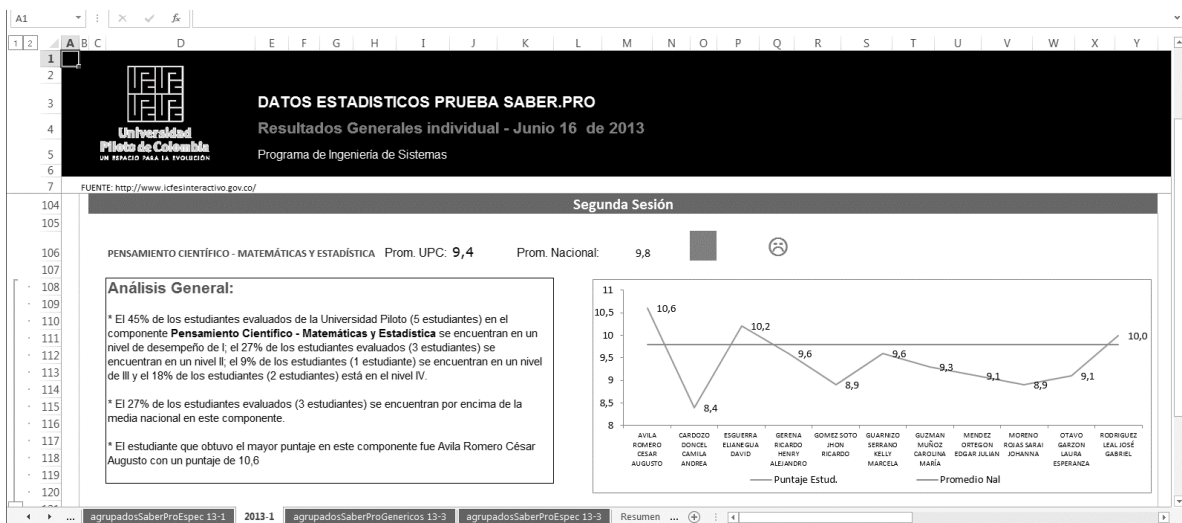
Figura 14. Resultados Consolidado Competencia Genérica



Fuente: Los autores

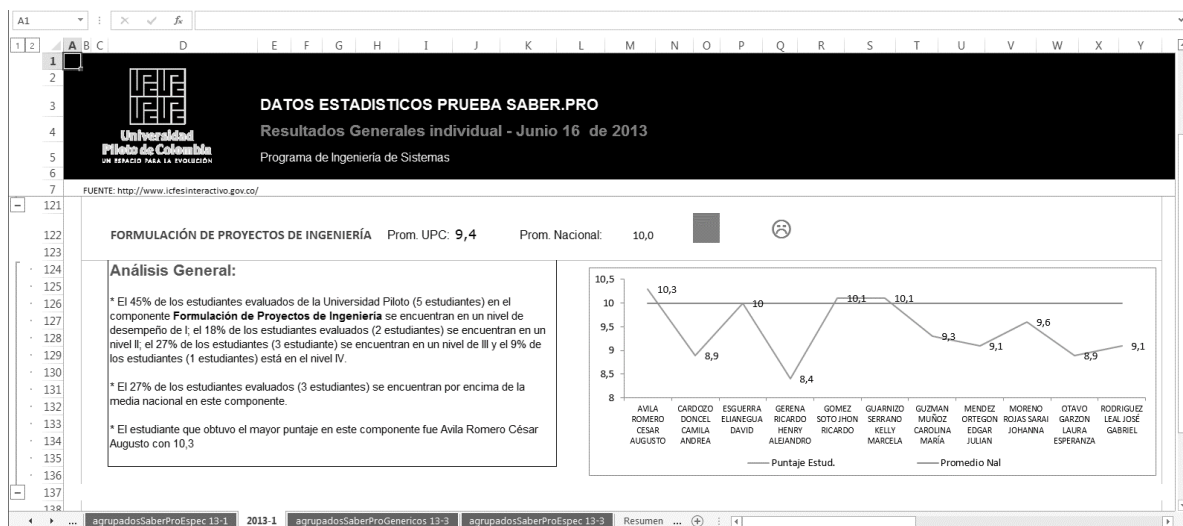
Segunda Sesión: Se caracteriza por tratar las competencias de carácter disciplinar. En la recopilación de los datos, los investigadores encontraron que han cambiado las competencias disciplinares y no en todos los períodos se evaluó lo mismo. De forma General, se lleva la misma metodología de revisión de los datos obtenidos de la base de datos del ICFES y se organizó de la siguiente manera:

Figura 15. Resultados Módulo Pensamiento Científico



Fuente: Los autores

Figura 16. Resultados Formulación de proyectos de ingeniería

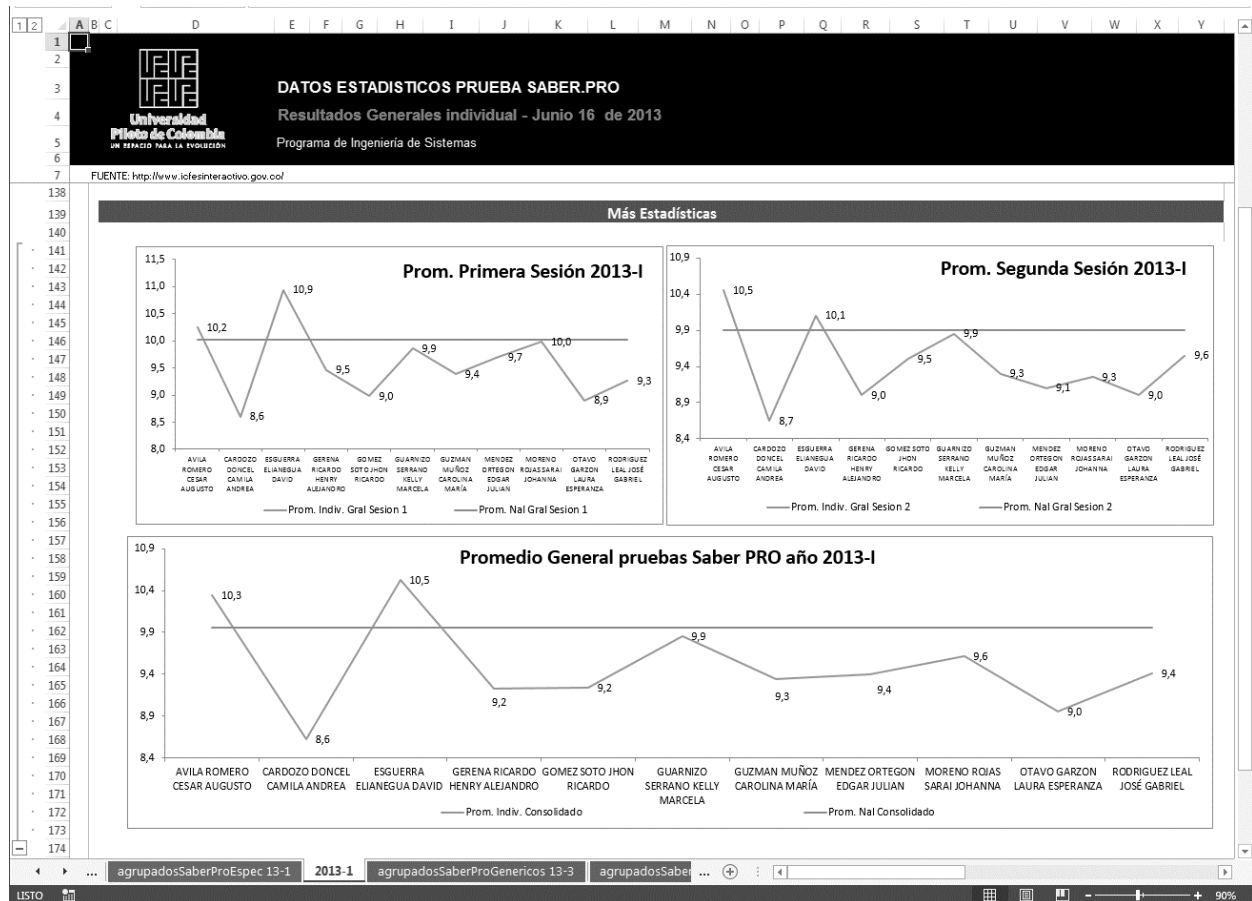


Fuente: Los autores



Por último se hace por cada período un resumen estadístico por cada sesión y general de la prueba en el período:

**Figura 17. Resultados Primera y Segunda Sesión**



Fuente: Los autores

Este ejercicio se realizó durante todos los períodos desde el año 2011-2 hasta el 2013-2 con 82 estudiantes que han realizado la prueba a través de la recolección de la base de datos del ICFES a través del Número de Registro de cada estudiante suministrado por el Programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Piloto de Colombia - SAM, luego cada período se compila la información por estudiante y por competencia tanto genérica como específica, lo cual permite establecer que estudiantes estuvieron por encima de la Media Nacional y cuantos presentaron deficiencias por cada uno de los

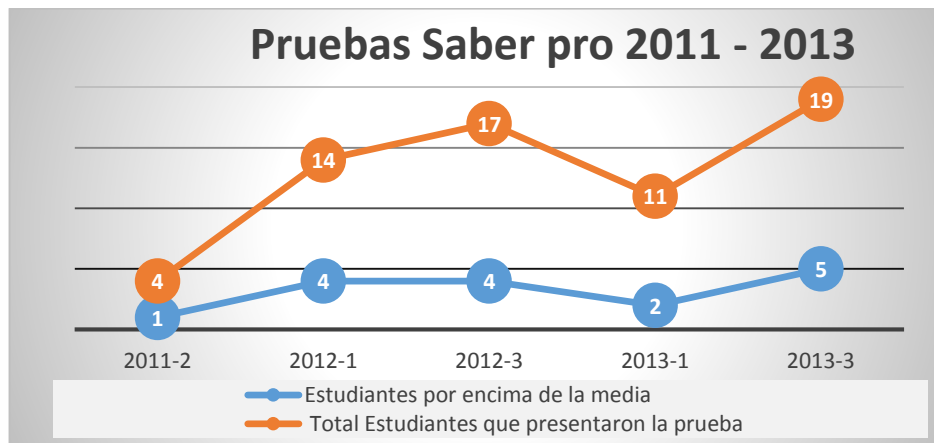
módulos, lo cual permite establecer que situaciones problemáticas se presentaron por cada estudiante, por grupo, por competencia y general de todo el grupo del período que presentó la prueba.

**Tabla 3.** Cuadro estudiantes por encima de la media nacional

Periodo	Semestre	Estudiantes por encima de la media nacional	Total Estudiantes que presentaron la prueba	Indicador
2011-1	Primer Semestre	3	17	18%
2011-2	Segundo Semestre	1	4	25%
2012-1	Primer Semestre	4	14	29%
2012-3	Tercer Semestre	4	17	24%
2013-1	Primer Semestre	2	11	18%
2013-3	Tercer Semestre	5	19	26%
	Total	19	82	23%

Fuente: Los autores

**Figura 18.** Distribución de estudiantes en las pruebas Saber 2011-2013



Fuente: Los autores

**6.5.2** Análisis de contenido cuantitativo. El programa de ingeniería de Sistemas de la Universidad Piloto Seccional Alto Magdalena tiene distribuido en su plan de estudios una ruta que le permite al estudiante durante la carrera desarrollar su proyecto de vida, lo cual lo permite navegar por las siguientes áreas de formación:

#### Áreas Básicas:

- Fundamentos en Informática
- Pensamiento Matemático y Estadístico
- Física
- Ciencias de la Computación

#### Área Profesional:

- Software
- Ciencias de la Computación
- Tecnología Autónoma
- Integrador de Plataformas y Arquitecturas Computacionales

#### Área Complementaria:

- Gestión
- Electivas del Área Profesional
- Electiva Institucional

#### Eje Fundamental

- Formación Socio Humanística y Ambiental

Para esta investigación, se tratarán los diferentes espacios académicos basadas en las asignaturas disciplinares, que confluyen en la formación profesional en el estudiante de ingeniería de sistemas, sin desconocer que todas las asignaturas se articulan de manera transversal, pero lo que se desea es conocer las diferencias que reposan en el comparativo entre las asignaturas disciplinares y las competencias específicas que evalúa el ICFES a través de las pruebas SABER PRO.

**Tabla 4.** Plan de Estudios programa de Ingeniería de Sistemas

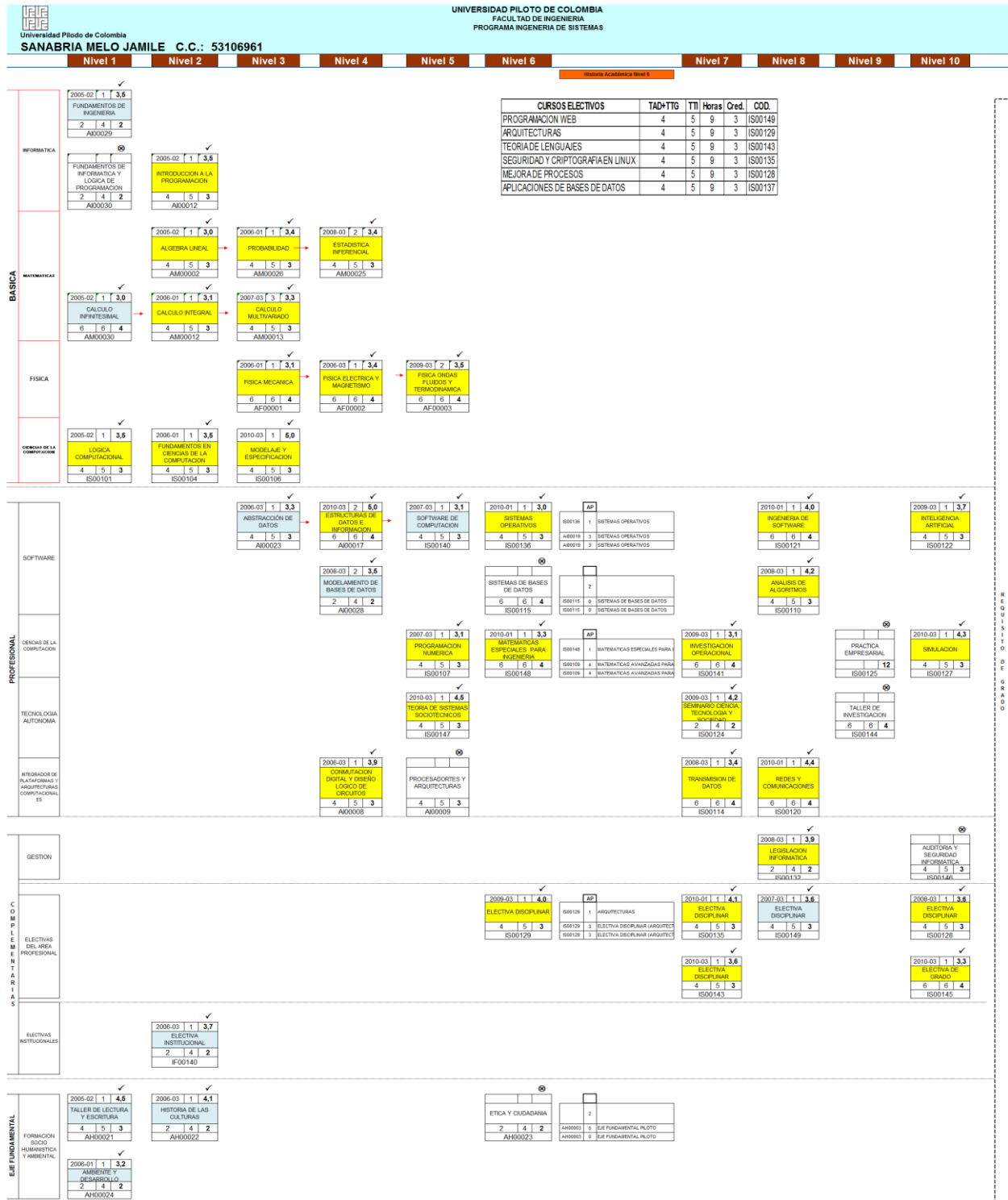
AREA DE FORMACION	ASIGNATURAS	TOTAL
<b>BASICAS</b>		<b>15</b>
Fundamentos en Informática	Fundamentos de Ingeniería Fundamentos de Informática y Lógica de Programación Introducción a la Programación	3
Pensamiento Matemático y Estadístico	Cálculo Infinitesimal Cálculo Integral Cálculo Multivariado Algebra Lineal Probabilidad Estadística Inferencial	6
Física	Física Mecánica Física Electro Magnetismo Física Onda de Fluidos y Termodinámica	3
Ciencias de la Computación	Lógica Computacional Fundamentos en Ciencias de la Computación Modelaje y Especificación	3
<b>PROFESIONAL</b>		<b>21</b>
Software	Abstracción de Datos Estructuras de Datos e Información Software de Computación Sistemas Operativos Ingeniería de Software Inteligencia Artificial Modelamiento de Base de Datos Sistemas de Base de Datos Análisis de Algoritmos	9
Ciencias de la Computación	Programación Numérica Matemáticas Especiales para Ingeniería Investigación Operacional Práctica Empresarial Simulación	5
Tecnología Autónoma	Teoría de Sistemas Socio-técnicos Seminario Ciencia, Tecnología y Sociedad Taller de Investigación	3
Integrador de Plataformas y Arquitecturas Computacionales	Conmutación Digital y Diseño Lógico de Circuitos Procesadores y Arquitecturas Transmisión de Datos Redes y Comunicaciones	4

<b>COMPLEMENTARIAS</b>		<b>9</b>
Gestión	Legislación Informática Auditoría y Seguridad Informática	2
Electivas del Área Profesional	Programación Web Arquitecturas Teoría de Lenguajes Seguridad y Criptografía en Linux Mejora de Procesos Electiva de Grado	6
Electiva Institucional	Electiva Institucional	1
<b>EJE FUNDAMENTAL</b>		<b>4</b>
Formación Socio Humanística y Ambiental	Taller de Lecto- Escritura Historia de las Cultura Ética y Ciudadanía Ambiente y Desarrollo	4
<b>Total Asignaturas</b>		<b>49</b>

Fuente: Programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Piloto de Colombia – SAM

El número de asignaturas que está determinado para el programa de Ingeniería de Sistemas es de 49.

Figura 19. Plan de estudios Programa de Ingeniería de Sistemas UPC-SAM



Fuente: Los autores

**Tabla 5.** Sistematización del análisis documental Módulo: Formulación de Proyectos

Período Analizado: 2011-2 al 2013-3.

Formulación de proyectos								
SABER PRO	Espacios Académicos	Unidad de Competencia	Metodología	Análisis de Resultados				
				2011-2	2012-1	2012-3	2013-1	2013-3
<p>A partir de la evaluación de las condiciones del entorno y el análisis de alternativas el estudiante formula un proyecto considerando un marco metodológico, las buenas prácticas en la gestión del alcance, tiempo, costos, calidad, recursos humanos, comunicaciones, riesgos, adquisiciones en el entorno natural, social y económico.</p> <p>Este módulo evalúa aprendizajes relacionados con la capacidad para contextualizar, identificar y formular</p>	<p><b>Investigación de Operaciones</b></p>	<p>Asesorar y orientar al estudiante en la aplicación del método científico para tomar decisiones racionales en la resolución de problemas; identificar, comprender y describir en términos precisos, el problema que una organización enfrenta. Expresar el problema en forma matemática y resolver problemas futuros, a la luz de los avances y conceptos que surjan en las ciencias y las tecnologías relacionadas con la Ingeniería de Sistemas, integrando los conocimientos adquiridos por él en el transcurso</p>	<p>La metodología aplicada durante el desarrollo de la materia será participativa y de investigación: se tomará la experiencia individual del docente y las del grupo para construir una pedagogía dirigida a que el alumno participe en forma directa y activa en su propio aprendizaje, desarrolle su capacidad de interactuar en grupo, despeje sus inquietudes, aprenda desde su aula de clase, utilice tecnologías actuales que den un valor agregado a su desempeño profesional y emplee las herramientas y conocimientos adquiridos para continuar con su proceso de aprendizaje y formación integral.</p>	<p>Caracterización del Tamizaje: Existe coherencia entre la unidad de competencia de la asignatura y el conocimiento que se evalúa por parte del ICFES.</p> <p>Los elementos afines entre los micro-currículos y las pruebas saber pro: ICFES: Contextualizar proyectos de Ingeniería y formula Proyectos, mientras que la UPC-SAM trabaja con el método científico para la planificación y gestión de proyectos.</p> <p>Se evidencia una disminución de las asignaturas orientadas a la Gestión administrativa, contable y financiera, lo cual dificulta articular temáticas económicas en los proyectos</p>				

proyectos de ingeniería considerando las condiciones del entorno y el análisis de alternativas relevantes en un marco metodológico pertinente para la formulación, reconociendo el papel y responsabilidad disciplinar, social y ética del ingeniero en un contexto de desempeño profesional.		de sus estudios en el programa académico, adecuando su marco teórico a la realidad, y suministrando una dinámica actualizada al desarrollo de la profesión.	Estrategias Metodológicas: Exposición Magistral - (EM) El 50% Seminario - (SE) Taller - (TA) Planteamiento de ejercicios Laboratorio - (LA) Trabajo Previo (TP) Ejercicios de aplicación				
	<b>* Ingeniería del Software VIII</b>	El estudiante Conoce y aplica los principios y métodos para la planificación y gestión de proyectos de software que garanticen alta calidad, buen rendimiento y bajo costo tanto en su construcción como en su mantenimiento.	DE APOYO Y SEGUIMIENTO AL TRABAJO INDEPENDIENTE: Lecturas - (LE) Planteadas de los temas siguientes Estudio - (ES) Reflexión - (RE) Participación Creativa - (PC) Ejercicios - (EJ) Ensayo - (EN)				
	<b>* Taller de Investigación IX</b>	El estudiante estará en capacidad de la aplicación del método científico para enfrentarse a los problemas actuales, y problemas futuros, a la luz de los avances y conceptos que surjan en las ciencias y las tecnologías relacionadas con la Ingeniería de	Otras evidencias: En las estrategias metodológicas no existe énfasis en trabajo asociativo de carácter transversal con otras disciplinas, lo que promueve la prueba Saber Pro en trabajar con casos en las que intervienen varios espacios académicos de acuerdo al Modelo Basado en Evidencias.  La Plan de estudios 1216 no se le ha hecho reformas desde el 2010, fecha de presentación del Registro Calificado ante el MEN				
			Resultados pruebas SABER PRO:	Solamente 1 estudiantes de 14 que presentaron la prueba para este periodo académico están por encima de la media nacional, lo cual representa 7% de la población que	Solamente 4 estudiantes de 17 que presentaron la prueba para este periodo académico están por encima de la media nacional, lo cual representa 24% de la población que	Solamente 2 estudiantes de 11 que presentaron la prueba para este periodo académico están por encima de la media nacional, lo cual representa 18% de la población que	Solamente 5 estudiantes de 19 que presentaron la prueba para este periodo académico están por encima de la media nacional, lo cual representa 26% de la población que



	Sistemas, integrando los conocimientos adquiridos por él en el transcurso de sus estudios en el programa académico, adecuando su marco teórico a la realidad, y suministrando una dinámica actualizada al desarrollo de la profesión.		representa <b>25%</b> de la población que presentó la prueba, el tiempo de trabajo de esta asignatura se compone de 96 horas semestrales.	presentó la prueba, el tiempo de trabajo de esta asignatura se compone de 96 horas semestrales.	presentó la prueba, el tiempo de trabajo de esta asignatura se compone de 96 horas semestrales.	presentó la prueba, el tiempo de trabajo de esta asignatura se compone de 96 horas semestrales.	presentó la prueba, el tiempo de trabajo de esta asignatura se compone de 96 horas semestrales.
<b>* Electiva de Grado X</b>	Aplicar los conceptos básicos de Investigación científica y asesorar a los estudiantes en la programación y puesta en marcha del proyecto analizado. Se incluirán las pruebas necesarias para garantizar la calidad y eficiencia del mismo						

Fuente: Los autores

**Tabla 6.** Sistematización del análisis documental Módulo: Desarrollo de Software

Período Analizado: 2011-2 al 2013-3

Desarrollo de Software								
SABER PRO	Espacios Académicos	Unidad de Competencia	Metodología	Análisis de Resultados				
				2011-2	2012-1	2012-3	2013-1	2013-3
<p>1. Evalúa la competencia del estudiante para identificar y formular un problema de diseño a partir del análisis de una situación contextualizada, basado en información que puede ser incompleta, sobrante o incierta.</p> <p>2. Evalúa la competencia del estudiante para analizar alternativas de solución y seleccionar la más adecuada teniendo en cuenta criterios de tipo técnico, económico, financiero, social, ético y ambiental</p> <p>3. Evalúa la competencia</p>	<p><b>Modelaje y Especificaciones III</b></p>	<p>El estudiante comprenderá y aplicará adecuadamente herramientas, técnicas y métodos para especificación y verificación de software en general, tratados desde los enfoques estructurado y orientado a objetos.</p>	<p>La metodología aplicada durante el desarrollo de la materia será participativa y de investigación: se tomará la experiencia individual del docente y las del grupo para construir una pedagogía dirigida a que el alumno participe en forma directa y activa en su propio aprendizaje, desarrolle su capacidad de interactuar en grupo, despeje sus inquietudes, aprenda desde su aula de clase, utilice tecnologías actuales que den un valor agregado a su desempeño profesional y emplee las herramientas y conocimientos</p>	<p>Este período no se evaluó esta competencia.</p>	<p>Existe coherencia entre la unidad de competencia de la asignatura y el conocimiento que se evalúa por parte del ICFES.</p>	<p>Este período no se evaluó esta competencia.</p>	<p>Existe coherencia entre la unidad de competencia de la asignatura y el conocimiento que se evalúa por parte del ICFES.</p>	
		<p>Aplicar los conceptos de Modelamiento de Bases de Datos en el análisis y Diseño de Sistemas Bases de Datos eficientes que respondan a las necesidades reales de administración de la información en</p>	<p>Es imposible realizar comparativos entre unidad de competencia de la asignatura y el conocimiento que se evalúa por parte del ICFES, ya que para este periodo en particular el ICFES no publico los</p>	<p>Los elementos analizados de los micro-currículos de la UPC-SAM trabaja Herramientas, técnicas y métodos para especificación, Modelación de Base de datos y aplicación de métodos para la construcción de base de datos</p>	<p>Los elementos analizados de los micro-currículos de la UPC-SAM trabaja Herramientas, técnicas y métodos para especificación, Modelación de Base de datos y aplicación de métodos para la construcción de base de datos</p>			

del estudiante para aplicar los conocimientos de las matemáticas, las ciencias, la tecnología y las ciencias de la ingeniería para especificar en forma detallada un producto tecnológico.		las organizaciones.	adquiridos para continuar con su proceso de aprendizaje y formación integral.  PRESENCIALES a) Exposición – Diálogo (método socrático) b) Orientación de sesiones de trabajo c) Desarrollo de talleres y ejercicios de aplicación. DE APOYO Y SEGUIMIENTO AL TRABAJO INDEPENDIENTE: a) Resolución individual de situaciones problemáticas, cuestionarios o talleres. b) Investigación, ejemplificación, recopilación, organización de información. c) Diseño de modelos o proyectos de trabajo. d) Redacción de informes, elaboración de trabajos gráficos, audiovisuales, artísticos. e) Lecturas	cambios ni las competencias a evaluar.  Los elementos analizados de los micro-currículos de la UPC-SAM trabaja Herramientas, técnicas y métodos para especificación, Modelación de Base de datos y aplicación de métodos para la construcción de base de datos			
	<b>Sistemas de Bases de Datos VII</b>	El estudiante adquiere conocimientos previos para la utilización de herramientas conceptuales en el diseño de bases de datos, maneja conceptos fundamentales de gestión de una base de datos y realiza procesos de definición, manipulación, programación y administración de un motor de	Resultados pruebas Saber Pro: Solamente 1 estudiantes de 4 que presentaron la prueba para este periodo académico están por encima de la media nacional, lo cual equivale al <b>25%</b> del total de los estudiantes evaluados, el tiempo de trabajo de esta	Resultados pruebas Saber Pro: Solamente 1 estudiantes de 14 que presentaron la prueba para este periodo académico están por encima de la media nacional, lo cual equivale al <b>7%</b> del total de los estudiantes evaluados,	Resultados pruebas Saber Pro: Solamente 6 estudiantes de 17 que presentaron la prueba para este periodo académico están por encima de la media nacional, lo cual equivale al <b>35%</b> del total de los estudiantes evaluados,	Resultados pruebas Saber Pro: Solamente 5 estudiantes de 19 que presentaron la prueba para este periodo académico están por encima de la media nacional, lo cual equivale al <b>26%</b> del total de los estudiantes evaluados, el tiempo de trabajo de esta asignatura se compone de 64	

		bases de datos. El estudiante comprende y apropia los fundamentos teóricos que le permiten llevar a cabo el desarrollo de un Sistema de Base de Datos en conjunto con el Desarrollo de Proyecto de software que involucren el uso intensivo de ese Sistemas de bases de datos.	guiadas. f) Consulta en las bibliotecas y en Internet.	asignatura se compone de 64 horas semestrales.	el tiempo de trabajo de esta asignatura se compone de 64 horas semestrales.	el tiempo de trabajo de esta asignatura se compone de 64 horas semestrales.	horas semestrales.
	<b>Ingeniería del Software VIII</b>	El estudiante Conoce y aplica los principios y métodos para la planificación y gestión de proyectos de software que garanticen alta calidad, buen rendimiento y bajo costo tanto en su construcción como en su mantenimiento.		Otros Resultados: Se evidencia poca articulación de los proyectos de ingeniería de software a situaciones contextualizadas del entorno. Solo se hace énfasis en la parte técnica.  El énfasis del programa de ingeniería de sistemas desde el año 2010 su orientación cambió a soluciones de conectividad de redes de computadores, siendo incoherente con su línea de investigación base que es el "Desarrollo de Software". Por tal motivo, la desconexión del estudiante a problemáticas asociadas al Desarrollo de Software dificulta la solución de problemas de forma articulada con otras disciplinas			Otros Resultados: Se evidencia poca articulación de los proyectos de ingeniería de software a situaciones contextualizadas del entorno. Solo se hace énfasis en la parte técnica.

Fuente: Los autores

**Tabla 7.** Sistematización del análisis documental Módulo: Pensamiento Matemático y Estadístico

Período Analizado: 2011-2 al 2013-3

Pensamiento Matemático y Estadístico								
SABER PRO	Espacios Académicos	Unidad de Competencia	Metodología	Análisis de Resultados				
				2011-2	2012-1	2012-3	2013-1	2013-3
Esta competencia involucra la capacidad que tienen los estudiantes de comprender, analizar y afrontar situaciones reales o abstractas con rigor científico.	Matemáticas Especiales para Ingenieros VI	Aplicar esquemas teóricos, generalmente en forma matemática, física o computacional de un sistema o de una realidad compleja, permitiendo su comprensión, análisis, aplicación y el estudio del comportamiento. Identifica, analiza, representa, simula y valida cualquier situación construyendo modelos formales basados en matemáticas.	La evaluación diaria es una herramienta esencial como estrategia pedagógica ya que permite detectar los indicadores de desempeños individuales y grupales dentro del aula de clase, también es muy eficiente porque el estudiante debe estar asistiendo a clase de manera permanente.  -Orientación de sesiones de trabajo  -Desarrollo de talleres y ejercicios de aplicación.	Esta competencia nació solo hasta el período 2013-1			Existe coherencia entre la unidad de competencia de la asignatura y el conocimiento que se evalúa por parte del ICFES.	
							Caracterización del Tamizaje: Existe coherencia entre la unidad de competencia de la asignatura y el conocimiento que se evalúa por parte del ICFES. Los elementos afines entre los micro-currículos y las pruebas saber pro: ICFES: Contextualizar proyectos de Ingeniería y formula Proyectos, mientras que la UPC-SAM trabaja con el método científico para la planificación y gestión de proyectos.	
							Se evidencia una disminución de las asignaturas orientadas a la Gestión administrativa, contable y financiera, lo cual dificulta articular temáticas económicas en los proyectos	
							Solamente 2 estudiantes de 11 que presentaron la prueba para este periodo académico están por encima de la media nacional, lo cual representa el 18% del total de los estudiantes evaluados, el tiempo de trabajo de esta asignatura se compone de 96 horas semestrales.	

Fuente: Los autores

Este ejercicio se realizó por cada uno de los períodos desde el 2011-2 al 2013-3 u y por los módulos de las competencias específicas evaluadas.

El siguiente cuadro resume los resultados obtenidos año por año, en una competencia específica a través del se pueden establecer comparaciones:

**Tabla 8.** Promedio de las competencias específicas de los estudiantes por período

<b>Periodo</b>	<b>Semestre</b>	<b>Formulación de proyectos</b>	<b>Diseño de Software</b>	<b>Indagación</b>	<b>Modelación</b>	<b>Pensamiento matemático y Estadística</b>	<b>Media</b>
2011-2	2º. Sem	8,7	10	8,6	9,2		10
2012-1	1er. Sem	9,1	9,8	9,2	9,1		10
2012-3	3er Sem	9,7	9,4	9,4			10
2013-1	1er. Sem	9,4				9,4	9,8
2013-3	3er Sem	9,28	9,8			9,4	10
		9,2	9,7	9,2	9,1	9,4	9,28

Fuente: Los autores

Los promedios indican que de forma general los estudiantes que presentan la prueba no superan la media nacional en ninguno de los módulos de las competencias específicas de las pruebas Saber Pro.



## 7 INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

El presente trabajo ha permitido determinar que a través de la confrontación de los saberes de los contenidos curriculares del programa de ingeniería de sistemas con los módulos de las competencias específicas de la prueba Saber Pro las siguientes situaciones:

- El plan de estudios 1216 del Programa de Ingeniería que se expidió con registro calificado del año 2010, no ha sido actualizado con una intervención curricular de manera consensuada con toda la comunidad académica.
- Los currículos del programa de Ingeniería no han sido analizados bajo el proceso de evaluación que fomenta el método que las pruebas Saber Pro genera basado en evidencias, por cuanto las estrategias metodológicas que propenden los currículos se basan en estrategias metodológicas tradicionales y de carácter individual, sin realizar articulación de manera interdisciplinar.
- Los micro-currículos del programa de ingeniería de sistemas le fueron suprimido espacios académicos de Gestión Administrativa: Contabilidad, Costos, Economía, lo cual permite fundamentar y fortalecer a los estudiantes en la Formulación de Proyectos.
- Los cambios que genera el ICFES sobre las pruebas SABER PRO de un período a otro sin avisar de manera asertiva a todas las instituciones de Educación Superior, genera dificultad en la comunidad académica, puesto que la institución se prepara para una prueba con los parámetros bajo el modelo que ellos generaron de las pruebas anteriores y en la siguiente prueba, se presenta otra estructura con temáticas diferentes a las orientadas por la Universidad, lo cual desconcierta a los estudiantes que presentan la prueba.



- El énfasis que el programa de Ingeniería de sistemas tiene orientado hacia los espacios académicos con énfasis en redes de computadores, debilita la línea de investigación oficial: Desarrollo de Software, lo cual hace que los estudiantes presenten resultados bajos en ese componente específico.
- El no mantener las temáticas del componente específico de manera estable crea en la comunidad académica desconfianza, puesto que en las pruebas Saber Pro se ha evaluado a los estudiantes de Ingeniería de Sistemas temáticas de Ingeniería Civil en esos componentes obteniéndose bajo puntaje lo cual es una clara evidencia de la no coherencia de las temáticas con la profesión evaluada.
- El módulo de pensamiento matemático y estadístico como componente disciplinar, no ha sido evaluado por el programa como una estrategia interdisciplinar, para analizar los fenómenos de la naturaleza en torno a la profesión. Se trabaja matemáticas especiales para ingenieros como un espacio académico complementario al entendimiento de solución de problemas asociados a la utilización de modelos matemáticos, pero no articulados con otras disciplinas que consoliden la integración de soluciones informáticas por parte del estudiante.

## **8 IMPACTO SOCIAL ESPERADO**

Presentar los resultados a toda la Comunidad Académica de la Universidad, con miras a desarrollar de manera articulada el plan de acción para que se incorporen estrategias pedagógicas, didácticas, de la manera en que la prueba toma relevancia en el programa de Ingeniería de Sistemas y lo que representa obtener buenos resultados en el mundo laboral.

Poder en el futuro cercano extender estos resultados en artículo de divulgación en revista indexada para que la comunidad académica incorpore este tipo de análisis dentro de sus programas académicos.

## 9 CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO

PLANEACIÓN	EJECUCIÓN	CULMINACIÓN
TEÓRICA (DISEÑO)	PRÁCTICA (TRABAJO DE CAMPO)	REDACCIÓN (INFORME FINAL)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La idea de investigación</li> <li>• Las preguntas o interrogantes.</li> <li>• Las inquietudes</li> <li>• La situación – problema – la pregunta de investigación</li> <li>• Los objetivos</li> <li>• Estado del arte, los referentes</li> <li>• La metodología</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Marco teórico</li> <li>• Recolección de información, definición de instrumentos, validación, técnicas.</li> <li>• Organización de la información</li> <li>• Análisis</li> <li>• Interpretación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructura del informe</li> <li>• Sustentación</li> </ul>
Octubre 2013 a Marzo 2014	Abril 2014 – Septiembre 2014	Octubre 2014 – Marzo 2015
80 horas de trabajo 800.000	100 horas de trabajo 1'500.000	100 horas de trabajo 1'500.000
3'800.000 en Total		

## 10 CONCLUSIONES

Con la realización del trabajo de grado fue posible determinar que los micro-currículos que el programa de Ingeniería de Sistemas ofrece a la comunidad frente a las pruebas Saber Pro no son pertinentes por cuanto los currículos no están diseñados bajo la metodología de diseño de especificaciones a partir del modelo basado en evidencias que promueven las pruebas Saber Pro. Esto implica que para poder mejorar los resultados de las pruebas, se deba realizar una resignificación curricular, en la que permita una actualización de los currículos del programa de Ingeniería de Sistemas teniendo en cuenta en el sistema de evaluación, los elementos que aseguren la inclusión de las temáticas y la metodología descrita por el ICFES a través de la prueba Saber Pro.

Por otro lado, no son relevantes los micro-currículos en cuanto a la prueba Saber Pro, puesto que no están armonizados los contenidos curriculares de forma transversal a otras disciplinas, lo cual dificulta el trabajar en proyectos con soluciones integrales.

La flexibilización que el Gobierno Nacional propendió desde hace más de 10 años en las instituciones de Educación Superior, ha sido un factor que afecta al proceso académico de los estudiantes, por cuanto esto les ha permitido a las universidades autonomía para llevar procesos académicos de forma disímiles unas de otras, tanto en la creación de los micro-currículos internos en sus programas académicos como en las opciones que se les ofrecen a los estudiantes como opción de grado, entre ellas seminarios de actualización, el cual el rigor de investigación no es tan fuerte, hace que las competencias de los estudiantes se vean afectadas y al momento de enfrentarse a la prueba, se encuentran con un forma de abordar los problemas sin articulación de las competencias, los conocimientos y habilidades.

Los microcurrículos del programa de Ingeniería de Sistemas obedece a un sistema autónomo diseñado por la misma Universidad a partir de competencias y habilidades, pero que no ha incorporado en su sistema de evaluación la construcción sistemática de preguntas basada en las pruebas Saber Pro.

La forma histórica en que las pruebas han sufrido cambios en su estructura desde el año 2011 y la no divulgación efectiva de dichos cambios a las instituciones de educación superior, ocasiona en estas últimas que la preparación que se le realiza a los estudiantes no sea la adecuada y por tanto, los bajos resultados obtenidos por los estudiantes en las pruebas Saber Pro por debajo de la media nacional.

El diseño de los micro-currículos del programa de Ingeniería de Sistemas, por ser una Universidad con autonomía al ser una Seccional de la Universidad Piloto de Colombia, podría incorporar en su sistema de evaluación, la metodología de diseño de especificaciones a partir del modelo basado en evidencias que promueven las pruebas Saber Pro, siendo una metodología pertinente que fomenta el trabajo basado en proyectos transversales con el fin de realizar una mejorar los procesos de evaluación institucional.

## RECOMENDACIONES

Generar espacios de discusión y debate en la Universidad Piloto de Colombia, Seccional Alto Magdalena, para realizar la resignificación curricular del programa de Ingeniería de Sistemas, con la participación de toda la comunidad académica: Docentes, Directivos y estudiantes y empresa, estado, comunidad, teniendo en cuenta los resultados evidenciados con la realización de este trabajo.

Un mayor relacionamiento de la Universidad Piloto de Colombia, Seccional Alto Magdalena con el ICFES, para participar en los Mesas de los Comités Técnicos de las cuales se deciden cambios en las pruebas Saber Pro y poder de esa forma tomar acciones efectivas con miras en mejorar el proceso académico interno de evaluación.

Capacitar a los docentes en la forma de realizar las preguntas conforme a la metodología de diseño de especificaciones a partir del modelo basado en evidencias que promueven las pruebas Saber Pro, esto con miras a construir un banco de preguntas que permita a la Universidad en un futuro poder realizarlas a través de un sistema de información web.

Se recomienda la realización de otros trabajos de investigación que se ocupen del tema de la evaluación a nivel local y regional, ya que al revisar los antecedentes son muy pocos los trabajos relacionados con la temática de interés.

## REFERENCIAS

Al Samarrai, S. (2002). El logro de la educación para todos: ¿Cuánto importa el dinero? *Journal of International Development*, 18(2): 179-206.

Beneitome, Pablo. Reflexiones y perspectivas de la Educación Superior en América Latina (2007). Universidad de Deusto, Bilbao (España). Recuperado de <[http://tuning.unideusto.org/tuningal/index.php?option=com\\_docman&Itemid=191&task=view\\_category&catid=22&order=dmdate\\_published&ascdesc=DESC](http://tuning.unideusto.org/tuningal/index.php?option=com_docman&Itemid=191&task=view_category&catid=22&order=dmdate_published&ascdesc=DESC)>, [Consultado: 16/03/2013].

Bustamante, Guillermo (2011). Lineamientos curriculares, estándares y competencias: mercancía y entelequia. Recuperado de <<http://www.elespectador.com/impreso/pruebas-de-saber-pro-columna-258143>>. [Consultado: 25/09/2014]

Fuchs, T., y Woessmann, L. (2008). ¿Cómo se explica Las diferencias internacionales en el desempeño del estudiante? Un nuevo examen utilizando datos PISA. En H.D. Physica-Veirlag (ed.). *La economía y la formación de la educación* (pp. 209-240).

Gamboa, L.F.; A. Casas, & Piñeros L.J. (2003). La teoría del valor agregado: Una aproximación a la calidad de la educación en Colombia. *Revista de Economía del Rosario* 6: 95-116.

Gamboa, L. F. (2012). Análisis de la evolución de la igualdad de oportunidades en educación media, en una perspectiva internacional. El caso de Colombia. Bogotá (Colombia). ISBN de la versión electrónica: 978-958-11-0595-3. Recuperado de

<[http://www.icfes.gov.co/investigacion/component/docman/doc\\_download/145-estudios-sobre-calidad-de-la-educacion-en-colombia](http://www.icfes.gov.co/investigacion/component/docman/doc_download/145-estudios-sobre-calidad-de-la-educacion-en-colombia)> [consultado: 10/09/2014]

Hanushek, E.A. (1998). Conclusiones y controversias acerca de la eficacia de los recursos escolares. Revista Política Económica. Economic Policy Review, 4(1): 11-28. Banco de la Reserva Federal de Nueva York.

Hernández R. (2010). Metodología de la Investigación. Ciudad de México (México). McGraw Hill. Ed: 5ª. Pág. 260-261. ISBN: 978-607-15-0291-9

ICFES (2014, h). Exámenes ICFES. Recuperado de <<http://www.icfes.gov.co/examenes/>> [Consultado: 04/06/2014]

ICFES (2014, i). Línea de Tiempo en la Transición del examen ICFES Saber PRO. Recuperado de <[http://www.icfes.gov.co/examenes/component/docman/doc\\_download/446-linea-de-tiempo-2013-1?Itemid=](http://www.icfes.gov.co/examenes/component/docman/doc_download/446-linea-de-tiempo-2013-1?Itemid=)> [Consultado: 19/07/2014]

ICFES (2014, g). Módulos Saber Pro 2014-1. Recuperado de <[http://www.icfes.gov.co/examenes/component/docman/cat\\_view/10-saber-pro/22-informacion-general/123-modulos-saber-pro-2014-1?start=5](http://www.icfes.gov.co/examenes/component/docman/cat_view/10-saber-pro/22-informacion-general/123-modulos-saber-pro-2014-1?start=5)> [Consultado: 08/05/2014]

ICFES (2014, a). Presentación de exámenes – Antecedentes. Párraf: 1-7. Recuperado de <<http://www.icfes.gov.co/examenes/saber-pro/informacion-general/antecedentes>> [Consultado: 18/10/2014]

ICFES (2014, b). Presentación de exámenes – Objetivos. Párraf: 1-7. Recuperado de <<http://www.icfes.gov.co/examenes/saber-pro/informacion-general/objetivos>> [Consultado: 20/10/2014]



ICFES (2014,c). Presentación de exámenes – Que se evalúa?. Párraf: 1-5. Recuperado de <http://www.icfes.gov.co/examenes/saber-pro/informacion-general/que-se-evalua> [Consultado: 10/10/2014]

ICFES (2014, d). Presentación de exámenes – A quienes se evalúa?. Párraf: 1-7. Recuperado de <http://www.icfes.gov.co/examenes/saber-pro/informacion-general/a-quienes-se-evalua> [Consultado: 12/10/2014]

ICFES (2014, e). Presentación de exámenes – Normatividad. Párraf: 1-4. Recuperado de <http://www.icfes.gov.co/examenes/saber-pro/informacion-general/normatividad> [Consultado: 11/10/2014]

ICFES (2014, f). Presentación de exámenes – Cómo se elaboran las pruebas?. Párraf: 1-16. Recuperado de: <http://www.icfes.gov.co/examenes/acerca-de-las-evaluaciones/como-se-elaboran-las-pruebas> [Consultado: 10/10/2014]

ICFESINTERACTIVO (2014). Ingreso módulo de resultados individuales. Recuperado de <http://www.icfesinteractivo.gov.co/resultadosSaberPro/> [Consultado: 05/02/2014]

Kalmanovitz, Salomón (2011a). Las pruebas de Saber – Pro. Recuperado de <http://www.elespectador.com/impreso/pruebas-de-saber-pro-columna-258143>. [Consultado: 25/09/2014]

Kalmanovitz, Salomón (2011b). La desigualdad en la educación superior. [en línea] El Espectador. Noviembre 20 de 2011. Recuperado de <http://www.elespectador.com/opinion/desigualdad-educacion-superior-columna-312302> [consultado: 08/09/2014]

Kaplan, A. (1964). La conducta de la investigación. Londres: Chandler Publishing.

Murillo, Luis María (2011). ¿Las pruebas saber, ¿unas pruebas mal planteadas?. Recuperado de < <http://luismmurillo.blogspot.com/2011/12/las-pruebas-saber-unas-pruebas-mal.html>> [Consultado: 03/02/13]

Rawls J. (1999). A theory of Justice. Oxford: Oxford University Press.

Redacción Vivir (2012). ¿Para qué sirven las pruebas Saber Pro?, El espectador.com Bogotá (Colombia). Recuperado de <<http://www.elespectador.com/impreso/vivir/articulo-352085-sirven-pruebas-saber-pro>> [Consultado: 16/03/2013].

Restrepo, Bernardo (2002). Investigación en Educación. [en línea]. Bogotá Colombia. Arfo Editores e Impresiones Ltda. Pág. 213-214. ISBN: 958-9329-09-8. Recuperado de <<http://cit.uao.edu.co/docente/sites/default/files/repositorio/Bernardo%20Restrepo%20-%20Investigaci%C3%B3n-en-educaci%C3%B3n.pdf>>.[Consultado: 10/09/2014]

Unión Europea (1999). Declaración de Bolonia. Declaración conjunta de los Ministros Europeos de Educación, Bolonia (Italia). Recuperado de <<http://www.mecd.gob.es/dctm/boloniaeees/documentos/02que/declaracion-bolonia.pdf?documentId=0901e72b8004aa6a>> [Consultado: 16/03/2013]