

**ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS ECAES 2004 - 2003 Y GUÍA DE  
ORIENTACIÓN PARA EL PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR**

**PAOLA MARGARITA PÉREZ CORTÉS**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR  
FACULTAD DE INGENIERIA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
ÁREA DE ESTADÍSTICA  
CARTAGENA DE INDIAS**

**2006**

**ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS ECAES 2004 - 2003 Y GUÍA DE  
ORIENTACIÓN PARA EL PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR**

**PAOLA MARGARITA PÉREZ CORTÉS**

**Proyecto de trabajo de grado presentado como requisito para obtener el  
título de Ingeniero Industrial.**

**Director:  
MARTA SOFIA CARRILLO LANDAZABAL  
Ingeniero Industrial**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR  
FACULTAD DE INGENIERIA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
CARTAGENA DE INDIAS**

**2006**

Cartagena, Julio 6 de 2006

Señores:  
Universidad Tecnológica de Bolívar  
**ATT. COMITÉ CURRICULAR**

Por medio del presente hago formal entrega del Trabajo de Grado titulado: **“ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS ECAES 2003 - 2004 Y GUIA DE ORIENTACIÓN PARA EL PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLIVAR”**, para la respectiva evaluación y aprobación.

Cordialmente,

---

**PAOLA MARGARITA PÉREZ CORTÉS**

Cartagena, Julio 6 de 2006

Señores  
**COMITÉ CURRICULAR**  
Programa de Ingeniería Industrial  
Universidad Tecnológica de Bolívar  
Ciudad

Estimados señores:

Cordialmente me dirijo a ustedes con el propósito de informarles que he asesorado metodológica y conceptualmente a la estudiante **PAOLA MARGARITA PÉREZ CORTÉS** en la elaboración de su Trabajo de Grado, el cual se titula: **“ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS ECAES 2003 - 2004 Y GUÍA DE ORIENTACIÓN PARA EL PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLIVAR”**.

Atentamente,

---

**MARTA CARRILLO LANDAZABAL**

Nota de aceptación

---

---

---

---

Presidente del Jurado

---

Jurado

---

Jurado

Cartagena, 6 de Julio de 2006

*Dedico este proyecto a Dios que me ha acompañado  
siempre y que ha sido mi fortaleza, mi sabiduría,  
durante el desarrollo de este trabajo de  
Investigación.*

*De igual forma a mis amigos, familiares y padres,  
que me han brindado la oportunidad de  
formarme en una buena Universidad  
y ser hoy día una mejor persona  
integral y profesionalmente.*

**PAOLA MARGARITA PÉREZ CORTÉS**

## **AGRADECIMIENTOS**

*Expreso mis agradecimientos a todas aquellas personas que de una u otra forma colaboraron para que este trabajo pudiera realizarse; especialmente a la doctora Marta Carrillo Landazabal, Director del Programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Tecnológica de Bolívar, quien como Director y Asesor del proyecto estuvo siempre atenta a realizar las correcciones y orientaciones necesarias para lograr los objetivos de la investigación. Así mismo a docentes, estudiantes y secretaria del programa que de algún u otra forma aportaron su granito de arena y colaboraron en la realización de encuestas, banco de preguntas, realización de simulacros, todo esto con el objeto de que el proyecto se desarrollara a cabalidad.*

*De igual forma muy especialmente a mis padres, que tendrán a su primer hijo profesional y sé que se sienten muy orgullosos de mi formación en la Tecnológica, además, a mis hermanos y amigos que han visto a lo largo de los años mi formación como persona y profesional, gracias a ellos hoy en día soy una gran persona. Y muy especialmente a Dios que siempre me ha acompañado en momentos felices y difíciles, que he vivido en el seno de mi familia y por fuera de este, especialmente cuando estuve por fuera de mi país que fue una experiencia que me hizo crecer como persona y como profesional, esta experiencia se la agradezco a mis padres y a la Universidad Tecnológica de Bolívar por tener buenos contactos con empresas a nivel nacional e internacional.*

**Paola Margarita Pérez Cortés**

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	20
1. ESTUDIO SOBRE EL CONOCIMIENTO, ACTITUD, DESEMPEÑO E INTERÉS DE LOS ESTUDIANTES EVALUADOS EN ECAES.	25
1.1. RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS A ESTUDIANTES DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA UTB QUE HAN SIDO EVALUADOS POR ECAES	25
1.1.1. Nivel Académico del estudiante	25
1.1.2. Conocimiento de la Misión y Visión, Perfil profesional y Plan de estudios del Programa de Ingeniería de la UTB	26
1.1.3. Plan de estudios Vs Perfil Profesional	27
1.1.4. Expectativas sobre la Dirección del Programa de Ingeniería Industrial	28
1.1.5. Participación en grupos de Investigación	29
1.1.6. Conocimiento acerca del concepto y objetivo de los ECAES	30
1.1.7. Conocimiento de las áreas evaluadas en ECAES	31
1.1.8. Actitud emocional del estudiante evaluado en ECAES	31

1.1.9. Opinión de los estudiantes sobre los cursos y seminarios ECAES	32
1.1.10. Apreciación sobre los contenidos temáticos de las diferentes Asignaturas del plan de estudios, con respecto al nivel de Competencia evaluado en ECAES	33
1.1.11. Valoración de los estudiantes acerca del plan de estudios	34
1.1.12. Apreciación de los estudiantes acerca de los docentes del Programa de Ingeniería Industrial de la UTB	34
2. ESTUDIO DETALLADO SOBRE LOS PLANES ACADÉMICOS DE LA UTB, PRINCIPALES UNIVERSIDADES PÚBLICAS Y PRIVADAS DEL PAÍS Y COTEJO CON RESPECTO A LAS ÁREAS EVALUADAS EN ECAES	36
2.1. NOCIÓN DEL CURRÍCULO	36
2.1.1. Definición de Currículo	36
2.1.2. Definición de Formación Integral	37
2.1.3. Definición de Perfil Profesional	37
2.1.4. Definición de Perfil Ocupacional	37
2.2. PRINCIPALES UNIVERSIDADES PÚBLICAS QUE OFRECEN PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL	38
2.2.1. Universidad del Atlántico	38
2.2.2. Universidad del Valle	47

2.2.3. Universidad industrial de Santander	55
2.2.4. Universidad del Magdalena	60
2.3. PRINCIPALES UNIVERSIDADES PRIVADAS QUE OFRECEN PROGRAMAS DE INGENIERÍA INDUSTRIAL	68
2.3.1. Universidad del Norte	68
2.3.2. Universidad de los Andes	74
2.3.3. Escuela Nacional de Ingeniería de Antioquia	82
2.3.4. Pontificia Universidad Javeriana	88
3. COMPARACIÓN ENTRE EL NIVEL DE COMPETENCIA QUE REQUIERE EL MERCADO LABORAL DEL SECTOR EMPRESARIAL DEL PAÍS Y EL NIVEL COMPETENCIA EVALUADO EN ECAES.	95
3.1. ÁREA DE DESEMPEÑO SOLICITADA POR EL MERCADO LABORAL	98
3.2. CONOCIMIENTOS REQUERIDOS POR EMPLEADORES	99
3.3. EXPERIENCIA LABORAL REQUERIDA POR EMPLEADORES	101
3.4. NIVEL ACADÉMICO REQUERIDO POR EMPLEADORES	102
3.5. PERFIL INTEGRAL REQUERIDO POR EMPLEADORES	103
4. ESTUDIO ACERCA DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES EVALUADOS EN LOS EXAMENES DE CALIDAD (ECAES) 2004 – 2003	110

4.1. PROBLEMA ESTADÍSTICO	111
4.1.1. Planteamiento del Problema	111
4.1.2. Diseño del experimento o Procedimiento de muestreo	113
4.1.3. Recolección de datos	113
4.1.4. Tabulación y Análisis de datos	118
4.1.5. Análisis de Correlación	127
5. COMPARACIÓN DE RESULTADOS OBTENIDOS POR LOS ESTUDIANTES DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA UTB QUE PRESENTARON ECAES 2003-2004	132
5.1. DEFINICIÓN Y CÁLCULO DE INDICADORES DE DESEMPEÑO	133
5.2. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE INDICADORES	139
5.3. CONCLUSIONES	143
6. FUNDAMENTOS PARA ELABORAR CARTILLA ORIENTACIÓN ECAES	148
6.1. OBJETIVO DE LA CARTILLA DE ORIENTACIÓN	148
6.2. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	148
6.3. CONTENIDO DE LA CARTILLA DE ORIENTACIÓN	149
6.4. BENEFICIOS QUE PROPORCIONA LA CARTILLA DE ORIENTACIÓN ECAES	149
6.5. PROCEDIMIENTO DE INSCRIPCIÓN ECAES	150

6.6. APLICACIÓN DE SIMULACROS	150
6.7. INFORMACIÓN FUNDAMENTAL PARA ELABORAR CARTILLA DE ORIENTACIÓN ECAES	151
6.7.1. Antecedentes	151
6.7.2. Definición de pruebas ECAES	152
6.7.3. Población Evaluada	153
6.7.4. Estructura de Examen	154
6.8. DEFINICIÓN DE CARACTERIZACIÓN DE LAS COMPETENCIAS Y COMPONENTES QUE SON EVALUADOS EN ECAES DE INGENIERÍA INDUSTRIAL	156
CONCLUSIONES	162
RECOMENDACIONES	166
BIBLIOGRAFÍA	169
ANEXOS	172

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Semestre académico que cursa el estudiante evaluado en ECAES	25
Tabla 2. Porcentaje de estudiantes que conocen aspectos fundamentales del Programa	26
Tabla 3. Actitud emocional del estudiante frente a ECAES	32
Tabla 4. Comparación entre Planes de estudio UTB, UniAtlántico	42
Tabla 5. Relación y Diferencias entre UTB y UniAtlántico	44
Tabla 6. Comparación entre Planes de estudio UTB, UniValle y ECAES	49
Tabla 7. Relación y Diferencias entre UTB y UniValle	52
Tabla 8. Comparación entre Planes de estudio UTB, UIS y ECAES	56
Tabla 9. Relación y Diferencias entre UTB y UIS	58
Tabla 10. Comparación entre Planes de estudio UTB, UniMagdalena y ECAES	61
Tabla 11. Relación y Diferencias entre UTB y UniMagdalena	65
Tabla 12. Comparación entre Planes de estudio UTB, UniNorte y ECAES	69

Tabla 13. Relación y Diferencias entre UTB y UniNorte	72
Tabla 14. Comparación entre Planes de estudio UTB, UniAndes y ECAES	76
Tabla 15. Relación y Diferencias entre UTB y UniAndes	79
Tabla 16. Comparación entre Planes de estudio UTB, EIA y ECAES	83
Tabla 17. Relación y Diferencias entre UTB y EIA	86
Tabla 18. Comparación entre Planes de estudio UTB, PUJ y ECAES	89
Tabla 19. Relación y Diferencias entre UTB y PUJ	91
Tabla 20. Solicitudes de Cargo	96
Tabla 21. Área de desempeño de Ingenieros Industriales	105
Tabla 22. Clasificación de cargos dentro de su escala jerárquica	105
Tabla 23. Calificación otorgada por los ingenieros industriales en su desempeño profesional	106
Tabla 24. Apreciación de los empleadores sobre el desempeño, aceptación y reconocimiento de los egresados del programa.	106
Tabla 25. Apreciación de los egresados sobre las competencias que han influido en el desempeño profesional de acuerdo con la formación recibida en la UTB	108
Tabla 26. Apreciación de los empleadores sobre las competencias de los egresados en su desempeño profesional	108

Tabla 27. Relación de indicadores académicos – estudiantes ECAES 2003	113
Tabla 28. Relación de indicadores académicos – estudiantes ECAES 2004	116
Tabla 29. Tabla de Distribución de Frecuencias, Resultados ICFES – estudiantes ECAES 2003	119
Tabla 30. Tabla de Distribución de Frecuencias, Promedio Acumulado – estudiantes ECAES 2003	119
Tabla 31. Tabla de Distribución de Frecuencias, Resultados ECAES – estudiantes ECAES 2003	120
Tabla 32. Tabla de Distribución de Frecuencias, Resultados ICFES – Estudiantes ECAES 2004	120
Tabla 33. Tabla de Distribución de Frecuencias, Promedio Acumulado – estudiantes ECAES 2004	121
Tabla 34. Tabla de Distribución de Frecuencias, Resultados ECAES – estudiantes ECAES 2004	121
Tabla 35. Ruta Metodológica para establecer indicadores	135
Tabla 36. Indicadores de Resultados Cuantitativos	137
Tabla 37. Indicadores de Resultados Cualitativos	138
Tabla 38. Análisis e interpretación de indicadores	139

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Opinión sobre Misión y Plan de estudios.	27
Figura 2. Opinión acerca del cumplimiento de las expectativas de los estudiantes sobre el plan de estudios.	28
Figura 3. Participación en grupo de investigación	29
Figura 4. Conocimiento acerca del concepto y/o objetivo de los ECAES	30
Figura 5. Porcentaje de estudiantes que conocen las áreas evaluadas en ECAES	31
Figura 6. Porcentaje de estudiantes que deseaban realizar cursos ECAES	32
Figura 7. Opinión del estudiante respecto a si el nivel de competencia de su formación permite enfrentar las exigencias del ECAES.	33
Figura 8. Opinión del estudiante respecto al plan de estudios	34
Figura 9. Opinión del estudiante respecto a los docentes	35
Figura 10. Solicitud de Cargos	97
Figura 11. Conocimientos requeridos por empleadores	99

Figura 12. Experiencia Laboral requerida por empleadores	101
Figura 13. Nivel Académico requerido por empleadores	102
Figura 14. Perfil Integral requerido por empleadores	103
Figura 15. Resultados ICFES – Porcentaje estudiantes ECAES 2003	125
Figura 16. Resultados ICFES – Porcentaje de estudiantes ECAES 2004	125
Figura 17. Relación de Resultados ICFES 2003 – 2004	125
Figura 18. Promedio Ponderado Acumulado UTB Porcentaje estudiantes ECAES 2003	126
Figura 19. Promedio Ponderado Acumulado UTB Porcentaje estudiantes ECAES 2004	126
Figura 20. Relación de Promedios	127
Figura 21. Correlación entre ICFES y promedio acumulado institucional – Estudiantes ECAES 2003	128
Figura 22. Correlación entre ICFES y resultados ECAES 2003	128
Figura 23. Correlación entre promedio Acumulado Institucional y ECAES – Estudiantes ECAES 2003	129
Figura 24. Correlación entre ICFES y Promedio Acumulado Institucional - Estudiantes ECAES 2004	12

Figura 25. Correlación entre ICFES y ECAES – Estudiantes ECAES 2004	130
Figura 26. Correlación entre Promedio Acumulado Institucional y ECAES 2004	130
Figura 27. Metodología para realizar cotejo de resultados ECAES	132
Figura 28. Fortalezas y Debilidades Detectadas en Resultados ECAES 2003 - 2004	143
Figura 29. Relación de Resultados ECAES 2003 – 2004	144

## LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO A. Encuestas Aplicadas a Estudiantes de la UTB Evaluados en el 2003 - 2004	173
ANEXO B. Estructura Curricular de la UTB	177
ANEXO C. Plan Académico del Programa de Ingeniería Industrial de UniAtlántico	183
ANEXO D. Plan Académico del Programa de Ingeniería Industrial de UniValle	185
ANEXO E. Plan Académico del Programa de Ingeniería Industrial de UIS	187
ANEXO F. Plan Académico del Programa de Ingeniería Industrial de UniMagdalena	189
ANEXO G. Plan Académico del Programa de Ingeniería Industrial de UniNorte	171
ANEXO H. Plan Académico del Programa de Ingeniería Industrial de UniAndes	173
ANEXO I. Plan Académico del Programa de Ingeniería Industrial de EIA	175
ANEXO J. Plan Académico del Programa de Ingeniería Industrial de PUJ	177

ANEXO K. Interpretación de resultados ICFES versión anterior	179
ANEXO L. Resultados por componentes ECAES	181
ANEXO M. Cálculo de Indicadores de Resultados ECAES 2003 - 2004	183
ANEXO N. Gráfico de Resultados Cuantitativos de cada área	185
ANEXO O. Cartilla de orientación ECAES	187

## RESUMEN

La presente investigación estará enmarcada dentro del orden descriptivo -explicativo puesto que se enunciará y demostrará el comportamiento de los resultados que han tenido los estudiantes en la realización de las pruebas ECAES y se establecerán relaciones entre las variables.

Los resultados obtenidos en esta investigación consta, de un Cuadernillo de Orientación para presentar los ECAES, la cual le proporciona dominio sobre el tema a la comunidad académica – docentes y estudiantes, evitando confusión en presentación e interpretación de estas. El propósito de la Dirección del Programa de Ingeniería Industrial de la UTB, es tener a su disposición una herramienta que le sirva para recolectar, organizar, clasificar, analizar los resultados de los ECAES e inferir acerca de estos a través de indicadores de resultados, que arroje una información clara y veraz y a su vez permita comparar los productos de dichas pruebas de un periodo con respecto a otro, con el fin de estar al tanto de cómo se encuentra el programa académico y el nivel de competencia de los futuros egresados del programa.

Además, gracias al análisis estadístico desarrollado, se detectó las áreas donde se presentan debilidades en el plan de estudios, entre ellas Humanidades, Expresión Gráfica, Química, Física, Materiales y Procesos, Probabilidad y Estadística. Y entre las fortalezas detectadas tenemos, Comprensión Lectora y Matemáticas, ya que superamos el promedio nacional y obtuvimos destacados lugares. Las áreas de Métodos Cuantitativos, Organización y Gestión Empresarial, Diseño y Gestión de Operaciones, se encuentran en el mismo nivel de la media nacional o presentan una cercanía respecto a esta medida.

Debido al desarrollo del proyecto, se despertó el interés por parte de los estudiantes en reforzar las áreas donde se les detectó deficiencias a través de los Simulacros aplicados.

Este proyecto le proporciona a estudiantes un Banco de Preguntas estilo ECAES, diseñadas por docentes del Programa, el cual se encuentra en la Cartilla de Orientación. A su vez el estudio le plantea a la dirección del Programa, la tendencia del perfil del Ingeniero Industrial profesional que actualmente solicitan los empleadores regionales. De igual forma las áreas del conocimiento impartidas por las principales universidades certificadas del país, gracias al cotejo realizado en los planes de estudios de cada una con respecto al de la UTB y los conocimientos evaluados en ECAES. Estos análisis se desarrollaron con el objeto de suministrar al programa de Ingeniería Industrial, información necesaria para la próxima reestructuración del plan académico.

**Director del Proyecto: Marta Sofía Carrillo Landazabal**

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad el Gobierno Nacional ha creado herramientas como los ECAES que tienen como finalidad evaluar y constatar el nivel de competencia de los profesionales forjados en las distintas entidades universitarias del país. Esta idea surge debido a que los profesionales requieren formación básica, ya que las nuevas condiciones que impone el mercado laboral, tales como las alianzas internacionales, mercados de capitales globales y la solicitud de servicios a empresas colombianas por parte de organizaciones reconocidas internacionalmente, entre muchos otros temas que seguramente tendrán que ser más frecuentes en la educación impartida por las universidades, pues la nueva economía y los tratados comerciales entre países trae consigo, cambios radicales que implican retos muy claros para los modelos educativos de todo plan de estudios, los cuales deben buscar formar profesionales mas competitivos debido a la tendencia de la educación hacia lo global.

Una vez detectadas las necesidades descritas anteriormente sobre el mercado laboral, el gobierno tiene la necesidad de crear un instrumento que le permita evaluar la calidad en el proceso de enseñanza - aprendizaje en la Educación Superior y examinar el nivel de competencia de los estudiantes a nivel nacional. Los resultados de estas evaluaciones pueden ser un instrumento de información que le facilite a las Universidades analizar las fortalezas y debilidades que actualmente presentan los planes de estudios, es decir, que se convierta en un mecanismo de autoevaluación de los planes académicos en los distintos programas.

En este contexto, el objetivo de la presente investigación es realizar un análisis comparativo de los resultados obtenidos por los estudiantes pertenecientes del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Tecnológica de Bolívar evaluados por ECAES en el año 2003 y 2004, con la finalidad de estudiar a través de indicadores de resultados el desempeño reflejado cuantitativa y cualitativamente por estos. Por tanto la Dirección del Programa obtendrá conocimiento sobre las fortalezas y debilidades detectadas en los

resultados a través de dichos indicadores, conjuntamente sirve como herramienta para los próximos análisis que se efectuarán en los contiguos años de evaluación.

Además la investigación comprende la realización de un estudio acerca del conocimiento, interés y actitud que tuvieron los estudiantes antes y durante la presentación de las pruebas ECAES, ya que surge la necesidad de conocer que tan preparados se encontraban antes de ser evaluados.

Adicionalmente, fueron seleccionadas 8 de las 13 Universidades certificadas a nivel nacional por el Centro Nacional de Acreditación, con el fin de realizar un cotejo de los planes de estudio de dichas universidades, el plan de estudio de Ingeniería Industrial de la Universidad Tecnológica y las áreas evaluadas por ECAES, esto se efectuó con el objeto de conocer si realmente los conocimientos teóricos, prácticos e investigativos que se imparte en las universidades del país son los evaluados en ECAES.

El estudio contiene a su vez un análisis de correlación sobre el rendimiento académico de los estudiantes, basándose en indicadores como ICFES, Promedio Acumulado Institucional y ECAES, con el objeto de detectar como ha sido la evolución de cada estudiante en su vida de formación académica.

Debido a las nuevas condiciones del mercado laboral surge la idea de confrontar los conocimientos, habilidades y destrezas que solicitan los empleadores a nivel regional con las competencias evaluadas en ECAES. Dicho estudio se llevó a cabo gracias a la información proporcionada por la Oficina de Egresados de la Universidad Tecnológica. El estudio finaliza con una Cartilla de Orientación elaborada para facilitar información a la comunidad estudiantil que próximamente serán evaluados sobre el concepto de los ECAES, áreas y temarios (competencias) evaluados.

A partir de este estudio se aporta información para replantear el plan de carrera en beneficio de las competencias necesarias para un egresado más competitivo. La investigación también tiene en cuenta el comportamiento de variables importantes asociadas al currículo como son calidad, pensum, alumnos, docentes y opinión de egresados, entre otros aspectos.

## 1. ESTUDIO SOBRE EL CONOCIMIENTO, ACTITUD, DESEMPEÑO E INTERÉS DE LOS ESTUDIANTES EVALUADOS EN ECAES

El presente capítulo se desarrolla un estudio para conocer los criterios y percepción que tiene los estudiantes acerca de las pruebas ECAES y el Programa Académico de Ingeniería Industrial de la UTB.

### 1.1 RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS A ESTUDIANTES DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLIVAR QUE HAN SIDO EVALUADOS POR ECAES

De las 50 encuestas que se pronosticaban realizar correspondientes a la muestra de estudiantes pertenecientes al programa de Ingeniería Industrial que fueron evaluados en ECAES, se obtuvo respuesta de 37 egresados, cuyos resultados se muestran a continuación:

**1.1.1 Nivel Académico del estudiante.** La Tabla No 9 detalla el nivel académico en que se encontraban los estudiantes evaluados por ECAES al momento de presentar dichos exámenes.

TABLA 1. Semestre Académico que cursa el estudiante evaluado en ECAES.

Nivel	Fre (n)	Por. %
Décimo Nivel	20	54.05
Noveno Nivel	16	43.24
Octavo Nivel	1	2.70

Fuente: Encuestas a estudiantes del programa de Ingeniería Industrial de la UTB evaluados en ECAES.

La mayoría de los estudiantes se encontraban cursando décimo nivel, se sustenta en la tabla con una representación del 54.05%. El 43.24%, cursaba noveno nivel y sólo el 2.7% de la población evaluada se hallaba en octavo nivel. Este estudiante al momento de ser evaluado en ECAES, no tenía el nivel de conocimientos requeridos por estos exámenes, para detectar su nivel de competencia respectivo.

**1.1.2 Conocimiento de la Misión y Visión, Perfil Profesional y Plan de estudios del programa de Ingeniería Industrial de la UTB.** Es importante que los estudiantes evaluados tengan conocimiento de la misión y visión, perfil profesional y plan de estudios del programa de Ingeniería Industrial de la UTB, con el fin de diferenciar el propósito y metas de formación profesional trazadas por la dirección del programa, énfasis y flexibilidad las cuales tienen una serie de características que ratifican la divergencia de los demás currículos académicos.

TABLA 2. Porcentaje de estudiantes que conocen aspectos fundamentales del programa.

Aspectos Fundamentales	Si		No	
	Frec.(n)	Porc.(%)	Frec.(n)	Porc.(%)
Misión y Visión	21	56,76	16	43,24
Perfil Profesional	32	86,48	5	13,52
Plan de Estudios	37	100	0	0

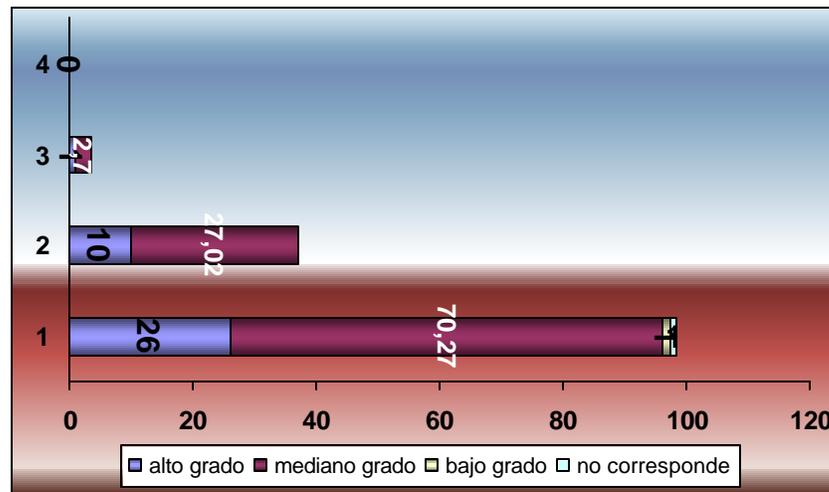
Fuente: Encuestas a estudiantes del programa de Ingeniería Industrial de la UTB evaluados en ECAES.

El estudio arroja la siguiente información:

- Es notorio el desconocimiento (43.24%) que tienen los estudiantes sobre la misión y visión del programa, esto es debido a que los estudiantes los informan sobre dicha misión y visión solo en el primer semestre académico, además algunos estudiantes anotaron que conocen la misión y visión de la UTB pero no la del programa por que no esta al alcance de los estudiantes.
- El 86.48% de los estudiantes conocen el perfil profesional del ingeniero industrial que se forja en la UTB.
- Cabe resaltar el conocimiento del 100% que tienen los estudiantes acerca del plan de estudios del programa.

**1.1.3 Plan de estudios vs. Perfil profesional.** En este aspecto la dinámica de las encuestas muestra que sólo el 70.27% de los estudiantes del programa de Ingeniería Industrial de la UTB afirman encontrar un alto grado de correspondencia entre las asignaturas del programa académico y su perfil profesional, como se puede ver en la siguiente gráfica.

Figura 1. Opinión sobre Misión y Plan de estudios.



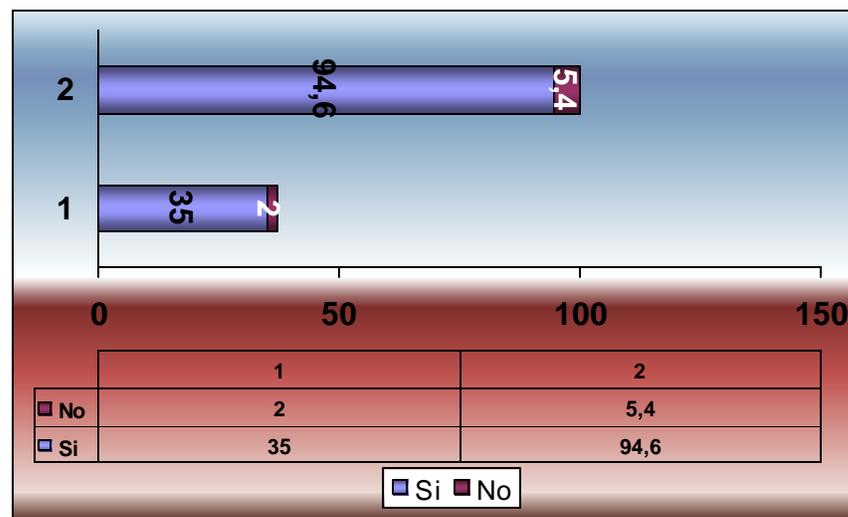
Fuente: Encuestas a estudiantes del programa de Ingeniería Industrial de la UTB evaluados en ECAES.

De igual forma, los resultados arrojados mostraron que un porcentaje alto de 27.02% de los estudiantes encuestados del programa respondieron que existe una congruencia media entre las asignaturas y el perfil profesional de la carrera, lo cual indica que debe revisarse si la información del plan de estudios la está asimilando el estudiante y el conocimiento real que estos tienen del perfil profesional que la UTB ofrece; es decir, observar el grado de efectividad de los medios de comunicación utilizados para difundir dicha información. No obstante estos resultados, el diagnóstico general se mantiene, es decir, mayoritariamente los estudiantes del programa consideran en un grado alto la relación entre asignaturas y perfil de la profesión, sólo el 2.7 considera que no corresponde.

### 1.1.4 Expectativas sobre la dirección del programa de Ingeniería Industrial de la UTB y el plan de estudios.

Los resultados mostraron que para los estudiantes del programa en referencia a las expectativas que tenían antes de iniciar la carrera, tenían un gran interés de ingresar a una Universidad de prestigio a nivel local, regional y nacional, seguido de la calidad académica que ofrece la dirección del programa. En tercer lugar se encuentra que el 94.6% de estudiantes encuestados considera que el plan de estudios cumplió sus expectativas, porque es un currículo que ofrece flexibilidad y versatilidad a los estudiantes. Además, han tenido la oportunidad de enfrentarse a los ECAES, por tanto corroboran que lo evaluado en dicho examen es lo que se imparte en el plan académico. En otros atributos los estudiantes encuestados mencionaron aspectos relevantes sobre la dirección del programa como: nivel académico de docentes, facilidades de horario, organización y tradición (Figura 2).

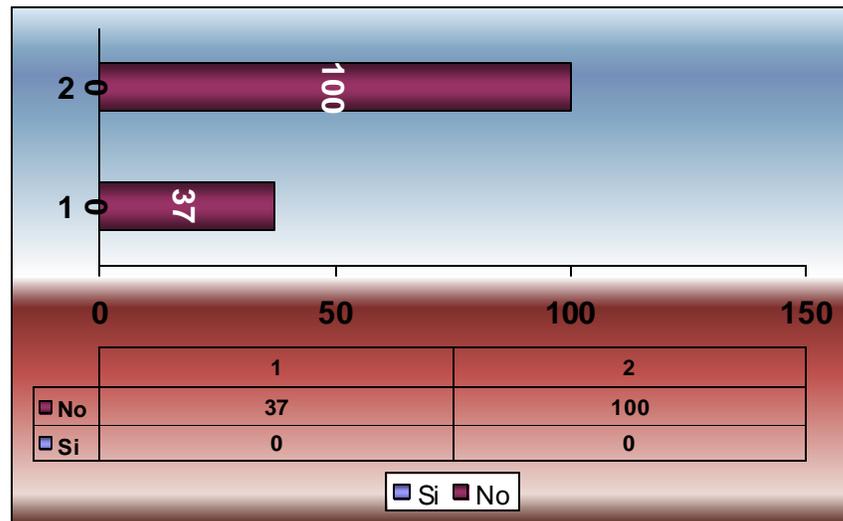
Figura 2. Opinión acerca del cumplimiento de las expectativas de los estudiantes sobre el plan de estudios.



Fuente: Encuestas a estudiantes del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Tecnológica de Bolívar evaluados en ECAES.

**1.1.5 Participación en grupo de Investigación.** Asociado a estos hechos se encontró que, es importante que los estudiantes sean miembros de por lo menos un grupo de investigación, ya que esto conlleva a la generación de nuevos instrumentos, sistemas de procesos, maquinarias, empresas, entre otras ideas innovativas. Analizando el porcentaje de estudiantes que afirman no hicieron parte de ningún grupo de investigación (100%), la dirección de programa ha diseñado e implementado estrategias para incentivar a los estudiantes que hagan parte de dichos grupos, esto incrementa el nivel de competencia de los profesionales, ya que tienen la facilidad de relacionar y colocar en práctica los conocimientos adquiridos en las aulas de clases. (Figura No 3).

Figura 3. Porcentaje de estudiantes del Programa de Ingeniería Industrial que son miembros de algún grupo de investigación .



Fuente: Encuestas a estudiantes del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Tecnológica de Bolívar evaluados en ECAES.

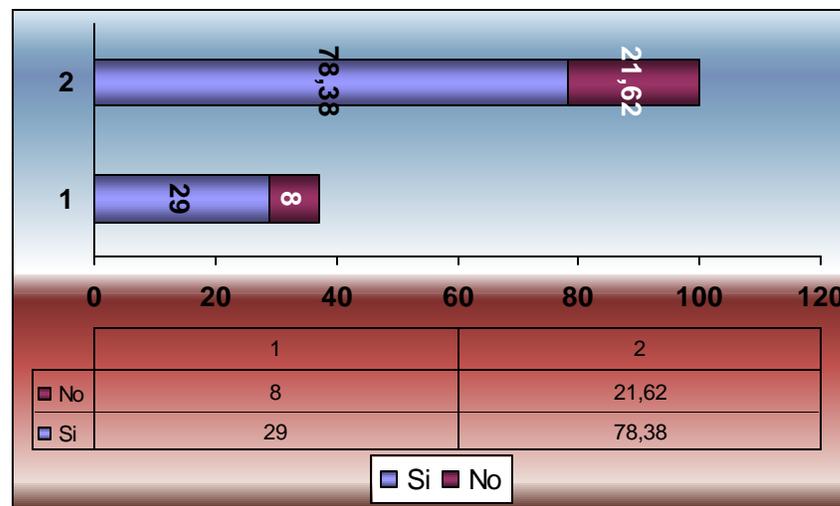
Además, “ Las ocho universidades con el mayor número de grupos de investigación registrados en el Grup LAC de COLCIENCIAS, según los indicadores del Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (2004,p. 53); son exactamente las mismas ocho que logran el mayor número de estudiantes destacados entre los que alcanzaron los diez puntajes mas altos en los ECAES. Esta simple observación confirma que la investigación

emerge como la tarea esencial y la razón de ser de una universidad. Además es probablemente la apuesta más seria para la cualificación de la educación superior.”<sup>1</sup>

Gracias al cotejo efectuado sobre los planes de estudios de las mejores Universidades del país que ofrecen programas de Ingeniería Industrial y que además obtuvieron destacados lugares en ECAES, se encontró que les exigen a los estudiantes hacer parte de algún grupo de investigación en la Universidad. Esto con el fin de que estamentos de investigación, como COLCIENCIAS e Incubadoras de Empresas, entre otros, tenga credibilidad en el nivel competitivo de los profesionales forjados en dichas universidades.

**1.1.6 Conocimiento acerca del concepto y/o objetivo de los ECAES.** Con respecto al conocimiento que tienen los estudiantes de Ingeniería Industrial sobre los ECAES, se tiene que en general más del 75% de los alumnos conocen el concepto y objetivo de dichos exámenes, tal como aparece en la siguiente figura.

Figura 4. Conocimiento que tiene el estudiante sobre el concepto de los ECAES.



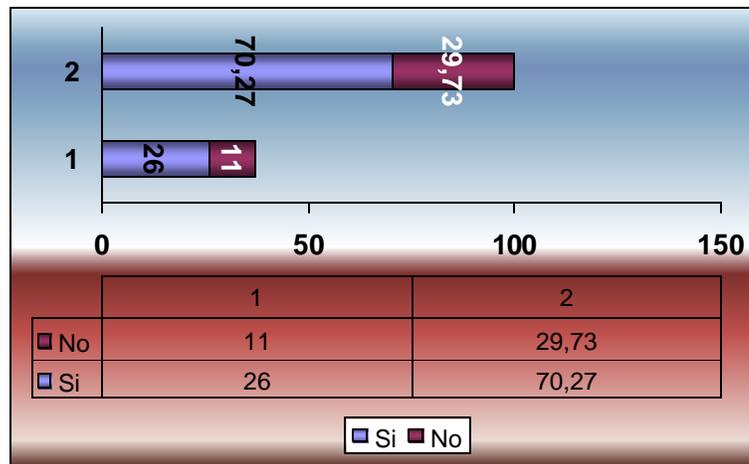
Fuente: Encuestas a estudiantes del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Tecnológica de Bolívar evaluados en ECAES.

<sup>1</sup> [http://eltiempo.terra.com.co/educ/notieducacion/ARTICULO-WEB-\\_NOTA\\_INTERIOR-2008813.html](http://eltiempo.terra.com.co/educ/notieducacion/ARTICULO-WEB-_NOTA_INTERIOR-2008813.html). La Clave de los buenos resultados en ECAES. Daniel Bogoya, director general del ICFES

Este porcentaje puede considerarse medio - alto y positivo para la dirección de Programa de Ingeniería Industrial, sin desconocer la importancia que tendría si todos los estudiantes del programa conocieran el concepto y objetivo por el cual fue creado dicho examen, para así lograr que la población evaluada sepa a cabalidad el nivel de competencia al cual se enfrentará y que hoy día solicita el sector empresarial colombiano.

**1.1.7 Conocimiento acerca de las áreas evaluadas en ECAES.** Las encuestas también evidencian que el 29.73% de los estudiantes del programa de Ingeniería Industrial que no conocen las áreas y subáreas evaluadas en ECAES, y sus respectivos temarios, sin desconocer que un gran porcentaje de los estudiantes (70.27%) tienen conocimientos de las mismas, tal como se muestra en la siguiente figura.

Figura 5. Porcentaje de estudiantes que conocen las áreas evaluadas en ECAES.



Fuente: Encuestas a estudiantes del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Tecnológica de Bolívar evaluados en ECAES.

**1.1.8 Actitud emocional del estudiante evaluado en ECAES.** En este aspecto fue interesante encontrar que el 81.08% de los estudiantes mostraron una actitud positiva y optimista, a pesar que casi el 30% de la población evaluada desconocía las áreas que serían evaluadas. Existe una representación del 16.22% de los estudiantes que al momento de realizar las pruebas estaban inseguros, debido a la falta de información referente a las competencias evaluadas (temario evaluado).

TABLA 3. Actitud emocional del estudiante frente a ECAES.

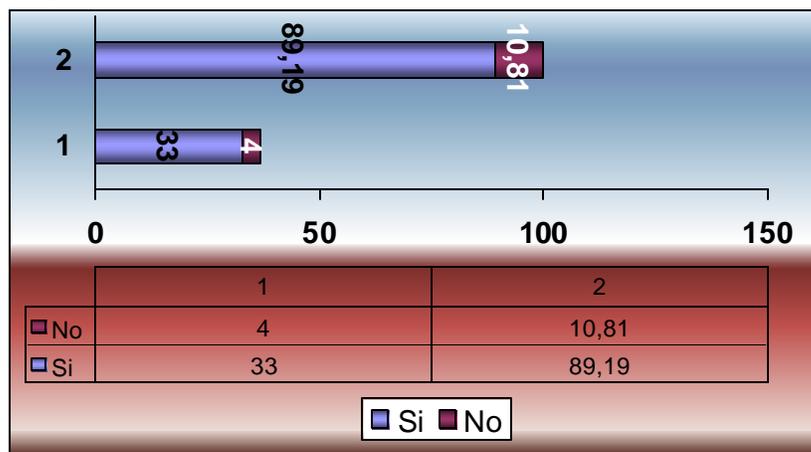
	<i>Frec.(n)</i>	<i>Porc.(%)</i>
Positiva	17	45.95
Optimista	13	35.13
Inseguro	6	16.22
Negativa	1	2.7

Fuente: Encuestas a estudiantes del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Tecnológica de Bolívar evaluados en ECAES.

### 1.1.9 Opinión de los estudiantes sobre cursos y seminarios ECAES.

Considerando el significativo interés de los estudiantes en prepararse para la realización de las pruebas, el cual es representado en un 89.19%, se encuentra una situación particular con respecto a los inconvenientes que la mayoría presentan, entre estos: estudiantes que realizan prácticas profesionales y cruce de horarios con los estipulados para cursos ECAES.

Figura 6. Porcentaje de estudiantes que deseaban realizar cursos ECAES.

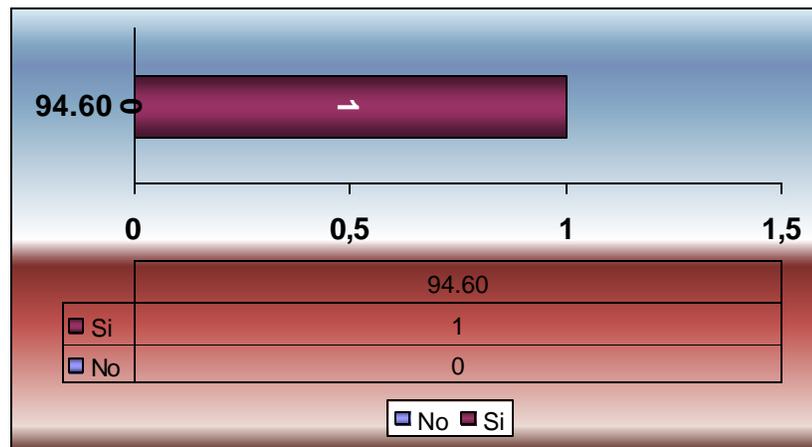


Fuente: Encuestas a estudiantes del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Tecnológica de Bolívar evaluados en ECAES.

### 1.1.10 Apreciación sobre los contenidos temáticos de las diferentes asignaturas del plan de estudios, con respecto al nivel de competencia evaluado en ECAES.

Con respecto a los contenidos temáticos de las asignaturas impartidas por el programa de la UTB y la temática examinada por ECAES, se quiso determinar de la encuesta a estudiantes, si el plan de estudios está acorde con el nivel de competencia evaluado en ECAES, información que es de utilidad para percibir la formación por competencia que es examinada por dichos exámenes, lo cual también informa sobre el sentido de pertenencia de los profesionales en respectiva profesión. (Ver figura 7)

Figura 7. Opinión del estudiante respecto a si el nivel de competencia de su formación permite enfrentar las exigencias del ECAES.

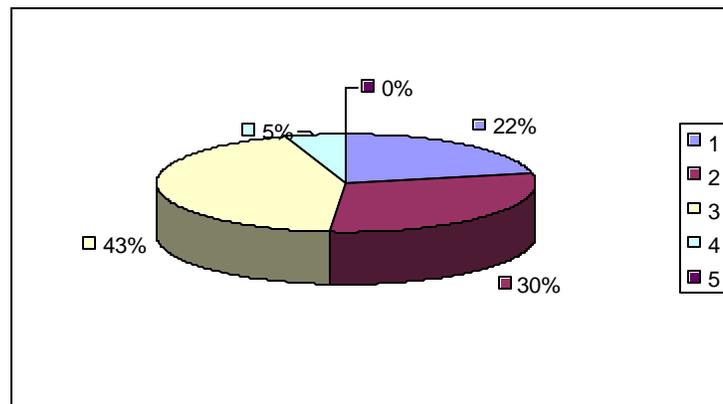


Fuente: Encuestas aplicadas a estudiantes del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Tecnológica de Bolívar evaluados en ECAES.

Como se pudo observar casi el 95% de la población evaluada considera que las competencias evaluadas en ECAES, son las impartidas en las diferentes asignaturas del currículo académico de ingeniería industrial de la UTB, lo cual nos conlleva a inferir y ratificar que nuestro programa cumple con los estándares de calidad solicitados por los empresarios colombianos.

**1.1.11 Valoración de los estudiantes acerca del plan de estudios.** Los resultados mostraron que el 43.25% de los estudiantes consideran que el plan de estudios es bueno, ya que formación académica les permite enfrentar las exigencias del sector empresarial porque consideran que tienen los conocimientos teóricos suficientes para asegurar su buen desempeño en las empresas. De igual forma el 29.73% de los estudiantes opinan que es excelente y un poca representación piensan que es altamente competitivo (Figura 8).

Figura 8. Opinión del estudiante respecto al plan de estudios



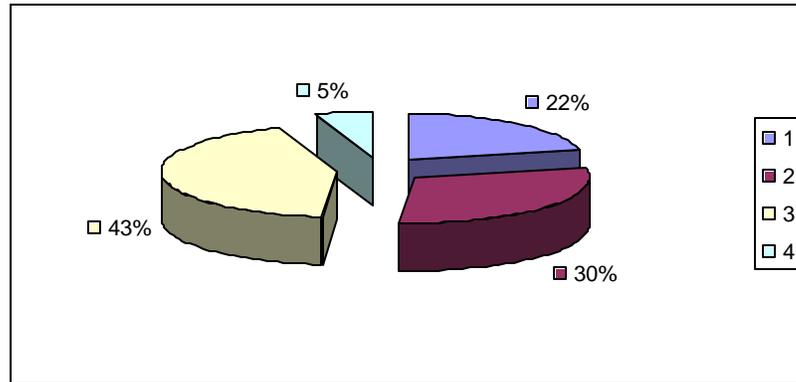
Fuente: Encuestas a estudiantes del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Tecnológica de Bolívar evaluados en ECAES.

1. Altamente competitivo
2. Excelente
3. Bueno
4. Regular
5. Malo

**1.1.12 Apreciación de los estudiantes acerca de los docentes del Programa de Ingeniería Industrial de la UTB.** Se debe tener en cuenta que el perfil laboral de un profesional de Ingeniería Industrial está determinado por su formación, la cual se orienta a través de los docentes quienes son los que canalizan el proceso enseñanza aprendizaje; por tal motivo se formularon algunas opciones de respuestas con la intención

de conocer su opinión sobre la calidad del profesorado del programa en la respectiva institución. (Ver Figura 9).

Figura 9. Opinión del estudiante respecto a los docentes.



Fuente: Encuestas a estudiantes del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Tecnológica de Bolívar evaluados en ECAES.

1. Docentes que solo evalúan Conocimiento (memoria).
2. Docentes que solo evalúan Innovación. Docentes que solo evalúan
3. Docentes que solo evalúan Capacidad de Análisis (competencias).
4. Docentes que solo evalúan Redacción (ortografía).

En relación con la figura 9, se pueden resaltar algunas características relacionadas con los profesores en el programa analizado, en lo correspondiente a la Capacidad de Análisis (competencia) que ellos examinan, esta directamente relacionada con los objetivos establecidos por ECAES. Según los estudiantes, sólo el 22% consideran que los docentes evalúan conocimientos. Se tiene entonces que el programa de ingeniería industrial mantiene notorias ventajas en cuanto a que, según los estudiantes encuestados, el 43% de los profesores valoran capacidad de análisis en los estudiantes.

## **2. ESTUDIO DETALLADO SOBRE LOS PLANES ACADÉMICOS DE LA UTB, PRINCIPALES UNIVERSIDADES PÚBLICAS Y PRIVADAS DEL PAÍS, Y COTEJO CON RESPECTO A LAS ÁREAS EVALUADAS EN ECAES**

En el presente capítulo se realiza un análisis de las principales características que identifican el currículo del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Tecnológica de Bolívar, de igual forma se efectúa un estudio sobre las asignaturas de los planes académicos de las principales universidades públicas y privadas del país, para establecer las diferencias entre las áreas que actualmente se imparten en la UTB y en dichas universidades y las que realmente son evaluadas en los exámenes de calidad. Además se seleccionó 8 de las 13 Universidades que ofrecen programas de Ingeniería Industrial certificadas por el Centro Nacional de Acreditación, como programas de alto nivel de calidad. La estructura curricular del Programa de Ingeniería Industrial de la UTB, se puede observar en el anexo B.

### **2.1 NOCIÓN DE CURRÍCULO**

Previamente es necesario clarificar conceptualmente, que se entiende por currículo, formación integral, perfil profesional y ocupacional.

**2.1.1 Definición de Currículo.** Es el conjunto de criterios, planes de estudio, metodologías y procesos que contribuyen a la formación integral y a la construcción de la identidad cultural nacional, regional y local, incluyendo también los recursos humanos, académicos y físicos para poner en práctica las políticas y llevar a cabo el proyecto educativo institucional.<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> <http://www.sesic3.sep.gob.mx/cgi-bin/glosario/bodyglr.pl?busca=C>

Además, un currículo académico se caracteriza por la autonomía e idoneidad que cada uno posee en cuanto al ciclo de Planeación, Realización (Hacer), Verificación y Actualización (PHVA) que constantemente cada Institución de Educación Superior (IES) y sus respectivas direcciones de programas le corresponde efectuar, debido a los continuos cambios en la tendencia de los currículos académicos que hoy día ofrecen las facultades del país. Como lo es la flexibilidad de dichos currículos, esto le brinda la opción al estudiantado de ser un egresado en una de las diversas líneas de énfasis que comprenden cada ciencia profesional.

**2.1.2 Definición de Formación Integral.** Son todos los conocimientos que un profesional debe conocer o descubrir en él, como lo es cultura general, valores, virtudes, su constitución política, talleres de sensibilización social y humanística, facilidad al comunicarse de forma oral y escrita<sup>3</sup>. Por tanto, la parte integral de un profesional es fundamental en su formación, ya que un estudiante que no se forme con los anteriores conocimientos, no será un profesional ético, tendrá dificultades en transmitir los conocimientos adquiridos en el transcurso de su carrera profesional.

**2.1.3 Definición de Perfil Profesional.** El perfil profesional representa los conocimientos técnicos de experiencia y características personales en la adecuación de un puesto<sup>4</sup>

**2.1.4 Definición de Perfil Ocupacional.** Son todas aquellas opciones de desempeño que puede tener una persona de acuerdo a su formación técnica o profesional.

---

<sup>3</sup> Gutiérrez, Nelson. Clase Magistral, Lógica y Conocimiento Humano. Cartagena de Indias, UTB, segundo período del año 2000.

<sup>4</sup> <http://www.redacademica.edu.co/redacad/export/REDACADEMICA/glosario.html#c>

## 2.2 PRINCIPALES UNIVERSIDADES PÚBLICAS QUE OFRECEN PROGRAMAS DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

### 2.2.1 Universidad del Atlántico<sup>5</sup>

 **Misión del Programa.** Somos una dependencia especializada de la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Atlántico. Contribuimos en la formación de ingenieros con conocimientos y habilidades para el diseño, dirección y optimización de sistemas de producción de bienes y servicios. Estimulamos el autoaprendizaje y la capacidad investigativa; enfatizamos en el desarrollo de habilidades para gerenciar el cambio organizacional mediante procesos de innovación, calidad, productividad y competitividad enfocados hacia el beneficio común.

 **Perfil Profesional.** El perfil profesional se entiende como la síntesis del conjunto armónico e integral de capacidades y competencias que se considera deben poseer e identificar la actuación de los egresados y egresadas del Programa de Ingeniería Industrial de la Universidad del Atlántico. Se constituye en orientación deseable y factible de construcción y/o desarrollo, durante su proceso de formación.

Teniendo en cuenta criterios científicos, técnicos, económicos, sociales, éticos y de desarrollo sostenible, quienes culminan el ciclo de formación profesional previsto en el Programa desarrollan competencias profesionales y capacidades que les permiten actuar conscientemente y con pertinencia sobre los problemas profesionales de la Ingeniería en las áreas de gestión empresarial, operaciones, logística, calidad y empresarismo, que los habilitan para aportar soluciones y transformaciones pertinentes, según las problemáticas de las instituciones donde laboren.

---

<sup>5</sup> [http://www.uniatlantico.edu.co/ingenierias/inicio\\_programas.html](http://www.uniatlantico.edu.co/ingenierias/inicio_programas.html)

El desarrollo de dichas competencias profesionales y capacidades, requiere la realización consciente del conocimiento como actuación, es así como los egresados y egresadas del Programa de Ingeniería Industrial de la Universidad del Atlántico, poseen la fundamentación científico-tecnológica de la ingeniería industrial, fundamentada en las áreas de conocimiento y de práctica de las ciencias económico – administrativas y básicas de ingeniería, así como en las ciencias naturales y matemáticas.

De igual manera, la realización exitosa y pertinente de tales competencias profesionales requiere los conocimientos socio humanístico que les permita sensibilización, contextualización y compromiso hacia los problemas del entorno y el desarrollo consciente de determinadas cualidades de la personalidad (habilidades, destrezas, hábitos, actitudes, valores) referidas a un desarrollo humano integral para actuar en un contexto profesional, personal y social.

Este perfil profesional para efectos de su real comprensión y operacionalización en el diseño del proceso formativo, se desagrega en las siguientes tres dimensiones: ocupacional, de personalidad y prospectiva, enfatizando que ellas representan un todo en el que se dan múltiples interrelaciones y estados de desarrollo.

 **Perfil Ocupacional.** El perfil ocupacional contextualiza y detalla la acción del egresado del Programa de Ingeniería Industrial de la Universidad del Atlántico identificando: ¿En qué aspectos y áreas generales de la práctica profesional actúa? ¿Cuál es la naturaleza de los entes donde realiza dichas actuaciones? y, ¿Cuáles son las actuaciones que le compete realizar de manera pertinente y contextualizada?

### a) Campos de Acción.

Los principales campos de acción profesional de desempeño de los ingenieros e ingenieras industriales de la Universidad del Atlántico durante su ejercicio profesional y sus respectivas actividades centrales son:

#### *Como Independiente:*

- Gestión de su propio negocio.
- Consultoría y asesoría técnica en ingeniería industrial.
- Realización y apoyo a la investigación en el área.

#### *Como Dependiente:*

- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Gestión de la calidad de productos, procesos y servicios.</li><li>• Diseño de procesos.</li><li>• Gestión financiera.</li><li>• Diseño de sistemas de información.</li><li>• Gestión del talento humano.</li><li>• Producción y procesos de manufactura y servicios.</li><li>• Gestión estratégica de las organizaciones.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Ingeniería de tiempos y movimientos.</li><li>• Gestión del mercadeo.</li><li>• Formación y capacitación.</li><li>• Gestión de la tecnología.</li><li>• Seguridad industrial y salud ocupacional.</li><li>• Logística.</li><li>• Formulación, evaluación y ejecución de proyectos.</li></ul> |
|---|---|

### b) Esferas de Actuación.

La naturaleza de los entes donde actuarán los ingenieros y las ingenieras egresados del Programa de Ingeniería Industrial de la Universidad del Atlántico, son de los siguientes tipos: Organizaciones de carácter público y privado, de producción y servicios, de los diferentes sectores de la economía. Entidades investigativas y educativas relacionadas con la actividad de formación, transferencia de tecnología y generación de conocimientos. Entidades de fomento empresarial.

### c) Competencias Profesionales.

Las siguientes son las competencias profesionales propias del ejercicio de la Ingeniería Industrial, en cuya construcción y desarrollo se fundamenta el proceso docente – educativo del Programa de Ingeniería Industrial de la Universidad del Atlántico:

- El egresado del Programa de Ingeniería Industrial de la Universidad del Atlántico estará en capacidad de aplicar principios de la gestión empresarial para integrar en forma productiva y competitiva, talento humano, equipos, tecnologías, materiales, energía, información y conocimiento, que permita el logro de objetivos organizacionales.
- El egresado del Programa de Ingeniería Industrial de la Universidad del Atlántico estará en capacidad de diseñar y administrar las operaciones en organizaciones de bienes y servicios, orientados a la satisfacción del cliente, de tal forma que se consiga la mayor productividad y competitividad, en un entorno globalizado, un marco productivo, competitivo, de responsabilidad social y con mínimo impacto ambiental.
- El egresado del Programa de Ingeniería Industrial de la Universidad del Atlántico estará en capacidad de diseñar, implementar y evaluar sistemas que apoyen a la cadena que integra el abastecimiento, las operaciones y la distribución en organizaciones industriales y de servicios, considerando los factores técnicos, de gestión y de transporte a fin de lograr la máxima eficiencia en los procesos y los objetivos organizacionales.
- El egresado del Programa de Ingeniería Industrial de la Universidad del Atlántico estará en capacidad de diseñar y gestionar sistemas de calidad orientados a la satisfacción de las necesidades y expectativas de los clientes, con miras al logro de máximos niveles de productividad y competitividad.
- El egresado del Programa de Ingeniería Industrial de la Universidad del Atlántico estará en capacidad de concebir, desarrollar e implementar iniciativas empresariales creativas e innovadoras con posibilidad de supervivencia en un entorno globalizado y cambiante, un marco productivo, competitivo, de responsabilidad social y con mínimo impacto ambiental.

Nota: el plan de estudios de la UniAtlántico se puede observar en el Anexo C.

Basándonos en el siguiente cuadro comparativo se realiza, el análisis del plan estudios de la respectiva Universidad.

 **Cuadro comparativo sobre las áreas académicas y sus respectivas asignaturas, impartidas en la Universidad del Atlántico y UTB, y las áreas evaluadas en los ECAES.**

Tabla No 4. Comparación entre Planes de estudio UTB, UniAtlántico y ECAES.

<b>Programa</b> <b>Áreas</b>	<b>UniAtlántico</b>	<b>UTB</b>	<b>ECAES</b>
<b>Ciencias Básicas</b>	Álgebra Lineal; Matemáticas I, II, III, IV; Especiales para Ingenieros; Física I, II, III Química I, II; Geometría Descriptiva; Mecánica Analítica.	Álgebra Lineal; Álgebra y Geometría; Cálculo Diferencial; Cálculo Integral; Cálculo Vectorial; Ecuaciones Diferenciales; Física Eléctrica; Física Mecánica; Física Ondulatoria; Química.	Álgebra; Trigonometría; Geometría Analítica; Álgebra Lineal; Cálculo Diferencial; Integral; Vectorial; Ecuaciones Diferenciales; Física Mecánica; Térmica; Electricidad; Química.
<b>Ciencias Básicas de Ingeniería</b>	Estadística Gral, Aplicada; Informática para Ingenieros I, II; Termodinámica; Materiales de Ingeniería; Resistencia de Materiales; Teoría de Sistemas; Seminario de Ingeniería Industrial; Dibujo Básico; Mecánica Analítica.	Ciencia de los Materiales; Dibujo Computacional; Estadística Inferencial; Estadística y Probabilidad; Estática; Fundamentos de Computación; Introducción a la Ingeniería; Programación; Procesos de Fabricación; Electiva de Ciencias de Ingeniería; Electiva de Ciencias de Ingeniería	Fundamentos de Economía; Análisis Financiero; Estadística y Probabilidad; Computación y Expresión Gráfica; Estática; Dinámica; Termodinámica; Estructura de los Materiales; Comportamiento de los Materiales.

<b>Programa</b> <b>Áreas</b>	<b>UniAtlántico</b>	<b>UTB</b>	<b>ECAES</b>
<b>Ingeniería Aplicada</b>	Economía Gral; Admón. para Ingenieros; Legislación Laboral y Comercial; Gestión del Recurso Humano; Contabilidad Gral; Cálculo y Análisis de Costos; Ing. Económica; Finanzas; Formulación y Evaluación de Proyectos; Gestión de Mercadeo; Ingeniería de Métodos y Tiempos; Investigación de Operaciones I, II, III; Ingeniería de Operaciones I, II; Control de Calidad; Gestión de Calidad; Diseño de Plantas; Procesos Industriales; Gestión Moderna de Manufactura; Electiva I, II, III, IV; Salud Ocupacional	Administración de la Producción y Operaciones; Administración General; Cátedra Empresarial I; Cátedra Empresarial II; Cátedra Empresarial III; Control de Calidad; Diseño de Plantas; Gerencia de Recursos Humanos; Ingeniería Concurrente; Ingeniería de Productividad; Ingeniería Económica; Investigación de Operaciones I; Investigación de Operaciones II; Manejo de Materiales y Control de Inventarios, Practica Profesional; Seguridad Industrial; Simulación; Sistemas de Costeo; Electiva Complementaria; Electiva Complementaria; Electiva Complementaria.	Producción; Logística y Distribución; Control de Calidad; Investigación de Operaciones; Simulación; Administración Economía y Finanzas; Talento Humano; Seguridad Industrial y Gestión Ambiental.

<b>Programa</b> <b>Áreas</b>	<b>UniAtlántico</b>	<b>UTB</b>	<b>ECAES</b>
<b>Socio – Humanística</b>	Español; Humanidades I, II; Constitución Política; Metodología de la Investigación; Seminario de Ética y Reglamentaciones Profesionales.	Ambiente y Desarrollo; Constitución Política y Civildad; Ética y Profesionalismo; Expresión Oral y Escrita; Filosofía; Habilidades; de Pensamiento; Seminario de Investigación; Electiva de Humanidades; Electiva de Humanidades; Electiva de Humanidades.	Comunicación; Cultura General; Inglés; Constitución y Democracia.

 **Observaciones.** Una vez se han analizado las asignaturas por áreas de conocimientos, se procede a identificar las áreas y asignaturas que de igual forma se imparten en el programa de la UTB, es decir lo común y viceversa, lo diferente.

Tabla No 5. Relación y Diferencias entre UTB y UniAtlántico.

	<b>CB</b>	<b>CBI</b>	<b>IA</b>	<b>SH</b>
<b>COMÚN</b>	Matemáticas, Química Gral I Físicas, Informática I, II Teoría de Sistemas	Seminario de Ingeniería Industrial, Dibujo Básico, Materiales de Ingeniería, Estadística I, II.	Ingeniería de Operaciones I, Control de Calidad, Ing. Económica, Admón, Ing. de Métodos, Inv. de Operaciones I, II, III, For. y Eval. de Proyectos, entre otras, ver pensum.	Humanidades I, II, Const. Política, Seminario de Ética y reglamentaciones Profesionales, Metodología de la Inv
<b>DIFERENTE</b>	Química Gral II Geometría Descriptiva Matemáticas especiales para ingenieros.	Mecánica Analítica, Resistencia de Materiales, Termodinámica	Ingeniería de Operaciones II, Gestión Tecnológica, Procesos Industriales, Sicología Industrial, Gestión Moderna de Manufactura, Legislación Laboral	

Fuente: Plan de estudios del Programa Ingeniería Industrial de UniAtlántico

Donde:

CB, se refiere a las asignaturas de Ciencias Básicas.

CBI, son las asignaturas de Ciencias Básicas de Ingeniería.

IA, son las asignaturas de Ingeniería aplicada.

SH, se refiere a las asignaturas del área socio-humanística.

### Común

- El Ingeniero Industrial de la UniAtlántico posee buenas fortalezas en el área de Matemáticas, Física y Química. A diferencia del programa de la UTB se imparte dos asignaturas de Química, lo cual se denota un alto nivel de competencia del ingeniero industrial de la UniAtlántico en esta área del conocimiento.
- El área Socio – Humanística es uno de las áreas fuertes del Ingeniero Industrial de la UniAtlántico, ya que se inculca materias integrales, leyes constitucionales que debe saber todo ciudadano colombiano. De igual forma en la UTB la formación integral es primordial en un profesional.
- El Ingeniero Industrial de la UniAtlántico tiene al igual que el ingeniero que se forma en la UTB, un conjunto de asignaturas electivas, las cuales están encaminadas a profundizar tópicos de interés para dicha profesión, con el objeto de complementar los conocimientos adquiridos durante el desarrollo del plan de estudio.
- En general el plan de estudios de UniAtlántico es muy similar al ofrecido por la UTB, ya que las asignaturas del ciclo básico de ingeniería son las mismas u homologadas, de igual forma sucede con las asignaturas del área socio humanística.

### Diferente

- UniAtlántico, ofrece la asignatura de Geometría Descriptiva, la cual le proporciona la capacidad de análisis al futuro ingeniero industrial en cuanto a describir y pronosticar situaciones basándose en gráficos y curvas.
- Además existe otra materia, Matemáticas para Ingenieros, que es mas especifica porque relaciona las situaciones que se presentan en el ámbito profesional ingenieril con los conceptos matemáticos.
- Igualmente, se identifica en el pensum conocimientos referentes a leyes laborales que todo trabajador colombiano debe acatar; de igual forma los propietarios de empresas o

locales comerciales. Esta asignatura nos diferencia de la UniAtlántico, porque actualmente en la UTB no se imparte esta noción profesional.

- Existe independencia entre las asignaturas de Ingeniería de Operaciones en la UniAtlántico, por ende se puede inferir la capacidad y el nivel de dominio que poseen los estudiantes de ingeniería industrial de dicha Universidad sobre los conocimientos que competen a esta área, ya que se profundiza en el respectivo temario, el cual es fundamental para un ingeniero industrial y lo diferencia con respecto a las demás profesiones afines. Esta materia es correlacionada con Administración de la Producción de la UTB.

- Se denota diferencias curriculares entre la UniAtlántico y la UTB, como es el caso de Psicología Industrial, Gestión Moderna de Manufactura y Legislación Laboral, los conocimientos que competen a las asignaturas anteriormente mencionadas, en la UTB son impartidas como temarios y no como asignaturas, por ende se infiere que el ingeniero de la UniAtlántico posee un mayor dominio sobre el tema con respecto al profesional de la UTB.

Sin duda el énfasis de UniAtlántico es en el área de Producción, ya que se identifica un total de 11 asignaturas en dicha área profesional, por tanto el Ingeniero Industrial de la universidad bajo estudio es altamente competitivo en el sector industrial

Realizando el cotejo entre la UniAtlántico y ECAES, se concluye que el plan de estudios de dicha Universidad ofrece sin excepción todas y cada una de las áreas y los respectivos temarios que son evaluados en los ECAES.

## 2.2.2 UNIVERSIDAD DEL VALLE

 **Misión**<sup>6</sup>. El programa de Ingeniería Industrial de la Universidad del Valle, busca que sus egresados, Ingenieros Industriales se conviertan en agentes de cambio y de desarrollo empresarial para beneficio de toda la sociedad.

En procura de este objetivo se conjuga la imagen institucional, la pluralidad, la flexibilidad y la excelencia académica, en el marco de una formación integral, entregando no sólo los mejores Ingenieros Industriales, sino ciudadanos comprometidos en el logro de un mundo cada vez mejor.

Además, el programa pretende formar profesionales capaces de gestionar organizaciones con el objetivo de aumentar su productividad y competitividad, y al mismo tiempo mejorar la calidad de vida de los colombianos a través del fortalecimiento de su misión como empresarios.

 **Visión**<sup>7</sup>. El programa de Ingeniería Industrial de la Universidad del Valle será reconocido a nivel nacional como el número uno en formación de ingenieros con capacidad de solucionar y dar respuesta a problemas organizacionales en el contexto nacional, en procura del desarrollo sostenible y generando empresas competitivas.

### Perfil del Egresado

**a. Perfil Profesional**<sup>8</sup>. El Ingeniero Industrial de la Universidad del Valle es un profesional integral, capaz de diseñar, emprender, dirigir y mejorar sistemas de producción generadores de bienes y servicios con el fin de incrementar la productividad y

<sup>6</sup> <http://pino.univalle.edu.co/industrial/mision.php>

<sup>7</sup> <http://pino.univalle.edu.co/industrial/vision.php>

<sup>8</sup> <http://pino.univalle.edu.co/industrial/perfilegresado.php>

elevar así la posición competitiva de las organizaciones, respetando al ser humano y a su entorno, orientado hacia el logro de un mundo cada vez mejor.

Las principales actividades profesionales realizadas por nuestro Ingeniero Industrial son:

- Determinar, analizar e implementar alternativas y metodologías para la modernización y tratamiento de problemas complejos asociados a la organización, planificación, operación y control de los sistemas de producción generadores de bienes y servicios.
- Aplicar técnicas de mejoramiento de procesos, procedimientos y actividades relacionadas con la ingeniería de métodos y la medición del trabajo, buscando el mayor y mejor impacto posible sobre la productividad de cualquier tipo de organización.
- Evaluar financiera y económicamente la factibilidad de proyectos relacionados tanto con el desarrollo de las organizaciones como al surgimiento de nuevos negocios. Igualmente podrá gerenciar tales proyectos con eficiencia y eficacia.
- Liderar procesos de cambio a todo nivel en las organizaciones, teniendo en cuenta el talento humano.
- Evaluar y gestionar el cambio tecnológico y la innovación, para contribuir a la productividad y competitividad de las organizaciones.
- Liderar e implementar tareas dentro de las organizaciones que conlleven a la obtención de procesos y productos de calidad, garantizando a la vez que éstos se desarrollen dentro de un medio ambiente saludable, no contaminante y seguro tanto para el trabajador como para la comunidad.
- Diseñar y optimizar cadenas y redes de suministro regionales e internacionales, de bienes o servicios, a través de la localización óptima de plantas y centros de distribución, y el análisis, modelación y mejoramiento de los sistemas de procesamiento de órdenes, gestión de compras y proveedores, almacenamiento y distribución, gestión de inventarios, transporte y servicio al cliente, incluyendo las actividades básicas de la logística reversa y sus implicaciones medio-ambientales.

**b. Perfil Ocupacional.** El campo de acción del Ingeniero Industrial de la Universidad del Valle se da en empresas industriales, comerciales y de servicios, desempeñándose en campos de dirección como gerencias, supervisores, administradores y analistas en áreas funcionales entre las que se destacan: Planeación, Operaciones, Logística, Calidad, Costos y Finanzas, Talento Humano y Gestión Tecnológica. Igualmente se hace énfasis en formar al profesional con la visión de empresario generador de riqueza para la región del Valle del Cauca y Colombia en general.

 **Cuadro comparativo de las áreas impartidas en la Universidad del Valle, UTB con respecto a las áreas evaluadas en los ECAES.** Para llevar a cabo este cuadro comparativo nos basamos en las asignaturas del plan académico de la UTB y UniValle, el cual se puede observar en el anexo D.

Tabla No 6. Comparación entre Planes de estudio UTB, UniValle y ECAES.

<i>Programa</i> <i>Áreas</i>	<i>UniValle</i>	<i>UTB</i>	<i>ECAES</i>
	Álgebra Lineal; Calculo I, II, III; Ecuaciones Diferenciales; Física I, II; Experimentación Física I, II.	Álgebra Lineal; Álgebra y Geometría; Cálculo Diferencial; Integral; Vectorial; Ecuaciones Diferenciales; Física Eléctrica; Mecánica; Física Ondulatoria; Química.	Álgebra; Trigonometría; Geometría Analítica; Álgebra Lineal; Cálculo Diferencial; Integral; Vectorial; Ecuaciones Diferenciales; Física Mecánica; Térmica; Electricidad; Química.

<b>Programa</b> <b>Áreas</b>	<b>UniValle</b>	<b>UTB</b>	<b>ECAES</b>
<b>Ciencias Básicas de Ingeniería</b>	Introducción a la Ingeniería Industrial, Microeconomía; Macroeconomía Dibujo e Ingeniería, Análisis Económico de Decisiones Introducción a la Tecnología e Informática, Algoritmia y Programación; Fundamentos Estadísticos; Electrotecnia; Mecánica y Resistencia; Termodinámica; Introducción a los Materiales	Ciencia de los Materiales; Dibujo Computacional; Estadística Inferencial; Estadística y Probabilidad; Estática; Fundamentos de Computación; Introducción a la Ingeniería; Programación; Procesos de Fabricación; Electiva de Ciencias de Ingeniería; Electiva de Ciencias de Ingeniería	Fundamentos de Economía; Análisis Financiero; Estadística y Probabilidad; Computación y Expresión Gráfica; Estática; Dinámica; Termodinámica; Estructura de los Materiales; Comportamiento de los Materiales.

<b>Programa</b> <b>Áreas</b>	<b>UniValle</b>	<b>UTB</b>	<b>ECAES</b>
<b>Ingeniería Aplicada</b>	Creatividad y emprendimiento; Ingeniería de Costos; Investigación de Operaciones I, II; Organización Industrial; Sistemas y Procesamientos; Control de Calidad; Gestión Ambiental Empresarial; Planeación de Operaciones; Fundamentos y Fluidos; Aseguramiento de la Calidad; Finanzas; Fundamentos de Procesos; Modelos Gerenciales; Programación y Control de Operaciones; Mercados y Productos; Logística Industrial; Salud Ocupacional; Seminario de Investigación en Ingeniería; Distribución en Planta; Fundamentos en Gestión Tecnológica; Gerencia de Proyectos; Práctica Profesional; Trabajo de grado I, II; Electiva Complementaria I, II, III, IV; Electiva Profesional I, II, III, IV.	Administración de la Producción y Operaciones; Administración General; Cátedra Empresarial I; Cátedra Empresarial II; Cátedra Empresarial III; Control de Calidad; Diseño de Plantas; Gerencia de Recursos Humanos; Ingeniería Concurrente; Ingeniería de Productividad; Ingeniería Económica; Investigación de Operaciones I; Investigación de Operaciones II; Manejo de Materiales y Control de Inventarios, Práctica Profesional; Seguridad Industrial; Simulación; Sistemas de Costeo; Electiva Complementaria; Electiva Complementaria; Electiva Complementaria; Electiva Complementaria; Electiva Complementaria.	Producción; Logística y Distribución; Control de Calidad; Investigación de Operaciones; Simulación; Administración Economía y Finanzas; Talento Humano; Seguridad Industrial y Gestión Ambiental.

<b>Programa</b> <b>Áreas</b>	<b>UniValle</b>	<b>UTB</b>	<b>ECAES</b>
<b>Socio - Humanística</b>	Lectura de textos académicos en inglés I, II, III, IV.	Ambiente y Desarrollo; Constitución Política y Civilidad; Ética y Profesionalismo; Expresión Oral y Escrita; Filosofía; Habilidades; de Pensamiento; Seminario de Investigación; Electiva de Humanidades; Electiva de Humanidades; Electiva de Humanidades.	Comunicación; Cultura General; Inglés; Constitución y Democracia.

### **Observaciones**

Tabla 7. Relación y Diferencias entre UTB y UniValle.

	<b>CB</b>	<b>CBI</b>	<b>IA</b>	<b>SH</b>
<b>COMÚN</b>	Cálculos, Ecuaciones Diferenciales, Físicas, Intro a la tecnología Informática, Fomentos de Gestión Tecnológica	Dibujo de Ingeniería, Electivas Complementarias, Electrotecnia, Fomentos de estadística.	Inv. de Operaciones I, II, sistemas de Procesamientos, Control de Calidad, Prog y Control de Operaciones, Distribución de Planta, Ing Costos, Finanzas, entre otras, ver pensum	Seminario de Investigación e Ingeniería.
<b>DIFERENTE</b>	solo se imparte dos físicas, es decir, física eléctrica no es impartida.	Mecánica y Resistencia, Termodinámica, Fomentos y fluidos.	Microeconomía, Macroeconomía, Organización Industrial.	Lectura de textos en inglés.

Fuente: Plan de estudios del Programa de Ingeniería Industrial de UniValle.

### Común

- El programa de Ingeniería Industrial de UniValle brinda a sus estudiantes la asignatura Creatividad y Emprendimiento, la cual es la correlación de las diferentes cátedras empresariales que se ofrecen en el currículo de la UTB, cabe señalar que son pocos los interrogatorios acerca de esta disciplina en ECAES.
- Al igual que el programa de la UTB, UniValle capacita a sus estudiantes en lenguajes de programación, donde se tratan temas sobre algoritmos, con el fin de cimentar bases y comprender como funcionan los software que en asignaturas como Simulación de Procesos deben manejar, debido a que en estas asignaturas deben representar a través de dichos softwares sistemas de producción y de igual forma los insumos o elementos que hacen parte de dichos procesos.
- UniValle ofrece electivas complementarias al igual que el programa de la UTB, con el propósito de que los estudiantes decidan de acuerdo a su autoevaluación, la línea de énfasis que se desean formar.
- Se identifica una serie de asignaturas que también son impartidas en el programa de la UTB, difieren en algunas los nombres, entre ellas: Análisis Económico de decisiones, Evaluación y Gerencia de Proyectos, Ingeniería de Costos, Fundamentos de Procesos, Planeación de Operaciones, entre otras. Lo anterior demuestra que entre los dos pensum académicos existe una estrecha relación en cuanto a la formación en las áreas de producción y administrativa.

### Diferente

- Gracias al análisis realizado al plan académico de la UniValle se puede detectar una debilidad en el área socio humanística, porque no imparte conocimientos acerca de Ética y Valores, Constitución Política, Formación Ciudadana, entre otras. Debe tener en cuenta que antes de formar a un profesional de conocimientos no puede descuidar la parte integral que debe tener todo profesional y/o ciudadano colombiano; si se puede observar en la Misión del programa que define: “En procura de este objetivo se conjuga la imagen institucional, la pluralidad, la flexibilidad y la excelencia académica, en el marco de una formación integral, entregando no sólo los mejores Ingenieros Industriales, sino ciudadanos comprometidos en el logro de un mundo cada vez mejor.” De acuerdo a esta anotación se puede inferir que la misión no esta acorde al currículo académico que ofrece

la UniValle, ya que en este no existe una asignatura que pertenezca a este campo de formación profesional.

- Una de las fortalezas es la preparación en inglés, porque a los estudiantes del programa les asignan lecturas de análisis sobre cualquier rama de la ingeniería industrial, lo que le proporciona dominio en el lenguaje técnico de dicho idioma extranjero y a su vez amplían sus conocimientos en este mundo contemporáneo.
- Se debe tener en cuenta el incumplimiento de los conocimientos que tiene el ingeniero de la UniValle en el lineamiento de Física, ya que se detecta la ausencia de la asignatura de Física Eléctrica en el pensum académico el cual, muestra que se imparten solo dos materias de esta rama de formación, y este componente académico es de gran importancia para todo ingeniero, además es evaluada en los ECAES.
- Gracias al cotejo desarrollado, UniValle en el plan de estudios de ingeniería industrial no ofrece las asignaturas de Expresión Gráfica y Dinámica, lo cual coloca en desventaja a los estudiantes de dicha Universidad al momento de ser evaluados por ECAES.
- En el campo económico son muy buenas las bases, ya que toca los aspectos mas importantes de la economía de un país, como lo es su economía interna y externa. La UTB actualmente no profundiza en estos conocimientos, debido a que no se imparte una asignatura como tal de esta área de formación, se debería reconsiderar en ofrecer esta asignatura, ya que esta anteriormente era ofrecida como Teoría económica y es evaluada en los ECAES.

## 2.2.3 UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER<sup>9</sup>

 **Misión.** La carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Industrial de Santander, pionera en Colombia, forma profesionales integrales capaces de diseñar, emprender, dirigir y mejorar sistemas generadores de bienes y servicios para incrementar la productividad y mejorar la posición competitiva de las organizaciones, basados en el entendimiento y respeto del ser humano y su entorno, orientados hacia el logro de un mundo mejor.

 **Visión.** La carrera de Ingeniería Industrial de La Universidad Industrial de Santander será reconocida a nivel nacional e internacional como el programa colombiano de formación integral de profesionales, líderes en productividad y competitividad organizacional.

 **Objetivos del Programa.** Proporcionar al estudiante oportunidades de aprendizaje teórico y práctico para que participe en la búsqueda y establecimiento de sistemas óptimos de producción y administración, que le permitan incrementar la eficiencia de una organización a través de la integración de los recursos humanos, físicos y económicos en la producción de bienes y servicios.

 **Perfil del Egresado.** El ingeniero egresado de La Universidad Industrial de Santander es:

- Un líder comprometido con el desarrollo humano, social, económico y sostenible de su entorno.

---

<sup>9</sup> [http://dodo.uis.edu.co/site/info\\_academica/prog\\_academicos/progs.jsp?cual3=20&codigo=23](http://dodo.uis.edu.co/site/info_academica/prog_academicos/progs.jsp?cual3=20&codigo=23)

- Un estratega que vislumbra y evalúa diversas alternativas en pro de mejorar la posición competitiva de las organizaciones.
- Un creador y emprendedor de proyectos útiles e innovadores.
- Un motivador, consejero y orientador del talento humano de la empresa.
- Un profesional idóneo para dirigir, transformar y mejorar los procesos.
- Un trabajador proactivo y entusiasta en equipos interdisciplinarios.
- Un ser humano que busca permanentemente su superación personal y el desarrollo pleno de sus potencialidades.

El siguiente cuadro comparativo se desarrolla, basándose en las asignaturas del plan académico del programa de Ingeniería Industrial de la UIS y UTB, con el objeto de encontrar en que se diferencian los respectivos programas y las áreas que realmente evalúa ECAES.

 **Cuadro comparativo de las áreas impartidas en la Universidad Industrial de Santander, UTB con respecto a las áreas evaluadas en los ECAES.** Para llevar a cabo este cuadro comparativo nos basamos en las asignaturas del plan académico de la UTB y UIS, el cual se puede observar en el anexo E.

Tabla No 8. Comparación entre Planes de estudio UTB, UIS y ECAES.

<b>Programa</b> <b>Áreas</b>	<b>UIS</b>	<b>UTB</b>	<b>ECAES</b>
<b>Ciencias Básicas</b>	Álgebra Superior; Cálculo I, II, III; Ecuaciones Diferenciales; Geometría Descriptiva; Química I, II; Mecánica; Mecánica Analítica; Electromagnetismo; Lab. de Física I, II;	Álgebra Lineal; Álgebra y Geometría; Cálculo Diferencial; Cálculo Integral; Cálculo Vectorial; Ecuaciones Diferenciales; Física Eléctrica;	Álgebra; Trigonometría; Geometría Analítica; Álgebra Lineal; Cálculo Diferencial; Integral; Vectorial; Ecuaciones Diferenciales; Física Mecánica;

<b>Programa</b> <b>Áreas</b>	<b>UIS</b>	<b>UTB</b>	<b>ECAES</b>
<b>Ciencias Básicas de Ingeniería</b>	Ondas y Partículas Resistencia de Materiales I, II; Lab. Resistencia de Materiales I, II; Termodinámica; Electrotecnia Gral; Principios de Metalurgia de Fab. Estadística Aplicada; Estadística II; Diseño de Experimentos; Introducción a los Computadores; Programación de Computadores I.	Física Mecánica; Física Ondulatoria; Química. Ciencia de los Materiales; Dibujo Computacional; Estadística Inferencial; Estadística y Probabilidad; Estática; Fundamentos de Computación; Introducción a la Ingeniería; Programación; Procesos de Fabricación; Electiva de Ciencias de Ingeniería; Electiva de Ciencias de Ingeniería	Térmica; Electricidad; Química Fundamentos de Economía; Análisis Financiero; Estadística y Probabilidad; Computación y Expresión Gráfica; Estática; Dinámica; Termodinámica; Estructura de los Materiales; Comportamiento de los Materiales.
<b>Ingeniería Aplicada</b>	Administración Industrial I, II; Economía para Ingeniería; Microeconomía; Administración de Salarios; Derecho Laboral y Comercial; Contabilidad Industrial; Contabilidad de Costos; Análisis Económico; Finanzas; Mercadotecnia; Evaluación de Proyectos; Investigación de Mercados; Métodos y Tiempos;	Administración de la Producción y Operaciones; Administración General; Cátedra Empresarial I; Cátedra Empresarial II; Cátedra Empresarial III; Control de Calidad; Diseño de Plantas; Gerencia de Recursos Humanos; Ingeniería Concurrente; Ingeniería de Productividad; Ingeniería Económica; Investigación de Operaciones I;	Producción; Logística y Distribución; Control de Calidad; Investigación de Operaciones; Simulación; Administración Economía y Finanzas; Talento Humano; Seguridad Industrial y Gestión Ambiental.

<b>Programa</b> <b>Áreas</b>	<b>UIS</b>	<b>UTB</b>	<b>ECAES</b>
<b>Socio - Humanística</b>	Cultura Física; Ética.	Ambiente y Desarrollo; Constitución Política y Civildad; Ética y Profesionalismo; Expresión Oral y Escrita; Filosofía; Habilidades; de Pensamiento; Seminario de Investigación; Electiva de Humanidades; Electiva de Humanidades; Electiva de Humanidades.	Comunicación; Cultura General; Inglés; Constitución y Democracia.

### **Observaciones**

Tabla No 9. Relación y Diferencias entre UTB y UIS.

	<b>CB</b>	<b>CBI</b>	<b>IA</b>	<b>SH</b>
<b>COMÚN</b>	Cálculos, Ecuaciones Diferenciales, Físicas, Laboratorios de Física	Electrotecnia, Principios de Metalurgia de Fabricación, estadística, Diseño de experimentos.	Admón I, Contabilidad y Costos, Análisis Económico, Finanzas, Mercadotecnia, Evaluación de Proyectos, Control de Calidad, Seguridad Industrial, entre otras, ver pensum.	Cultura Física, Ética
<b>DIFERENTE</b>	Geometría Descriptiva I, II, Química II, Mecánica Analítica	Resistencia de Materiales I, II y Lab. de Res. Materiales, Termodinámica.	Admón II, Microeconomía, Derecho Laboral y Comercial, Psicología Industrial, Relaciones Industriales, Admón de Salarios.	

Fuente: Plan de estudios del Programa Ingeniería Industrial de la UIS.

### Común

- La UIS contiene un buen programa de formación de ciencias básicas, se imparten las asignaturas de Cálculos y Físicas, además la formación concerniente a Informática y programación de Computadores.
- Al igual que la UTB ofrece asignaturas como Principios de Metalurgia de Fabricación, Estadística y Diseño de Experimentos, Evaluación de Proyectos, Análisis económico, Finanzas, Contabilidad, Control de Calidad, Control de Producción, entre otras. Lo cual se denota una gran similitud entre los dos programas y que en dichos programas académicos se imparte los conocimientos evaluados en los ECAES.

### Diferente

- En el campo de formación básica la *UIS* ofrece la asignatura Geometría Descriptiva I y II, la cual proporciona la capacidad al educando de interpretar el comportamiento de resultados de “x” proceso o resultados a través de gráficos.
- En el ciclo básico de ingeniería se denota énfasis en Resistencia de Materiales, ya que es la única Universidad que ofrece dos asignaturas en esta rama del conocimiento. Dicha rama no es evaluada en ECAES, por ende no es de mucha importancia profundizar en estos conocimientos, es recomendable impartirle los conocimientos de dicha asignatura de una forma muy general.
- Existe una formación puntual en el área económico – administrativa, el programa brinda conocimientos sobre Economía, Salarios, Derecho Laboral y Comercial, los cuales son nociones esenciales que todo profesional debe dominar. El programa de la UTB en asignaturas como Administración y Gerencia del Recurso Humano en el contenido de dichas asignaturas trata sobre estos temas, pero no son ofrecidos como materias, por tanto se denota poco dominio sobre la temática. Se debería tener en cuenta para que sea ofrecida como asignatura.
- El pensum académico que ofrece la *UIS* contiene asignaturas en el área específica de profesión como: Introducción al PERT y CPM, Psicología Industrial, Relaciones Industriales, Microeconomía, las cuales se diferencia del currículo del programa de Ingeniería Industrial de la UTB. Cabe resaltar el contenido temático de dichas asignaturas para ser tenidas en cuenta en la próxima reestructuración de planes académicos. Posibilidades de ofrecerlas como electivas complementarias.

## 2.2.4 UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA

 **Misión.** Formar un profesional con capacidad para plantear e implementar soluciones a la problemática de la Región Caribe, mediante el diseño, mejoramiento e instalación de sistemas integrados, que promuevan la creación y desarrollo de empresas de bienes y servicios con altos niveles de calidad humana, productividad, tecnología, competitividad y rentabilidad, fundamentado en un ámbito científico, humanístico y político, apoyándose en procesos académicos flexibles, dinámicos e integrales.

 **Visión.** En el año 2008 el programa de Ingeniería industrial de la Universidad del Magdalena será reconocida por:

- Liderazgo de sus profesionales en los procesos de creación y desarrollo empresarial.
- Caracterizado por su permanente interrelación con el entorno en aras de lograr la excelencia académica y liderazgo de sus profesionales
- Consolidación de una comunidad académica y el liderazgo de sus profesionales
- Consolidación de una comunidad académica con sentido de pertenencia y alto grado de desarrollo humano, social y ecológico.
- Dotado de un cuerpo de docentes investigadores calificado y reconocidos por sus logros y aportes ante la comunidad académica local y regional.
- Pertinencia y calidad sus programas de extensión comunitaria, educación continuada y cualificación avanzada.
- Caracterizada por ofrecer una formación integral a partir de la integración del saber y la práctica en la búsqueda de soluciones adecuadas al tipo de industria y el contexto socioeconómico

 **Perfil Profesional.** Un profesional con conocimiento de ingeniería y competencias humanística, cognitivas y socio afectiva, que es capaz de usar el método científico para transformar los recursos naturales en forma útil para el uso del hombre, comprometido con la Planeación, diseño, implantación, gerencia y control de sistemas integrados de producción (hombre, maquina, recursos), proponiendo el uso de la tecnologías limpias.

Además puede enfrentar con eficacia los procesos de globalización y apertura económica, implementado sistema de producción flexibles y modelos de optimización, fundamentado en una gestión tecnológica moderna, con base en modelos empresariales, productivos y competitivos, de alta rentabilidad social y económica.

 **Acreditación.** El programa se encuentra acreditado por 7 años por estándares mínimos bajo resolución 373 de 2004 del ministerio de educación nacional. El registro calificado por alta calidad todavía no puede llevarse a cabo debido a que el programa aun no cuenta con corte de egresados y dentro de los requisitos figura este como obligatorio.

 **Investigación.** El programa se encuentra enmarcado dentro del tema central de la universidad que es Medio Ambiente y desarrollo sostenible. Con la línea de investigación producción más limpia y las sublíneas; problemática social, económica y empresarial de la región, modelos cuantitativos, sistemas productivos, gestión tecnológica de la producción y modelos de gestión.

 **Cuadro comparativo de las áreas impartidas en la Universidad del Magdalena, UTB con respecto a las áreas evaluadas en los ECAES.** Para llevar a cabo este cuadro comparativo nos basamos asignaturas del plan académico de la UTB y UniValle, el cual se puede observar en el Anexo F.

Tabla No 10. Comparación entre Planes de estudio UTB, UniMagdalena y ECAES.

<i>Programa</i> <i>Áreas</i>	<i>UniMagdalena</i>	<i>UTB</i>	<i>ECAES</i>
<b><i>Ciencias Básicas</i></b>	Álgebra Lineal; Matemáticas; Física I, II, III; Cálculo Diferencial; Integral; Vectorial; Ecuaciones Diferenciales;.	Álgebra Lineal; Álgebra y Geometría; Cálculo Diferencial; Cálculo Integral; Cálculo Vectorial;	Álgebra; Trigonometría; Geometría Analítica; Álgebra Lineal; Cálculo Diferencial; Integral; Vectorial;
	Mecánica Analítica,	Ecuaciones	Ecuaciones

<b>Ciencias Básicas</b>	Química Gral y Laboratorio	Diferenciales; Física Eléctrica; Física Mecánica; Física Ondulatoria; Química.	Diferenciales; Física Mecánica; Térmica; Electricidad; Química.
<b>Ciencias Básicas de Ingeniería</b>	Intro. a la Ingeniería Industrial; Ciencia y Tecnología de los Materiales; Dibujo Industrial; Termodinámica; Análisis Numérico; Resistencia de los Materiales; Estadística I, II; Diseño de Experimentos; Lógica; Lenguaje de Programación.	Ciencia de los Materiales; Dibujo Computacional; Estadística Inferencial; Estadística y Probabilidad; Estática; Fundamentos de Computación; Introducción a la Ingeniería; Programación; Procesos de Fabricación; Electiva de Ciencias de Ingeniería; Electiva de Ciencias de Ingeniería	Fundamentos de Economía; Análisis Financiero; Estadística y Probabilidad; Computación y Expresión Gráfica; Estática; Dinámica; Termodinámica; Estructura de los Materiales; Comportamiento de los Materiales.

<b>Programa</b>			
-----------------	--	--	--

<b>Áreas</b>	<b>UniMagdalena</b>	<b>UTB</b>	<b>ECAES</b>
<b>Ingeniería Aplicada</b>	Cátedra Emprendedora; Economía; Alta Gerencia; Contabilidad Gral; Análisis de Costos y Presupuesto; Gestión de Mdos; Ing. Económica; Gestión Financiera; Diseño y Dilo del Producto; Procesos Industriales Físico Químico; Físico Mecánico; Investigación de Operaciones I, II; Optimización y Simulación; Teoría Y Tecnología de Maquinas; Análisis de Procesos; Teoría Gral del Sistema; Diseño de Sistemas Productivos y Logísticos; Gerencia de Sistemas Productivos y Logísticos; Control y Aseguramiento de la Calidad; Sociología y Psicología Industrial; Manejo de Residuos; Gestión de Personal; Salud Ocupacional y Seguridad Industrial; Proyecto de Investigación I, II, III; Electiva Profesional	Administración de la Producción y Operaciones; Administración General; Cátedra Empresarial I; Cátedra Empresarial II; Cátedra Empresarial III; Control de Calidad; Diseño de Plantas; Gerencia de Recursos Humanos; Ingeniería Concurrente; Ingeniería de Productividad; Ingeniería Económica; Investigación de Operaciones I; Investigación de Operaciones II; Manejo de Materiales y Control de Inventarios, Practica Profesional; Seguridad Industrial; Simulación; Sistemas de Costeo; Electiva Complementaria; Electiva Complementaria; Electiva Complementaria; Electiva Complementaria; Electiva Complementaria; Electiva Complementaria.	Producción; Logística y Distribución; Control de Calidad; Investigación de Operaciones; Simulación; Administración Economía y Finanzas; Talento Humano; Seguridad Industrial y Gestión Ambiental.
<small>ANÁLISIS ESTADÍSTICO ECAES UNIMAGDALENA, ABRIL DE 2014 EN INGENIERIA INDUSTRIAL UTB</small>			<small>PAOLA PEREZ CORTES</small>

<b>Programa</b>			
-----------------	--	--	--

<b>Áreas</b>	<b>UniMagdalena</b>	<b>UTB</b>	<b>ECAES</b>
<b>Socio - Humanística</b>	Universidad y Sociedad; Epistemología; Competencias Comunicativas; Ética y Valores; Región y Contexto Caribe; Formación Ciudadana y Constitución; Electiva de Formación Integral I, II, III, IV; Seminario de Investigación Ética Profesional	Ambiente y Desarrollo; Constitución Política y Civilidad; Ética y Profesionalismo; Expresión Oral y Escrita; Filosofía; Habilidades; de Pensamiento; Seminario de Investigación; Electiva de Humanidades; Electiva de Humanidades; Electiva de Humanidades.	Comunicación; Cultura General; Inglés; Constitución y Democracia.

El anterior cuadro comparativo se efectuó, con base al estudio detallado y clasificación de materias de acuerdo a las áreas de formación y a su vez permite determinar gracias al siguiente análisis cuales son las asignaturas comunes y diferentes que ofrece cada programa académico.

Tabla No 11. Relación y Diferencias entre la UTB y UniMagdalena.

	<b>CB</b>	<b>CBI</b>	<b>IA</b>	<b>SH</b>
<b>COMÚN</b>	Matemáticas, Cálculos, Físicas, Laboratorios, Lógica, Lenguajes de Programación	Introducción a la Ingeniería Industrial, Resistencia de Materiales, Estadística I, II, Diseño de Experimentos, Ciencia y Tecnología de los Materiales, Dibujo Industrial	Cátedra Emprendedora, Gestión de Mercados, Ing Económica, Diseño y Dlllo del Producto, Análisis de Procesos, Diseño y Gerencia de Sistemas Logísticos, Control y Aseguramiento de la Calidad, Manejo de Residuos, entre otras.	Universidad y Sociedad, Competencias Comunicativas, Ética y Valores, Región Contexto Caribe, Electivas de Formación Integral, entre otras, ver pensum.
<b>DIFERENTE</b>		Análisis Numérico, Termodinámica.	Economía, Procesos Industriales Físico - Químicos, y Físico Mecánicos, Sociología y Psicología Industrial.	Epistemología

Fuente: Plan de estudios del Programa Ingeniería Industrial de la UniMagdalena.

### Común

- La UniMagdalena ofrece una variedad de asignaturas en el ciclo básico de ingenierías que de igual forma son ofrecidos en la UTB, como Ciencia y Tecnología de Materiales, Dibujo Industrial, entre otros. Es importante resaltar el conocimiento, manejo y dominio de los materiales, herramientas y sistema de medidas que son utilizados en las industrias manufactureras, metalmecánicas, químicas, entre otras. Es fundamental para todo ingeniero manejar este lenguaje técnico, debido a que estará en capacidad de reconocer, verificar y comprobar por sus propios medios las medidas arrojadas por reacciones y herramientas que se deben utilizar y las necesarias para elaborar determinado producto.
- Este centro educativo se destaca en formar ingenieros industriales íntegros y que tengan noción de sus raíces autóctonas de la Región Caribe, al igual que la UTB ofrece la oportunidad de que los estudiantes elijan los conocimientos que desean fortalecer o aprender sobre la formación integral de un profesional y la cultura de nuestro país.
- Además en el campo administrativo la UniMagdalena ofrece la asignatura de Alta Gerencia, la cual orienta al futuro profesional sobre los requisitos y/o pautas que debe seguir para ejercer un excelente programa de mando gerencial. El pensum académico de la UTB brinda dichas nociones en la asignatura de Administración General, estos

conocimientos son fundamentales impartirlos ya que los ingenieros industriales es la rama de la ingeniería que esta mas relacionada con la parte administrativa y financiera de una empresa, esto se ve reflejado en el siguiente capitulo que trata del estudio sobre las requisiciones de los empleadores hoy en día.

- Existe una materia Diseño y Desarrollo del producto que consiste en las fases que se deben llevar a cabo para estructurar, definir y elaborar un producto. En la UTB, se podría correlacionar con ingeniería concurrente que da a conocer una serie de pasos que se deben seguir para conocer cuales son las necesidades del cliente, para luego diseñar y definir el producto, y este pueda satisfacer las necesidades detectadas. Se puede inferir que este campo es un énfasis del ingeniero industrial de la UniMagdalena.
- Las asignaturas Teoría General del Sistema, Diseño de Sistemas Productivos y Logísticos, y Gerencia de Sistemas Productivos y Logísticos; están entrelazadas, porque los conocimientos que se adquieren en una depende de la siguiente asignatura. Teoría General del Sistema, proporciona las bases para definir en que consistirá el sistema de producción que deseamos obtener e identificar los elementos que conformarán a dicho sistema utilizando herramientas que permitirán analizarlos. En la materia de Diseño, el objetivo es estructurar los elementos que han sido identificados, teniendo en cuenta las normas y criterios adecuados, para obtener un planeación y ejecución de todas las actividades básicas de un sistema de producción y logística para una mejor utilización de recursos disponibles. Gerencia de sistemas productivos, brinda las herramientas necesarias para llevar un seguimiento y control al sistema de Producción y Logístico definido. El currículo de la UTB ofrece estos conocimientos en las asignaturas Ingeniería de Productividad y Administración de la Producción, las cuales profundiza basándose en las herramientas como Diagrama de causa y efecto, Cronograma de Actividades, Cursograma Analítico, entre otras, para identificar y comprender las razones y causas por las cuales se presentan falencias en los sistemas de producción para proponer mejoras y así mantener una cultura de calidad y eficiencia en los operarios. Además en Administración de la Producción.

## Diferente

- Existe una asignatura Análisis Numérico, la cual le proporciona al estudiante una capacidad de analizar resultados cuantitativos, tendencia o pronósticos numéricos con fundamentos en matemáticas.
- La asignatura Procesos Industriales Físico - Químico y Físico Mecánico es otro de los fuertes de los estudiantes de la UniMagdalena, porque en esta materia se analizan los procedimientos y los efectos de determinados sistemas industriales, por tanto el estudiante de dicha universidad esta en capacidad de asignar los elementos indispensables de una cadena de procesos, ya sea que se involucra componentes químicos, mecánicos o ambos.
- Teoría y Tecnología de Maquinas, le proporciona al estudiante los conocimientos de cómo ha avanzado la tecnología en las industrias, desde la era primitiva hasta la tendencia de estas como es la Automatización Total de los procesos. El objetivo es incentivar al ingeniero de estar actualizados y trabajar con maquinaria de punta.
- UniMagdalena no ofrece conocimiento acerca de Gestión Ambiental y esta asignatura es una de los nuevos conocimientos que actualmente requieren las empresas en el país, ya que a través de la aplicación de dichas nociones se pueden certificar y por tanto demostrar que los procesos que en ellas se efectúan no afectan al medio ambiente.
- Una vez mas se detecta Psicología Industrial, Termodinámica y Economía, dichas asignaturas son ofrecidas en programas anteriormente estudiados, esto nos indica que hay un parte del sector empresarial que demanda estos conocimientos en ingenieros industriales, por ello se debiera ofrecer dichas asignaturas como electivas complementarias.

## 2.3 PRINCIPALES UNIVERSIDADES PRIVADAS QUE OFRECEN EL PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

### 2.3.1 UNIVERSIDAD DEL NORTE<sup>10</sup>

 **Misión.** El programa de Ingeniería Industrial de la Universidad del Norte, consciente de su papel formador y en concordancia con la misión de la Universidad del Norte encamina sus esfuerzos hacia la formación integral de Ingenieros Industriales con alta preparación técnica y humanística, comprometidos con el desarrollo económico y social de la región y el país. Encamina sus esfuerzos a fortalecer las técnicas de enseñanza – aprendizaje y la actividad investigativa, así como a reforzar valores como la tolerancia, la autonomía y la reflexión, fomentando en el estudiante habilidades que les permiten ser gestores de empresas, tener disciplina de investigación y ser verdaderos líderes de cambio.

 **Visión.** El programa de Ingeniería Industrial apunta sus esfuerzos a ofrecer profesionales de la más alta formación técnica y humanística con gran capacidad y espíritu investigativo, así como creador de nuevas tecnologías y fuentes de empleo.

Se consolidará su vinculación estrecha con la comunidad externa a través de asesorías y grupos universidad–empresa.

Además, se mantendrá como uno de los programas de Ingeniería Industrial líderes en formación integral de Colombia y se posicionará como uno de los mejores de América Latina.

---

<sup>10</sup> <http://www.uninorte.edu.co/programas/pregrado./contenido.asp?ID=9>

 **Perfil Profesional.** El estudiante de Ingeniería Industrial de la Universidad del Norte adquiere:

- Conocimientos científico técnicos y administrativos para el análisis, diseño, establecimiento, control y mejoramiento los sistemas de transformación de bienes y/o servicios en los que interactúan los diferentes recursos.
- Una sólida fundamentación en ciencias básicas que permitan obtener destrezas de pensamiento, capacidad para desarrollar el análisis y la abstracción, habilidad para la toma de decisiones, solución de problemas y pensamiento creativo.
- Habilidad para entender, manejar, utilizar y adaptar nuevas tecnologías.
- Capacidad para anticiparse a los hechos por medio del análisis modelístico, cuantitativo y cualitativo, para comunicarse efectivamente y liderar procesos de cambio.
- Capacidad para crear empresa por medio de la generación de ideas innovadoras y creativas.
- Formación integral que contempla el compromiso con principios éticos y valores sociales sólidos. Dominio de por lo menos una segunda lengua para ser más competitivo en el mundo actual globalizado.

 **Cuadro comparativo de las áreas impartidas en la Universidad del Norte, UTB con respecto a las áreas evaluadas en los ECAES.** Para llevar a cabo este cuadro comparativo nos basamos en las asignaturas del plan académico de la UTB y UniNorte, el cual se puede observar en el Anexo G.

Tabla No 12. Comparación entre Planes de estudio UTB, UniNorte y ECAES.

<b>Programas</b> <b>Áreas</b>	<b>UniNorte</b>	<b>UTB</b>	<b>ECAES</b>
<b>Ciencias Básicas</b>	Álgebra Lineal; Cálculo I, II, III; Ecuaciones Diferenciales;	Álgebra Lineal; Álgebra y Geometría; Cálculo Diferencial;	Álgebra; Trigonometría; Geometría Analítica; Álgebra Lineal;

<b>Programas</b> <b>Áreas</b>	<b>UniNorte</b>	<b>UTB</b>	<b>ECAES</b>
<b>Ciencias Básicas</b>	Fmentos de Física; Física Mecánica; Física Electricidad;	Cálculo Integral; Cálculo Vectorial;	Cálculo Diferencial; Integral; Vectorial; Ecuaciones Diferenciales; Física Mecánica; Térmica; Electricidad; Química.
<b>Ciencias Básicas de Ingeniería</b>	Estática; Materiales de Ingeniería; Resistencia de Materiales; Lab. Res. Materiales; Dinámica; Termodinám ica; Estadística I, II; Taller de Manufactura; Mecanismos; Intro. a la Ingeniería Industrial; Seminario de Ingeniería; Informática.	Ciencia de los Materiales; Dibujo Computacional; Estadística Inferencial; Estadística y Probabilidad; Estática; Fundamentos de Computación; Introducción a la Ingeniería; Programación; Procesos de Fabricación; Electiva de Ciencias de Ingeniería; Electiva de Ciencias de Ingeniería	Fundamentos de Economía; Análisis Financiero; Estadística y Probabilidad; Computación y Expresión Gráfica; Estática; Dinámica; Termodinámica; Estructura de los Materiales; Comportamiento de los Materiales.
<b>Ingeniería Aplicada</b>	Gestión Económica I, II; Liderazgo y Creatividad; Talento Humano Productividad; Planeación Sistema de Transformación; Estudio del Trabajo; Investigación I, II; Simulación I, II;	Administración de la Producción y Operaciones; Administración General; Cátedra Empresarial I; Cátedra Empresarial II; Cátedra Empresarial III; Control de Calidad; Diseño de Plantas;	Producción; Logística y Distribución; Control de Calidad; Investigación de Operaciones; Simulación; Administración Economía y Finanzas; Talento Humano;

<b>Programas</b> <b>Áreas</b>	<b>UniNorte</b>	<b>UTB</b>	<b>ECAES</b>
<b>Ingeniería Aplicada</b>	Procesos de Fab.; Diseño de Sist. De Producción; Control de Calidad; Lab. de Control de Calidad; Gestión de Ing.; Diseño de Sistema de Información; Gestión de Procesos Productivos; Costos de Producción; Práctica Profesional; Seguridad Industrial y Gestión Ambiental; Lab. de Seguridad Industrial y Gestión Ambiental; Logística y Distribución; Intensificación I.	Gerencia de Recursos Humanos; Ingeniería Concurrente; Ingeniería de Productividad; Ingeniería Económica; Investigación de Operaciones I, II; Manejo de Materiales y Control de Inventarios, Practica Profesional; Seguridad Industrial; Simulación; Sistemas de Costeo; Electiva Complementaria; Electiva Complementaria; Electiva Complementaria; Electiva Complementaria; Electiva Complementaria; Electiva Complementaria	Seguridad Industrial y Gestión Ambiental

A continuación se realiza una serie de observaciones referente a las asignaturas de los planes de estudio de la *UniNorte*, la UTB y ECAES, es decir, se desarrolla una serie de comparaciones, y correlaciones entre dichas universidades y examen de calidad.

 **Observaciones.**

Tabla No 13. Relación y Diferencias entre la UTB y UniNorte.

	CB	CBI	IA	SH
COMÚN	Cálculos, Físicas, Ecuaciones Diferenciales, Álgebra, Laboratorios de Físicas, Química Gral. Informática.	Estática, Materiales de Ing., Estadística, Intro a la Ing Industrial, Seminario de Ing. Industrial.	Estudio del trabajo, Inv de Operaciones I, II, Simulación I, Procesos de Fabricación, control de Calidad, Seg Industrial, Gestión Ambiental, entre otras, ver pensum.	Exp. Oral y escrita, Mundo Moderno, Ética profesional, Filosofía, Historia de Colombia, Electiva de Constitución Política.
DIFERENTE	Geometría, Exp. Gráfica	Resistencia de Materiales y Laboratorio, Dinámica, Taller de Manufactura, Termodinámica	Simulación II, Laboratorio de Control de Calidad, Gestión económica I, II, Liderazgo y Creatividad	Exigencias en Idiomas, Historia de las civilizaciones.

Fuente: Plan Académico del programa de Ingeniería Industrial de la UniNorte.

Común.

- La UniNorte ofrece un plan de estudios muy bien estructurado, en las áreas Humanísticas, Fundamentación Científica y Profesional, la cual está estrechamente relacionada con los de la UTB y ECAES.
- El staff de educadores de la UniNorte tienen una excelente preparación profesional, 3 son PhD y 2 son candidatos, 7 poseen Maestrías y 4 tienen entre 1 y 2 especializaciones, por ende los estudiantes de dicha Universidad son privilegiados de contar con un grupo de profesores con alta calidad académica.
- En Ciencias Básicas se puede notar el dominio en el área de Física que posee el ingeniero de la Norte, porque el programa ofrece 4 asignaturas de esta área y 3 laboratorios.
- Además de acuerdo al estudio realizado en los diferentes programas académicos, es el único que ofrece Dinámica ya que esta es un área de conocimiento netamente de ingeniería mecánica.
- Es importante resaltar la formación Social – Humanística que ofrece el currículo, es diverso, en cuanto a Historia, Actualidad, Valores y Comunicación Oral y Escrita.

- Sin duda el énfasis de la UniNorte es Producción, porque se observa 15 asignaturas obligatorias en esta área de formación, sin incluir las electivas.

### Diferente

- Al igual que otras Universidades como: UniAtlántico, UIS, UniNorte, UniAndes, entre otras existen 2 materias Geometría y Expresión Gráfica las cuales hacen parte del plan de estudios de UniNorte, esto nos indica que es importante para un ingeniero industrial manejar estos conocimientos, con el objeto de interpretar los resultados gráficos sobre el comportamiento de un fenómeno y/o proceso.
- En el área Financiera y Mercadeo, no se identifican asignaturas como Ingeniería Económica, Investigación de Mercados, Evaluación de Proyectos, entre otras; que son de gran importancia que las domine un ingeniero industrial, ya que a través del estudio realizado a los diferentes programas de estudio la mayoría ofrecen estos conocimientos, al menos que dichas materias sean ofrecidas como electivas libre.
- El plan académico a diferencia de los demás ofrece la asignatura *Exigencias de Idiomas*, con el objeto de que el Ingeniero Industrial de la Norte se le facilite el ingreso al actual mundo globalizado. La UTB no ofrece dicha asignatura, se debe tener en cuenta este conocimiento como materia, ya que en los ECAES de 2003 fue evaluada.
- Ofrece materias como: Estudio del Trabajo, Control de Calidad, Seguridad y Gestión Ambiental, con sus respectivos Talleres de Aplicación de forma independiente a la asignatura, concluyendo que los estudiantes poseen un dominio acerca de las diversas técnicas, normas y estándares de calidad y seguridad que se debe manejar para analizar los procesos, tecnología y productividad en una empresa.

### 2.3.2 UNIVERSIDAD DE LOS ANDES<sup>11</sup>

 **Misión del Programa.** La misión del Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad de Los Andes es desarrollar y mantener un adecuado espacio de trabajo que permita a profesores y estudiantes mejorar su capacidad mediante la creación y difusión del conocimiento de los campos de la Ingeniería Industrial.

Busca formar Ingenieros Industriales, especialistas, profesores e Investigadores de naturaleza interdisciplinaria, capaces de desempeñarse efectivamente en las áreas de: diseño, creación, evaluación y control de sistemas de producción de bienes y servicios mediante la optimización de los recursos humanos, técnicos, materiales, económicos e informáticos.

 **Visión del Programa.** El departamento de Ingeniería Industrial es reconocido como un mega-departamento comprometido con la excelencia académica y altamente competitivo, que aprovechando su diversidad, se diferencia por sus altos estándares académicos internacionales y por su énfasis en la utilización de tecnología avanzada.

Cuenta con un ambiente académico que estimula la innovación, propicio para la formación de líderes empresariales con capacidad de identificar y solucionar problemas de las organizaciones, en sintonía permanente con las necesidades del país y la región, mediante la construcción y el uso de modelos matemáticos y sistémicos avanzados.

Actúa a través de un cuerpo profesoral altamente calificado a quienes ofrece amplias oportunidades de desarrollo profesional en los campos de la docencia, la investigación aplicada y la consultoría.

---

<sup>11</sup> [http://ingenieria.uniandes.edu.co/subseccion.php?id\\_nivel2=10&id\\_nivel1=2](http://ingenieria.uniandes.edu.co/subseccion.php?id_nivel2=10&id_nivel1=2)

## **Políticas del Programa**

- El Departamento cuenta con una planta profesoral de primera calidad, todos los profesores tienen por lo menos título de maestría y un porcentaje mayoritario con títulos de doctorado de las universidades más prestigiosas del mundo.
- Innovador en la investigación y enseñanza de tecnologías que han permitido una comprensión cada vez mejor de las organizaciones en el país. Actividades y disciplinas que hoy se desarrollan con éxito en varias unidades de la Universidad.
- Se destacan también los laboratorios y la posibilidad de contar con diferentes herramientas de software propias de un profesional que utiliza las ciencias aplicadas y los últimos avances tecnológicos en la resolución de problemas organizacionales.

 **Perfil Ocupacional.** El ingeniero industrial UniAndino se desempeña típicamente en una empresa del sector público o privado (o creando su propia empresa) en cualquiera de las áreas de una organización; en particular se destaca su fortaleza en el área financiera, de gestión organizacional, producción y matemática aplicada.

Según un estudio realizado, de los egresados en los últimos dos años, el 6% trabaja de manera independiente en su propia empresa. De los que están empleados, el 46% trabaja en el área financiera, un 27% en el área administrativa, un 15% en el área comercial, un 7% son consultores y un 3% trabaja en el área de recursos humanos. Nuestros egresados se han venido desempeñando en diferentes empresas tanto públicas (el Departamento Nacional de Planeación, ministerios y alcaldías) como privadas (nacionales y multinacionales). En relación con otros ingenieros industriales en Colombia, el ingeniero UniAndino obtiene los mejores ingresos, así como los ascensos más rápidos. Debido a su formación profesional, el ingeniero industrial *UniAndino* es buscado de preferencia sobre otros ingenieros Colombianos por las empresas más importantes del país.

 **Cuadro comparativo de las asignaturas de áreas impartidas en la Universidad de los Andes, UTB con respecto a las áreas evaluadas en los ECAES.** Para llevar a cabo este cuadro comparativo nos basamos asignaturas del plan académico de la UTB y UniAndes, el cual se puede observar en el Anexo H.

Tabla 14. Comparación entre planes de estudio de la UTB, UniAndes y ECAES.

<b>Programa</b> <b>Áreas</b>	<b>UniAndes</b>	<b>UTB</b>	<b>ECAES</b>
<b>Ciencias Básicas</b>	Algebra Lineal; Cálculo Diferencial, Integral, Vectorial; Ecuaciones Diferenciales; Física I, II, III; Expresión Gráfica	Álgebra Lineal; Álgebra y Geometría; Cálculo Diferencial, Integral, Vectorial; Ecuaciones Diferenciales; Física Eléctrica, Mecánica, Ondulatoria; Química.	Algebra; Trigonometría; Geometría Analítica; Álgebra Lineal; Cálculo Diferencial; Integral; Vectorial; Ecuaciones Diferenciales; Física Mecánica; Térmica; Electricidad; Química.
<b>Ciencias Básicas de Ingeniería</b>	Introducción a la Ingeniería Industrial; Electiva de Bioquímica; Probabilidad; Ciencias Básicas de Ingeniería	Ciencia de los Materiales; Dibujo Computacional; Estadística Inferencial; Estadística y Probabilidad; Estática; Fundamentos de Computación; Introducción a la Ingeniería; Programación; Procesos de	Fundamentos de Economía; Análisis Financiero; Estadística y Probabilidad; Computación y Expresión Gráfica; Estática; Dinámica; Termodinámica; Estructura de los

<b>Programa</b> <b>Áreas</b>	<b>UniAndes</b>	<b>UTB</b>	<b>ECAES</b>
<b>Ciencias Básicas de Ingeniería</b>		Fabricación; Electiva de Ciencias de Ingeniería; Electiva de Ciencias de Ingeniería	Materiales; Comportamiento de los Materiales
<b>Ingeniería Aplicada</b>	Gestión Económica I, II; Liderazgo y Creatividad; Talento Humano Productividad; Planeación Sistema de Transformación; Estudio del Trabajo; Taller de Estudio del Trabajo; Investigación I, II; Simulación I, II; Procesos de Fab.; Diseño de Sist. De Producción; Control de Calidad; Lab. de Control de Calidad; Gestión de Ing.; Diseño de Sistema de Información; Gestión de Procesos Productivos; Costos de Producción; Práctica Profesional; Seguridad Industrial y Gestión Ambiental; Lab. de Seguridad Industrial y Gestión Ambiental;	Administración de la Producción y Operaciones; Administración General; Cátedra Empresarial I; Cátedra Empresarial II; Cátedra Empresarial III; Control de Calidad; Diseño de Plantas; Gerencia de Recursos Humanos; Ingeniería Concurrente; Ingeniería de Productividad; Ingeniería Económica; Investigación de Operaciones I, II; Manejo de Materiales y Control de Inventarios, Practica Profesional; Seguridad Industrial; Simulación; Sistemas de Costeo; Electiva Complementaria; Electiva Complementaria; Electiva Complementaria;	Producción; Logística y Distribución; Control de Calidad; Investigación de Operaciones; Simulación; Administración Economía y Finanzas; Talento Humano; Seguridad Industrial y Gestión Ambiental.

<b>Programa</b> <b>Áreas</b>	<b>UniAndes</b>	<b>UTB</b>	<b>ECAES</b>
<b>Ingeniería Aplicada</b>	Logística y Distribución; Intensificación I.	Electiva Complementaria; Electiva Complementaria; Electiva Complementaria.	
<b>Socio - Humanística</b>	Expresión Oral y Escrita; Historia de las Civilizaciones; Mundo Moderno; Ética Profesional; Filosofía; Exigencias de Idiomas I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII; Historia de Colombia; Inv. y Desarrollo.	Ambiente y Desarrollo; Constitución Política y Civildad; Ética y Profesionalismo; Expresión Oral y Escrita; Filosofía; Habilidades; de Pensamiento; Seminario de Investigación; Electiva de Humanidades; Electiva de Humanidades; Electiva de Humanidades.	Comunicación; Cultura General; Inglés; Constitución y Democracia.

Seguidamente se efectúa una serie de observaciones referente a los planes de estudio de la *UniAndes*, la UTB y ECAES, es decir, se realiza una serie de comparaciones, y correlaciones entre dichas universidades y examen de calidad.



## Observaciones

Tabla 15. Relación y Diferencias entre la UTB y UniAndes.

	CB	CBI	IA	SH
COMÚN	Cálculos, Físicas, Taller de Programación, Álgebra, Ecuaciones Diferenciales	Intro. a la Ing. Industrial, Probabilidad, Ciencias Básicas de Ingeniería	Simulación, Principios de Optimización, Diseño del Producto y Proceso, Análisis de decisiones de Inversión, Control de Producción, entre otras, ver pensum.	Ciclos Básicos UniAndino, Constitución y Democracia
DIFERENTE	Expresión Gráfica	Electiva de Bioquímica	Teoría del Consumidor y la Firma, Macroeconomía	Requisito de Inglés.

Fuente: Plan Académico del Programa de Ingeniería Industrial de la UniAndes.

### Común

- Es un fuerte de UniAndes la formación Integral de los estudiantes, en el Ciclo Básico UniAndino le ofrecen la opción de alrededor de unas 50 asignaturas referentes a esta área, desde cultura, manualidades, salud mental, deportes, entre otras. La universidad es consciente que los empleadores hoy día no sólo solicitan profesionales teóricamente competitivos, además de este requisito solicitan personas integrales.
- Al igual que el programa de la UTB, el estudiante de los Andes escoge tres de las asignaturas del ciclo básico de ingeniería que desea ver, esto ratifica la flexibilidad en ambos programas.

### Diferencia

- El plan académico de UniAndes se diferencia de las demás en cuanto a la flexibilidad que le brindan al estudiante desde el inicio de su carrera profesional. La carrera de ingeniería industrial comprende materias dentro de cuatro áreas académicas: Economía y Finanzas, Investigación de Operaciones y Estadística, Producción y Tecnología, y Organizaciones. El programa le brinda al estudiante la oportunidad de que él elija el

39% de los cursos, incluyendo el ciclo profesional avanzado en el cual el estudiante profundiza, de acuerdo con sus preferencias, en dos de las cuatro áreas mencionadas.

- Si el estudiante elige el área de Economía y Finanzas el ciclo básico Profesional de Finanzas en la Ingeniería proveerá los conceptos básicos para la construcción, proyección y análisis de la información financiera de las empresas. Con estos fundamentos, se busca que el ingeniero industrial, pueda entender la complejidad de la empresa para un acertado proceso de toma de decisiones. Las asignaturas impartidas en este ciclo tratan sobre los estados financieros básicos que deben desarrollar toda entidad para llevar una sistematización de los datos económicos - financieros que suceden en una empresa. Igualmente se enseña instrumentos para analizar la toma de decisiones de inversiones, recursos de capital, evaluación de riesgo y proyección de una empresa hacia el contorno de las finanzas internacionales.

El objetivo fundamental es entregar a la sociedad un profesional capaz de comprender, analizar y manejar herramientas cuantitativas, aplicando e incrementando la capacidad de modelaje matemático.

- La UniAndes ofrece otra área de formación profesional, Investigación de Operaciones y Estadística, consiste en capacitar al estudiante en herramientas cuantitativas, con el fin de resolver problemas a través de modelos matemáticos. El ingeniero que tome dicho énfasis estará en capacidad de resolver problemas fundamentándose en herramientas matemáticas, para realizar análisis en optimización de procesos y de sensibilidad, comportamiento de variables, de sucesos que pueden presentarse, entre otros aspectos.
- El estudiante que prefiera como área de profundización Gestión de Organizaciones, será capaz de diseñar, hacer, liderar y participar en procesos de entendimiento (diagnostico), diseño y modificación en las organizaciones. El objetivo del área de organizaciones es generar y formar conocimiento acerca del entendimiento, diseño y gestión en las organizaciones.
- La Profundización en Producción y Tecnología tiene como meta fundamental proporcionarle a los educandos conocimientos para que diseñen procesos productivos. Basándose en el análisis, diseño, e implementación de modelos matemáticos, filosofías y herramientas computacionales en el marco de modelos productivos, teniendo en cuenta las especificaciones y características de calidad y productividad definidas por el mercado y la competencia. De igual forma el alumno estará en capacidad de comprender, analizar

y manejar de manera integral un sistema productivo y participar en forma activa en los procesos de toma de decisión de la función productiva.

- Existen contenidos temáticos de estas líneas de énfasis que son totalmente obligatorios del área y de igual forma los estudiantes eligen posteriormente un número de materias opcionales para finalizar su profundización. Además el estudiante UniAndino puede tomar algunas materias de maestrías.
- Cabe señalar la desventaja y desconocimiento que tendrá el estudiante en ciertas áreas. Por ejemplo, si un estudiante elige dentro su área de profundización Producción y Tecnología, y Economía y Finanzas, este estudiante tendrá debilidades en las áreas Métodos Cuantitativos cuando sea evaluado por ECAES y además será un ingeniero que desconozca esta área que es fundamental en la formación de un profesional en Ingeniería Industrial. Por esto la UTB ofrece ciertas áreas que pueden ser elegidas por los estudiantes pero dejar casi el 40% ellos elijan, no es recomendable.

### 2.3.3 ESCUELA NACIONAL DE INGENIERÍA DE ANTIOQUIA<sup>12</sup>

 **Perfil Profesional.** Promueve y realiza actividades de cambio para lograr alta competitividad de las en el ámbito nacional. Esto es, identificar los problemas, diseñar alternativas, e implementar la mejor solución para la innovación, normalización y optimización en los proyectos y procesos de las industrias manufactureras y de servicios.

#### **Perfil Ocupacional**

- Diseñar, proponer e implementar métodos adecuados para la elaboración de productos y para la prestación de servicios, teniendo en cuenta la satisfacción del cliente, la productividad, la protección ambiental, la seguridad y la calidad de vida de las personas.
- Generar soluciones innovadoras en el campo de manufactura y de servicio, e incorporar la tecnología, el talento humano y la información en el cumplimiento de los objetivos de la organización.
- Sincronizar el abastecimiento, la producción, el control de calidad, el almacenamiento y la distribución de los productos satisfaciendo las expectativas del cliente en cuanto a cantidad, oportunidad y documentación.
- Incorporar y aplicar los sistemas de calidad en productos, proyectos y procesos y generar una cultura de calidad entre las personas de la organización.
- Participar activamente en los procesos de planeación estratégica de las organizaciones.

---

<sup>12</sup> <http://www.eia.edu.co>

 **Cuadro comparativo de las áreas impartidas en la Escuela Nacional de Ingeniería de Antioquia, UTB con respecto a las áreas evaluadas en los ECAES.** Para llevar a cabo este cuadro comparativo nos basamos asignaturas del plan académico de la UTB y EIA, el cual se puede observar en el Anexo I.

Tabla 16. Comparación entre planes de estudio UTB, EIA y ECAES.

<b>Programa</b> <b>Áreas</b>	<b>EIA</b>	<b>UTB</b>	<b>ECAES</b>
<b>Ciencias Básicas</b>	Álgebra I, II; Cálculo I, II, III; Ecuaciones Diferenciales; Expresión Gráfica I, II; Física I, II, III; Campos y Ondas; Matemáticas Básicas I, II. Análisis Numérico; Electrotecnia; Estadística I, II, III; Físicoquímica;	Álgebra Lineal; Álgebra y Geometría; Cálculo Diferencial; Integral; Vectorial; Ecuaciones Diferenciales; Física Eléctrica; Mecánica; Ondulatoria; Química.	Álgebra; Trigonometría; Geometría Analítica; Álgebra Lineal; Cálculo Diferencial; Integral; Vectorial; Ecuaciones Diferenciales; Física Mecánica; Térmica; Electricidad; Química.
<b>Ciencias Básicas de Ingeniería</b>	Introducción a la Ingeniería Industrial; Electiva de Bioquímica; Probabilidad; Ciencias Básicas de Ingeniería	Ciencia de los Materiales; Dibujo Computacional; Estadística Inferencial; Estadística y Probabilidad; Estática; Fundamentos de Computación; Introducción a la Ingeniería; Programación; Procesos de Fab.	Fundamentos de Economía; Análisis Financiero; Estadística y Probabilidad; Computación y Expresión Gráfica; Estática; Dinámica; Termodinámica; Estructura de los Materiales; Comportamiento de los Materiales.

<b>Programa</b> <b>Áreas</b>	<b>EIA</b>	<b>UTB</b>	<b>ECAES</b>
<b>Ciencias Básicas de Ingeniería</b>		Electiva de Ciencias de Ingeniería; Electiva de Ciencias de Ingeniería	
<b>Ingeniería Aplicada</b>	Admón I, Admón Gerencial; Admón del RH; Contabilidad; Costos; Economía General; Macroeconomía; Finanzas; Matemáticas Financieras; Mercadeo Básico; Formulación y Evaluación de Proyectos; Intro. a la Legislación; Legislación I; Modelos Cuantitativos I, II; Simulación Empresarial; Procesos Industriales; Procesos de Manufactura y Servicios; Producción I, II, III, IV, Metrología y Control de Procesos; Gestión de la Calidad; Aseguramiento de la Calidad;	Administración de la Producción y Operaciones; Administración General; Cátedra Empresarial I; Cátedra Empresarial II; Cátedra Empresarial III; Control de Calidad; Diseño de Plantas; Gerencia de Recursos Humanos; Ingeniería Concurrente; Ingeniería de Productividad; Ingeniería Económica; Investigación de Operaciones I, II; Manejo de Materiales y Control de Inventarios, Practica Profesional; Seguridad Industrial; Simulación; Sistemas de Costeo;	Producción; Logística y Distribución; Control de Calidad; Investigación de Operaciones; Simulación; Administración Economía y Finanzas; Talento Humano; Seguridad Industrial y Gestión Ambiental.

<b>Programa</b> <b>Áreas</b>	<b>EIA</b>	<b>UTB</b>	<b>ECAES</b>
<b>Ingeniería Aplicada</b>	Diseño de Plantas; Gestión del Servicio; Sistemas de Información y Redes; Riesgos y Seguridad; Gestión de Tecnología; Ciencias Ambientales; Trabajo de grado; Semestre de Proyectos especiales.	Electiva Complementaria; Electiva Complementaria; Electiva Complementaria; Electiva Complementaria; Electiva Complementaria; Electiva Complementaria	
<b>Socio - Humanística</b>	Ciencias Sociales Básicas; Expresión Oral y Escrita I, II; Metodología de la Investigación.	Ambiente y Desarrollo; Constitución Política y Civildad; Ética y Profesionalismo; Expresión Oral y Escrita; Filosofía; Habilidades; de Pensamiento; Seminario de Investigación; Electiva de Humanidades; Electiva de Humanidades; Electiva de Humanidades.	Comunicación; Cultura General; Inglés; Constitución y Democracia.

Consecutivamente se desarrolla una serie de observaciones relacionadas a los currículos de la EIA, la UTB y ECAES, es decir, se realiza comparaciones y correlaciones entre dichos pensum académicos.

### **Observaciones**

Tabla 17. Relación y Diferencias entre el plan de estudios de la UTB y EIA

	CB	CBI	IA	SH
COMÚN	Físicas, Cálculos, Ecuaciones Diferenciales, Álgebra, Campos y Ondas, Química I, Informática I, II.	Intro a la Ing Industrial, Estadística I, II, III, Electrotecnia,	Modelos Cuantitativos, Simulación, Procesos Industriales, Matemáticas Financieras, Producción I, entre otras, ver pensum	Exp Oral y Escrita, Ciencias Sociales Básicas, Metodología de la Inv.
DIFERENTE	Matemáticas Básicas, Química II, Expresión Gráfica I, II.	Fisicoquímica	Producción II, III, IV, Legislación, Gestión del Servicio, Sistemas de Información y Redes	

Fuente: Plan Académico del Programa de Ingeniería Industrial de la EIA.

### Común

- Cabe resaltar el amplio conocimiento en Estadística que ofrece la EIA, ya que cuenta con 3 asignaturas Estadística Descriptiva, Inferencial y Diseño de Experimentos, lo cual demuestra las habilidades, destrezas y dominio que tienen los estudiantes para diseñar modelos probabilísticos para tomar decisiones.
- El plan de estudios es equitativo, ya que se visualiza asignaturas administrativas y de producción, es importante resaltar el énfasis de la EIA es en esta última área del conocimiento, la institución ofrece 4 materias de Producción y 9 asignaturas de áreas afines entre estas Calidad, Simulación, Procesos Industriales y de Manufactura, Seguridad, entre otras. A diferencia del plan de estudios del Programa de Ingeniería Industrial de la UTB que ofrece en una asignatura la recopilación de los temarios que comprenden a esta área del saber.
- Cabe resaltar que las Universidades hoy en día imparten cátedras ambientales obligatorias, un ejemplo de ellas la EIA, UniAtlántico, UniValle, UniNorte, sería provechoso asignar una cátedra obligatoria referente al medio ambiente, ya que actualmente los

procesos en las empresas tienden a tener una garantía de que estos no afectan ni deterioran el medio ambiente.

### Diferencia

- En esta Escuela de Ingeniería se puede notar que se preparan profesionales muy técnicos y académicos, porque no se identifica cátedras en el área socio – humanística lo cual demuestra que no se preparan profesionales íntegros. Esta es una gran diferencia con respecto al plan de estudios del programa de Ingeniería Industrial de la UTB, el cual uno de los fuertes es el área sociohumaística.
- La *Escuela Nacional de Ingeniería de Antioquia* (EIA) ofrece en el área de Ciencias Básicas 2 asignaturas de Química al igual que Expresión Gráfica, resaltando así la buena preparación que poseen los profesionales de está institución en este campo del saber. La UTB ofrece 1 asignatura de Química y expresión gráfica no es impartida en el programa de estudio. Los ECAES, evalúan estas asignaturas, pero no es necesario realizar mucha profundización en estos temas.
- Este programa académico es muy competitivo, a diferencia de los demás ofrece 11 niveles académicos, lo cual demuestra la buena preparación que poseen los ingenieros industriales de la EIA y la calidad reconocida por el Ministerio de Educación Nacional.

### 2.3.4 PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA – Bogotá<sup>13</sup>

 **Misión del Programa.** Contribuir a la formación integral de un profesional dentro de un marco académico de avanzada que fomente la investigación, la creatividad y el liderazgo, de modo que le permita actuar de forma armónica frente a cualquier situación relacionada particularmente con el sector productivo de bienes o servicios, mediante la utilización de técnicas eficaces fundamentadas en bases científicas, con alto sentido humano y elevada responsabilidad social.

 **Visión del Programa.** Ser líderes en la formación integral del talento humano del presente y del futuro, que contribuya positivamente al crecimiento y desarrollo social de su entorno, dentro de la dimensión de la Ingeniería Industrial con perspectiva empresarial y fundamentación ética.

El siguiente cuadro comparativo se desarrolló para facilitar la comprensión de las diferencias que existen entre los planes académicos de la UTB, PUJ y las áreas evaluadas en ECAES, ya que muestra cada una de las asignaturas impartidas en las respectivas universidades y las evaluadas en dichos exámenes.

---

<sup>13</sup> [http://fing.javeriana.edu.co/ingenieria/ing\\_industrial/](http://fing.javeriana.edu.co/ingenieria/ing_industrial/)

 **Cuadro comparativo de las áreas impartidas en la Pontificia Universidad Javeriana, UTB con respecto a las áreas evaluadas en los ECAES.** Para llevar a cabo este cuadro comparativo nos basamos en asignaturas del plan académico de la UTB y PUJ, el cual se puede observar en el Anexo J.

Tabla 18. Comparación entre planes de estudio la UTB, PUJ y ECAES.

<b>Programa</b> <b>Áreas</b>	<b>PUJ</b>	<b>UTB</b>	<b>ECAES</b>
<b>Ciencias Básicas</b>	Álgebra Lineal ; Cálculo Diferencial, Integral, Vectorial; Ecuaciones Diferenciales; Expresión Gráfica I, II; Física de Fluidos y Termodinámica, Eléctrica, Mecánica	Álgebra Lineal; Álgebra y Geometría; Cálculo Diferencial; Integral; Vectorial; Ecuaciones Diferenciales; Física Eléctrica; Mecánica; Ondulatoria; Química,	Álgebra; Trigonometría; Geometría Analítica; Álgebra Lineal; Cálculo Diferencial; Integral; Vectorial; Ecuaciones Diferenciales; Física Mecánica; Térmica; Electricidad; Química.
<b>Ciencias Básicas de Ingeniería</b>	Introducción a la Ingeniería; Expresión Gráfica; Ciencias de los Materiales, Sistemas y Diseño Mecánico; Factores Energéticos; Maquinas y Equipos; Procesos Industriales; Teoría de Probabilidades; Inferencia Estadística; Pensamiento Algorítmico;	Ciencia de los Materiales; Dibujo Computacional; Estadística Inferencial; Estadística y Probabilidad; Estática; Fundamentos de Computación; Introducción a la Ingeniería; Programación; Procesos de Fabricación; Electiva de Ciencias de Ingeniería;	Fundamentos de Economía; Análisis Financiero; Estadística y Probabilidad; Computación y Expresión Gráfica; Estática; Dinámica; Termodinámica; Estructura de los Materiales; Comportamiento de los Materiales.
	Diseño Salarial;	Administración de la	Producción; Logística y

<b>Ingeniería Aplicada</b>	Comportamiento Humano y Organizaciones; Gerencia de talento Humano; Constitución y Derecho Laboral; Principios de Economía; Sistemas de Costeo; Ingeniería Económica y Financiera; Evaluación de Proyectos; Análisis de Operaciones; Optimización; Simulación; Estudio del Trabajo; Producción; Gestión de Calidad;	Producción y Operaciones; Administración General; Cátedra Empresarial I; Cátedra Empresarial II; Cátedra Empresarial III; Control de Calidad; Diseño de Plantas; Gerencia de Recursos Humanos; Ingeniería Concurrente; Ingeniería de Productividad; Ingeniería Económica; Investigación de Operaciones I, II; Manejo de Materiales y Control de Inventarios, Practica Profesional; Seguridad Industrial; Simulación; Sistemas de Costeo; Electiva Complementaria; Electiva Complementaria; Electiva Complementaria; Electiva Complementaria; Electiva Complementaria; Electiva Complementaria	Distribución; Control de Calidad; Investigación de Operaciones; Simulación; Administración Economía y Finanzas; Talento Humano; Seguridad Industrial y Gestión Ambiental.
<b>Socio - Humanística</b>	Significación Teológica; Fe y Sociedad; Epistemología de la Ingeniería; Ética en la Ingeniería.	Ambiente y Desarrollo; Constitución Política y Civilidad; Ética y Profesionalismo; Expresión Oral y Escrita; Filosofía; Habilidades; de Pensamiento; Seminario de Investigación; Electiva de Humanidades.	Comunicación; Cultura General; Inglés; Constitución y Democracia.

Seguidamente se desarrolla una serie de observaciones relacionadas a los currículos de la *PUJ*, la *UTB* y *ECAES*, es decir, se realiza comparaciones y correlaciones entre dichos pensum académicos.


**Observaciones:**

Tabla 19. Relación y Diferencias entre los programas académicos de la UTB y PUJ.

	CB	CBI	IA	SH
COMÚN	Cálculos, Físicas, Ecuaciones Diferenciales, Álgebra, Pensamiento Algorítmico	Teoría de Probabilidades, Intro a la Ingeniería, Ciencias de los Materiales, Procesos Industriales	Ing. Económica y Financiera, Evaluación de Proyectos, Inv de Mercados, Sistemas de Costeo, entre otras.	Ética en la Ingeniería
DIFERENTE		Expresión Gráfica, Termodinámica, Factores Energéticos, Sistema y Diseño Mecánico.	Psicología Organizacional, Diseño Salarial, Constitución y Derecho Laboral, Principios de Economía.	Significación Teológica, Fe y Sociedad, Cristología.

Fuente: Plan Académico del Programa de Ingeniería Industrial de la PUJ.

### Común

- La PUJ cumple con los requisitos de formación en ciencias básicas, porque se imparte las áreas de Matemáticas y Físicas excepto el área de Química, que no se identifica en el plan académico. Esto conlleva a una desventaja que presenta el estudiante de la Javeriana con respecto a los demás programas del país al momento de ser evaluado por los ECAES, debido a que esta área es evaluada en dichos exámenes. Vale la pena aclarar que existen varios programas académicos de otras universidades que ofrecen dos asignaturas de química en su plan académico.
- Existe una similitud en los planes académicos de la UTB y la PUJ, ya que se ofrece flexibilidad en el plan de estudios, porque se ofrecen asignaturas electivas en las áreas de Humanidades, Ingeniería y de la Profesión, las cuales brinda la opción al estudiante de elegir su propia línea de énfasis.

### Diferente

- La PUJ ofrece en las áreas básicas de ingeniería asignaturas como Sistema y Diseño Mecánico, Factores Energéticos, Maquinarias y Equipos. La formación del ingeniero de la PUJ se basa no solamente en conocer los conceptos acerca de procesos y cálculos de costo de materias primas y mano de obra que son de gran interés conocer en un sistema

productivo, también es fundamental tener la capacidad de diseñar, conocer el manejo y crear un sistema de mantenimiento preventivo para evitar el deterioro en las máquinas y la fuente energética necesaria para que dichos recursos puedan llevar a cabo sus funciones. Es necesario diseñar un plan periódico de mejoramiento y mantenimiento continuo a las maquinarias, capaz de detectar las fallas que se presentan en el funcionamiento de las mismas. Los resultados repercuten en los ahorros del consumo de energía y mantenimiento de equipos.

- De igual forma se denota que se ofrecen asignaturas como Expresión Gráfica, Termodinámica, las cuales se ofrecen en otras Universidades y son evaluadas en ECAES. Sería recomendable ofrecer dichas asignaturas como opciones de electivas de ingeniería en el plan académico de la UTB.
- Factores Energéticos esta relacionada con la rama de ingeniería eléctrica y tiene como propósito proporcionar al estudiante la capacidad de identificar cuales son los agentes o elementos que proporcionan insumos con el propósito de generar las clases de energías que son necesarias para que un sistema productivo pueda funcionar. Cabe señalar que cada programa académico debe reflejar su autonomía y diferencia. Por esto es que la PUJ ofrece dicha asignatura.
- La PUJ ofrece asignaturas como Psicología Organizacional, la cual es importante conocer la temática tratada en esta área de saber, ya que proporciona conocimientos sobre como identificar la actitud, estado anímico de empleados, estrategias de motivación para incrementar su eficiencia y eficacia y que la aplicación de dichas estrategias repercuta en el desempeño de las funciones de cada recurso humano en una empresa.
- Diseño Salarial, esta área es ofrecida en la PUJ como una asignatura y en la UTB como un temario, se debería tocar mas a fondo los temarios que conciernen a esta área del saber para no estar en desventaja con respecto al ingeniero formado en la PUJ.
- Se identifica en la parte sociohumanística las enseñanzas referentes a la religión católica, en asignaturas como Teología, Cristología, Fe y Sociedad. Esto contribuye a entregar a la sociedad un profesional además de integro transparente, honesto y otras cualidades que lo harán diferenciarse de los demás.

En general, se observa en el análisis aplicado a cada una de las ocho universidades catalogadas como las mas importantes en el país que ofrecen programas de ingeniería

industrial, porque han sido certificadas por el Centro Nacional de Acreditación<sup>14</sup> (CNA) como carreras profesionales universitarias con altos estándares de calidad, que además de que su principal línea de formación es Producción tienen una buena fundamentación en el conocimiento del área de Administración, Economía y en la parte Jurídica. Sucede todo lo contrario en el programa de Ingeniería Industrial de la UTB que uno de sus fuertes son las Cátedras Empresariales y Producción. En la actualidad los profesionales se educan para formar su propia empresa o generar ideas que conlleven al desarrollo de estas, es por esto que el programa de la UTB ofrece cuatro asignaturas para ofrecer a la sociedad ingenieros industriales emprendedores. Se tiene además, que en el plan de estudio de la UTB, con fidelidad a los principios de cada universidad, se educa al estudiante en una base humanística que lo capacita para evaluar los fenómenos que se observan en el mundo contemporáneo y esto le permita aplicar correctamente sus conocimientos en la política económica, en las finanzas públicas o privadas, en el desarrollo del comercio exterior, en las reformas de las normas de calidad, técnicas y filosofías que cada día surgen para incrementar la eficiencia y eficacia en las empresas.

Así mismo, es destacable con relación a estas universidades que desde el punto de vista educativo, el programa de Ingeniería Industrial de la UTB, combina la formación regular teórica con la experiencia práctica ofrecida precisamente en asignaturas específicas de la profesión. El pensum prevé un semestre de práctica empresarial, la cual estimula al estudiante a confrontar sus conocimientos con la realidad y, además, a profundizar en aquellos temas por lo que pueda tener predilección en la selección de materias electivas complementarias.

---

<sup>14</sup> El Consejo Nacional de Acreditación, creado como organismo académico por la Ley 30 de 1992, está compuesto por 7 académicos. Este Consejo orienta el proceso de acreditación, lo organiza, lo fiscaliza, da fe de su calidad y finalmente recomienda al Ministro de Educación Nacional acreditar los programas e instituciones que lo merezcan.

El Sistema Nacional de Acreditación de Colombia fue creado por la Ley 30 de 1992 con el objetivo fundamental de garantizar a la sociedad que las instituciones que hacen parte del Sistema cumplen los más altos requisitos de calidad y realizan sus propósitos y objetivos. La Acreditación es un testimonio que da el Estado sobre la calidad de un programa o institución con base en un proceso previo de evaluación en el cual intervienen la institución, las comunidades académicas y el Consejo Nacional de Acreditación.

En suma, se observa en todos los planes de estudio comparados que las principales áreas de profundización son: Producción, Logística, Finanzas, Economía, Generación y Evaluación e Proyectos, Ciencias Básicas, Humanidades y Administración. Por su parte, en cuanto a las prácticas, estas se realizan durante los últimos semestres, y se desarrollan en un medio real donde se desempeñan labores que se relacionan con el currículo cursado, particularmente referido a la Producción, Calidad, Logística, Mercadeo, Recursos Humanos, Comercio en general.

### **3. COMPARACIÓN ENTRE EL NIVEL DE COMPETENCIA QUE REQUIERE EL MERCADO LABORAL DEL SECTOR EMPRESARIAL REGIONAL Y EL NIVEL DE COMPETENCIA EVALUADO EN ECAES.**

El siguiente cotejo es de gran importancia realizarlo, ya que proporciona la información del perfil competitivo de los ingenieros industriales que realmente solicitan los empleadores colombianos. Adicionalmente, nos muestra si los ECAES, evalúan el nivel de competencia que verdaderamente deben detectar en los profesionales que forman las Universidades del país.

El estado y el sector empresarial influyen en la vida de las Instituciones Educativas, quienes configuran la esencia misma de la Universidad: la formación del “nuevo hombre”. Es por esto que las universidades deben efectuar modificaciones periódicas a los distintos currículos académicos que ellas ofrecen, dichas reestructuraciones deben estar estrechamente relacionadas con las diversas competencias que posee un ingeniero industrial.

Las Instituciones de Educación Superior (IES) dentro de su autonomía poseen diferentes enfoques o énfasis con conocimientos diversos y asimétricos. Las instituciones se adecuan al mercado, en lo que tiene que ver con la naturaleza institucional, es decir, cada institución superior de acuerdo al análisis de mercado que realiza, decide la línea de énfasis por la cual desea diferenciarse con respecto a las demás. Es por ello que cada entidad de Educación Superior revela en los resultados ECAES, el mejor desempeño en ciertas áreas que en otras, dependiendo la línea(s) de énfasis que cada institución haya optado por brindar.

A continuación se describe los datos de los cargos, perfiles profesionales, conocimientos, experiencia, entre otros aspectos, que requieren las empresas para asignar cargos vacantes. Dicha información se obtuvo gracias a los formatos de solicitud empleados por la Oficina de Egresados (Bolsa de empleo de la UTB). Esta dependencia maneja las hojas de vida de los antiguos y recién egresados de la distintas facultades que ofrece la UTB. Gracias a este departamento se podrá detectar el nivel de competencia requerido por el mercado laboral.

Se tomó una muestra representativa de 90 solicitudes, de 124 estudiadas, debido a que existen formatos que no son diligenciados a cabalidad, porque algunas empresas sólo describen el cargo o vacante solicitada y no detallan aspectos relevantes como conocimientos requeridos, experiencia laboral, perfil profesional y nivel académico. Además, se encontró que hay solicitudes que requieren profesionales de otras carreras inclusive ingeniería industrial.

De acuerdo a esta tabla se establecerá un perfil profesional de un ingeniero industrial, el cual es solicitado por los empleadores de los diversos sectores empresariales del país.

TABLA 20. Solicitudes de Cargo, continuación en la siguiente página.

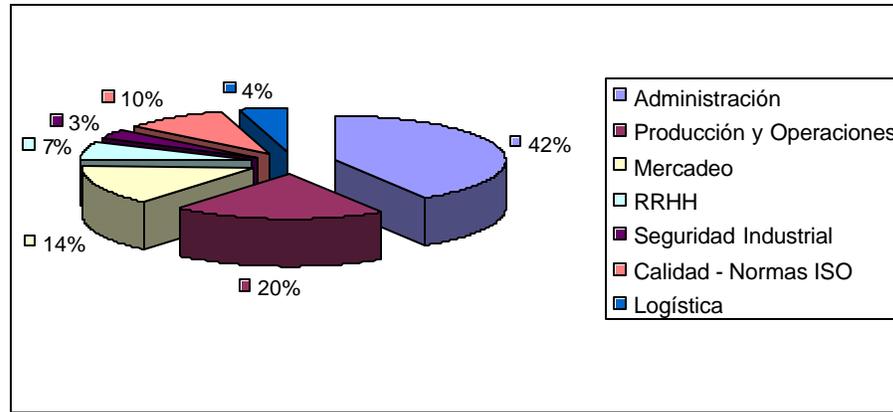
<b>Cargo</b>	<b>No de Solicitudes</b>	<b>%</b>
Administración	37	41,11%
Producción y Operaciones	18	20,00%
Mercadeo	13	14,44%
RRHH	6	6,67%
Seguridad Industrial	3	3,33%
Calidad - Normas ISO	9	10,00%
Logística	4	4,44%
	<b>90</b>	<b>100,00%</b>
<b>Conocimientos Requeridos</b>	<b>Requisiciones</b>	<b>%</b>
Finanzas	18	7,06%
Administración - Gerenciar	19	7,45%
Mercadeo	13	5,10%
Logística	10	3,92%
Producción	18	7,06%
Calidad - Normas ISO	15	5,88%
RRHH	11	4,31%
Idiomas extranjeros	61	23,92%

<b>Conocimientos Requeridos</b>	<b>Requisiciones</b>	<b>%</b>
Programas de Informática	90	35,29%
	<b>255</b>	<b>100,00%</b>
<b>Experiencia Laboral</b>	<b>No de Solicitudes</b>	<b>%</b>
Recién egresados	11	12,22%
1 año - 2 años	19	21,11%
3 años - 4 años	27	30,00%
5 y mas	14	15,56%
Indiferente (no especifica)	19	21,11%
	<b>90</b>	<b>100,00%</b>
<b>Nivel Académico</b>	<b>No de Solicitudes</b>	<b>%</b>
Cursos - Seminarios	21	23,33%
Minor	8	8,89%
Diplomado	15	16,67%
Especialización	17	18,89%
Maestría	11	12,22%
Doctorado	8	8,89%
Indiferente	10	11,11%
	<b>90</b>	<b>100,00%</b>
<b>Perfil Integral</b>	<b>Requisiciones</b>	<b>%</b>
Excelente Presentación Personal	43	16,67%
Responsable	42	16,28%
Disponibilidad para viajar	21	8,14%
Proactivo	14	5,43%
Amable	29	11,24%
Liderazgo	32	12,40%
Toma de decisiones	14	5,43%
Innovación	6	2,33%
Trabajo en equipo	17	6,59%
Hablar en publico	18	6,98%
Honesto	9	69,23%
Capacidad de trabajo bajo presión	13	5,04%
	<b>258</b>	

Fuente: Oficina de Egresados UTB.

### 3.1 Áreas de desempeño solicitada por el Mercado Laboral:

Figura 10. Solicitud de Cargos



Fuente: Autor.

Área de Seguridad Industrial, solo el 3.33% de las empresas requieren ingenieros industriales en esta área de desempeño.

Área de Recursos Humanos, se detectó una representación porcentual solicitada por el mercado laboral del 6.66%.

Área de Calidad – Normas ISO, se mostró de acuerdo al estudio realizado, que los empleadores hoy día requieren el 10% en las vacantes de sus empresas a ingenieros industriales.

Área de Logística, tan solo se requiere un 4.44% a ingenieros industriales en esta área de formación.

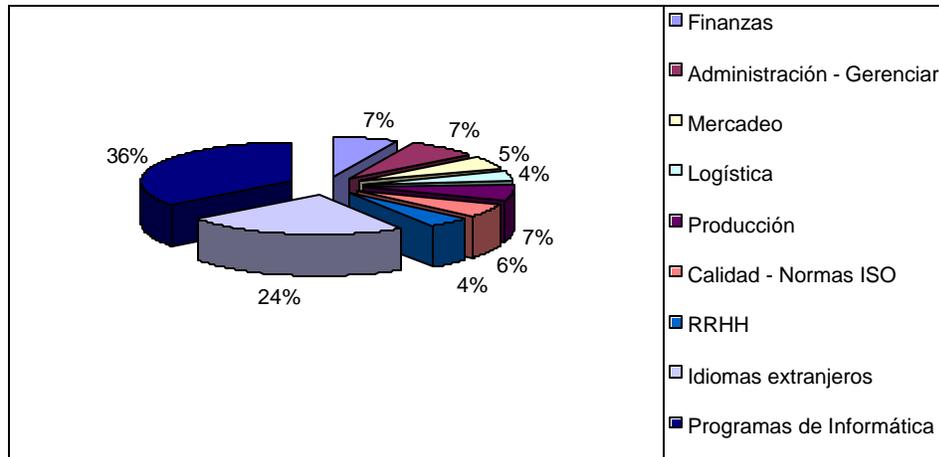
Área de Producción, esta área es una de las mas solicitadas, ya que es la que nos diferencia de las demás ingenierías, y muestra una representación porcentual de 20.

Área de Mercadeo, es la tercera área de formación mas solicitada por los empleadores, se detectó en el estudio que el 14.44% de dichos empleadores requieren a ingenieros industriales en esta área.

Área de Administración, es la mas solicitada por el mercado laboral, debido a que 41.11% de los empresarios solicitan ingenieros industriales en cargos como: Jefe de Contabilidad, Jefe de Costos y Presupuestos, Jefe de Compras, Coordinador Administrativo y Financiero, Ejecutivo de Cuentas, Auditor de Inventarios, entre otros.

### 3.2 Conocimientos requeridos por empleadores

Figura 11. Conocimientos Requeridos por empleadores.



Fuente: Autor.

Programas de informática, es fundamental que todo profesional hoy día conozca, domine y maneje programas como Word, Excel, Power Point, entre otros. Según el gráfico, los empleadores el área del conocimiento que en primera instancia solicitan es informática, el cual tiene una representación del 36% del total requerido.

Idiomas Extranjeros, es de vital importancia que los profesionales hoy día, dominen por lo menos el primer idioma universal (Inglés), debido a que se ha convertido en un herramienta fundamental para iniciar, estrechar y fortalecer relaciones y negociaciones en el entorno laboral. Por esto se muestra una representación del 24% de los conocimientos que requieren los empleadores.

Finanzas, actualmente las empresas solicitan ingenieros industriales en esta línea de conocimiento como por ejemplo las entidades bancarias, debido que han detectado en los ingenieros altos niveles de competencia por las buenas bases de matemáticas con las cuales son formados. Se refleja en un 7% del total de solicitudes revisadas.

Administración – Gerenciar, el 7% de las solicitudes informan que los empleadores requieren a ingenieros industriales como gerentes de empresas, debido a los conocimientos como lo son las filosofías que sólo son impartidas en esta rama de la ingeniería y que conlleva a que los empleadores sean mas eficientes y eficaces en sus funciones.

 Producción, los ingenieros industriales dominan las herramientas necesarias para realizar análisis a los sistemas de producción, diseño de plantas en las empresas, de igual forma proponer mejoras con el objeto de mantener o incrementar los indicadores de eficiencia, rendimiento, ingresos entre otros. Al igual que las anteriores áreas de conocimiento, el estudio mostró que el 7% de los empleadores requieren ingenieros industriales en esta área.

 Hoy en día las empresas tienen un gran interés en certificarse debido a las negociaciones que se avecinan si se culminan las conversaciones y acuerdos del TLC<sup>15</sup>, ya que se exportará productos nacionales y el soporte que tendrán las empresas de que son productos de alta calidad es la certificación del Incontec<sup>16</sup>. Por esto se refleja un porcentaje del 6% del total de solicitudes estudiadas, las cuales indican que los empleadores requieren en sus empresas a ingenieros industriales los cuales están en capacidad de desarrollar manuales de calidad en empresas manufactureras o de servicios.

 Los empleadores también solicitan ingenieros industriales en áreas de Mercadeo, Logística y Recursos Humanos, demostrando que ingeniería industrial es una profesión que tiene una amplia rama de conocimientos. Sus representaciones porcentuales son de 5%, 4%, 4% respectivamente.

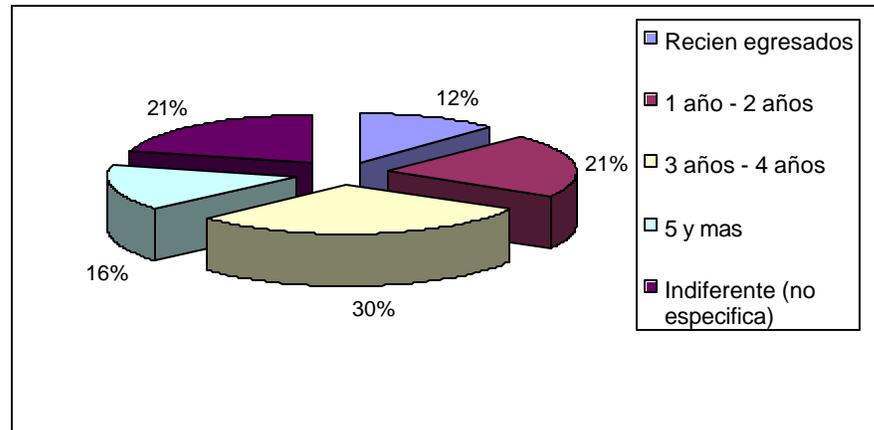
---

<sup>15</sup> El Tratado de Libre Comercio TLC, solo representa en sí mismo un instrumento como parte de una estrategia comercial con el propósito fundamental de desmontar barreras al comercio y facilitar mayores flujos comerciales entre los países miembros.

<sup>16</sup> Instituto Colombiano de Normas Técnicas.

### 3.3 Experiencia Laboral requerida por empleadores

Figura 12. Experiencia Laboral requerida por empleadores.



Fuente: Autor.

El 30% de las solicitudes estudiadas reflejan que uno de los requisitos que tienen en cuenta los empleadores para admitir a un profesional en su empresa, es que tengan por los menos de 3 a 4 años de experiencia laboral.

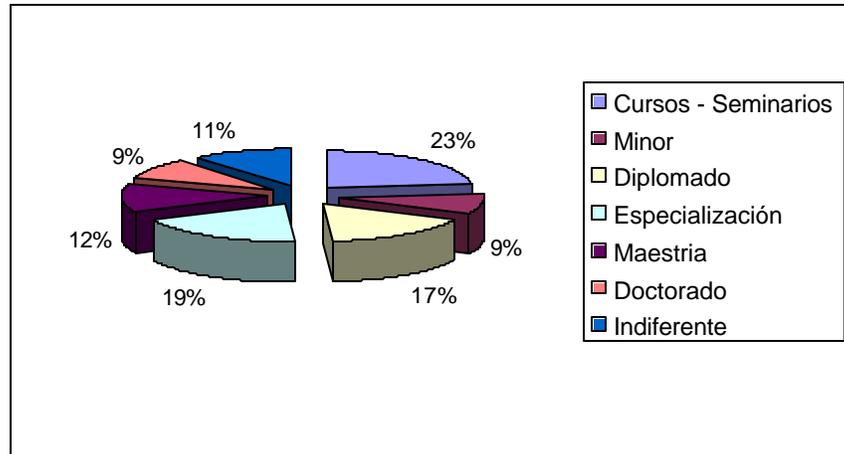
Se denota una paridad de rangos, el 21% de los empleadores según estudio de solicitudes, para admitir a un profesional en su empresa tienen en cuenta que como mínimo tenga 1 año o 2 años de experiencia en el área en la que se desempeñará. Se refleja el mismo porcentaje en los empleadores que le es indiferente que tengan o no experiencia laboral.

Existen empleadores que solicitan profesionales recién egresados para laborar en sus empresas, tienen una representación del 12% del total de solicitudes estudiadas.

El 16% de los empleadores para seleccionar a un profesional en su empresa, requieren que tengan como mínimo 5 años de experiencia, esto por lo general se denota en cargos que son de altos mandos como gerentes generales, jefes de contabilidad, directores de planeación estratégica y producción, jefes de recursos humanos, jefes de calidad, entre otros cargos.

### 3.4 Nivel Académico requerido por empleadores

Figura 13. Nivel Académico requerido por empleadores.



Fuente: Autor.

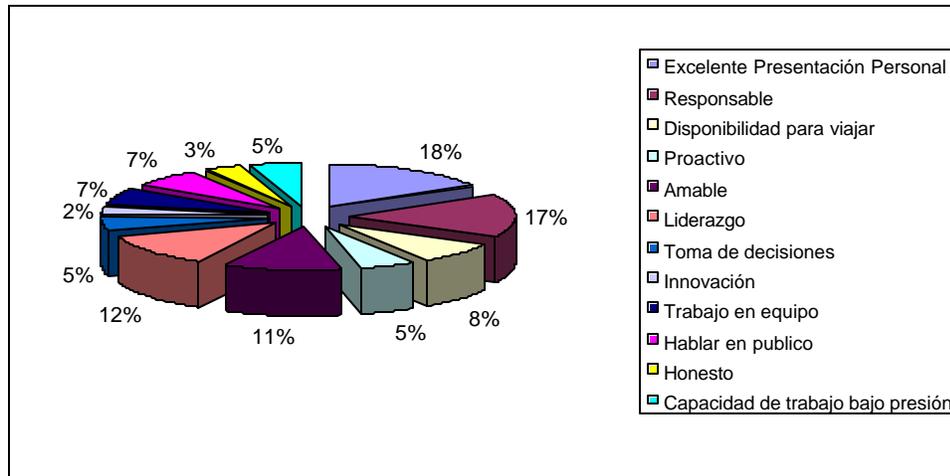
De acuerdo con el estudio se encontró una representación del 23% de empleadores que hoy día requieren que los ingenieros por lo menos hayan realizado un curso, seminario o congreso en el área en que se este necesitando el personal.

El 19% de los empleadores según el estudio solicitan que los ingenieros industriales, tengan especialización en un área específica de la profesión, la cual sería en el área del cargo en que están necesitando el personal o afines. Por ejemplo si se necesita un director de Recursos Humanos, se necesita un ingeniero que tenga especialización en Recursos Humanos, Alta Gerencia o afines a la Administración.

Seguidamente solicitan un 17% de los empleadores que los ingenieros como mínimo hayan efectuado un diplomado, de igual forma en el área en el cual se encuentre la vacante.

### 3.5 Perfil Integral requerido por los empleadores

Figura 14. Perfil Integral requerido por empleadores.



Fuente: Autor.

Los empleadores en primera instancia se interesan en que sus futuros empleados posean una excelente presentación personal, y esto se refleja en el 18% de los formularios estudiados.

Además 17% de los empleadores solicitan que sus empleados sean responsables con la función asignada, debido a que esto demuestra el compromiso y obligación que adquiere la persona en satisfacer las necesidades de la empresa.

El 12% desean encontrar en los profesionales sentido de liderazgo, porque las personas que cumplen con esta característica poseen el don de dirigir, orientar y ser el representante de un grupo de personas o partido.

Amabilidad, esta es una de las principales características integrales que tienen en cuenta los empleadores antes de seleccionar a un empleado y esto se refleja en el 11% de las solicitudes estudiadas. Ya que las personas amables les gusta su oficio o desempeño y por tanto son colaboradores, atienden muy bien a los clientes internos y externos de una empresa.

Existen otros aspectos los cuales tienen en cuenta los empleadores de las solicitudes bajo estudio en los procesos de selección, en su orden de importancia; disponibilidad para viajar 8%, Trabajo en equipo y hablar en público 7% respectivamente, Toma de

decisiones, Proáctivos, Capacidad de trabajo bajo presión 5%, Honesto 3%, Innovación 2%.

Acorde al estudio realizado por los docentes Raúl Padrón y Misael Cruz Monroy “Impacto de Egresados de Ingeniería Industrial”, se encuentra que el desempeño laboral y competencias de egresados del programa coinciden con las áreas de formación requeridas, detectadas en el estudio realizado en la Oficina de Egresados, el cual se describe a continuación.

Conforme a los resultados arrojados por el estudio, “Impacto de Egresados de Ingeniería Industrial”, los Ingenieros Industriales se desempeñan primordialmente en: Administración 51%, Producción y/o Operaciones 20%, mercadeo 9% y Recursos Humanos 5%. Los cargos que desempeñan en mayor proporción son los siguientes: Administrador 20%, Gerente 12%, Jefe de Producción 10%, Jefe de Mercadeo 10%, Coordinador de calidad 7% En cuanto a la evaluación del desempeño profesional, cabe resaltar que los Egresados consideran tener un alto nivel de competitividad frente a egresados de otras universidades de prestigio evaluándose con una calificación promedio de 86 sobre 100, de igual forma el nivel de satisfacción con las actividades que realizan lo califican en un 80 sobre 100. En cuanto al grado de correspondencia entre las actividades que realizan y el perfil de formación del programa los Egresados califican en promedio esta correspondencia con una calificación de 72 sobre 100<sup>17</sup>.

---

<sup>17</sup> CRUZ Monroy, Misael y PADRÓN, Raúl. Impacto de Egresados del Programa de Ingeniería Industrial. Cartagena. Pág. 245.

## Áreas de Desempeño

Tabla No 21. Área de desempeño de Ingenieros Industriales

Áreas de Desempeño	Fre. (n)	Por.(%)
Administración	42	51%
Asesoría, Consultaría e interventora	2	2%
Comercio Exterior	1	1%
Comunicaciones y redes	1	1%
Docencia	2	2%
Finanzas, Contabilidad y presupuesto	2	2%
Investigación y Desarrollo	2	2%
Mercadeo y Ventas	7	9%
Planeación	3	4%
Producción, Operaciones, calidad, logística	16	20%
Recursos Humanos	4	5%
<b>TOTAL</b>	<b>82</b>	<b>100%</b>

Fuente: Impacto de Egresados del Programa de Ingeniería Industrial

## Cargo dentro de la Escala Jerárquica

Tabla No 22. Clasificación del cargo dentro de la escala jerárquica.

Escala Jerárquica	Fre. (n)	Por.(%)
Alta Gerencia	12	15%
Gerencia Media	45	55%
Mandos Operativos	25	30%
<b>TOTAL</b>	<b>82</b>	<b>100%</b>

Fuente: Impacto de Egresados del Programa de Ingeniería Industrial

## Desempeño Profesional

Los empleadores consideran que existe una buena correspondencia entre las actividades que realizan los egresados y el perfil de formación, así mismo se sienten satisfechos con el desempeño y el nivel de competitividad de los egresados. En general los Egresados del programa de Ingeniería Industrial gozan de un buen reconocimiento en el medio empresarial y social de la ciudad de Cartagena<sup>18</sup>.

<sup>18</sup> 2 Ibid., Pág. 250.

Tabla No 23. Calificación otorgada por los ingenieros industriales a su desempeño profesional.

Aspecto	Mala		Regular		Aceptable		Buena		Excelente		Calificación	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Correspondencia entre la actividad que usted realiza y el perfil de formación del programa	1	7	1	7	3	20	8	53	2	13	3,6	72
Satisfacción con las actividades que realiza en su desempeño profesional	0	0	2	13	2	13	7	47	4	27	3,9	78
Nivel de competitividad frente a egresados de otras universidades de prestigio	0	0	1	7	1	7	8	53	5	33	4,1	82
Capacidad para solucionar problemas y emprender proyectos en su campo de desempeño profesional	0	0	0	0	2	13	7	47	6	40	4,3	86
Aceptación y reconocimiento de los Egresados del programa en el medio	0	0	0	0	5	29	7	41	4	24	3,9	78

Fuente: Impacto de Egresados del Programa de Ingeniería Industrial

Tabla No 24. Apreciación de los empleadores sobre el Desempeño, Aceptación y Reconocimiento de los egresados del Programa.

Aspecto	Mala		Regular		Aceptable		Buena		Excelente		Calificación	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Reconocimiento de los egresados del programa en el medio	0	0%	0	0%	6	13%	26	58%	9	20%	4,1	82
Nivel de actualización de los egresados del programa	0	0%	1	2%	4	9%	31	69%	4	9%	4,0	80
Satisfacción con el desempeño de los egresados del programa	0	0%	0	0%	4	9%	32	71%	7	16%	4,1	82
Nivel de competitividad de los egresados del programa frente a egresados de otras universidades de prestigio	0	0%	1	2%	7	16%	26	58%	5	11%	3,9	78
Correspondencia entre las actividades que el egresado del programa realiza y el perfil de formación	1	2%	1	2%	8	18%	24	53%	8	18%	3,9	78

Fuente: Impacto de Egresados del Programa de Ingeniería Industrial

De acuerdo a la tabla anterior, se puede observar que los empleadores tienen buenas y excelentes referencias sobre los ingenieros industriales preparados en la UTB. Se puede inferir que dichos ingenieros y los empleadores se sienten y perciben respectivamente el nivel de competencia que ellos poseen, ya que al momento de enfrentarse a un problema o situación de alguna índole, saben relacionar y aplicar los conocimientos adquiridos en la institución. Por esto es importante cerciorar y demostrar en herramientas como ECAES, los conocimientos teórico – prácticos y el nivel de análisis que poseen los profesionales forjados en la UTB.

## Apreciación de Egresados y Empleadores sobre el Impacto de las Competencias en el Desempeño Profesional

De acuerdo al estudio, los egresados resaltan las siguientes competencias como las que han aportado en Alto grado en su desempeño profesional:

▪ Capacidad para trabajar en equipo
▪ Capacidad de Investigación
▪ Capacidad de Análisis y Síntesis
▪ Creatividad e Innovación
▪ Capacidad para Planear y Organizar
▪ Capacidad para Dirigir y Controlar
▪ Adaptabilidad al Cambio, Autonomía
▪ Emprendedor

Las apreciaciones mas bajas estipuladas por los Egresados conciernen a las siguientes competencias:

▪ Sensibilidad Social
▪ Confianza y Control de si Mismo
▪ Uso de las nuevas Tecnologías de Información y Comunicación

Por su parte los Empleadores destacan las siguientes competencias como las que han contribuido en Alto grado con el desempeño profesional de los Ingenieros Industriales así:

▪ Capacidad de Análisis y Síntesis
▪ Confianza y Control de sí Mismo
▪ Capacidad de autoaprendizaje y superación permanente
▪ Capacidad para trabajar en equipo
▪ Capacidad para Planear y Organizar
▪ Adaptabilidad al Cambio, Autonomía
▪ Creatividad e Innovación
▪ Sociabilidad y Tolerancia
▪ Capacidad Emprendedora

Las calificaciones más bajas asignadas por los Empleadores corresponden a las siguientes competencias:

- Comunicación Oral y Escrita
- Capacidad de Investigación
- Dominio de una segunda Lengua

Tabla No 25. Apreciación por parte de los egresados sobre las Competencias que han influido en el desempeño profesional de acuerdo con la formación recibida en la Universidad.

Competencias	Mala		Regular		Aceptable		Buena		Excelente		Calificación	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Liderazgo	1	1%	4	5%	13	16%	38	46%	27	33%	4,0	80
Capacidad para trabajar en equipo	1	1%	2	2%	6	7%	35	42%	39	47%	4,3	86
Capacidad para Planear y Organizar	0	0%	2	2%	10	12%	39	47%	32	39%	4,2	84
Capacidad para Dirigir y Controlar	0	0%	0	0%	12	14%	42	51%	29	35%	4,2	84
Adaptabilidad al Cambio, Autonomía	0	0%	0	0%	12	14%	42	51%	29	35%	4,2	84
Capacidad de Análisis y Síntesis	0	0%	3	4%	7	8%	36	43%	37	45%	4,3	86
Capacidad de Investigación	1	1%	0	0%	5	6%	44	53%	33	40%	4,3	86
Confianza y Control de sí Mismo	2	2%	9	11%	23	28%	29	35%	20	24%	3,7	74
Creatividad e Innovación	0	0%	3	4%	9	11%	33	40%	37	45%	4,3	86
Comunicación Oral y Escrita	3	4%	1	1%	11	13%	44	53%	24	29%	4,0	80
Dominio de una segunda Lengua	3	4%	3	4%	12	14%	33	40%	31	37%	4,0	80
Uso de las nuevas Tecnologías de Información y Comunicación	16	19%	17	20%	25	30%	16	19%	7	8%	2,8	56
Sensibilidad Social	4	5%	7	8%	19	23%	34	41%	19	23%	3,7	74
Sociabilidad y Tolerancia	1	1%	5	6%	10	12%	48	58%	19	23%	4,0	80
Emprendedor	2	2%	4	5%	10	12%	32	39%	35	42%	4,1	82

Fuente: Estudio Impacto de Egresados del Programa de Ingeniería Industrial 2004 UTB

Tabla No 26. Apreciación de los empleadores sobre las competencias de los egresados en su desempeño Profesional.

Competencias	Mala		Regular		Aceptable		Buena		Excelente		Calificación	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Liderazgo	0	0%	0	0%	6	13%	28	62%	11	24%	4,1	82
Capacidad para trabajar en equipo	0	0%	0	0%	5	11%	25	56%	14	31%	4,2	84
Capacidad para Planear y Organizar	0	0%	1	2%	5	11%	24	53%	15	33%	4,2	84
Capacidad para Dirigir y Controlar	0	0%	1	2%	5	11%	27	60%	12	27%	4,1	82
Adaptabilidad al Cambio, Autonomía	0	0%	0	0%	5	11%	27	60%	12	27%	4,2	84
Capacidad de Análisis y Síntesis	0	0%	0	0%	2	4%	26	58%	17	38%	4,3	86
Capacidad de Investigación	0	0%	2	4%	10	22%	24	53%	8	18%	3,9	78
Confianza y Control de sí Mismo	0	0%	0	0%	2	4%	28	62%	15	33%	4,3	86
Creatividad e Innovación	0	0%	1	2%	4	9%	27	60%	13	29%	4,2	84

Competencias	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Comunicación Oral y Escrita	0	0%	1	2%	8	18%	29	64%	7	16%	3,9	78
Dominio de una segunda Lengua	3	7%	11	24%	12	27%	11	24%	3	7%	3,0	60
Uso de las nuevas Tecnologías de Información y Comunicación	0	0%	0	0%	6	13%	28	62%	10	22%	4,1	82
Sensibilidad Social	0	0%	2	4%	3	7%	30	67%	9	20%	4,0	80
Sociabilidad y Tolerancia	0	0%	0	0%	6	13%	26	58%	13	29%	4,2	84
Capacidad Emprendedora	0	0%	0	0%	6	13%	26	58%	13	29%	4,2	84
Capacidad de autoaprendizaje y superación permanente	0	0%	0	0%	3	7%	26	58%	15	33%	4,3	86

Fuente: Estudio Impacto de Egresados del Programa de Ingeniería Industrial 2004 - UTB

Relacionando los resultados generados por ambos estudios, Solicitudes por parte de los empleadores a la Oficina de egresados UTB e Impacto de Egresados del Programa de Ingeniería Industrial de la UTB, se concluye lo siguiente:

Las cinco áreas más requeridas en Ingenieros Industriales por los empleadores son las áreas que conciernen a Administración, Contabilidad y Finanzas de una empresa, siguiendo el orden significativo, Producción, Mercadeo y Calidad – Normas ISO.

Esto nos indica que el programa debe:

- Retomar los conocimientos contables y financieros, ya que se han fusionado materias debido a los cambios curriculares.
- Fortalecer los métodos de enseñanza - aprendizaje en dichas áreas.
- Incrementar convenios y relaciones con empresas, con el fin de que los estudiantes desarrollen, relacionen y apliquen conocimientos adquiridos en las aulas de clases.
- Asignar materias como Marketing y Normas ISO en obligatorias.
- Existe un porcentaje representativo de solicitudes en área de Recursos Humanos, por tanto se debe mantener y seguir fortaleciendo los procesos de aprendizaje y ampliar temáticas relacionadas con nómina y salarios.



## 4. ESTUDIO ACERCA DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES EVALUADOS EN LOS EXAMENES DE CALIDAD (ECAES) 2003 – 2004

El presente capítulo se desarrolló con base a la correlación que existe entre los principales indicadores académicos, los cuales describen el nivel de capacitación, aprendizaje y competencia que posee cada uno de los estudiantes pertenecientes a la población bajo estudio. Entre estos indicadores se toman como referencia: el puntaje obtenido por los alumnos en Icfes, Promedio Acumulado Institucional de la UTB y ECAES.

La población en la cual se realizó la investigación, son todos los estudiantes del Programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Tecnológica de Bolívar que fueron evaluados por el ICFES a través de los Exámenes de Calidad de la Educación Superior (ECAES) en los años 2003 y 2004, en dicha población encontramos variabilidad en los resultados que nos proporcionan cada indicador, por tanto es necesario utilizar herramientas estadísticas para describir, entender y poder realizar inferencias a tales resultados.

Reacordemos que la *Estadística*, estudia el comportamiento de los fenómenos de masa, y como todas las ciencias, busca las características generales de un colectivo y prescinde de las particulares de cada elemento de dicho colectivo. Además, utiliza herramientas, métodos científicos para recolectar, organizar y resumir datos, para concluir y tomar decisiones<sup>19</sup>.

La *Población*, es un conjunto de todos los elementos de interés con alguna característica en común; y los *Elementos*, es cada persona, cosa que conforman la población; puede ser real (persona u objeto) o abstracto (voto, resultados, etc).

---

<sup>19</sup> FRANCO VALENCIA, Gerardo. Estadística Descriptiva. Cartagena de Indias: Sección de Producción de Medios PESD, 1997. 210 p.



Tomando como referencia el actual estudio, tenemos que la población son todos los estudiantes que pertenecen al Programa de Ingeniería Industrial de la UTB y los elementos son aquellos alumnos que fueron evaluados en ECAES.

Se utilizó herramientas como:

 *Distribución de Frecuencias*, las cuales permiten organizar el conjunto de datos recopilados a través del software Telnet como puntaje del Icfes y Promedio Acumulado, los resultados ECAES facilitados por la dirección del programa, con el propósito de extraer conclusiones acerca del nivel de competencia que realmente posee la población evaluada.

 *Datos Brutos u originales*, son los datos que se obtuvieron de la investigación, es decir, datos tal como fueron recolectados, no han sido organizados de ninguna manera<sup>20</sup>.

Con el propósito de analizar con veracidad, claridad y de una forma muy objetiva se seguirán las siguientes pautas:

## 4.1 PROBLEMA ESTADÍSTICO

**4.1.1 Planteamiento del Problema.** Las pruebas ECAES fueron reglamentadas por el gobierno nacional a través del decreto 1781 del 2003, con el fin de evaluar el nivel de competencia de los profesionales que forman las Instituciones de Educación Superior (IES).

Los estudiantes del programa de Ingeniería Industrial de la UTB, han participado en dos (2) aplicaciones de la evaluación (años 2003 y 2004), lo cual despierta un interés por parte del Comité Curricular del Programa en conocer el nivel académico que realmente poseen los estudiantes de dicho programa, basándose en herramientas estadísticas para

---

<sup>20</sup> 2 Ibid., Pág. 5



proporcionar inferencias acerca del posible desempeño que debieron tener los estudiantes frente a las pruebas de calidad.

a. Objetivo: Analizar la formación académica de los estudiantes del programa de Ingeniería Industrial de la UTB, que presentaron ECAES en el 2003 y 2004, basándose en los resultados del ICFES, Promedio Acumulado Institucional y ECAES, para detectar las deficiencias que tienen los estudiantes y que repercute en las pruebas pilotos.

b. Hipótesis:

- El nivel académico del estudiante incide positivamente o negativamente en el promedio individual que obtenga el educando en las pruebas ECAES.

c. Estudio: Se efectuó un análisis acerca del nivel de formación académico del estudiantado del programa de Ingeniería Industrial de la UTB que han realizado las pruebas de calidad, con el objeto de conocer la historia académica, el nivel de competencia que han adquirido en el transcurso de su formación escolar y universitaria, para emitir juicios veraces, claros y objetivos sobre el posible desempeño que cada uno debió obtener.

d. Tipos de datos: Para llevar a cabo el estudio sobre el nivel académico de los estudiantes, se debió coleccionar la siguiente información que serán conocidas en el problema estadístico como variables:

- Variable  $X_i$  = resultado del ICFES.

- Variable  $Y_i$  = resultado final del Promedio Ponderado Acumulado (UTB).

- Variable  $Z_i$  = resultado ECAES.

Cabe señalar la diferencia de los promedios en ECAES 2003 los cuales son valores enteros y ECAES 2004 se aproximan a valores enteros, para facilitar el análisis estadístico del estudio.

#### 4.1.2 Diseño del experimento o Procedimiento de muestreo

a. Tamaño de la Población: El número de estudiantes del programa de Ingeniería Industrial que hasta la fecha han sido evaluados por el ICFES a través de esta herramienta (ECAES), es de 121 estudiantes, los cuales 67 presentaron la prueba en el año 2003 y 54 de ellos en el 2004.

b. Cantidad de datos por recolectar: son tres (3) los indicadores necesarios para que se halla efectuado el estudio, ICFES, Promedio Acumulado Institucional y ECAES.

c. Épocas por coleccionar información: Extraer la información sobre el Icfes que fue presentado por la mayoría de la población en los años 1997, 1998, 1999 y 2000. Además el Promedio Acumulado Institucional UTB del 2003, 2004 y 2005. ECAES 2003 y 2004.

d. Métodos Estadísticos aplicados:

- Distribución de Frecuencias.
- Medidas de Tendencia Central.
- Medidas de Dispersión.

**4.1.3 Recolección de datos.** Gracias al Sistema Interno de Información Académico de la UTB (*Telnet*), se coleccionó la información correspondiente a los indicadores académicos de la población analizada, el cual se puede observar en la tabla que describe los datos a continuación:

#### ESTUDIANTES QUE PRESENTARON ECAES 2003 RELACIÓN DE INDICADORES ACADÉMICOS

TABLA 27. Relación de indicadores académicos – estudiantes ECAES 2003

No	ICFES	Promedio	ECAES
1	247	360	36
2	299	349	50
3	302	356	49
4	269	361	43
5	232	365	37
6	314	379	45
7	259	346	49

No	ICFES	Promedio	ECAES
8	323	429	51
9	309	427	49
10	271	378	48
11	295	389	52
12	358	445	56
13	314	412	53
14	331	384	49
15	293	396	43
16	302	378	55
17	307	415	45
18	298	406	43
19	302	387	55
20	350	387	60
21	291	367	45
22	249	367	38
23	363	402	57
24	302	365	49
25	279	386	37
26	324	395	47
27	308	368	45
28	301	417	59
29	308	358	41
30	360	413	47
31	271	376	45
32	285	351	44
33	320	399	45
34	350	417	49
35	329	358	48
36	325	375	49
37	327	390	44
39	234	351	36
41	295	389	43
42	315	343	52
43	263	359	50
44	329	392	36
45	306	380	57
46	319	352	44
47	272	365	41
48	352	398	49
49	276	325	53
50	318	370	40

No	ICFES	Promedio	ECAES
51	338	375	48
52	318	370	52
53	284	352	37
54	239	371	26
55	257	338	48
56	268	368	39
57	226	386	43
58	310	360	52
59	266	389	51
60	342	380	46
61	271	357	46
62	298	376	36
63	305	356	62
64	279	386	40
65	334	421	56
66	327	407	45
67	284	385	43
<b>Promedio</b>	<b>294,04</b>	<b>373,09</b>	<b>45,81</b>
<b>Máximo</b>	<b>363</b>	<b>445</b>	<b>62</b>
<b>Mínimo</b>	<b>209</b>	<b>325</b>	<b>26</b>

Fuente: Sistema de información Académico Interno UTB

Donde:

- Puntaje ICFES: es el resultado que obtuvieron los estudiantes en las pruebas ICFES al ingresar a la Universidad.
- PPA: Promedio Ponderado Acumulado de los estudiantes al momento de presentar ECAES.
- Puntaje ECAES: es el resultado que obtuvieron los estudiantes en las pruebas ECAES en los años 2003 y 2004.

### Observaciones:

- Número de estudiantes que presentaron las primeras pruebas aplicadas en el programa de Ingeniería Industrial de la UTB: *67 alumnos*.
- El total de estudiantes evaluados a nivel nacional en el 2003 fue de 5748 en el programa de Ingeniería Industrial. La participación de los estudiantes de la Tecnológica en el programa de Ingeniería Industrial, correspondió al 1.2% respecto al total nacional.

- La media nacional en el 2003 fue de 48.8
- Los estudiantes que se encuentran resaltados, son todos aquellos que obtuvieron resultados por encima de la media nacional estipulada en el 2003.

### ESTUDIANTES QUE PRESENTARON ECAES 2004 RELACIÓN DE INDICADORES ACADÉMICOS

TABLA 28. Relación de indicadores académicos – estudiantes ECAES 2004.

No	ICFES	Promedio UTB	ECAES
1	228	3,55	80,8
2	302	3,5	96,6
3	275	3,37	102,3
4	253	3,74	80,8
5	322	3,66	101,2
6	264	3,62	91,7
7	327	3,72	96,6
8	269	3,78	86,5
9	307	3,73	89,1
10	326	4,03	96,6
11	252	3,89	73,1
12	313	3,76	109,6
13	329	4,17	105,5
14	285	3,47	100,1
15	261	3,75	100,1
16	331	3,97	95,4
17	227	3,54	79,3
18	307	3,6	97,8
19	314	3,82	98,9
20	283	3,64	85,1
21	288	3,83	95,4
22	243	3,44	85,1
23	340	4,18	108,6
24	270	3,84	95,4
25	277	3,74	91,7
26	304	3,54	91,7
27	324	4,16	101,2
28	297	3,93	102,3
29	366	3,69	114,5
30	305	4,03	86,5

No	ICFES	Promedio UTB	ECAES
31	347	3,79	98,9
32	260	3,43	100,1
33	364	3,68	107,6
34	275	3,55	91,7
35	307	3,64	98,9
36	318	3,78	87,8
37	346	4,24	98,9
38	332	3,65	93
39	348	3,71	103,4
40	353	3,96	111,6
41	345	4,21	108,6
42	334	4,31	110,6
43	335	4	117,4
44	354	3,9	103,4
45	311	4,33	82,3
46	312	3,7	85,1
47	277	3,54	94,2
48	294	3,5	95,4
49	297	3,61	100,1
50	315	3,76	94,2
51	281	4,06	97,8
52	276	3,68	93
53	296	3,92	95,4
54	284	3,87	108,6
<b>Promedio</b>	<b>302,05</b>	<b>3,77.82</b>	<b>96,62</b>
<b>Máximo</b>	<b>366</b>	<b>4,31</b>	<b>117,4</b>
<b>Mínimo</b>	<b>227</b>	<b>3,37</b>	<b>73,1</b>

Fuente: Sistema de Información Académico Interno UTB

### Observaciones:

- Número de estudiantes que presentaron las segundas pruebas aplicadas en el programa de Ingeniería Industrial de la UTB: *54 alumnos*
- El total de estudiantes evaluados a nivel nacional en el 2004 fue de 4640 en el programa de Ingeniería Industrial. La participación de los estudiantes de la Tecnológica correspondió al 1.16% respecto al total nacional.
- La media nacional en el 2004 fue de 100.
- Los estudiantes que se encuentran resaltados, son todos aquellos que obtuvieron resultados por encima de la media nacional estipulada en el 2004.

**4.1.4 Tabulación y análisis de datos.** Se realizó el análisis de acuerdo al año de presentación de las pruebas, ya que existe una diferencia en la definición de la media en ECAES 2003 y 2004. Recordemos que la media en el 2003 y del 2004 son valores que se aproximan a números enteros.

### **Tabulación de datos**

a. Distribución de Frecuencias: una vez realizado la recolección de los datos brutos, el objetivo a seguir es presentar en forma ordenada los valores que describen las diferentes características, que en el presente estudio serían los indicadores académicos, en tal forma que proporcionen una información con una visión de conjunto.

#### b. Simbología

$N = 115$	Tamaño poblacional.
$n_1 = 67$	Tamaño de muestra No 1.
$n_2 = 54$	Tamaño muestra No 2.
$f_i =$	Frecuencia absoluta.
$F_i =$	Frecuencia absoluta acumulada.
$h_i =$	Frecuencia relativa.
$H_i =$	Frecuencia relativa acumulada.

□ Variable  $X_1$ : RESULTADOS ICFES DE ESTUDIANTES EVALUADOS EN ECAES 2003.

TABLA 29. Tabla de Distribución de Frecuencias, Resultados ICFES – estudiantes ECAES 2003.

Clase	Limites Establecidos Puntaje ICFES	Limites Verdaderos Puntaje ICFES	Puntaje ICFES	Número de estudiantes	%	Número de estudiantes acumulado	% acumulado
$i$	$LI_i - LS_i$	$LIV_i - LSV_i$	$X_i$	$f_i$	$h_i$	$F_i$	$H_i$
1	209 - 235	208,5 - 234,5	222	4	5,97	4	5,97
2	235 - 261	234,5 - 260,5	248	5	7,47	9	13,44
3	261 - 287	260,5 - 286,5	274	14	20,9	23	34,34
4	287 - 313	286,5 - 312,5	300	20	29,85	43	64,19
5	313 - 339	312,5 - 338,5	326	17	25,37	60	89,56
6	339 - 365	338,5 - 364,5	352	7	10,44	67	100
<b>TOTAL</b>				<b>67</b>	<b>100</b>		

Fuente: Autor.

□ Variable  $Y_1$ : PROMEDIO ACUMULADO INSTITUCIONAL (UTB) DE ESTUDIANTES

TABLA 30. Tabla de Distribución de Frecuencias, Promedio Acumulado – estudiantes ECAES 2003.

Clase	Limites Establecidos Promedio acumulado UTB	Limites Verdaderos Promedio acumulado UTB	Promedio acumulado UTB	Número de estudiantes	%	Número de estudiantes acumulado	% acumulado
$i$	$LI_i - LS_i$	$LIV_i - LSV_i$	$X_i$	$f_i$	$h_i$	$F_i$	$H_i$
1	3,25 – 3,45	3,24.5 – 3,44.5	3,34.5	4	5,97	4	5,97
2	3,45 – 3,65	3,44.5 – 3,64.5	3,54.5	15	22,38	19	28,35
3	3,65 – 3,85	3,64.5 – 3,84.5	3,74.5	21	31,35	40	59,7
4	3,85 – 4,05	3,84.5 – 4,04.5	3,94.5	16	23,88	56	83,58
5	4,05 – 4,25	4,04.5 – 4,24.5	4,14.5	8	11,94	64	95,52
6	4,25 – 4,45	4,24.5 – 4,44.5	4,34.5	3	4,48	67	100
<b>TOTAL</b>				<b>67</b>	<b>100</b>		

Fuente: Autor.

□ Variable  $Z_1$ : RESULTADOS ECAES 2003

TABLA 31. Tabla de Distribución de Frecuencias, Resultado ECAES – estudiantes ECAES 2003.

Clase	Limites Establecidos Puntaje ECAES 2003	Limites Verdaderos Puntaje ECAES 2003	Puntaje ECAES 2003	Número de estudiantes	%	Número de estudiantes acumulado	% acumulado
i	LI - LS	LIV - LSV	X	$f_i$	h	F	H
1	26 - 32	25.5 - 31.5	29	1	1,5	1	1,5
2	32 - 38	31.5 - 37.5	35	7	10,44	8	11,94
3	38 - 44	37.5 - 43.5	41	14	20,9	22	32,84
4	44 - 50	43.5 - 49.5	47	26	38,8	48	71,64
5	50 - 56	49.5 - 55.5	53	12	17,91	60	89,55
6	56 - 62	55.5 - 61.5	59	7	10,45	67	99,99
<b>TOTAL</b>				<b>67</b>	<b>100</b>		

Fuente: Autor.

□ Variable  $X_2$ : RESULTADOS ICFES DE ESTUDIANTES EVALUADOS EN ECAES 2004.

TABLA 32. Tabla de Distribución de Frecuencias, Resultados ICFES – estudiantes ECAES 2004.

Clase	Limites Establecidos Puntaje ICFES	Limites Verdaderos Puntaje ICFES	Puntaje ICFES	Número de estudiantes	%	Número de estudiantes acumulado	% acumulado
i	$LI_i - LS_i$	$LIV_i - LSV_i$	$X_i$	$f_i$	$h_i$	$F_i$	$H_i$
1	227 - 250,17	226,05 - 249,67	237,86	3	5,55	3	5,55
2	250,17 - 273,34	249,67 - 272,84	261,25	7	12,97	10	18,52
3	273,34 - 296,51	272,84 - 296,01	284,42	12	22,22	22	40,74
4	296,51 - 319,68	296,01 - 319,18	307,6	14	25,93	36	66,67
5	319,68 - 342,85	319,18 - 342,35	330,76	10	18,51	46	85,18
6	342,85 - 366,02	342,35 - 365,52	353,93	8	14,82	54	100
<b>TOTAL</b>				<b>54</b>	<b>100</b>		

Fuente: Autor.

□ Variable  $Y_2$ : PROMEDIO ACUMULADO INSTITUCIONAL (UTB) DE ESTUDIANTES

TABLA 33. Tabla de Distribución de Frecuencias, Promedio Acumulado – estudiantes ECAES 2004.

Clase	Limites Establecidos Promedio UTB	Limites Verdaderos Promedio UTB	Promedio acumulado UTB	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Absoluta Acumulada	Frecuencia Relativa	Frecuencia Relativa Acumulada
i	$LI_i - LS_i$	$LIV_i - LSV_i$	$X_i$	$f_i$	$h_i$	$F_i$	$H_i$
1	3,37 – 3,53	3,36.5 – 3,52.5	3,44.58	6	11,11	6	11,11
2	3,53 – 3,69	3,52.5 – 3,68.5	3,60.74	14	25,92	20	37,03
3	3,69 – 3,85	3,68.5 – 3,84.5	3,76.88	16	29,63	36	66,66
4	3,85 – 4,01	3,84.5 – 4,00.5	3,93.06	8	14,82	44	81,48
5	4,01 – 4,17	4,00.5 – 4,16.5	4,09.22	5	9,26	49	90,74
6	4,17 – 4,33	4,16.5 – 4,33.5	4,25.38	5	9,26	54	100
<b>TOTAL</b>				<b>54</b>	<b>100</b>		

Fuente: Autor.

□ Variable  $Z_2$ : RESULTADOS ECAES 2004.

TABLA 34. Tabla de Distribución de Frecuencias, Resultado ECAES – estudiantes ECAES 2004..

Clase	Limites Establecidos	Limites Verdaderos de Clase	Marca de Clase	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Absoluta Acumulada	Frecuencia Relativa	Frecuencia Relativa Acumulada
i	$LI_i - LS_i$	$LIV_i - LSV_i$	$X_i$	$f_i$	$h_i$	$F_i$	$H_i$
1	73,1 - 80,48	72,6 - 79,98	76,29	2	3,71	2	3,71
2	80,48 - 87,86	79,98 - 87,36	83,67	8	14,81	10	18,52
3	87,86 - 95,24	87,36 - 94,74	91,05	18	33,33	28	51,85
4	95,24 - 102,62	94,74 - 102,12	98,43	11	20,37	39	72,22
5	102,62 - 110	102,12 - 109,5	105,81	8	14,82	47	87,04
6	110 - 117,38	109,5 - 116,88	113,19	7	12,96	54	100
<b>TOTAL</b>				<b>54</b>	<b>100</b>		

Fuente: Autor.

## **Análisis de datos**

*¿Que tan competentes o que tan preparados se encontraban los estudiantes evaluados en ECAES del 2003 y 2004, según indicadores como: ICFES y Promedio Acumulado Institucional?* Esta información se interpretará a continuación basándonos en las anteriores tablas descritas.

### **Interpretación de Tabla No 25 y Tabla No 28.**

Estudiantes ECAES 2003: es la población de estudiantes del Programa de Ingeniería Industrial de la UTB que fueron evaluados por el ICFES a través de ECAES en el año 2003.

Estudiantes ECAES 2004: todos aquellos estudiantes pertenecientes al Programa de Ingeniería Industrial de la UTB que fueron evaluados por el ICFES a través de ECAES en el año 2003.

- El 29.85% de estudiantes ECAES 2003, lograron resultados en las pruebas ICFES, en el rango de 2,87 – 3,13 puntos, que es cataloga cualitativamente según ICFES versión anterior, nivel medio alto (ver anexo K).
- Además, el 35.81% de los estudiantes evaluados en este mismo período, obtuvieron resultados en un nivel alto superior y muy superior, lo cuales se encuentran ubicados en el rango 3,13 – 3,65 puntos.
- Sólo el 13.44% consiguieron resultados iguales e inferiores a 2,61.
- Cabe señalar la diferencia de puntajes inferiores obtenidos por los estudiantes, como se puede observar en el 2003 existe un puntaje según criterios del ICFES bajo muy inferior de 2,09, debido a este deficiente nivel académico se puede inferir que el estudiante no domina ciertos conocimientos que son fundamentales para preparar a un ingeniero industrial y no es competitivo con respecto al grupo en general. En el año 2004 el puntaje mas bajo fue de 2,27 y se encuentra en la categoría de bajo inferior.

- ❑ De igual forma se visualiza un incremento en el 2004 del rango de puntajes ICFES. La primera marca de clase en el 2003 es de 209 a 235 puntos y del 2004 de 227 a 250, demostrando que los estudiantes que presentaron ECAES en el 2004 al ingresar al programa académico tenían mejores bases académicas que los evaluados en el 2003.
- ❑ El 25.93% de los estudiantes ECAES 2004 obtuvieron en el ICFES resultados entre 296 a 319 puntos.
- ❑ El 33.33% de los estudiantes evaluados en el 2004 muestran un desempeño alto superior y alto muy superior, debido a que en los resultados ICFES lograron puntajes por encima de 319 puntos.
- ❑ Se muestra un bajo porcentaje en el nivel inferior de estos resultados (estudiantes ECAES 2004) de 5.55% en la categoría de 227 a 250 puntos.

### **Interpretación de Tabla No 26 y No 29.**

- ❑ La mayoría de los estudiantes ECAES 2003 poseen un promedio de 3,65 a 3,85 y tienen una representación porcentual de 31.35.
- ❑ Sólo el 5.97% presentan promedios entre 3,25 y 3,45.
- ❑ El 23.88% de los estudiantes evaluados en ECAES 2003 tienen promedios de 3,85 a 4,05 y el 16.42% presentan promedios entre 4,05 a 4,45.
- ❑ Existe una diferencia entre los promedios inferiores y superiores de ambos períodos. De los estudiantes evaluados en el 2003 hay uno que presenta un puntaje muy bajo en este indicador y es de 3,25. De acuerdo con el artículo 73 del reglamento estudiantil “La institución para determinar la Condición Académica de el/la estudiante de pregrado, establece un Promedio Ponderado Acumulado mínimo que el estudiante debe alcanzar o superar, en cada nivel de avance durante la ejecución del Plan de Estudios correspondiente<sup>21</sup>.”

Teniendo en cuenta el nivel académico de los estudiantes evaluados en ECAES (nóven y décimo nivel) y de acuerdo al nivel en que se encuentran han superado los 134 créditos aprobados como mínimo para tener un promedio igual o superior a 3,40. Las tablas de

---

<sup>21</sup> UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLIVAR, Reglamento Académico. Cartagena, diciembre de 2002. 114 p.

frecuencias de los estudiantes ECAES 2003 arroja la información siguiente: existe un puntaje con una diferencia de 15 puntos con respecto al promedio mínimo aprobado, este indicador nos ayuda a inferir que todo estudiante que presente un promedio ponderado acumulado por debajo del requerido, es un estudiante que al ser evaluado no sabrá enfrentarse al nivel de competencia que es evaluado en ECAES, por presentar un nivel tan bajo en su promedio acumulado. Por esto sería recomendable realizar refuerzos a estos casos especiales, con el fin de no afectar los resultados generales de la institución. A diferencia de los estudiantes evaluados en el 2004 el promedio mas bajo es de 3,37 lo cual lo diferencia de 3 puntos del requerido por la institución.

De igual forma las tablas de frecuencias muestra los promedios mas altos en ambos periodos de evaluación. El promedio mas alto se encuentra en el 2003 y es de 4,45; en el 2004 el promedio mas alto lo tiene un estudiante y es de 4,33.

□ La mayor parte de los estudiantes ECAES 2004 al igual que los evaluados en el 2003, tienen promedios entre 3,69 y 3,85 lo cual representa el 29.63% de los estudiantes evaluados en este período. Y existe otro porcentaje representativo del 25.92% y son los que se encuentran en la categoría de 3,53 a 3,69.

□ Cabe resaltar que el 18.52% de esta población evaluada tiene promedios iguales o superiores a 4,01, por tanto se denota un heterogeneidad en los promedios ponderados acumulados.

□ Mientras que el 11.11% tienen promedios acumulados de 3,37 a 3,53, afirmación que puede verificarse en la clase 1 de la variable  $Y_2$ .

El análisis de la tabla número 27 y número 31 correspondiente a los resultados ECAES 2003 y 2004, se realiza y amplía en el siguiente capítulo, el cual corresponde a la comparación de dichos resultados en ambos períodos.

Seguidamente se presenta los gráficos que facilitan la interpretación de las tablas de frecuencias anteriormente descritas.

Figura 15. RESULTADOS ICFES – Porcentaje estudiantes ECAES 2003

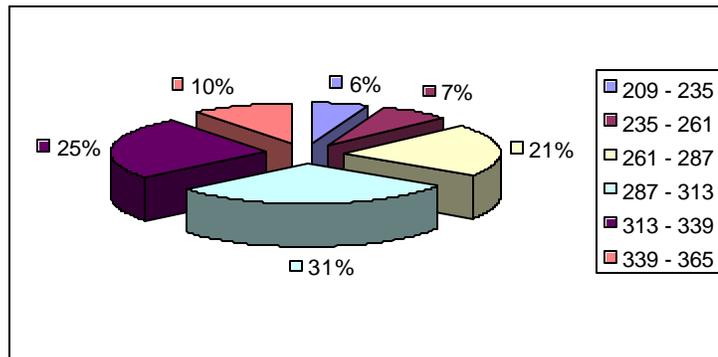


Figura 16. RESULTADOS ICFES – Porcentaje estudiantes ECAES 2004

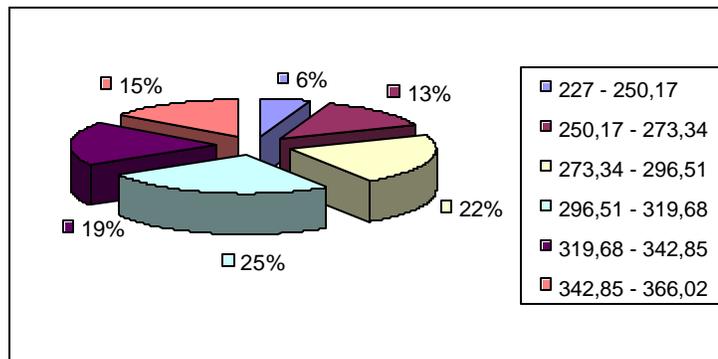
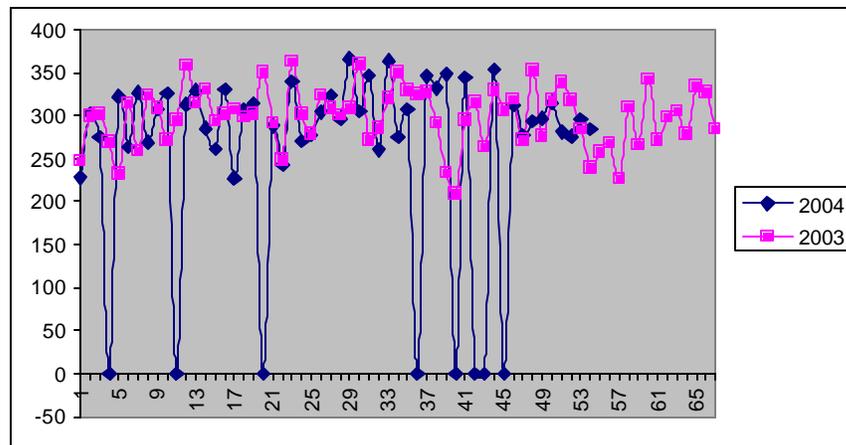


Figura 17. Relación de Resultados ICFES 2003 - 2004



 Análisis de gráficos

Según las figuras 15 y 16, los estudiantes que fueron evaluados en ECAES 2003, tomando como referencia al indicador ICFES, se encontraban mejor preparados que los evaluados en el 2004, porque en el 2003 el 66% de los estudiantes obtuvieron puntajes cercanos, iguales o superiores a 300 puntos y en el 2004 existe una representación del 59% con iguales características. Este resultado se obtiene sumando los porcentajes de la torta de pastel de la figura 15, 31%, 25% y 10%, los cuales son puntajes cercanos, iguales o superiores a 300 puntos; 59% se obtuvo de la sumatoria 25%,19% y 15% mostrada en la figura 16.

Además en la figura 17 se muestra, que los resultados ICFES obtenidos por los estudiantes ECAES 2003, son homogéneos a diferencia de los resultados ICFES de estudiantes ECAES 2004 que es heterogéneo, resultados dispersos.

Figura 18. Promedio Acumulado UTB Porcentaje estudiantes ECAES 2003.

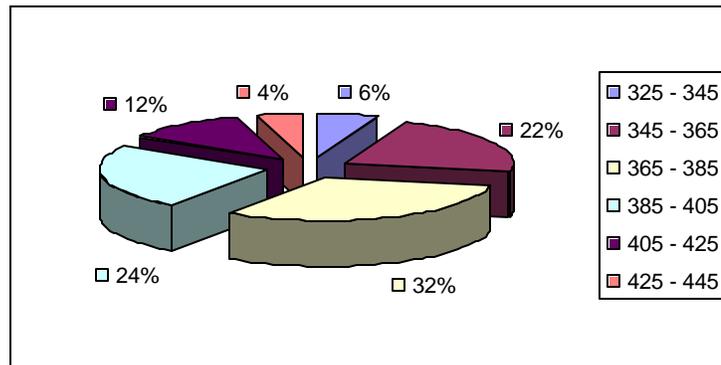


Figura 19. Promedio Acumulado UTB Porcentaje estudiantes ECAES 2004.

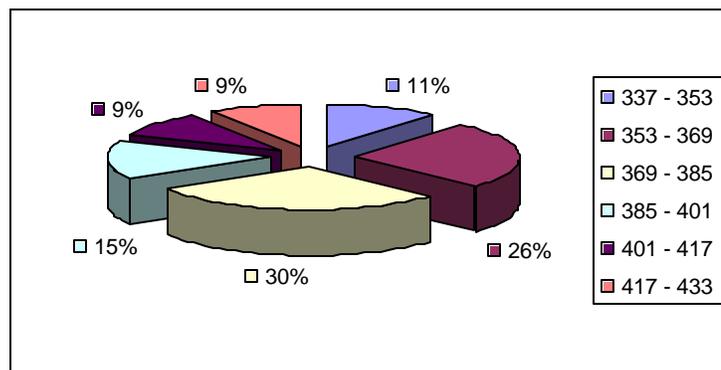
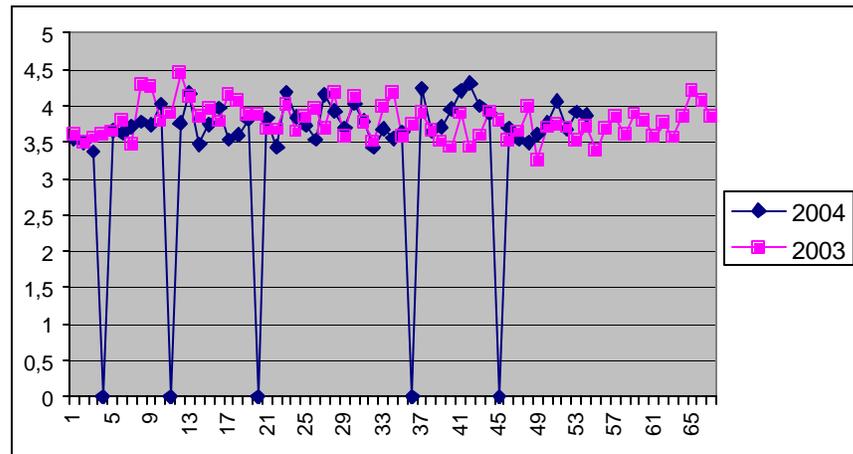


Figura 20. Relación de Promedios



De acuerdo a las figuras 18 y 19 el 40% de los estudiantes ECAES 2003 y 2004 tienen promedios iguales o superiores a 3.85, esto nos indica el alto nivel competitivo según este indicador, que posee dicha población. Se refleja una diferencia del 7% con respecto a los estudiantes ECAES 2004, quienes el 33% presentan promedios iguales o superiores a 3.85. Una vez más se ratifica que los estudiantes evaluados en el 2003 presentaban mejor nivel competitivo que los estudiantes ECAES 2004.

**4.1.5 Análisis de Correlación.** Para efectuar el presente estudio, se toma como base los datos tabulados en la Tabla No 27 y 28, con el objeto de conocer la relación directa que existe entre la formación de un estudiante egresado de su Formación Básica Secundaria (se toma de referencia indicador ICFES), Formación Básica Superior durante la preparación (se toma de referencia indicador Promedio Acumulado Institucional) y los resultados de la formación Superior (referencia resultados ECAES).

El Coeficiente de Correlación, mide la intensidad de la relación lineal entre X y Y<sup>22</sup>

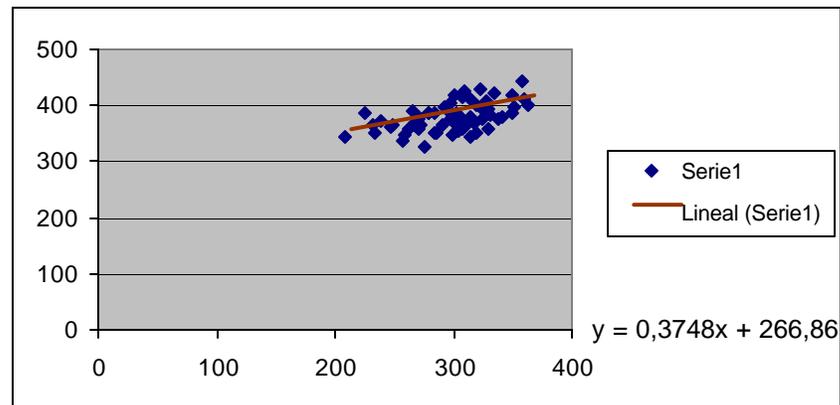
Se calcula la correlación existente, Ver en anexo Magnético, Cálculos de Correlación.

<sup>22</sup> TERREL, Daniel. "Estadística para Administración y Economía. Tomo II. 7 ed. México D.F: Ed Mc Graw Hill, 1996. 388 p.

## Estudiantes evaluados en el 2003

 El coeficiente de Correlación existente entre estas variables arrojó la siguiente información: 0,5251577. El cual nos indica que si existe correlación entre estos datos. Ya que los datos como se muestra en la figura muestran un comportamiento homogéneo.

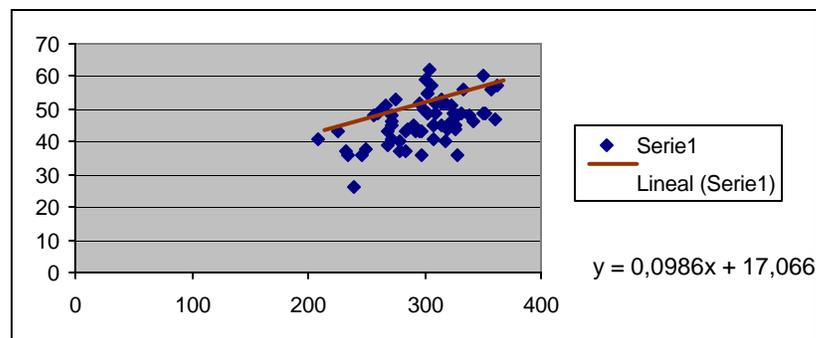
Figura 21. Correlación entre ICFES y Promedio Acumulado Institucional - estudiantes ECAES 2003.



Fuente: Autor

La correlación existente entre resultados ICFES con respecto a los resultados ECAES, arrojó el siguiente coeficiente: 0,49885781. El cual nos indica que si existe, pero poca correlación entre estos datos, ya que según la ecuación la correlación tiende a ser cero. Según la siguiente figura muestra un comportamiento heterogéneo en los datos.

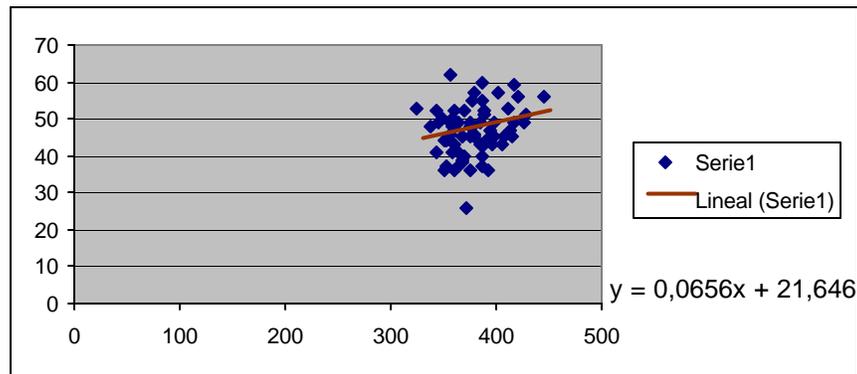
Figura 22. Correlación entre resultados ICFES y resultados ECAES - estudiantes ECAES 2003.



Fuente: Autor

- El coeficiente de Correlación existente entre estas variables Promedio Acumulado Institucional y ECAES es 0.236952, lo cual nos indica que existe poca correlación en los datos. Esto además se sustenta en el coeficiente de la ecuación hallada.

Figura 23. Correlación entre Promedio Acumulado Institucional y ECAES - estudiantes ECAES 2003.

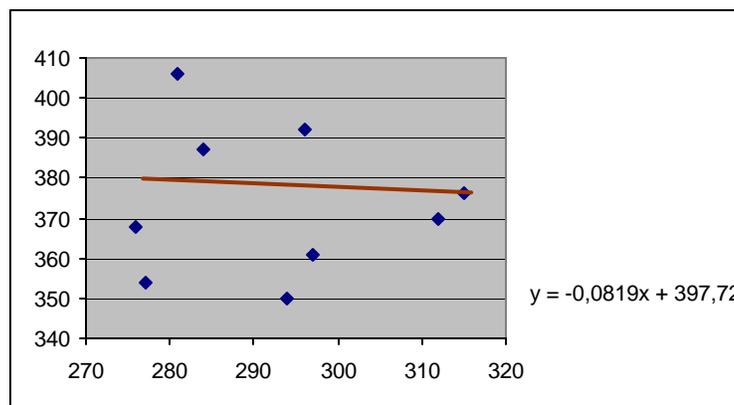


Fuente: Autor

### Estudiantes evaluados en el 2004

- No existe coeficiente de correlación entre los datos del ICFES y Promedio Acumulado Institucional en los resultados obtenidos por estudiantes 2004, debido a que se denota resultados muy dispersos, entre estos como se muestra en la siguiente figura.

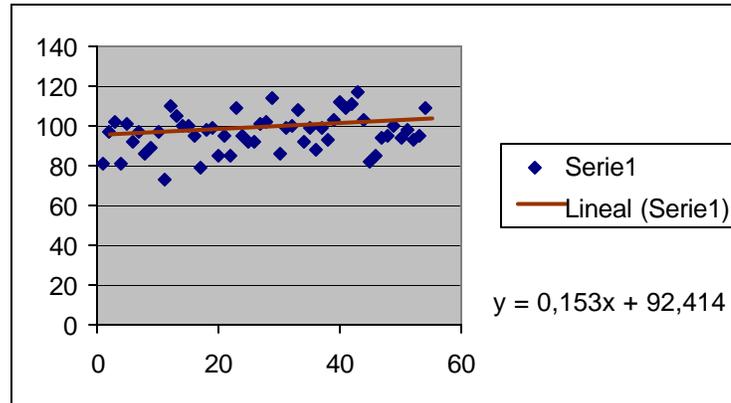
Figura 24. Correlación entre ICFES y Promedio Acumulado Institucional - estudiantes ECAES 2004.



Fuente: Autor

- Existe correlación entre los datos de ICFES y ECAES 2004, ya que se muestra en la figura pocos resultados dispersos, además se calculó coeficiente de 0.6284.

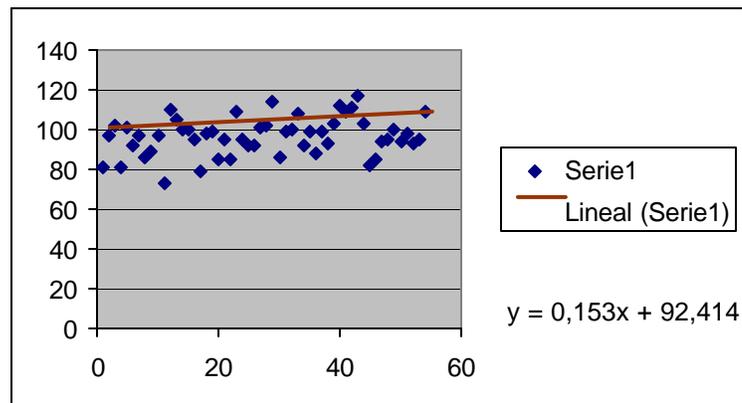
Figura 25. Correlación entre ICFES y ECAES - estudiantes ECAES 2004.



Fuente: Autor

- Se presenta una similitud con respecto a la correlación anterior, en el comportamiento de los datos, ya que la ecuación de la correlación arroja iguales coeficientes. Aunque distintos

Figura 26. Correlación entre Promedio Acumulado Institucional y ECAES 2004.



Fuente: Autor

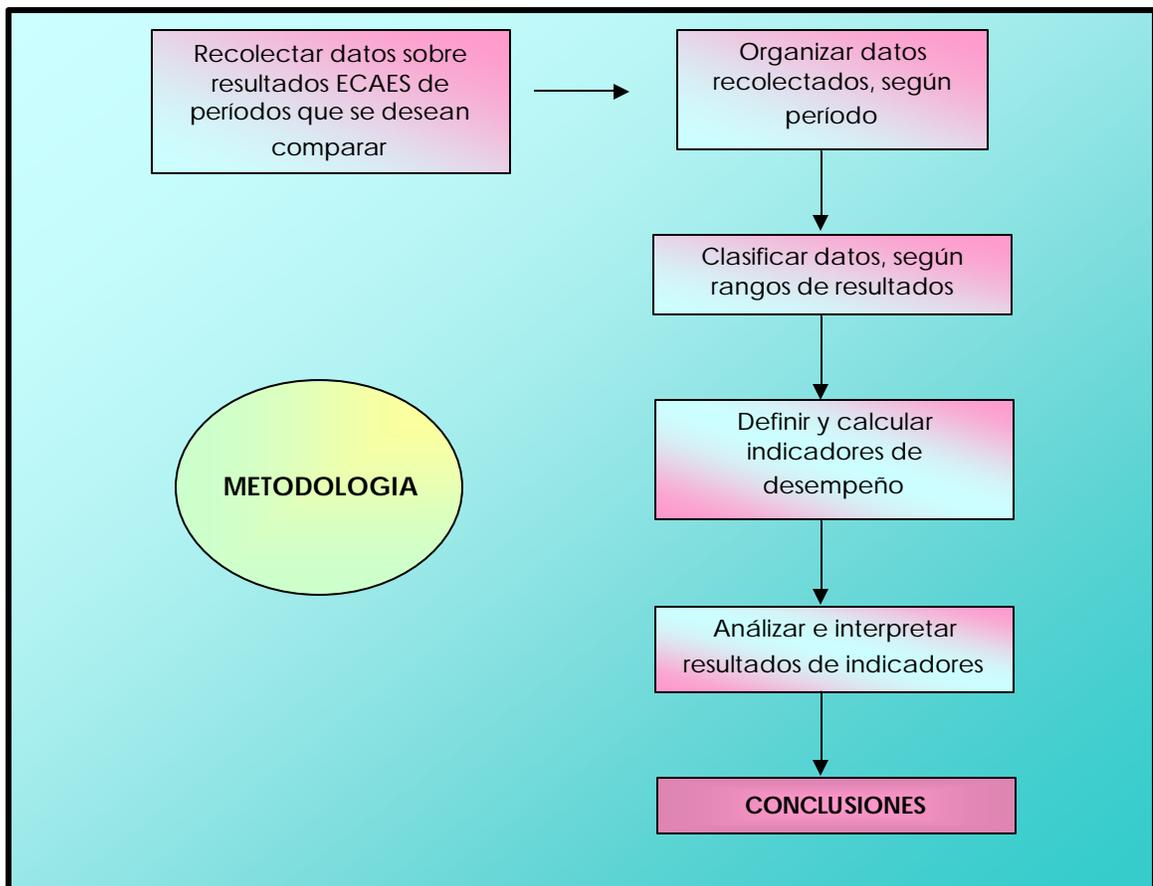
Gracias a este análisis de correlaciones, se deduce que los comportamientos de los datos son heterogéneos con tendencia a ser homogéneos. Siendo homogéneos, nos proporciona la ventaja de ser más competitivos en el entorno académico, debido a que se debe presentar paridad en los resultados de dichos indicadores. El objetivo es que se demuestren resultados con un rango de desempeño uniforme y no se presentan fluctuaciones en estos.

## 5. COMPARACIÓN DE RESULTADOS OBTENIDOS POR LOS ESTUDIANTES DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA UTB QUE PRESENTARON ECAES 2003 – 2004

La elaboración del presente capítulo consiste en proporcionar información a la Dirección del Programa de Ingeniería Industrial, acerca del desempeño mostrado por los estudiantes que han sido evaluados en los períodos de aplicación de las pruebas ECAES. La idea es que este capítulo sirva de herramienta para realizar próximas comparaciones de resultados, recordemos que estas aplicaciones de ECAES son pruebas pilotos.

La metodología para realizar el cotejo de un período con respecto a otro es la siguiente:

Figura 27. METODOLOGÍA PARA REALIZAR COTEJO DE RESULTADOS ECAES.



La recolección de la información (resultados ECAES 2003 – 2004), se realizó gracias a los diversos informes de resultados suministrados por el ICFES a través de su página web.

La organización de datos sobre los resultados ECAES, se pueden observar en el Anexo L y la clasificación de los datos según los rangos de resultados del año de evaluación.

## 5.1 Definición y Cálculo de Indicadores de Resultados

**a. Definición.** Según el grupo Kaizen S.A.<sup>23</sup>, se ha podido comprobar en seminarios y procesos de consultoría, la confusión que existe a la hora de fijar indicadores, ya sea para cumplir con lo que sugiere ISO 9000 o bien para el desarrollo del cuadro de mando del Balanced Scorecard.

Algunas personas parten de una meta para definir el indicador, lo cual es un error, otras personas confunden lo que es un indicador con la fórmula para su cálculo. Los hay quienes primero definen el indicador y luego establecen el objetivo.

Es importante señalar una serie de razones que se brindan para mostrar de dónde nacen los indicadores:

- Los indicadores nacen a partir de la definición de las variables críticas para cada objetivo.
- Es importante diferenciar que unos indicadores reflejan los resultados de la actuación pasada (*Lag measures*), otros describen lo que se hace (desempeño), y son conocidos como “inductores” (*Lead measures, Drivers*), generalmente de corto plazo.
- Los indicadores de resultados y los indicadores de desempeño o inductores forman una cadena en la que los resultados del nivel inferior pueden ser los inductores del nivel superior.

---

<sup>23</sup> <http://www.gestiopolis.com/canales5/ger/gksa/90.htm>.grupokaizen.

Para entender la diferencia entre indicadores de resultado e inductores, es importante conocer el propósito de cada uno de ellos:

#### *Indicadores de resultados (Lag measures)*

- Reflejan resultados de decisiones pasadas
- Generalmente no son claros para el personal operativo
- Nadie se siente responsable por el resultado

Son equivalentes a las autopsias pues dan información sobre lo que ya pasó, sin que se pueda cambiar su resultado.

#### *Inductores o Indicadores de Desempeño (Lead measures o drivers)*

- Dicen cómo lo hacemos
- Muestran pasos a seguir día a día
- Más accesibles a gente de línea
- Personal se siente responsable de las variaciones
- Generalmente miden procesos o el desempeño

En contraposición a las autopsias, equivale a hacer una biopsia, para detectar que está ocurriendo y tomar acciones apropiadas para mejorar el resultado. Un ejemplo puede ayudar a una mejor comprensión: *Si en una fábrica de repostería se tiene un indicador de resultado que mide cuantos productos salen defectuosos por exceso o falta de cocido, los inductores podrían ser el tiempo de cocido y la temperatura del horno.*

En el seminario del Prof. Mario Vogel, se define una ruta interesante para la definición de indicadores:

**TABLA 35. Ruta Metodológica para establecer indicadores.**

<b>Objetivo</b>	Declaración de lo que la estrategia debe lograr y que es crítico para su éxito.
<b>Aclarar</b>	Que queremos realmente conseguir. (Aclarar cuál es el objetivo buscado).
<b>Variables que muestren logros</b>	Hallar las variables críticas del objetivo buscado (como nos damos cuenta que lo estamos logrando).
<b>Indicador</b>	Hallar los indicadores adecuados para cada variable. ¿cuáles son nuestros indicadores críticos que indican nuestra dirección estratégica?

Fuente: Grupo Kaizen S.A.

De acuerdo a la anterior definición sobre indicadores, la secuencia lógica que es internacionalmente aceptada: Objetivo, indicador, meta; establecemos lo siguiente:

*Objetivo de indicador:* conocer que tan competitivo es el estudiante de ingeniería industrial de la UTB frente a los ECAES. Y a su vez, incrementar dichos indicadores para ratificar el programa de calidad que ostentamos.

*¿Que mediremos?* La relación existente entre el resultado promedio obtenido por el grupo de estudiantes evaluado en “x” período en determinada área, con respecto a la media nacional por área.

$$\text{Indicador de Resultado} = \frac{\text{Real}}{\text{Ideal}} \times 100\%$$

Definimos dos clasificaciones, debido a que los resultados proporcionados por el ICIES son Cuantitativa y Cualitativamente.

**Indicador de Resultado Cuantitativo** = (resultado promedio obtenido en cada área evaluada de ECAES UTB año 200X) / (Media nacional de cada área año 200X)

**Indicador de Resultado Cualitativo** = (número de estudiantes que obtuvieron resultados en la categoría de desempeño Alto, Medio, Bajo) / (Número de estudiantes evaluados en el período 200X)

*¿Qué se conseguirá?* La interpretación de resultados que obtuvieron los estudiantes en cada área, con el propósito de describir el desempeño mostrado por dicha población frente a los ECAES y a su vez detectar cuáles son las áreas denominadas fortalezas y debilidades. Se definirán estrategias para incrementar el nivel de competencia del ingeniero industrial de la UTB en su futuro campo laboral y ocupacional, y frente a los ECAES. De igual forma se obtiene información sobre la eficiencia y eficacia concerniente a la metodología de aprendizaje aplicada por parte de la institución educativa y la utilizada por cada uno de los estudiantes a lo largo de la carrera profesional.

**b. Cálculo de indicadores de desempeño:**

□ **Cuantitativos**

**TABLA 36. Indicadores de Resultados Cuantitativos**

<b>INDICADORES DE RESULTADOS</b>				
	<b>ECAES 2003</b>	$\bar{X} = 48.8$	<b>ECAES 2004</b>	$\bar{X} = 100$
<b>Campo</b>	<b>Área</b>	<b>Indicador</b>	<b>Área</b>	<b>Indicador</b>
<b>Formación Básica</b>	Matemáticas	<b>100.4</b>	Matemáticas	<b>100.0</b>
	Física	<b>100.1</b>	Física	91,0
	Química	88,73	Química	94,0
	Humanidades	94,05	Humanidades	86,0
			Comprensión Lectora	<b>100.1</b>
<b>Formación en Ciencias Básicas de Ingeniería</b>	Probabilidad y Estadística	<b>100.1</b>	Probabilidad y Estadística	86,0
	Expresión Gráfica	79,09	Expresión Gráfica	85,0
	Materiales y Procesos	93,44	Materiales y Procesos	78,0
	Diseño y Gestión de Oper.	97,33	Diseño y Gestión de Oper.	98,0
<b>Formación Profesional</b>	Métodos Cuantitativos	<b>100.0</b>	Métodos Cuantitativos	99,0
	Organización y Gestión Emp	98,36	Organización y Gestión Emp	99,0

**Fuente: Resultados ECAES 2003 – 2004, Director del Programa de Ingeniería Industrial.**

Para el cálculo del Indicador, por ejemplo del área de Matemáticas, se halló de la siguiente manera;

$$\text{Indicador de Resultado} = \frac{\text{Real}}{\text{Ideal}} \times 100\% = \frac{5.06}{4.88} \times 100\% = 100.4 \quad \text{donde,}$$

- 5.06: es el promedio obtenido en el área de Matemáticas por todos los estudiantes de Ingeniería Industrial de la UTB en ECAES del año 2003.
- 4.88: es el promedio nacional en el área de Matemáticas y todas las demás áreas evaluadas.

Los demás cálculos se pueden observar en el Anexo M.

Los gráficos de los resultados Cuantitativos de cada área se pueden observar en el Anexo N.

□ **Cualitativos**

**TABLA 37. Indicadores de Resultados Cualitativos**

<b>INDICADORES DE RESULTADOS</b>								
<b>Campo</b>	<b>ECAES 2003</b>				<b>ECAES 2004</b>			
	<b>Área</b>	<b>Alto</b>	<b>Medio</b>	<b>Bajo</b>	<b>Área</b>	<b>Alto</b>	<b>Medio</b>	<b>Bajo</b>
<b>Formación Básica</b>	Matemáticas	23 34,32%	27 40,30%	17 25,37%	Matemáticas	10 18,50%	33 61,11%	11 20,37%
	Física	17 25,37%	33 49,25%	17 25,37%	Física	11 20,37%	13 24,07%	30 55,55%
	Química	7 10,44%	23 34,33%	37 55,22%	Química	14 25,92%	12 22,22%	28 51,85%
	Humanidades	12 17,91%	32 47,76%	23 34,32%	Humanidades	14 25,92%	17 31,48%	23 42,59%
					Comprensión Lectora	29 53,70%	17 31,48%	8 14,81%
<b>Formación en Ciencias Básicas de Ingeniería</b>	Probabilidad y Estadística	25 37,30%	20 29,85%	22 32,83%	Probabilidad y Estadística	14 25,92%	16 29,63%	24 44,44%
	Expresión Gráfica	12 17,91%	22 32,83%	29 43,28%	Expresión Gráfica	10 18,51%	18 33,33%	26 48,15%
	Materiales y Procesos	11 16,41%	26 38,80%	30 44,77%	Materiales y Procesos	7 12,96%	14 25,92%	33 61,11%
	Diseño y Gestión de Oper.	16 23,88%	21 31,34%	30 44,77%	Diseño y Gestión de Oper.	20 37,03%	12 22,22%	22 40,74%
<b>Formación Profesional</b>	Métodos Cuantitativos	22 32,83%	27 40,30%	18 26,87%	Métodos Cuantitativos	14 25,92%	26 48,15%	14 25,92%
	Organización y Gestión Emp	16 23,88%	22 32,83%	29 43,28%	Organización y Gestión Emp	15 27,77%	23 42,59%	16 29,63%

Fuente: Resultados ECAES 2003 – 2004, Autor.

Los cálculos para hallar los indicadores de resultados Cualitativos son los siguientes.

$$\text{Indicador de Resultado} = \frac{\text{Real}}{\text{Ideal}} \times 100\% \quad \text{tomando como referencia el área de Métodos Cuantitativos} \quad \frac{22}{67} \times 100\% = 32.83\%$$

Lo cual nos indica, que el 32.83% de los estudiantes evaluados en el primer año mostraron un alto desempeño, es decir, de los 67 evaluados en el 2003, 22 estudiantes estuvieron en este rango. Lo ideal es que todos los estudiantes (67) se encuentren en un alto desempeño.

## 5.2 Análisis e Interpretación de Indicadores

TABLA 38. Análisis e Interpretación de Indicadores

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS			
ECAES 2003 $\bar{X} = 48.8$		ECAES 2004 $\bar{X} = 100$	
Área	Interpretación	Área	Interpretación
<b>Matemáticas</b>	<p><b>Cuantitativo:</b> Los estudiantes evaluados en este período, obtuvieron un destacado desempeño, ya que superaron en un 0.4% el valor de la media referencial. Además con respecto al siguiente período de aplicación se muestra de igual forma esta diferencia porcentual.</p> <p><b>Cualitativo:</b> El 34.84% de los estudiantes evaluados en este período obtuvieron un alto rendimiento en los resultados de dicha área y el 40.90% de los educandos, lograron resultados igual a la media nacional. Por tanto el 75.74% de la población evaluada en el 2003 obtuvo resultados igual o superior a la media nacional.</p>	<b>Matemáticas</b>	<p><b>Cuantitativo:</b> Este resultado nos indica, que se obtuvo un destacado desempeño, al igual que el período anterior superamos el valor de la media referencial. Esta información ratifica el nivel competitivo que refleja el estudiante de la Tecnológica en esta área.</p> <p><b>Cualitativo:</b> De acuerdo a este desempeño, los resultados reflejan que el 79.61% de los estudiantes obtuvieron desempeños altos y medios. Lo cual ratifica el nivel competitivo de los educandos en dicha área.</p>

<b>Área</b>	<b>Interpretación</b>	<b>Área</b>	<b>Interpretación</b>
<b>Física</b>	<p><b>Cuantitativo:</b> El indicador nos muestra que se superó el valor de la media nacional, lo cual cerciora el excelente desempeño que obtuvo el grupo de estudiantes evaluados en este período.</p> <p><b>Cualitativo:</b> En los resultados se visualiza una notoria diferencia en el área de Física. En el primer año de evaluación obtuvo un segundo lugar en el rango de resultados interno, mientras que en el 2004 ocupa un décimo lugar. El 74.62% de los estudiantes en el 2003 obtuvo altos y medios desempeños.</p>	<b>Física</b>	<p><b>Cuantitativo:</b> Está área a diferencia del período anterior se encuentra entre los resultados mas bajos, además existe una diferencia porcentual de 9.1 con respecto al año anterior. Y del 9% de la media nacional.</p> <p><b>Cualitativo:</b> En los resultados se visualiza una marcada diferencia en el desempeño de los estudiantes, en el 2004 disminuyó el nivel competitivo en un 30.18%, sólo el 44.44% lograron resultados iguales y superiores a la media nacional.</p>
<b>Química</b>	<p><b>Cuantitativo:</b> En el presente año de evaluación, dicha área es una de las cuales se obtuvo un bajo desempeño. El indicador nos muestra una diferencia del 11.27% con respecto a la media nacional.</p> <p><b>Cualitativo:</b> El 10.44% de los educandos presentaron un alto desempeño y un 55.22% en bajo desempeño, catalogándose esta área en un décimo lugar de las evaluadas en este período.</p>	<b>Química</b>	<p><b>Cuantitativo:</b> A diferencia del año anterior, hubo un mínimo incremento en el desempeño de los estudiantes. El resultado nos muestra una diferencia porcentual de 5.27, entre los períodos de evaluación, siendo el año 2004 el de mejor desempeño. Y la diferencia con respecto a la media nacional es del 6%.</p> <p><b>Cualitativo:</b> En este período de evaluación hubo un leve incremento porcentual de 3.37 en los desempeños altos y medios de los estudiantes. Desglosado en 25.92% en alto, 22.22% en medio y 51.85% en bajo desempeño.</p>
<b>Humanidades</b>	<p><b>Cuantitativo:</b> El resultado nos indica que existe una diferencia de 5.95% con respecto a la media nacional, lo cual nos muestra un regular desempeño por parte de la población estudiantil evaluada.</p> <p><b>Cualitativo:</b> Los estudiantes en esta área lograron un 65.67% en desempeños altos y medios. Logrando una ventaja del 8.27% con respecto al siguiente período de evaluación.</p>	<b>Humanidades</b>	<p><b>Cuantitativo:</b> Existe una diferencia negativa, en el desempeño de los estudiantes evaluados en dicho periodo con respecto a la media nacional del 14%. Ratificando que es muy bajo el nivel de competencia de los estudiantes frente a esta área.</p> <p><b>Cualitativo:</b> Los estudiantes en este período obtuvieron un 57.40% en desempeños altos y medios. Reflejando la diferencia porcentual descrita en el anterior periodo.</p>
Esta área no fue evaluada en el 2003		<b>Comprensión Lectora</b>	<p><b>Cuantitativo:</b> Es el primer año de evaluación. Los estudiantes mostraron un alto nivel de competencia, se obtuvo un destacado desempeño y un décimo lugar a nivel nacional.</p> <p><b>Cualitativo:</b> El 85.18% de los estudiantes</p>

			obtuvieron resultados iguales y superiores a la media nacional, demostrando la competencia en dicha área.
<b>Probabilidad y Estadística</b>	<p><b>Cuantitativo:</b> El indicador nos muestra que hay poca dispersión en los resultados obtenidos en esta área y que estuvimos por encima de la media nacional, con una diferencia positiva del 0.1%</p> <p><b>Cualitativo:</b> el resultado muestra un rendimiento del 67.16% de la población que obtuvo resultados iguales o superiores a la media nacional. Se posiciona en el cuarto lugar de las áreas destacadas en el 2003.</p>	<b>Probabilidad y Estadística</b>	<p><b>Cuantitativo:</b> A diferencia del año anterior, se muestra una gran deficiencia en esta área del conocimiento, lo cual refleja una diferencia porcentual del 14.1% entre períodos y a nivel nacional. Además el resultado indica una gran dispersión entre estos.</p> <p><b>Cualitativo:</b> A diferencia del período anterior esta área se encuentra entre las de peor desempeño en el 2004, hubo una notoria diferencia del 11.61% en los resultados. Sólo el 55.55% de los resultados fueron iguales o superiores a la media nacional.</p>
<b>Expresión Gráfica</b>	<p><b>Cuantitativo:</b> El resultado mas bajo de este año se presentó en esta área, reflejando una notoria diferencia con respecto a la media nacional del 20.91% y una heterogeneidad en los resultados.</p> <p><b>Cualitativo:</b> Se encuentra ubicada en el noveno lugar, lo cual refleja bajos resultados en ECAES, tan sólo el 50.74% de los resultados obtenidos son iguales o superiores al promedio nacional.</p>	<b>Expresión Gráfica</b>	<p><b>Cuantitativo:</b> Se ratifica la deficiencia en el desempeño de los estudiantes en esta área. Hubo un leve incremento del 5.91% en los resultados del 2004. La diferencia reflejada con respecto a la media nacional es del 15%.</p> <p><b>Cualitativo:</b> Al igual que el período anterior el desempeño en esta área es muy bajo, es notoria la deficiencia mostrada por los estudiantes en esta área. El 51.84% de los resultados son iguales o superiores a la media nacional.</p>
<b>Materiales y Procesos</b>	<p><b>Cuantitativo:</b> En esta área se muestra una desigualdad en el desempeño de los estudiantes con respecto a la media nacional del 6.56%.</p> <p><b>Cualitativo:</b> Es una de las áreas con bajos resultados, el 16.4% de los estudiantes se encuentran en alto desempeño y la mayoría presentan bajos resultados con una representación del 44.77%.</p>	<b>Materiales y Procesos</b>	<p><b>Cuantitativo:</b> El indicador proporciona la información, de que existe una diferencia negativa del 15.44% en los resultados del 2004. En esta área se obtuvo el mas bajo desempeño de los estudiantes.</p> <p><b>Cualitativo:</b> los mas bajos resultados en este período se obtuvieron en esta área, tan sólo el 12.96% de los resultados se ubican en alto desempeño y el 61.11% en bajos.</p>

<b>Área</b>	<b>Interpretación</b>	<b>Área</b>	<b>Interpretación</b>
<b>Diseño y Gestión de Operaciones</b>	<p><b>Cuantitativo:</b> Se denota un buen nivel competitivo en esta área de formación, ya que existe poca diferencia porcentual con respecto a la media nacional, la cual es de 2.67.</p> <p><b>Cualitativo:</b> en esta área a diferencia del siguiente período se visualiza regulares resultados, sólo el 55.21% de estos se encuentran en altos y medios desempeños.</p>	<b>Diseño y Gestión de Operaciones</b>	<p><b>Cuantitativo:</b> En este periodo se refleja un incremento del 0.67% en el nivel competitivo de los estudiantes. Además el promedio general del programa es muy cercano a la media nacional.</p> <p><b>Cualitativo:</b> se denota un incremento porcentual de 4.03 en el desempeño cualitativo de los estudiantes, en este período obtuvieron altos y medios desempeños el 59.25% de los estudiantes.</p>
<b>Métodos Cuantitativos</b>	<p><b>Cuantitativo:</b> El indicador muestra el excelente desempeño de los estudiantes, hubo una paridad con respecto a la media nacional y se denota una mínima diferencia con respecto al siguiente período de 0.01%</p> <p><b>Cualitativo:</b> esta es una de las fortalezas del currículo académico, existe una representación del 73.13% de los estudiantes que obtuvieron resultados altos y medios.</p>	<b>Métodos Cuantitativos</b>	<p><b>Cuantitativo:</b> Se ratifica en este período que esta área es una de las fortalezas que posee el programa, los resultados obtenidos por el grupo son homogéneo. Existe poca diferencia porcentual con respecto a la media nacional, 0.01.</p> <p><b>Cualitativo:</b> Se muestra un leve incremento porcentual de 0.94 en los desempeños altos y medios, del 2004 con respecto al 2003.</p>
<b>Organización y Gestión Empresarial</b>	<p><b>Cuantitativo:</b> Los estudiantes evaluados en este período, demostraron el nivel competitivo que poseen en esta área, existe una pequeña desigualdad con respecto a la media nacional de 1.64%</p> <p><b>Cualitativo:</b> hubo regulares resultados en esta área, sólo el 56.71% de dichos resultados presentan altos y medios desempeños.</p>	<b>Organización y Gestión Empresarial</b>	<p><b>Cuantitativo:</b> En este período de evaluación hubo un incremento del 0.64% en el desempeño de los estudiantes. Mostrando poca dispersión en los productos.</p> <p><b>Cualitativo:</b> En los resultados se visualiza un incremento del 13.65% en el desempeño de los estudiantes evaluados del 2004, ya que el 70.36% de ellos obtuvieron altos y medios desempeños.</p>

Fuente: Resultados ECAES 2003 – 2004, Autor.

Para facilitar la interpretación de los desempeños cualitativos de los estudiantes evaluados en ambos períodos, se describe en las siguientes gráficas por áreas evaluadas.

### 5.3 Conclusiones

Gracias a esta comparación de resultados, podemos detectar cuáles son las fortalezas y debilidades que actualmente presenta el currículo académico de Ingeniería Industrial de la UTB, según el nivel de competencia que debe poseer un Ingeniero Industrial de acuerdo con lo especificado por ECAES.

A continuación se describe a través del siguiente esquema, las fortalezas y debilidades que presentaron los estudiantes evaluados en ECAES 2003 – 2004.

FIGURA 28. Fortalezas y Debilidades detectadas en resultados ECAES 2003 – 2004

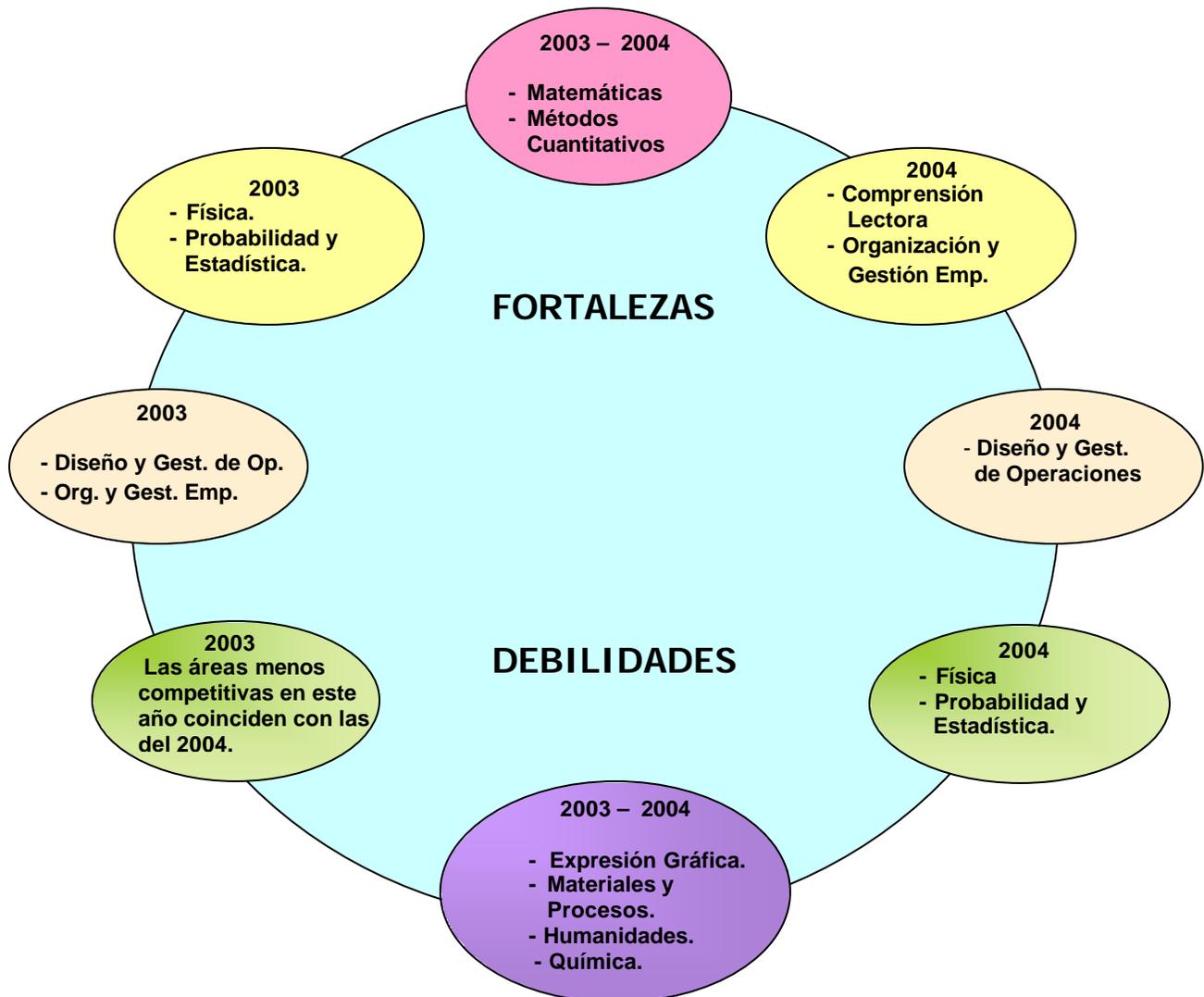
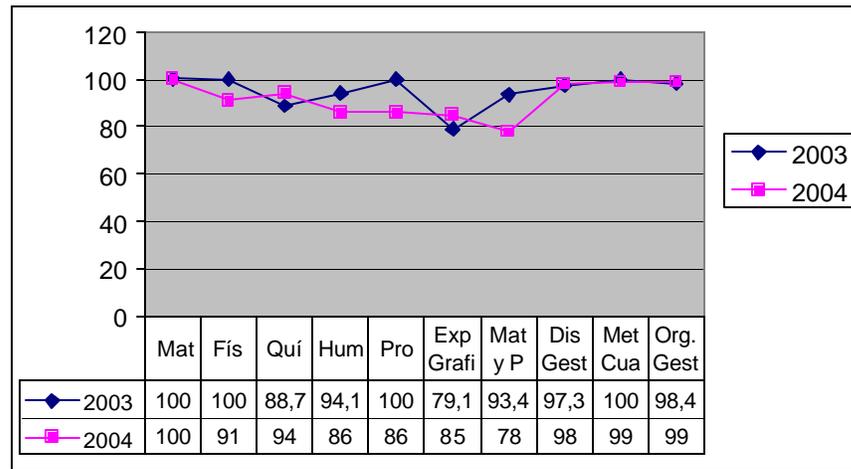


Figura 29. Relación de Resultados ECAES 2003-2004



Fuente: Autor.

Basándose en el anterior figura y representación gráfica, se divide de una manera general que en el año 2003 los estudiantes lograron un mejor desempeño que los evaluados en el 2004.

Además en el 2004, se visualiza al igual que en el 2003 cuatro(4) áreas de destacado desempeño, lo que no coincide con las debilidades las cuales son un total de seis (6), esto ratifica el bajo desenvolvimiento de los estudiantes frente a los ECAES 2004.

Cabe señalar el destacado desempeño de los estudiantes en ambos períodos en las siguientes áreas:

- **Matemáticas:** Obtuvimos el cuarto puesto a nivel nacional en el 2004 y nos encontramos por encima del promedio general en ambos períodos. Se visualiza una homogeneidad en el grupo de puntajes.
- **Métodos Cuantitativos:** En este componente se obtuvo igual promedio que el general, se presenta poca dispersión en los resultados. Además, vale la pena resaltar la metodología de enseñanza – aprendizaje y el nivel de exigencia que implementan los docentes en estas áreas, esto se refleja en los resultados obtenidos por los estudiantes.

En el cuadro comparativo y esquema se revela una discordancia en los resultados obtenidos en los años de evaluación. **Probabilidad y Estadística, y Física** en el 2003 se encuentran entre las áreas de destacado desempeño, sucede todo lo contrario en el 2004 que se encuentran entre las debilidades presentadas por los educandos evaluados. Es importante tener en cuenta la disminución en los desempeños mostrados por los estudiantes ECAES 2004, conocer las razones por las cuales se presentó este descenso en los resultados, con el propósito de erradicar estas deficiencias detectadas. Esta información se ampliará en el resultado de las encuestas desarrolladas por los estudiantes que presentaron ECAES.

En el 2004 se adicionó otra área de conocimiento como lo es, **Comprensión Lectora**, a pesar de ser la primera aplicación los mejores resultados en este período se obtuvieron en esta área lo que refleja un sobresaliente nivel de competencia de los estudiantes en comprensión de textos, porque se superó la media nacional general correspondiente a esta área y se presentó poca dispersión entre los resultados.

**Organización y Gestión Empresarial**, en esta área se obtuvo un mejor desempeño en el período 2004 alcanzando una paridad con la media nacional, lo cual nos indica que se presenta poca dispersión entre los resultados. El desempeño de los estudiantes en este componente se ha incrementado, ya que en el 2003 se visualiza una diferencia negativa del 1.64% con respecto a la media nacional.

**Diseño de Gestión y Operaciones**, los productos en ambos períodos nos indican una cercanía entre el promedio del programa y el general y se muestra poca dispersión entre educandos. Este componente es catalogado según el diagrama de regular desempeño, porque sus resultados están muy cercanos a la media nacional.

Los componentes en que se obtuvieron bajos desempeños son los siguientes:

**Expresión Gráfica, Humanidades, Materiales y Procesos, Química**, la razón por la que se presentó tal desempeño es porque en años anteriores se han implementado diferentes modificaciones al plan de estudio académico, por lo que se han excluido o

fusionado materias académicas, ocasionando la no profundización del conocimiento en las áreas en las que se ha detectado deficiencias.

Además en el área de **Expresión Gráfica**, existían dos asignaturas las cuales eran Dibujo Técnico y Geometría Descriptiva, dichas materias actualmente no existen en el pensum.

**Humanidades**, suponemos que el estudiante no está afianzando conocimientos concernientes a estas áreas de formación integral porque no existe exigencia en estas asignaturas.

**Materiales y Procesos**, anteriormente el plan académico ofrecía asignaturas como Resistencia de Materiales y Laboratorios de Resistencia de Materiales, Materiales de Ingeniería, Procesos I, Procesos II, Procesos de manufactura y Taller de Maquinas y Herramientas; de las cuales actualmente sólo se brindan Procesos de Fabricación y Ciencia de los Materiales. En la próxima modificación del currículo, se debe tener en cuenta la reincorporación de una de estas asignaturas que anteriormente ofrecía el currículo académico, ya que gracias a esta herramienta (ECAES) se ha detectado deficiencias en esta área del conocimiento. En ambos períodos de evaluación se identificó notorias debilidades.

**Química**, es notable el bajo rendimiento de los estudiantes en este componente, la razón es que es un conocimiento de formación básica y sólo es manejado por los estudiantes tan solo en un semestre académico y en el transcurso de la carrera no existen asignaturas en las cuales los estudiantes relacionen los conocimientos adquiridos en dicha área del conocimiento. Se debería sugerir a los docentes que en sus clases magistrales se realicen lecturas que se refieran a este componente, contactar micro-empresas o empresas en las cuales su razón social este directamente relacionada con procesos químicos con el fin de asignar trabajos aplicativos en estas. Si se aplica esta estrategia los estudiantes de ingeniería de la UTB se harían mas competentes con respecto a los demás ingenieros que se forman en las Universidades del país, ya que se incrementa la investigación por parte del estudiante y los trabajos tenderían a ser multidisciplinarios.

El bajo desempeño de los estudiantes en el área de **Estadística**, radica en que desaparecieron asignaturas donde se aplicaba los conceptos de estadística como es el caso de Investigación de Mercado y Administración de Salarios y en algunas de las que actualmente existen se aplican estos conceptos más como una herramienta de estudio que como la base para el análisis estadístico, lo que ocasiona que el estudiante no profundice en el concepto como tal que es lo que realmente evalúa el ECAES. Además cabe señalar que los estudiantes evaluados en el 2003 a diferencia de los evaluados en el 2004, no los afectó el cambio curricular y por tanto lograron profundizar conocimientos de Estadística, ya que eran tratados nuevamente en las asignaturas anteriormente descritas.

En general se concluye lo siguiente:

Las áreas de sobresaliente desempeño son aquellas en las cuales los docentes utilizan métodos de enseñanza eficientes y eficaces, además implementan un nivel de exigencia en sus trabajos magistrales, aplicativos y evaluaciones con cierto grado de dificultad. Por consiguiente el estudiante se interesa y motiva por aplicar de igual forma una metodología de estudio similar a la utilizada por los docentes, de igual forma se preocupa por investigar de varias fuentes, como lo son libros, tesis, Internet y revistas asociadas a temas impartidos en aulas de clases.

## **6. FUNDAMENTOS PARA ELABORAR CARTILLA DE ORIENTACIÓN CON EL OBJETO DE PRESENTAR EXAMEN DE CALIDAD DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR “ECAES”**

En el presente capítulo se describen los criterios que se tuvieron en cuenta para elaborar la Cartilla de Orientación ECAES y su justificación. La idea principal de este capítulo es proporcionar información detallada acerca de los Exámenes de Calidad de la Educación Superior a la Comunidad Académica y a su vez sirva de apoyo a Docentes y Directores de Programas de la UTB, para establecer un Plan de Refuerzo – Preparación a los estudiantes que cada año académico deben presentar ECAES.

Además esta Cartilla de Orientación es una propuesta para que se implemente una sola herramienta en la Facultad de Ingeniería de la UTB.

### **6.1 OBJETIVO DE LA CARTILLA DE ORIENTACIÓN**

Proporcionar información sobre los ECAES a los estudiantes que serán evaluados, a través de la Cartilla de Orientación, para que los estudiantes tengan conocimiento sobre las competencias evaluadas, reglamento de examen y procedimientos de inscripción.

### **6.2 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN**

Para elaborar la Cartilla de Orientación se obtuvo información a través de consultas en la web, asistencia a charlas, simposios, reuniones con Estamentos Educativos y Asociaciones de Facultades, y asesorías con docentes de la Facultad de Ingeniería y del programa de Ingeniería Industrial de la UTB.

Esta investigación se llevó a cabo para entregar una herramienta en la cual los interesados encuentren un consolidado de la masiva información publicada y expresada por personas que pertenecen a Universidades y Asociaciones que cuentan con una amplia trayectoria académica. Este documento es objetivo, didáctico y práctico, debido a su razón de ser, proporcionar información a la comunidad estudiantil de la UTB.

### **6.3 CONTENIDO DE LA CARTILLA DE ORIENTACIÓN.**

Este documento consta de los siguientes temas,

- ❑ Naturaleza de los ECAES
- ❑ Marco Legal
- ❑ Estructura de los ECAES y Áreas, Temarios evaluados.
- ❑ Banco de Preguntas.
- ❑ Proceso de Inscripción.
- ❑ Sugerencias para presentar los ECAES.
- ❑ Resultados

### **6.4 BENEFICIOS QUE PROPORCIONA CARTILLA DE ORIENTACIÓN ECAES**

La elaboración de la Cartilla de Orientación, brinda la oportunidad de ofrecerle a los estudiantes toda la información referente a las pruebas ECAES. A su vez el estudiante a través de la cartilla podrá realizar un proceso de preparación y entrenamiento, debido a que dicha herramienta cuenta con un Banco de Preguntas estilo pruebas, elaboradas por docentes del Programa de Ingeniería Industrial de la UTB.

De igual forma le facilita a los docentes del programa el temario evaluado por ECAES. Esto con el fin de unificar el proceso de orientación a los estudiantes, dado el caso de presentarse alguna inquietud por parte de la comunidad estudiantil.

Además, otros de los propósitos de la Cartilla de Orientación es evitar en los estudiantes confusión y el azar para responder los exámenes. La idea de la cartilla es servir al estudiantado seguridad y dominio de la temática (competencias) examinadas en dichas pruebas.

## **6.5 PROCEDIMIENTOS DE INSCRIPCIÓN ECAES**

Ese proceso consiste, en proponer a la Dirección de Programa una metodología que sea eficaz, para efectuar la inscripción de los estudiantes del programa. La cual comprende, Reclutamiento, Clasificación de acuerdo al nivel académico que actualmente este cursando, Suministrar a Registro Académico listado de estudiantes que serán evaluados e Inscripción de estudiantes en pagina web del ICFES.

## **6.6 APLICACIÓN DE SIMULACROS**

La aplicación de Simulacros ECAES tiene 3 propósitos fundamentales:

- Detectar debilidades que presentan los estudiantes antes de ser evaluados por ECAES, con el fin de darles a conocer dichas debilidades y así el estudiante programe su horario de reforzos a través de tutorías presenciales o virtuales propuestas en las recomendaciones del presente estudio.
- Se elaboró un Simulador ECAES en programa EXCEL, para tabular las respuestas de los Simulacros aplicados a estudiantes y gracias a este Simulador, la Dirección del Programa pueda proporcionar a estudiantes resultados claros y veraces sobre su desempeño. El Simulador ECAES, se puede observar en Anexo Magnético.

## 6.7 INFORMACIÓN FUNDAMENTAL PARA ELABORAR CARTILLA DE ORIENTACIÓN ECAES

El contenido de la Cartilla de Orientación ECAES, es una recopilación sobre la información fundamental sobre dichas pruebas, basado en una investigación minuciosa y detallada. Como se describió anteriormente, el objetivo de la cartilla es brindar información a la comunidad estudiantil sobre las pruebas de calidad.

La Cartilla de Orientación ECAES, es una propuesta para unificar criterios sobre el Plan que desean implementar los Directores y Docentes de cada Programa para erradicar los bajos resultados que han mostrado los estudiantes e incrementar los regulares. Cabe señalar que aún no se tiene la validación de la Cartilla por parte de los estudiantes.

A continuación se describe la información fundamental para elaborar Cartilla de Orientación, cual se puede encontrar en el Anexo O.

**6.7.1 ANTECEDENTES<sup>24</sup>** . La iniciativa de aplicar exámenes a estudiantes de pregrado se remonta al año 1966; su realización fue una de las propuestas del Plan Nacional para la Educación Superior en Colombia. Posteriormente, en 1981, con la reforma de la educación superior, se proponen como opción complementaria para evaluar la calidad de los programas académicos de pregrado; esta propuesta fue objeto de múltiples debates hasta 1989.

En el año 1999, el ICFES inicia, junto con la Asociación Colombiana de Ingenieros, ACIEM, la elaboración de una prueba para Ingenieros Mecánicos, la cual fue aplicada en forma experimental a una muestra de estudiantes en febrero del año 2000. En el 2001 se realizó la primera evaluación formal de estudiantes de pregrado en los programas de Ingeniería Mecánica, reglamentado por el Decreto 2233 del 23 de octubre de 2001, y Medicina, reglamentado por el Decreto 1716 del 24 de agosto de 2001; se contó con el apoyo de ACOFI y de ASCOFAME para este proceso. Para el año 2002, además de las

---

<sup>24</sup> IFCES. "Informe Nacional de los ECAES 2003"

pruebas de Ingeniería Mecánica y Medicina, se aplicó la prueba de Derecho, reglamentada por el Decreto 1373 del 2 de julio de 2002; para su elaboración se contó con la Universidad Externado de Colombia.

En el año 2003, se realizó una convocatoria nacional en la que se invitó a las Instituciones de Educación Superior públicas o privadas, a asociaciones de facultades y a agrupaciones de profesionales, para la presentación de proyectos dirigidos al diseño y elaboración de Exámenes de Estado de Calidad de la Educación Superior – ECAES en atención a metas de Gobierno para el año 2003.

En junio de 2003 el gobierno nacional emite el Decreto 1781, que reglamenta los Exámenes de Calidad de la Educación Superior, ECAES. El 1 de noviembre de 2003 se aplicaron ECAES a 27 distintos programas de pregrado, en 41 ciudades del país, a un total de 58974 personas, entre estudiantes de últimos semestres de carrera y egresados

El 28 de Noviembre de 2004 se realiza la evaluación a 82878 estudiantes de 47 programas de pregrado ofrecidos en 338 instituciones de educación superior del país.

### **6.7.2 DEFINICIÓN DE PRUEBAS ECAES<sup>25</sup>.**

De acuerdo con el decreto 1781 de Junio 26 de 2003;

Son pruebas académicas de carácter oficial y obligatorio, y forman parte con otros procesos y acciones, de un conjunto de instrumentos que el Gobierno Nacional dispone evaluar la calidad del servicio público educativo.

Los Exámenes de Calidad de la Educación Superior – ECAES, tienen como objetivos fundamentales:

---

<sup>25</sup> Decreto 1781 que reglamenta Exámenes de Calidad. “Gobierno Nacional”

- a) Comprobar el grado de desarrollo de las competencias de los estudiantes que cursan el último año de los programas académicos de pregrado que ofrecen las instituciones de educación superior.
- b) Servir de fuente de información para la construcción de indicadores de evaluación del servicio público educativo, que fomentan la cualificación de los procesos institucionales, la formulación de políticas y faciliten el proceso de toma de decisiones en todos los órdenes y componentes del sistema educativo.

### ¿ Que no son los ECAES? <sup>26</sup>

-  No son un instrumento para comparar una profesión con otra.
-  No definen de manera taxativa la calidad del egresado de cualquier Facultad mediante un puntaje en una escala.
-  No son el único instrumento base de la certificación y recertificación profesional.
-  No convalidan títulos del exterior.

**6.7.3 POBLACIÓN EVALUADA.** De acuerdo al Decreto 1781 de 2003 que reglamenta los ECAES, éstos deben ser presentados de forma obligatoria por parte de los estudiantes que cursen y estén matriculados en último año de los programas académicos de pregrado, para lo cual las instituciones de educación superior deben adoptar las medidas internas que permitan la participación de la totalidad de sus estudiantes<sup>27</sup>. Se entiende por estudiantes de último año aquellos que cursen IX o X semestre en carreras de cinco años, o VII y VIII semestre en carreras de cuatro años. Para algunas carreras de carácter nocturno, los estudiantes de último año serán aquellos que cursen XI y XII semestre según sea el caso.

Los estudiantes que se encuentren matriculados en la universidad después de haber terminado materias o estén desarrollando su proyecto de grado deben presentar el ECAES, sin embargo, para aquellos que no se encuentren matriculados en la institución, la universidad no tiene la obligación de inscribirlos.

<sup>26</sup> Carta abierta a la comunidad académica de la UTB. 25 de Feb. de 2005.

<sup>27</sup> Decreto 1781 que reglamenta los ECAES. “Gobierno Nacional” .Capítulo II, Artículo 5.

Aquellos estudiantes que se encuentren cursando materias de semestres inferiores, deberán esperar hasta que ellos cumplan la carga académica de los semestres anteriormente mencionados, para así presentar el ECAES en el año correspondiente.

Adicionalmente, podrán presentar el examen, los egresados que deseen autoevaluarse, siempre y cuando realicen los procedimientos necesarios para efectuar dicha evaluación.

A continuación se muestra la cantidad de estudiantes evaluados y los respectivos programas en el 2003<sup>28</sup> y 2004 :

#### **ECAES 2003**

Total de programas evaluados: 27

Total de estudiantes evaluados: 57541

Total de egresados evaluados: 1360

#### **ECAES 2004**

Total de programas evaluados: 43

Total de estudiantes evaluados: 82878

Total de egresados evaluados: 1895

**6.7.4. Estructura del Examen.** El ECAES de Ingeniería Industrial esté conformada por dos componentes: *Un Núcleo Común* que incluye el Campo de Formación Básica y un *Núcleo No Común* que comprende el Campo de Formación en Ciencias Básicas de Ingeniería y el Campo de Formación Profesional.

- a. **NÚCLEO COMUN:** Los contenidos básicos se agrupan por campos de formación, áreas y subáreas de la siguiente manera:

---

<sup>28</sup> Informe Nacional del ICFES, 2003

**Campo de Formación Básica.** Es el conjunto de conocimientos de las ciencias naturales y de las matemáticas que proporciona los conocimientos teóricos y prácticos para fundamentar la ingeniería. Comprende los temas referentes a la matemática, física, química y biología, que de acuerdo a cada especialidad de ingeniería en particular, puede presentar pequeñas variaciones, que no afectan la estructura general. Así, las áreas y subáreas evaluadas en este campo son:

-  Área de Matemáticas.
-  Área de Física.
-  Área de Química.
-  Área de Humanidades.
-  Área de Comprensión Lectora (área evaluada en el 2004)

**b. NÚCLEO NO COMÚN:** Los contenidos básicos se agrupan por campos de formación, áreas y subáreas de la siguiente manera:

### **Campo de Formación en Ciencias Básicas de Ingeniería**

Es el conjunto de teorías y conocimientos científicos, derivados de las ciencias naturales básicas, que permiten la conceptualización y el análisis de los problemas de ingeniería. Este campo es el puente necesario para la fundamentación de la Ingeniería Profesional o Aplicada. Comprende las siguientes áreas:

-  Área de Probabilidad y Estadística.
-  Área de Expresión Gráfica.
-  Área de Materiales y Procesos.
-  Área de Diseño y Gestión de Operaciones.

### **Campo de Formación Profesional**

Es el conjunto de conocimientos propios básicos de un campo específico de la ingeniería mediante los cuales es posible desarrollar conocimientos y tecnología que permiten la aplicación de los principios de las ciencias básicas de la ingeniería. Comprende el saber hacer de la profesión al nivel del estado del arte en las siguientes áreas:

 Área de Métodos Cuantitativos.

 Área de Organización y Gestión Empresarial.

## **6.8 DEFINICIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LAS COMPETENCIAS Y COMPONENTES QUE SON EVALUADOS EN ECAES DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

De acuerdo con la tendencia nacional e internacional de formación y evaluación de ingenieros industriales, se convierte en el sustento para crear criterios de evaluación, con el fin de definir las características de las competencias y componentes que serán evaluados en las pruebas ECAES.

En Colombia existen dos asociaciones y universidades encargadas de diseñar los ECAES en ingeniería, entre ellas el Icfes, ACOFI (Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería). La participación de las universidades en el diseño de las pruebas consiste en establecer un banco de preguntas que cumplan con los requisitos y el nivel de competencia que se pretenden detectar y evaluar en la población anteriormente descrita. El apoyo es recibido por parte de instituciones educativas públicas y privadas.

Últimamente, el concepto de competencias se ha introducido en los diferentes niveles de educación, tomando diversas definiciones e interpretaciones. Por consiguiente diferentes países y universidades que ofrecen programas de ingeniería, han modificado los procesos de enseñanza - aprendizaje en las asignaturas que contienen sus currículos académicos. Teniendo en cuenta criterios de formación desde el saber, como el saber hacer y el ser. Hoy día los campos de desempeño solicitan profesionales que conjuguen dichos criterios, la aplicación de estos demuestra que es un ingeniero que posee dominio en la temática del caso en que este trabajando, lo cual proporciona seguridad al aplicar o ejecutar los conocimientos, esto genera confianza en sus jefes y subalternos, por la capacidad de análisis, innovación, generación de propuestas en pro de buscar soluciones a los problemas, satisfacer demanda, cumplir con los criterios de calidad requeridos por los clientes, ofrecer un buen servicio, entre otros aspectos.

El modelo de competencias es definido como una visión constructivista, que consiste en la obtención de los objetivos de aprendizaje, que es reflejado en los desempeños que alcanzan los educandos en los resultados arrojados en las pruebas.

Es por esto que surgen diversas definiciones de competencias, cada Institución de Educación Superior (IES), es autónoma de tomar sus propias decisiones y por tanto es libre de decidir su línea de énfasis. Seguidamente se presenta varias definiciones que son relevantes en la especificación de la prueba ECAES para ingeniería.

Uno de los principales objetivos de los ECAES es “comprobar el grado de desarrollo de las *competencias* de los estudiantes que cursan el último año de los programas académicos de pregrado que ofrecen las instituciones de educación superior”; es de vital importancia definir el concepto de competencia que realmente es evaluada a través de esta herramienta, decretada por el gobierno nacional, la cual es descrita a continuación:

En el ámbito educativo Colombiano el ICFES plantea la competencia como un “saber hacer en contexto, es decir, el conjunto de acciones que un estudiante realiza en un contexto particular y que cumple con las exigencias específicas del mismo” (ICFES, Nuevo Examen de estado, Cambios para el siglo XXI, Propuesta general, 1998).

El grupo de trabajo en competencias de la Universidad Nacional, plantea la competencia como “ *una actuación idónea que emerge en una tarea concreta, en un contexto con **sentido**. La competencia o idoneidad se expresan al llevar a la práctica, de manera pertinente, un determinado saber teórico*” (Universidad Nacional de Colombia, 2000).

De otra parte, Torrado define la competencia como un conocimiento que se manifiesta en un saber hacer o en una forma de actuar frente a tareas que plantean exigencias específicas y que ella supone conocimientos, saberes, habilidades que emergen en la interacción que se establece entre el individuo y una situación determinada<sup>29</sup>.

---

<sup>29</sup> MARCO DE FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL Y ESPECIFICACIONES DE PRUEBA – ECAES, INGENIERÍA INDUSTRIAL, ICFES – ACOFI, VERSIÓN 6.0 – JULIO DE 2005, Pág 31.

En el marco de los ECAES es definida, como “la facultad que tiene un estudiante frente a la transferencia de conocimiento entre la teoría y la práctica”. En otros términos, el saber – hacer. Las competencias básicas son tres: lo interpretativo, lo argumentativo y lo propositivo<sup>30</sup>.

 **COMPETENCIA INTERPRETATIVA:** es definida, como la acción encaminada a encontrar el sentido de un texto, un problema, una gráfica, un plano de ingeniería, un diagrama de flujo, una ecuación, un circuito eléctrico, entre otras situaciones, donde se le proporciona un contexto al estudiante<sup>31</sup>.

El propósito de dicha competencia es detectar la capacidad que tienen los estudiantes de comprender diversos contextos laborales, es decir, divisar que los futuros profesionales no se centren en el paradigma de solucionar problemas que se presentan en determinado cargo metodológicamente, y posean la habilidad de entender dificultades para luego proponer soluciones.

 **COMPETENCIA ARGUMENTATIVA:** es aquella acción dirigida a explicar, dar razones y desarrollar ideas de una forma coherente con el contexto de la disciplina evaluada. Los puntos relacionados con esta competencia exigen dar cuenta de un saber fundamentado en razones coherentes con los planteamientos que se encuentran en el texto<sup>32</sup>. Por consiguiente los ECAES examina el grado de inteligencia que posee un estudiante y egresado de pregrado en explicar eventos, fenómenos, formular soluciones a través de gráficos, planos, diagramas, etc. Además de conocer la capacidad de justificar, demostrar, reconstruir, relacionar y concluir acerca de los distintos problemas que cotidianamente se le presentan a un profesional .

 **COMPETENCIA PROPOSITIVA:** es aquella acción cuyo fin persigue que el estudiante proponga alternativas que puedan aplicarse en un contexto determinado; por lo tanto, se espera que la solución que escoja corresponda con las circunstancias que aparecen en la

---

<sup>30</sup> Periódico “EL UNIVERSAL”. Artículo: Entre los ECAES y la crisis hospitalaria. 29 de marzo de 2005.

<sup>31</sup> MARCO DE FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL Y ESPECIFICACIONES DE PRUEBA – ECAES, Op Cit, P. 32

<sup>32</sup> Ibid, P. 32

formulación de un problema<sup>33</sup>, es decir, detectar por medio de ECAES la destreza que tienen los estudiantes para: generar hipótesis, resolver problemas, capacidad de construir estrategias en pro de beneficios, regularidades, generalizaciones, alternativas a la solución de conflictos sociales, alternativas de explicación.

Cada competencia definida en los ECAES incluye en su definición niveles de desempeño, los cuales serán utilizados como métrica absoluta en las evaluaciones. Estos niveles se construyen progresivamente de modo que se pueda suponer que el cumplimiento de un nivel superior implique el cumplimiento de los anteriores niveles.

En conclusión los ECAES a través de estos aspectos busca identificar el nivel de análisis, habilidades, destrezas, la combinación adecuada de conocimientos y actitudes necesarias que un futuro profesional colombiano tenga la capacidad de realizar adecuadamente una tarea, acción o proceso intelectual propios del desempeño profesional de un contexto definido.

En cuanto a las competencias a desarrollar se espera que el *Ingeniero Industrial* esté en capacidad de:

1. Aplicar críticamente conocimientos científicos, matemáticos, humanísticos y de la ingeniería para mejorar el desempeño de las organizaciones y de sistemas complejos que involucran al ser humano.
2. Concebir, diseñar e implementar soluciones a problemas de las organizaciones y de otros sistemas complejos mediante el diseño e implementación de sistemas que involucren recursos y elementos de producción, de información, financieros, humanos, económicos, organizacionales, tecnológicos, entre otros. El fin primordial del ingeniero industrial es la optimización constante de los procesos productivos alrededor de los bienes y servicios, comprendiendo que cada uno de estos procesos, se encuentra inmerso en una organización única con diferentes tipos de recursos y con una misión y una visión propias.

---

<sup>33</sup> MARCO DE FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL Y ESPECIFICACIONES DE PRUEBA – ECAES, INGENIERÍA INDUSTRIAL, ICFES – ACOFI, VERSIÓN 6.0 – JULIO DE 2005, Pág. 32

3. Ser capaz de identificar y analizar los problemas organizacionales desde una perspectiva financiera y económica y poder así proponer y evaluar alternativas de solución a dichos problemas.
4. Comprender y manejar la incertidumbre asociada a la toma de decisiones para la solución de problemas y hacer uso de modelos probabilísticos y estadísticos que le permitan tomar decisiones más acertadas y razonadas.
5. Analizar información mediante el uso de técnicas cuantitativas y a partir de ellas concebir, evaluar y justificar alternativas de solución de problemas.
6. Identificar y formular problemas organizacionales a los que se enfrenta, planteando alternativas de solución de manera estratégica e incorporando la teoría organizacional y el pensamiento sistémico para evaluar integralmente dichas alternativas y proponer mecanismos para su implantación.
7. Comprender los problemas básicos asociados a los procesos y la gestión de operaciones, así como aplicar modelos, principios y conocimientos apropiados para el análisis, el diseño y la evaluación de estos sistemas y procesos con el fin de aumentar la eficiencia, eficacia y efectividad de la producción de bienes y servicios de calidad.
8. Desarrollar interés por la apropiación y desarrollo del conocimiento científico y tecnológico y capacidad para entender y aplicar las herramientas tecnológicas necesarias para el análisis de los fenómenos del mundo real con el fin de interpretarlos, valorarlos y dar soluciones a problemas del entorno con visión innovadora. Conocer, aplicar, implementar y evaluar tecnologías duras y blandas relacionadas con la ingeniería, necesarias para una efectiva, idónea y responsable práctica profesional.
9. Entender la responsabilidad ética, ambiental y profesional en el desempeño de la ingeniería, teniendo en cuenta la sociedad y su relación con el medio ambiente, enmarcada en la relación individuo – sociedad - ambiente.

10. Desarrollar las habilidades y destrezas para movilizar el talento humano, para diseñar, facilitar y liderar procesos de cambio en las organizaciones e instituciones y para el emprendimiento y la creación de empresas. Así mismo estar en capacidad de organizar, coordinar y participar en proyectos multidisciplinarios, interdisciplinarios y transdisciplinarios y de mantener interacción permanente con profesionales de otras disciplinas.

11. Entender al ser humano como un elemento indispensable en todos los procesos productivos preocuparse por alcanzar su máxima productividad, teniendo en cuenta sus dimensiones física, intelectual, psicológica y trascendente. Además, continuamente proteger su integridad y dignidad humana<sup>34</sup>.

Gracias a la anterior información recopilada sobre las Áreas evaluadas, Estructura del examen ECAES, Competencias evaluadas, Decreto, entre otros, se elaboró la Cartilla de Orientación ECAES, la cual consiste en suministrar información didáctica y comprensible, ya su vez sirve de refuerzo – preparación para presentar examen ECAES, esta se puede observar en el Anexo O.

---

<sup>34</sup> Reunión de Socialización – Ingeniería Industrial. “Estándares para el desarrollo de marcos de fundamentación conceptual y especificaciones de pruebas”. Barranquilla 4 de Marzo de 2005.

## CONCLUSIONES

Dados los resultados arrojados por la investigación, se formulan las siguientes conclusiones:

1. Los ECAES son un instrumento que es creado por el gobierno nacional con el fin de verificar el *nivel de competencia* de cada estudiante universitario colombiano, el cual, puede entenderse como la facultad que tiene un estudiante frente a la transferencia del conocimiento entre la teoría y la práctica. En otros términos el saber – hacer, por tanto esta herramienta permite relacionar las competencias de aprendizaje con elementos que caracterizan el entorno de los futuros profesionales.

2. Otra de las razones por la cual el Gobierno nacional creó esta herramienta, es que cada Institución de Educación Superior (IES) lea con un lente muy crítico el *nivel de competencia* que dicho estamento gubernamental pretende evaluar y a su vez los *resultados obtenidos por estudiantes*, con el fin realizar cotejos entre estos (nivel de competencia y resultados) y así poder detectar fortalezas y debilidades de sus respectivos planes académicos. Además, la realización de estas lecturas permitirá realizar comparaciones entre instituciones similares, para aprender de los otros y reconocer proyectos de trascendencia; igualmente conduce al análisis auténtico en cada proyecto educativo, de cara a sus realidades y posibilidades, y frente a sus propias metas.

3. Gracias a la creación de los ECAES, muchos empleadores tendrán en cuenta los resultados arrojados por esta herramienta, ya que esta proporciona información acerca de las áreas de formación profesional en las cuales el futuro empleado es mas competitivo. Por tanto, los empleadores se fijarán en él área que este directamente relacionada con la



vacante en la cual este interesado en suplir. Además, facilita el proceso de selección de candidatos.

4. El Plan de Estudios del Programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Tecnológica de Bolívar cuenta hoy día con una guía de orientación para que la comunidad académica consulte acerca del temario referente a los recién creados Exámenes de Calidad de la Educación Superior (ECAES). Director de Programa, Docentes y Estudiantes tendrán la facilidad de orientarse, despejar dudas acerca del nivel de competencia que es evaluado en dichos exámenes.

5. Gracias al análisis de los planes de estudio de los diferentes programas académicos que cumplen con los mas altos estándares de calidad, se denota que es importante ofrecer asignaturas como Geometría Descriptiva y Expresión Gráfica, Legislación Laboral y Comercial, Fundamentos de Economía, Psicología Industrial, Relaciones Industriales, además se debería ofrecer asignaturas obligatorias como Marketing, Diseño de Experimentos, ISO 9000 e ISO 14000, debido a que en los ECAES son evaluadas y la mayoría de las Universidades ofrece dichos conocimientos como asignaturas obligatorias. De igual forma se observó que la mayoría de las Universidades Privadas ofrecen materias electivas, lo cual le permite al estudiante elegir su propia línea de énfasis.

6. Los factores que más atraen clientes o interesados en estudiar Ingeniería Industrial en la Universidad Tecnológica de Bolívar y que sobresalen por encima de la competencia están la calidad de su contenido académico, el perfil de los profesores, las oportunidades de realizar prácticas empresariales en reconocidas empresas locales, nacionales e internacionales, y la tecnología con la que se combina el método de enseñanza-aprendizaje. Esto la ratifica como la mejor Universidad actualmente en Cartagena y estar entre los primeros tres lugares a nivel regional.



7. De acuerdo al análisis estadístico realizado a los resultados, se puede inferir que los estudiantes evaluados en el año 2003 obtuvieron mejor desempeño que los examinados en el 2004, ya que se denota en el estudio mejores resultados en los indicadores tomados como referencia para obtener información acerca del nivel de competencia y preparación de cada estudiante.

8. El plan de estudios del programa de Ingeniería Industrial de la UTB necesita ser ajustado en algunas áreas específicas, de acuerdo con las fortalezas y debilidades detectadas en asignaturas de Ciencias Básicas (Química, Expresión Gráfica), Ciencias Básicas de Ingeniería (Materiales y Procesos, Estadística), con el fin de que la formación que se imparta a los estudiantes contribuya más a la practicidad de los conocimientos ingenieriles y al desarrollo de mayores competencias relacionadas con los procesos administrativos y de manufactura en una organización a nivel nacional e internaciona

9. Se resalta el esfuerzo del programa académico para orientar a los estudiantes que en los próximos años deben presentar los ECAES, a través de métodos de participación como simulacros y seminarios, consulta de página web de la UTB y guía de orientación las cuales ofrecen información sobre los exámenes, con el objeto de evitar desorientación, confusión y nervios al momento de ser evaluados.

10. Estos exámenes son pruebas pilotos, debido a que tienen sólo dos años de aplicación en el programa de Ingeniería Industrial a nivel Nacional. Lo apropiado es ser conscientes que se trata de un instrumento en construcción y cuyos efectos son a largo plazo con miras a ajustar los estándares de educación nacional a los estándares de educación internacional. Es por ello que el programa de Ingeniería Industrial de la UTB tiene un gran interés en ofrecer y brindar toda la orientación e información referente a dichos exámenes que hoy día son estrictamente obligatorios y que además sirve como herramienta para detectar las falencias que presenta el plan académico.

11. Basándose en las encuestas efectuadas a los estudiantes evaluados en ECAES 2003 y 2004, se concluye que una parte de la población desconocía el concepto y objetivo fundamental de los ECAES. Esto trajo como consecuencia inseguridad y confusión debido a que no tenían claro que se les evaluaría el nivel de competencia que cada uno posee en las áreas de su formación profesional. Por esto, se despertó un gran interés por parte de ellos en tomar un curso de refuerzo en particular de las áreas de ciencias básicas y básicas de ingeniería.

12. Cabe resaltar que los estudiantes del Programa de Ingeniería Industrial evaluados, señalaron que los contenidos temáticos impartidos en la UTB en cada asignatura de la profesión son evaluados en ECAES. Lo cual ratifica que el plan de estudio cumple con los requisitos temáticos que todo profesional en ingeniería industrial debe dominar.

13. Es importante tener en cuenta que las necesidades de flexibilidad ocupacional y dinámica de desarrollo empresarial en la ciudad y el país, obligan al programa a maleabilizar los perfiles tradicionales del profesional en ingeniería Industrial, para así formar un profesional de perfil más amplio, más versátil que facilite la entrada en mercado cada vez más complejo.

14. Se puede afirmar que uno de los grandes beneficios de la prueba del ECAES, es la de disponer de una fuente de información para el mejoramiento curricular, la cual aumentará en calidad y precisión una vez se gana experiencia en su realización.

## RECOMENDACIONES

1. Es realmente notorio y significativo el interés (89.19% reflejado de acuerdo a las encuestas aplicadas a estudiantes evaluados) que muestran los estudiantes en adquirir conocimiento sobre las competencias evaluadas y reforzar (prepararse) en las áreas de formación profesional examinadas en pruebas ECAES. Por ello se sugiere, establecer horarios de Tutorías Presenciales y Virtuales de Refuerzos en ECAES, ofrecidos por docentes del programa, ya que en el semestre anterior se implementó un curso PreEACES y no hubo asistencia por parte de la comunidad estudiantil. Debido a que los estudiantes de último nivel académico, la mayoría se encuentran realizando Prácticas Profesionales. Por tanto el Plan de Tutorías consistiría:

- a. Acordar con los docentes del programa de acuerdo con sus horarios de clases, los espacios en los cuales podrían asesorar a los estudiantes.
- b. Establecer Horario de Tutorías ECAES 200X.
- c. El estudiante debe tener conocimiento de este horario para apartar y asistir a la asesoría. Esto lo puede realizar con anticipación en Secretaría de Dirección del Programa.
- d. Cada estudiante debe ser responsable de los refuerzos que les brinda la Dirección del Programa, si desea obtener buenos y destacados resultados en ECAES.
- e. Cada semestre académico se ofrecerán las tutorías, con el fin de brindar durante el año la oportunidad al estudiante en prepararse para pruebas ECAES.
- f. Es fundamental que el estudiante haga uso de la Cartilla de Orientación ECAES, ya que en ella encuentra las áreas, temarios, tipo, Banco de preguntas, entre otros.

2. Como se observó en el estudio efectuado, hay poca participación por parte de los estudiantes en ser miembro de algún grupo de Investigación. Se recomienda incentivar más al estudiante en tener Espíritu de Investigación, como por ejemplo:

- a. Ofrecer Minor una vez por semestre,

b. Buscar apoyo en las pequeñas, medianas y grandes empresas. Vincular mas al estudiante en el sector empresarial asignándoles, laboratorios, tareas de investigación que sean relacionadas con las fortalezas y debilidades detectadas en dichas empresas . Esto con el fin de que el estudiante proponga mejoras en los procesos aplicados en estas y así surjan proyectos de investigación en ellas, esto beneficia a las empresas y a la UTB.

3. Ser mas rigurosos en el proceso de selección de estudiantes que son evaluados por ECAES, debido a que en ambos períodos de evaluación se detectaron estudiantes de Octavo Nivel académico y al momento de ser evaluados, no cuentan con formación académica suficiente para presentar ECAES y por esto se afecta el resultado promedio institucional.

4. De acuerdo al estudio realizado en las mejores Universidades que ofrecen Programas de Ingeniería Industrial de Alta Calidad en el país, se observa que existen asignaturas que se ofrecen en dichas Universidades, son evaluadas en ECAES y no son impartidas en la UTB como: Expresión Gráfica, Economía y Termodinámica, las cuales fueron ofrecidas en años anteriores, pero de acuerdo a la reestructuración curricular se han fusionado con otras materias o han sido eliminadas del plan de estudios. Adicionalmente, se encuentra en los planes académicos asignaturas como, Psicología Industrial, Derecho Laboral y Salarios, esto nos indica que hay una parte del sector empresarial que demanda dichos conocimientos en Ingeniería Industrial, por ello se debiera ofrecer dichas asignaturas como electivas complementarias.

5. El desarrollo de este estudio no solo se basa en confrontar asignaturas ofrecidas en la UTB vs. ECAES, de igual forma se toma como referencia las fortalezas de las mejores Universidades que ofrecen Ingeniería Industrial en el país y que las hacen competitivas. Es el caso de la Universidad del Valle y Norte, las cuales ofrecen asignaturas como Lecturas de Textos en Inglés y Exigencias en Idiomas respectivamente. Se debería estudiar la posibilidad de ofrecerla en UTB o en las clases magistrales entregar lecturas de textos en inglés, ya que el dominio de este idioma facilita el ingreso al actual mundo globalizado, esto proporciona conocimiento del lenguaje técnico en otro idioma de nuestra carrera profesional.

6. De acuerdo al estudio sobre el nivel de competencia que requiere el mercado laboral y las competencias evaluadas en ECAES, se detectó que la mayoría de los empleadores solicitan Ingenieros Industriales en el campo Administrativo – Financiero, por tanto se sugiere no fusionar materias como Contabilidad y Costos, porque ellas comprenden una gran temática la cual el Ingeniero Industrial debe dominar. Además se debe retomar conocimientos de Microeconomía y Macroeconomía ya que estos son evaluados en ECAES. También se visualiza la demanda por parte de los empleadores en el campo de Producción, en la cual los Ingenieros Industriales de la UTB han tenido una buena aceptación en el mercado.

7. Con base al análisis efectuado en los resultados ECAES, se sugiere reincorporar u ofrecer una asignatura que trate de conocimientos sobre Materiales y Procesos, debido al bajo desempeño Cualitativo y Cuantitativo. Además teniendo en cuenta el bajo rendimiento en Química, se sugiere a los docentes que en clases magistrales se realicen lecturas que se refieran a este componente, contactar micro-empresas o empresas en las cuales su razón social este directamente relacionada con procesos químicos con el fin de asignar trabajos aplicativos en estas. Si se aplica esta estrategia los estudiantes de ingeniería de la UTB se harían mas competentes con respecto a los demás ingenieros que se forman en las Universidades del país, ya que se incrementa la investigación por parte del estudiante y los trabajos tenderían ha ser multidisciplinarios.

8. La Dirección del Programa debe ser un poco más estrictos en el proceso de selección con los estudiantes que desean ingresar a la UTB, debido a que se encontraron datos de estudiantes que perdieron pruebas ICFES según aplicación anterior. Esto requiere especial preparación con estos estudiantes.



## BIBLIOGRAFÍA

ACIEM, Primer Foro abierto y reunión para analizar ECAES 2004 y perspectivas frente a ECAES 2005.

ACOFI, Actualización y Modernización Curricular en Ingeniería Industrial, Bogotá, Marzo 9 de 1996.

ACOFI, Contenidos Programáticos Básicos para Ingeniería, 2004

ACOFI, El Impacto de las reformas de la Educación Superior en la Formación de Ingenieros, Reunión Nacional de Facultades de Ingeniería.

ACOFI (2004), Marco de Fundamentación Conceptual y Especificaciones del ECAES de Ingeniería Industrial

ACOFI, IFCES. "Primer borrador de las especificaciones de los ECAES en Ingeniería Industrial 2003". Documento elaborado por el Comité Académico Ad-Hoc. Bogotá, Abril de 2003.

CNA (2001), Lineamientos para la acreditación institucional, Documento Electrónico, Bogota.

CRUZ Monroy, Misael y PADRÓN, Raúl. Impacto de Egresados del Programa de Ingeniería Industrial. Cartagena. Pág. 245.

DANE, Colombia Estadística 1993-1997, Tomo I y II, Bogota.

Carta abierta a la comunidad académica de la UTB. 25 de Feb. de 2005.

Decreto 1781 que reglamenta los ECAES. "Gobierno Nacional". Capitulo II, Artículo 5.

DELGADO Santander, Kennet . Evaluación y Calidad de la Educación. Editorial Norma. Santa Fé de Bogotá, 1997. Pág. 30.

FRANCO Valencia, Gerardo. Estadística Descriptiva. Cartagena de Indias: Sección de Producción de Medios PESD, 1997. 210 p.

GUBMAN, Edward L. El talento como solución. Cómo alinear estrategias y personas para obtener resultados extraordinarios. Editorial McGraw Hill. Santa Fe de Bogotá, 2000

ICFES, Pagina WEB examen ECAES en Ingeniería Industrial, [www.icfes.gov.co](http://www.icfes.gov.co)

ICFES, Informe Nacional ECAES 2003

MARCO DE FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL Y ESPECIFICACIONES DE PRUEBA – ECAES, INGENIERIA INDUSTRIAL, ICFES – ACOFI, VERSIÓN 6.0 – JULIO DE 2005, Pág. 31.

MOCKUS, Antanas(1994), “Retos de la educación con la modernidad”, en Bernal, Jorge(Coord.), Integración y equidad, Corporación Viva la ciudadanía, Bogota.

PARRA Sandoval, Rodrigo. La Calidad de la Educación, Universidad y Cultura Popular. Editorial McGraw Hill. Santa Fé de Bogotá, 1998.

Periódico “EL UNIVERSAL”. Artículo: Entre los ECAES y la crisis hospitalaria. 29 de marzo de 2005.

PORTER, Michael. Ser competitivo. Nuevas aportaciones y conclusiones. Bilbao: Ediciones Deusto

POSNER, George (2000), *Análisis del Currículo*, McGrawHill, Bogota.

REVISTA DINERO. Marzo 10 del 2004. No. 303. Educación a la medida. P. 100

Reunión de Socialización – Ingeniería Industrial. “Estándares para el desarrollo de marcos de fundamentación conceptual y especificaciones de pruebas”. Barranquilla 4 de Marzo de 2005.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLIVAR, Reglamento Académico. Cartagena, diciembre de 2002. 114 p.

<http://www.aciem.org/bancoconocimiento/M/MuchaspreguntasypocasrespuestasfrentealosE/MuchaspreguntasypocasrespuestasfrentealosE.asp>

<http://www.aciem.org/bancoconocimiento/c/comunicadoeacaes1/comunicadoeacaes1.asp?IdArticulo=11>

<http://www.acofi.edu.co/eacaesobjetivo.htm>

<http://www.acofi.edu.co/archivospdf/063/industrial.pdf>

[http://www.colombiaaprende.edu.co/edu\\_superior/numero\\_02/articulo7.htm](http://www.colombiaaprende.edu.co/edu_superior/numero_02/articulo7.htm)

[http://www.cna.gov.co/cont/publicaciones/bol\\_cat/boletin1/boletin1\\_oct\\_1997.htm](http://www.cna.gov.co/cont/publicaciones/bol_cat/boletin1/boletin1_oct_1997.htm)

[http://eltiempo.terra.com.co/educ/notieducacion/ARTICULO-WEB-\\_NOTA\\_INTERIOR-2014775.html](http://eltiempo.terra.com.co/educ/notieducacion/ARTICULO-WEB-_NOTA_INTERIOR-2014775.html)

[http://eltiempo.terra.com.co/educ/notieducacion/ARTICULO-WEB-\\_NOTA\\_INTERIOR-1817132.html](http://eltiempo.terra.com.co/educ/notieducacion/ARTICULO-WEB-_NOTA_INTERIOR-1817132.html), Octubre 9 de 2004

[http://eltiempo.terra.com.co/educ/notieducacion/ARTICULO-WEB-\\_NOTA\\_INTERIOR-2008813.html](http://eltiempo.terra.com.co/educ/notieducacion/ARTICULO-WEB-_NOTA_INTERIOR-2008813.html)

[http://eltiempo.terra.com.co/educ/notieducacion/ARTICULO-WEB-\\_NOTA\\_INTERIOR-2014107.html](http://eltiempo.terra.com.co/educ/notieducacion/ARTICULO-WEB-_NOTA_INTERIOR-2014107.html)

<http://www.elespectador.com/2005/20050220/bogota/nota6.htm>

[http://www.eia.edu.co/educacion/pregrados/ing\\_industrial1.htm](http://www.eia.edu.co/educacion/pregrados/ing_industrial1.htm)

[http://fing.javeriana.edu.co/ingenieria/ing\\_industrial/plandeestudios\\_antiguo/](http://fing.javeriana.edu.co/ingenieria/ing_industrial/plandeestudios_antiguo/)

<http://www.gestiopolis.com/canales5/ger/gksa/90.htm.grupokaizen>

<http://ingenieria.udistrital.edu.co/main.php?modulo=informacion&entidad=comite&nombre=comit%E9+preparatorio+ECAES>

[http://ingenieria.puj.edu.co/industrial/index\\_html#presentacion](http://ingenieria.puj.edu.co/industrial/index_html#presentacion)

[http://ingenieria.uniandes.edu.co/seccion.php?id\\_nivel1=10](http://ingenieria.uniandes.edu.co/seccion.php?id_nivel1=10)

[http://fing.javeriana.edu.co/ingenieria/dep\\_ing\\_sistemas/acofidec.htm](http://fing.javeriana.edu.co/ingenieria/dep_ing_sistemas/acofidec.htm)

<http://www.mineducacion.gov.co/index2html>

<http://www.monografias.com/trabajos15/examenes-educacion-superior/examenes-educacion-superior.shtml#top>

<http://www.monografias.com/trabajos/caleduretos/caleduretos.shtml>

<http://www.monografias.com/trabajos15/examenes-educacion-superior/examenes-educacion-superior.shtml#top> “ECAES ¿ La solución a la calidad de la educación superior?”

[http://sigob.presidencia.gov.co/snol/noticia\\_anterior.asp?ID=122029](http://sigob.presidencia.gov.co/snol/noticia_anterior.asp?ID=122029)

<http://www.presidencia.gov.co/sne/2005/enero/25/05252005.htm>

<http://www.redacademica.edu.co/redacad/export/REDACADEMICA/glosario.html#c>

<http://www.undigital.unal.edu.co/articulos/0010.htm>

<http://www.uniatlantico.edu.co>

<http://www.uninorte.edu.co>

<http://www.uniandes.edu.co> <http://industrial.uniandes.edu.co/manager.php?id=133>

<http://www.unimagdalena.edu.co>

<http://www.uis.edu.co>, [http://dodo.uis.edu.co/site/info\\_academica/escuelas/escs.jsp?cual2=10](http://dodo.uis.edu.co/site/info_academica/escuelas/escs.jsp?cual2=10)

<http://www.uis.edu.co/site/index.html>

<http://www.univalle.edu.co>, <http://pino.univalle.edu.co/industrial/perfilegresado.php>

# ***ANEXO A***

*ENCUESTAS APLICADAS A ESTUDIANTES  
DE LA UTB EVALUADOS EN EL 2003-2004*

## ANEXO A. PROGRAMAS ACADÉMICOS EVALUADOS EN EL 2003

PROGRAMA	Estudiantes Evaluados	%	Egresados Evaluados	%	Total
ARQUITECTURA	2619	99.81	5	0.19	2624
DERECHO	8903	95.66	404	4.34	9307
ENFERMERIA	2508	99.09	23	0.91	2531
FISIOTERAPIA	1577	98.87	18	1.13	1595
FONOAUDIOLOGÍA	364	87.29	53	12.71	417
INGENIERÍA AGRÍCOLA	222	98.23	4	1.77	226
ING. AGRONÓMICA Y AGRONOMIA	864	93.10	64	6.90	928
INGENIERIA AMBIENTAL	2113	97.96	44	2.04	2157
INGENIERÍA CIVIL	3593	99.09	33	0.91	3626
INGENIERÍA DE ALIMENTOS	777	96.28	30	3.72	807
INGENIERÍA DE MATERIALES	62	98.41	1	1.59	63
INGENIERÍA DE MINAS	208	100.00	0	0.00	208
INGENIERÍA DE SISTEMAS	8332	97.59	206	2.41	8538
ING. DE TELECOMUNICACIONES	451	99.78	1	0.22	452
INGENIERÍA ELÉCTRICA	793	99.25	6	0.75	799
INGENIERÍA ELECTRÓNICA	3906	98.91	43	1.09	3949
INGENIERIA GEOLOGICA	114	100.00	0	0.00	114
<b>INGENIERÍA INDUSTRIAL</b>	<b>6149</b>	<b>98.95</b>	<b>65</b>	<b>1.05</b>	<b>6214</b>
INGENIERIA MECÁNICA	1770	99.55	8	0.45	1778
INGENIERÍA METALÚRGICA	122	96.83	4	3.17	126
INGENIERIA QUÍMICA	1073	97.90	23	2.10	1096
MEDICINA	3480	96.80	115	3.20	3595
NUTRICIÓN Y DIETÉTICA	312	100.00	0	0.00	312
ODONTOLOGÍA	1668	99.46	9	0.54	1677
OPTOMETRÍA	247	90.15	27	9.85	274
PSICOLOGÍA	5075	96.70	173	3.30	5248
TERAPIA OCUPACIONAL	239	99.58	1	0.42	240
<b>TOTAL</b>	<b>57541</b>	<b>97.69</b>	<b>1360</b>	<b>2.31</b>	<b>58901</b>

# ***ANEXO B***

*ESTRUCTURA CURRICULAR DE LA UTB*

## ANEXO B. ESTRUCTURA DE CURRICULAR DE LA UTB

 **Objetivos Específicos.** En consecuencia, el plan de estudios de Ingeniería Industrial de La Tecnológica, tiene los siguientes objetivos específicos:

- Capacitar al estudiante en la toma de decisiones mediante la aplicación de principios científicos y métodos de análisis.
- Capacitar al estudiante para administrar los recursos disponibles de una organización mediante el conocimiento de teorías, técnicas, procedimientos y políticas de gestión empresarial.
- Capacitar al estudiante para representar situaciones ideales por medio de modelos desarrollándole habilidades analíticas que suministran el ejercicio matemático, las técnicas de investigación de operaciones y el dibujo como lenguaje de la ingeniería.
- Capacitar al estudiante en el uso de sistemas computarizados, manejo de la información y software específico de Ingeniería Industrial como herramienta para agilizar la toma de decisiones.
- Desarrollar en el estudiante la capacidad para la formulación, el análisis y la evaluación de proyectos referentes a productos, sistemas, equipos e inversiones, utilizando técnicas cuantitativas y cualitativas.
- Proveer al estudiante de técnicas para el estudio y medición del trabajo, de modo que diseñe mecanismos de fabricación encaminados hacia la flexibilidad y el incremento de la productividad.
- Capacitar al estudiante para que diseñe y administre sistemas de producción mediante el conocimiento de los procesos y medios para la transformación de bienes y/o servicios aplicando las técnicas de programación y control de la producción.
- Dotar al estudiante de conocimientos que le permitan reconocer y evaluar los niveles de seguridad e higiene industrial de una actividad y proponer estrategias de mejora, de acuerdo a la normatividad de la ingeniería.
- Capacitar al estudiante dentro de la filosofía de control total de calidad, aportándole sus principios y formas de implementación, haciéndolo extensivo a lo largo del currículo como mecanismo para lograr el cambio de actitud.
- Orientar al estudiante para la identificación de potencialidades de mejora a través de la innovación tecnológica, como estrategia de competitividad en el sector industrial.

- Fomentar en el estudiante el sentido de la responsabilidad, inculcándole valores éticos y morales, los cuales debe reflejar en el desempeño de todas sus actividades dentro de unos principios de convivencia social.
- Despertar y fomentar el espíritu y capacidad de liderazgo a través de actividades académicas y de proyección social que mantengan su activa participación en la vida cultural y en los eventos que efectúe la comunidad en general.
- Fomentar el espíritu empresarial a través del desarrollo de ideas de negocios que estructuren al estudiante a detectar oportunidades de negocio y a liderar proyectos de autogestión.
- Fomentar el espíritu investigativo, el conocimiento de la realidad y el acercamiento con la industria mediante una sólida fundamentación científica y metodológica y con la realización de diagnósticos, trabajos de grado, prácticas empresariales, estudios de casos y asesorías.

 **Estructura Académica del Programa.** Bajo la modalidad de Currículo Integrado, el plan de estudios de Ingeniería Industrial está constituido por un conjunto de asignaturas relacionadas con diferentes áreas del conocimiento, que ofrecen al estudiante una formación integral, tanto en la fundamentación básica como en la formación profesional, social y humanística. Tales asignaturas se han clasificado en cuatro (4) áreas académicas:

- Área De Las Ciencias Básicas. El área de Ciencias Básicas tiene como objeto comprender la esencia de las ciencias a partir de conocimientos básicos que le permitan al estudiante y futuro ingeniero industrial, entender los fenómenos de la naturaleza, de modo que le permitan desarrollar modelos útiles en la solución de los problemas de la ingeniería industrial. En el área de ciencias básicas se integran las asignaturas que desarrollan en el estudiante su capacidad de análisis y de abstracción y las que capacitan al estudiante para diseñar y aplicar modelos matemáticos y físicos en las áreas específicas del programa de Ingeniería Industrial.

Está integrada por lo siguientes 10 cursos:

1	Álgebra Lineal
2	Álgebra Y Geometría
3	Calculo Diferencial
4	Calculo Integral
5	Calculo Vectorial
6	Ecuaciones Diferenciales
7	Física Eléctrica
8	Física Mecánica
9	Física Ondulatoria
10	Química

- Área de Las Ciencias Básicas de Ingeniería. El área de Ciencias Básicas de Ingeniería permite desarrollar en el estudiante conocimientos científicos para crear y utilizar tecnologías aplicables al trabajo profesional y del quehacer diario del ingeniero industrial. Adquiere el estudiante en esta área las habilidades y destrezas necesarias para garantizar el éxito al desarrollar aplicaciones específicas en el área de su carrera.

Está conformada por los siguientes 11 cursos:

1	Ciencia De Los Materiales
2	Dibujo Computacional
3	Estadística Inferencial
4	Estadística Y Probabilidad
5	Estática
6	Fundamentos De Computación
7	Introducción A La Ingeniería
8	Programación
9	Procesos De Fabricación
10	Electiva Ciencias De Ingeniería
11	Electiva Ciencias De Ingeniería

- Área de Ingeniería Aplicada. El área de Ingeniería Aplicada comprende todas aquellas asignaturas que aportan los conocimientos y habilidades necesarios para un buen desempeño profesional en el área académica y aplicada. En esta área, el estudiante tiene la posibilidad de aprender y aplicar principios científicos y tecnológicos relacionados con el diseño, desarrollo, implementación y control de sistemas productivos integrados por hombres, métodos, materiales, equipos, instalaciones, capital e información para la administración y producción de bienes o servicios en la cantidad, calidad y tiempos requeridos, soportados por métodos, técnicas y desarrollos productivos, eficientes y económicos para la planeación, organización, dirección y control de las operaciones y los recursos escasos. Está integrada por los siguientes 24 cursos:

1	Administración De Producción Y Operaciones
2	Administración General
3	Cátedra Empresarial I
4	Cátedra Empresarial II
5	Cátedra Empresarial III
6	Control De Calidad
7	Diseño De Plantas
8	Gerencia De Recursos Humanos
9	Ingeniería Concurrente
10	Ingeniería De Productividad
11	Ingeniería Económica
12	Investigación De Operaciones I
13	Investigación De Operaciones II
14	Manejo Mater. Y Control De Inventarios
15	Practica Profesional
16	Seguridad Industrial
17	Simulación
18	Sistemas De Costeo
19	Electiva Complementaria
20	Electiva Complementaria
21	Electiva Complementaria
22	Electiva Complementaria
23	Electiva Complementaria
24	Electiva Complementaria

- Área Socio-Humanística. Se agrupan aquí asignaturas que, por una parte, contribuyen a la formación integral del hombre, considerado como sujeto conciente, miembro de una sociedad, una persona capaz de identificar problemas y brindar alternativas de solución, comprometido con su comunidad, capaz de intervenir en la transformación del medio sociocultural, de construir su futuro personal y de contribuir a perfilar el de su familia y el de su entorno sociocultural.

Por otra parte, en esta área, el estudiante aprende técnicas administrativas que le permiten realizar evaluaciones económicas de alternativas de inversión en proyectos de Ingeniería.

Está conformada por los siguientes 10 cursos:

1	Ambiente Y Desarrollo
2	Constitución Política Y Civildad
3	Ética Y Profesionalismo
4	Expresión Oral Y Escrita
5	Filosofía
6	Habilidades De Pensamiento
7	Seminario De Investigación
8	Electiva Humanidades
9	Electiva Humanidades
10	Electiva Humanidades



# ***ANEXO C***

*PLAN ACADÉMICO DE INGENIERIA  
INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD DEL  
ATLÁNTICO*

**ANEXO C.** Plan Académico del Programa de Ingeniería Industrial de la Universidad del Atlántico, Según Acuerdo No.002 de Febrero 14 de 2003

<b>Primer Semestre</b>	<b>Segundo Semestre</b>
Matemáticas I Química General I Español Humanidades I Seminario de Ingeniería Industrial Dibujo Básico	Física I Matemáticas II Álgebra Lineal Química General II Humanidades II Geometría Descriptiva
<b>Tercer Semestre</b>	<b>Cuarto Semestre</b>
Física II Matemáticas III Economía General Constitución Política Informática para Ingenieros I Mecánica Analítica	Física III Matemáticas IV Metodología de la Investigación Informática para Ingenieros I Materiales de Ingeniería Resistencia de Materiales
<b>Quinto Semestre</b>	<b>Sexto Semestre</b>
Estadística General Contabilidad General Matemáticas especiales para Ingenieros Teoría de Sistemas Administración para Ingenieros Termodinámica	Estadística Aplicada Legislación Laboral y Comercial Ingeniería de Métodos y Tiempos Calculo y Análisis de Costos Diseño de Sistemas Investigación de Operaciones
<b>Séptimo Semestre</b>	<b>Octavo Semestre</b>
Ingeniería Económica Ingeniería de Operaciones I Control de Calidad Seminario de Ética y Reglamentaciones Profesionales Investigación de Operaciones II Electiva I	Ingeniería de Operaciones II Gestión del Recurso Humano Finanzas Gestión de Calidad Investigación de Operaciones III Electiva II
<b>Noveno Semestre</b>	<b>Décimo Semestre</b>
Formulación y Evaluación de Proyectos Diseño de Plantas Salud Ocupacional Procesos Industriales Gestión de Mercadeo Electiva III	Sicología Industrial Gestión Tecnológica Gestión Moderna de la Manufactura Proyecto de Grado Electiva IV Ingeniería Ambiental

Fuente: pagina web de la UniAtlántico: [www.uniatlantico.edu.co](http://www.uniatlantico.edu.co)

# ***ANEXO D***

*PLAN ACADÉMICO DE INGENIERIA  
INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD DEL  
VALLE*

**ANEXO D.** Plan Académico del Programa de Ingeniería Industrial de la Universidad del Valle <sup>35</sup>

<b>Primer Semestre</b>	<b>Segundo Semestre</b>
Calculo I Introducción a la Ingeniería Industrial Dibujo e Ingeniería Introducción a la Tecnología Informática Lectura de textos académicos en inglés I Electiva Complementaria	Calculo II Álgebra Lineal Algoritmia y Programación Física I Lectura en textos académicos en inglés II
<b>Tercer Semestre</b>	<b>Cuarto Semestre</b>
Calculo III Experimentación Física I Física II Microeconomía Fundamentos Estadísticos Lectura de textos académicos en inglés III Creatividad y emprendimiento Electiva complementaria IV	Ecuaciones Diferenciales Electrotecnia Experimentación Física Macroeconomía Mecánica y Resistencia Lectura de textos académicos en inglés IV
<b>Quinto Semestre</b>	<b>Sexto Semestre</b>
Ingeniería de Costos Introducción a los Materiales Investigación de Operaciones I Organización Industrial Sistemas y procesamientos Termodinámica	Análisis Económico de decisiones Control de Calidad Gestión Ambiental Empresarial Investigación de Operaciones II Planeación de Operaciones Fundamentos y Fluidos
<b>Séptimo Semestre</b>	<b>Octavo Semestre</b>
Aseguramiento de la Calidad Finanzas Fundamentos de Procesos Modelos Gerenciales Programación y Control de operaciones Mercados y Productos	Evaluación de Proyectos Logística Industrial Salud Ocupacional Seminario de Investigación e Ingeniería Distribución en Planta Fundamentos de Gestión Tecnológica Gerencia de Proyectos
<b>Noveno Semestre</b>	<b>Décimo Semestre</b>
Practica Profesional Trabajo de Grado I Electiva Profesional I Electiva Profesional II	Trabajo de Grado II Electiva Profesional III Electiva Profesional IV

<sup>35</sup> <http://pino.univalle.edu.co/industrial/asignaturas.php>

# ***ANEXO E***

*PLAN ACADÉMICO DE INGENIERIA  
INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD  
INDUSTRIAL DE SANTANDER*

**ANEXO E.** Plan Académico del Programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Industrial de Santander<sup>36</sup>

<b>Primer Semestre</b>	<b>Segundo Semestre</b>
Calculo I Álgebra Superior Química I Geometría Descriptiva Cultura Física	Mecánica Calculo II Química II Geometría Descriptiva II Introducción a los computadores
<b>Tercer Semestre</b>	<b>Cuarto Semestre</b>
Electromagnetismo Laboratorio de Física I Mecánica Analítica Calculo III Programación de Computadores Sicología Industrial	Ondas y partículas Laboratorio de Física II Ecuaciones Diferenciales Resistencia de Materiales I Lab. de resistencia de Materiales I Termodinámica I
<b>Quinto Semestre</b>	<b>Sexto Semestre</b>
Electrotecnia General Estadística Aplicada Principios de Metalurgia de Fabricación Laboratorio de Metalurgia de Fabricación Contabilidad Industrial Administración Industrial	Procesos de Manufactura Taller Contabilidad de Costos Economía para Ingenieros Estadística II Análisis Económico Administración Industrial II
<b>Séptimo Semestre</b>	<b>Octavo Semestre</b>
Métodos y Tiempos Laboratorio de Métodos y Tiempos Control de Calidad Investigación Operacional I Diseño de Experimentos Microeconomía Finanzas Ética	Control de Producción I Administración de Salarios Investigación Operacional II Introducción al PERT Y CPM Mercadotecnia
<b>Noveno Semestre</b>	<b>Décimo Semestre</b>
Diseño de Plantas Seguridad Industrial Evaluación de Proyectos Investigación de Mercados Derecho Laboral y Comercial Proyecto de Grado I	Relaciones Industriales Proyecto de Grado

<sup>36</sup> <http://www.uis.edu.co/site/index.html>

# ***ANEXO F***

*PLAN ACADÉMICO DE INGENIERIA  
INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD DEL  
MAGDALENA*

**ANEXO F.** Plan Académico del Programa de Ingeniería Industrial de la Universidad del Magdalena.

<b>Primer Semestre</b>	<b>Segundo Semestre</b>
Universidad y Sociedad Matemáticas (Analítica, Trigonometría, Geometría Analítica) Lógica Contabilidad General Introducción a la Ingeniería Industrial Epistemología Competencias Comunicativas Ética y Valores	Física I y Laboratorio Calculo Diferencial Álgebra Lineal Química General y Laboratorio Dibujo Lenguajes de Programación Región y Contexto caribe
<b>Tercer Semestre</b>	<b>Cuarto Semestre</b>
Física II y Laboratorio Cálculo Integral Ciencia y Tecnología de los Materiales Análisis de Costos y Presupuesto Dibujo Industrial Estadística Formación Ciudadana y Constitución	Física III y Laboratorio Ecuaciones Diferenciales Mecánica Analítica Termodinámica Calculo Vectorial Estadística II Cátedra Emprendedora
<b>Quinto Semestre</b>	<b>Sexto Semestre</b>
Análisis Numérico Procesos Industriales Físico Químico Resistencia de Materiales Diseño y Desarrollo del Producto Diseño de experimentos Investigación de Operaciones I Electiva de Formación Integral	Procesos Industriales Economía Teoría y Tecnología de Maquinas Análisis de Procesos Investigación de Operaciones II Seminario de Investigación Electiva Formación Integral III
<b>Séptimo Semestre</b>	<b>Octavo Semestre</b>
Sociología y Psicología Industrial Gestión de Mercados Ingeniería Económica Teoría General de Sistema Diseño de Sistemas Productivos y Logísticos Optimización y Simulación Proyecto de Investigación I Electiva de Formación Integral III	Manejo de Residuos Gestión de Personal Salud Ocupacional y Seguridad Industrial Electiva Profesional línea A 1 Electiva Profesional Línea B 1 Gerencia de Sistemas Productivos y Logísticos Proyecto de Investigación II Electiva de Formación Integral IV
<b>Noveno Semestre</b>	
Alta Gerencia Gestión Financiera Electiva Profesional línea A 2 Electiva Profesional línea B 2 Control y Aseguramiento de la Calidad Proyecto de Investigación III Ética profesional	

# ***ANEXO G***

*PLAN ACADÉMICO DE INGENIERIA  
INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD DEL  
NORTE*

## ANEXO G. Plan Académico de la Universidad del Norte

<b>Primer Semestre</b>	<b>Segundo Semestre</b>
Geometría Álgebra y Trigonometría Química General Expresión Gráfica Introducción a la Ing. Industrial Exigencia en Idiomas I	Física I Cálculo Diferencial Laboratorio Física I Álgebra Lineal Materiales de Ingeniería Exigencias de Idiomas II
<b>Tercer Semestre</b>	<b>Cuarto Semestre</b>
Mecánica Analítica Física II Laboratorio Física II Cálculo Integral Algoritmia y Programación Exigencias de Idiomas III	Cálculo Vectorial Física III Laboratorio Física III Ecuaciones Diferenciales Estadística I Sistemas de Transformación Exigencias de Idiomas IV
<b>Quinto Semestre</b>	<b>Sexto Semestre</b>
Procesos de Fabricación Electiva de Constitución y Democracia Fundamentos de Termodinámica Costos de Producción Ética Profesional Estrategias de Operaciones Exigencias de Idiomas V	Electiva de Humanidades y Filosofía Gestión Económico – Financiera Métodos Experimentales Investigación de Operaciones I Diseño de Sistemas Productivos Lab. de Diseño de Sistemas Exigencias de Idiomas VI
<b>Séptimo Semestre</b>	<b>Octavo Semestre</b>
Electiva Historia Ciencias Sociales I Gestión del Talento Humano Control y Gestión Integral de la Calidad Lab. Control y Gestión de la Calidad Investigación de Operaciones II Plan. Prog. y Control de la Producción Exigencias de Idiomas VII	Formulación y Evaluación de Proyectos Gestión Ambiental Integral Lab. Gestión Ambiental Integral Logística y Distribución Simulación Gestión por Procesos Exigencias de Idiomas VIII
<b>Noveno Semestre</b>	<b>Décimo Semestre</b>
Electiva Libre I Electiva Libre II Proyecto de Grado I Electiva Org. Gestión. Empresarial I Electiva Métodos Cuantitativos I Electiva Diseño y Gestión de Operaciones I	Electiva Libre III Electiva Historia de Ciencias Sociales II Proyecto de Grado II Electiva Org. Gestión Empresarial II Electiva Métodos Cuantitativos II Electiva Dis. y Gestión de Operaciones II

# ***ANEXO H***

*PLAN ACADÉMICO DE INGENIERIA INDUSTRIAL  
DE LA UNIVERSIDAD DE LOS ANDES*

**ANEXO H.** Plan Académico de la Universidad de los Andes.

<b>Primer Semestre</b>	<b>Segundo Semestre</b>
Ciclo Básico UniAndino Física I Física experimental I Cálculo Diferencial Expresión Gráfica Introducción a la Ingeniería Industrial	Ciclo Básico UniAndino Física II Física experimental II Cálculo Inferencial Álgebra Lineal Introducción a la programación
<b>Tercer Semestre</b>	<b>Cuarto Semestre</b>
Física III Cálculo Vectorial Electiva Bioquímica Taller de Programación Teoría del Consumidor y la Firma	Ecuaciones Diferenciales Constitución y Democracia Probabilidad Diseño de Producto y Proceso Macroeconomía
<b>Quinto Semestre</b>	<b>Sexto Semestre</b>
Ciencias Básicas de ingeniería Requisito de Inglés Fundamentos de Estadística Principios de Optimización Fundamentos de Organizaciones Dinámica de Sistemas Sistemas de Control Gerencial	Ciclo Básico UniAndino Ciencias Básicas de Ingeniería Ciencias Básicas de Ingeniería Modelos Probabilísticos Control de Producción Análisis de decisiones de inversión
<b>Séptimo Semestre</b>	<b>Octavo Semestre</b>
Ciclo Básico UniAndino Simulación Electiva del área menor Electiva del área menor Electiva del área mayor	Electiva del área menor Electiva del área mayor Electiva del área mayor Electiva Profesional Curso de Elección Libre
<b>Noveno Semestre</b>	<b>Décimo Semestre</b>
Ciclo Básico UniAndino Requisito de Idioma Proyecto	Ciclo Básico UniAndino

# ***ANEXO I***

*PLAN ACADÉMICO DE INGENIERIA  
INDUSTRIAL DE LA ESCUELA DE  
INGENIERÍA DE ANTIOQUIA*

**ANEXO I. Plan Académico del Programa de Ingeniería Industrial de EIA.**

<b>Primer Semestre</b>	<b>Segundo Semestre</b>
Álgebra I Cálculo I Matemáticas Básicas I Química I Física I Introducción a la Ingeniería I Expresión Gráfica I Expresión Oral y Escrita I	Álgebra II Cálculo II Matemáticas Básicas II Química II Física II Introducción a la Ingeniería II Expresión Gráfica I Expresión Oral y Escrita I
<b>Tercer Semestre</b>	<b>Cuarto Semestre</b>
Ecuaciones Diferenciales Cálculo III Estadística I Física III Materiales Informática I Ciencias Sociales Básicas	Análisis Numérico Estadística II Campos y Ondas Procesos Industriales Informática II Contabilidad
<b>Quinto Semestre</b>	<b>Sexto Semestre</b>
Introducción a la Legislación Modelos Cuantitativos I Estadística III Producción I Electrotecnia Fisicoquímica Costos	Legislación II Modelos Cuantitativos II Metodología de la Investigación Producción II Administración I Procesos Manufactura y Servicios Economía General
<b>Séptimo Semestre</b>	<b>Octavo Semestre</b>
Preparación SPE Producción III Administración Gerencial Mercadeo Básico Metodología y Control Procesos Matemáticas Financieras Macroeconomía	Gestión de la Calidad Producción IV Administración del Recurso Humano Gestión del Servicio Sistemas de Información y Redes Formulación y Evaluación de Proyectos Finanzas
<b>Noveno Semestre</b>	<b>Décimo Semestre</b>
Semestre de Proyectos Especiales	Trabajo de Grado I Aseguramiento de la Calidad Diseño de Plantas Simulación Empresarial Riesgos y Seguridad Gestión Tecnológica Ciencias Ambientales
<b>Undécimo Semestre</b>	
Trabajo de Grado II Optativa I Optativa II Geografía Económica de Colombia Nuevas Tecnologías Comercio Internacional Ética Profesional	

# ***ANEXO J***

*PLAN ACADÉMICO DE INGENIERIA  
INDUSTRIAL DE LA PONTIFICIA  
UNIVERSIDAD JAVERIANA*

**ANEXO J.** Plan Académico del Programa de Ingeniería Industrial de la Pontificia Universidad Javeriana – Bogotá.

<b>Primer Semestre</b>	<b>Segundo Semestre</b>
Teología Introducción a la Física Cálculo Diferencial Introducción a la Ingeniería Comunicaciones y Expresiones	Programación Física Mecánica Cálculo Integral Álgebra Lineal Ciencias de los Materiales Teoría Administrativa
<b>Tercer Semestre</b>	<b>Cuarto Semestre</b>
Programación Orientada a objetos Física de Fluidos y Termodinámica Cálculo Vectorial Ecuaciones Diferenciales Estática Creatividad y Desarrollo Empresarial	Teoría de Probabilidades Física Eléctrica Termodinámica Sistemas Dinámicos Mecánicos Contabilidad General Psicología Organizacional
<b>Quinto Semestre</b>	<b>Sexto Semestre</b>
Cristología Inferencia Estadística Programación Lineal Electrotecnia Taller de Procesos Contabilidad de Costos	Investigación de Operaciones Control de Calidad Procesos Industriales Economía Decisiones de Inversión Administración de Salarios
<b>Séptimo Semestre</b>	<b>Octavo Semestre</b>
Procesos Estocásticos y Simulación Mercados Ingeniería de Métodos Ingeniería de Seguridad y Medio Ambiente Gestión Financiera Filosofía	Fe y Sociedad Investigación Practica Profesional Electiva Complementaria
<b>Noveno Semestre</b>	<b>Décimo Semestre</b>
Proyecto de Grado	

# *ANEXO K*

*INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS ICFES*

**ANEXO K.** Interpretación de Resultados ICFES, versión anterior.

<b>Desempeño Cuantitativo</b>	<b>Desempeño Cuantitativo</b>
<i>Rango de Resultados</i>	<i>Nivel</i>
213 - o menos	bajo - muy inferior
214 - 232	bajo - inferior
233 - 251	bajo - bajo
252 - 270	medio - bajo
271 - 289	medio - medio
290 - 308	medio - alto
309 - 327	alto - alto
328 - 346	alto - superior
347 - o mas	alto - muy superior

# ***ANEXO L***

*RESULTADOS POR COMPONENTES ECAES  
2004*

## ANEXO L. Resultados por componentes ECAES año 2004

### ❖ Resultados por componentes estudiantes ECAES 2004

AREA	Prom UTB	DESV.	Puesto	Prom. Pon.Gral Nacional	Diferen
<b>Comprensión Lectora</b>	<b>10,3</b>	<b>0,8</b>	<b>10</b>	<b>10,2</b>	<b>-0,1</b>
Diseño de Gestión y Operaciones	9,8	1	13	10	0,2
Expresión Grafica	8,5	3,4	19	9,1	<b>0,6</b>
Física	9,1	2,4	19	9,7	<b>0,6</b>
Humanidades	8,6	3,7	13	8,7	0,1
<b>Matemáticas</b>	<b>10</b>	<b>0,8</b>	<b>4</b>	<b>9,7</b>	<b>-0,3</b>
Materiales y Procesos	7,8	4,3	19	8,6	<b>0,8</b>
<b>Métodos Cuantitativos</b>	<b>9,9</b>	<b>0,9</b>	<b>9</b>	<b>9,9</b>	<b>0</b>
Química	9,3	2	16	9,6	0,3
<b>Organización y Gestión Empresarial</b>	<b>9,9</b>	<b>0,9</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>0,1</b>
Probabilidad y Estadística	8,6	3,2	19	9,2	<b>0,6</b>

# ***ANEXO M***

*CALCULO DE INDICADORES DE RESULTADOS  
ESTUDIANTES ECAES 2003 -2004*

## ANEXO M. CÁLCULO DE INDICADORES DE RESULTADOS ECAES 2003 – 2004

### Indicadores de resultados 2003

1. Matemáticas  $Mat_{03} = \frac{5.06}{4.88} = 1.04$

2. Física  $Fís_{03} = \frac{4.97}{4.88} = 1.01$

3. Química  $Quí_{03} = \frac{4.33}{4.88} = 0.8873$

4. Humanidades  $Hum_{03} = \frac{4.59}{4.88} = 0.940$

5. Prob. y Estad.  $P y E_{03} = \frac{4.96}{4.88} = 1.01$

6. Exp. Gráfica  $Exp.G_{03} = \frac{3.86}{4.88} = 0.791$

7. Mat. y Proc.  $M y P_{03} = \frac{4.56}{4.88} = 0.934$

8. Dis. y Gest.  $D y G_{03} = \frac{4.75}{4.88} = 0.973$

9. Mét. Cuant.  $Met.C_{03} = \frac{4.88}{4.88} = 1.0$

10. Org. y Gest.  $Org y G_{03} = \frac{4.80}{4.88} = 0.983$

### Indicadores de resultados 2004

$Mat_{04} = \frac{10.0}{10.0} = 1.0$

$Fís_{04} = \frac{9.1}{10.0} = 0.91$

$Quí_{04} = \frac{9.4}{10.0} = 0.94$

$Hum_{04} = \frac{8.6}{10.0} = 0.86$

$P y E_{04} = \frac{8.6}{10.0} = 0.86$

$Exp.G_{04} = \frac{8.5}{10.0} = 0.85$

$M y P_{04} = \frac{7.8}{10.0} = 0.78$

$D y G_{04} = \frac{9.8}{10.0} = 0.98$

$Met.C_{04} = \frac{9.9}{10.0} = 0.99$

$Org y G_{04} = \frac{9.9}{10.0} = 0.99$

$Comp. Lect = \frac{10.1}{10.0} = 1.01$

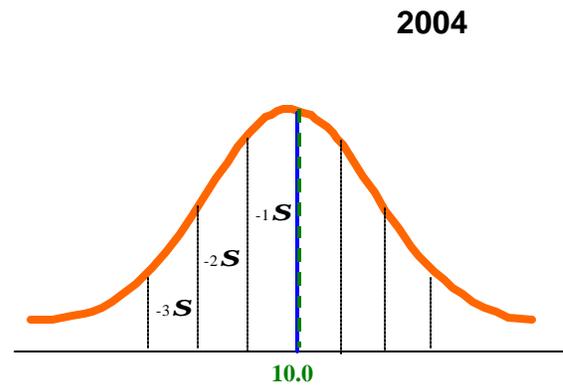
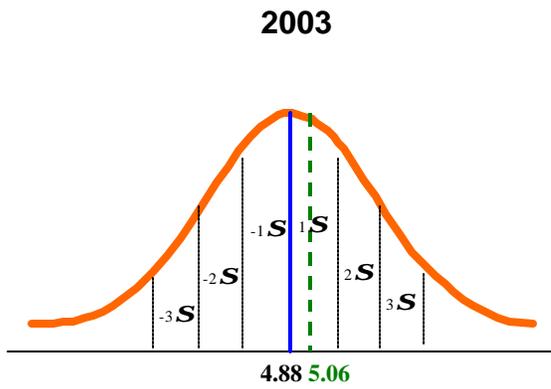
# *ANEXO N*

*GRÁFICOS DE RESULTADOS CUANTITATIVOS  
POR ÁREA*

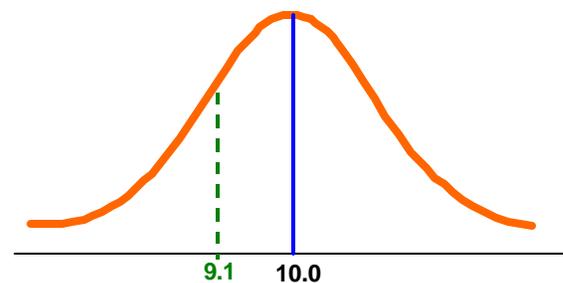
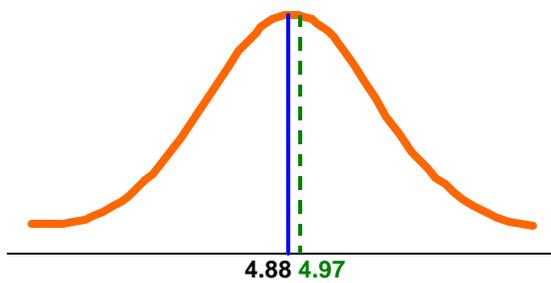


## ANEXO N. GRÁFICOS DE RESULTADOS CUANTITATIVOS DE CADA ÁREA

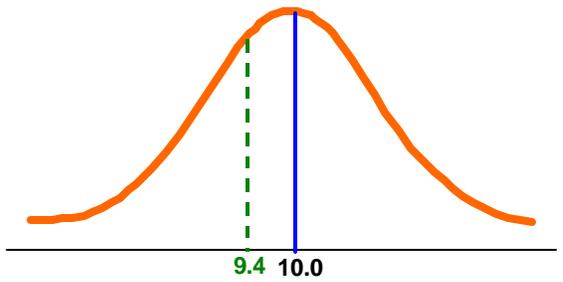
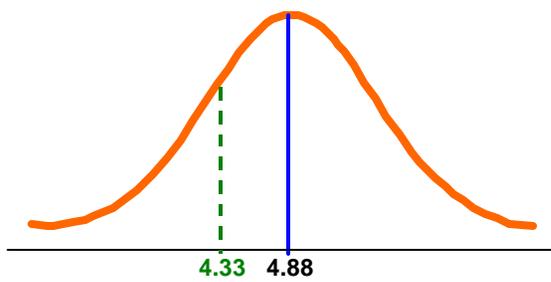
- Área: Matemáticas



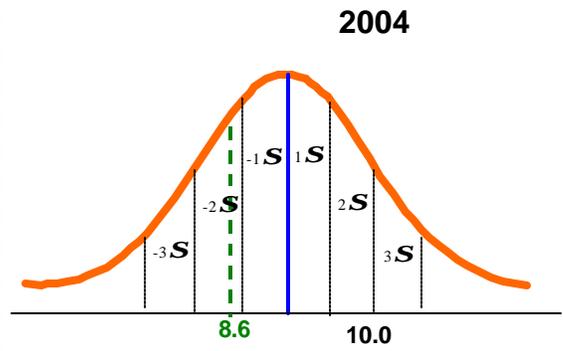
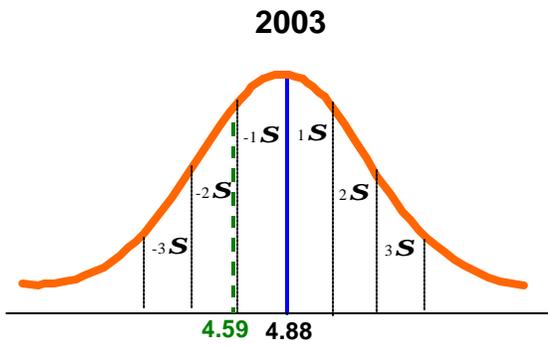
- Área: Física



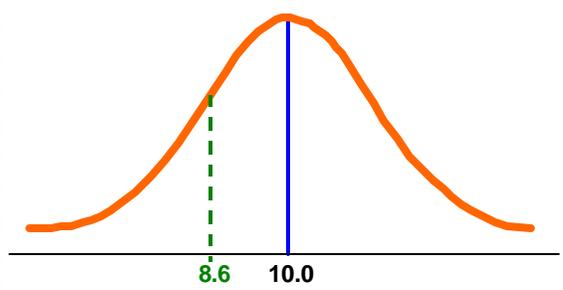
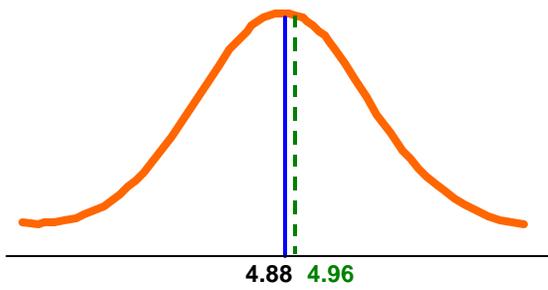
- Área: Química



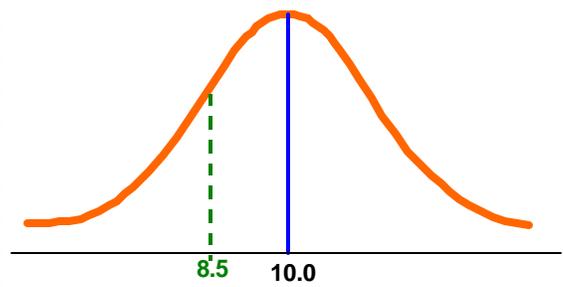
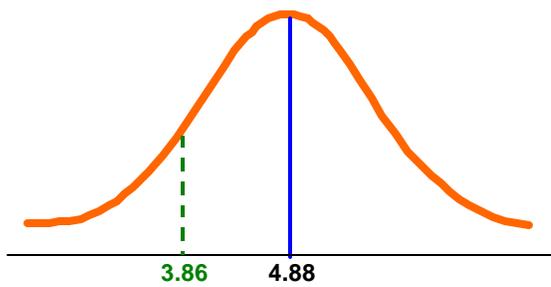
- Área: Humanidades



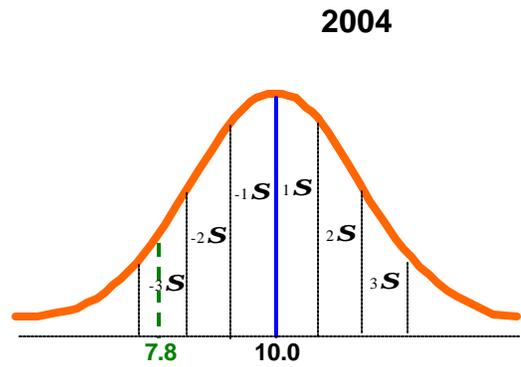
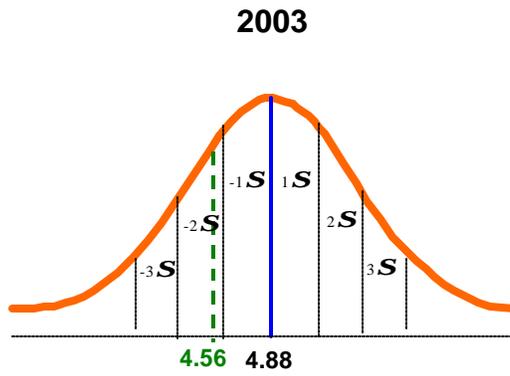
- Área: Probabilidad y Estadística



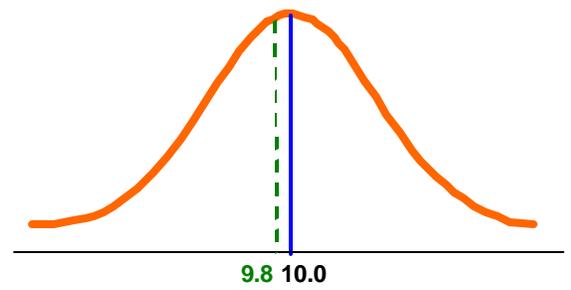
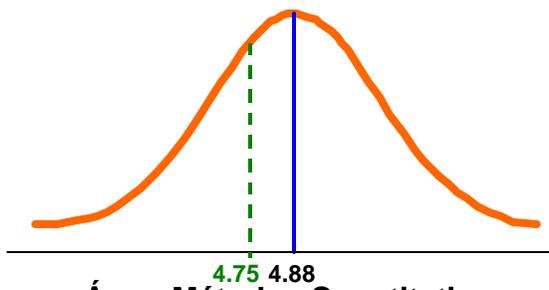
- Área: Expresión Gráfica



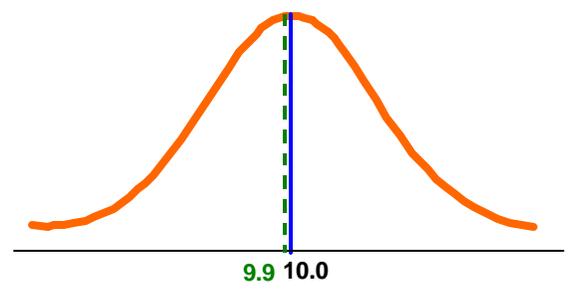
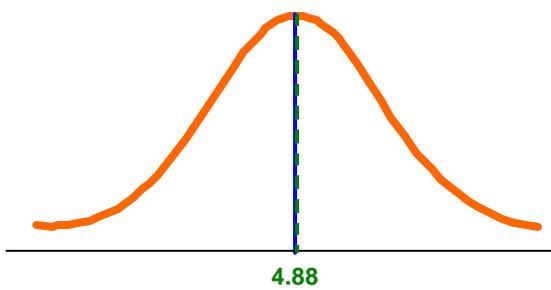
- Área: Materiales y Procesos



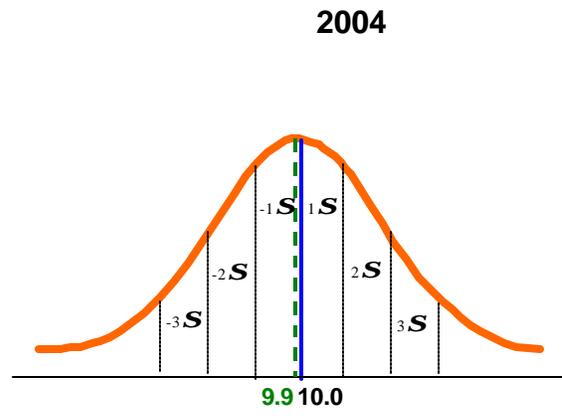
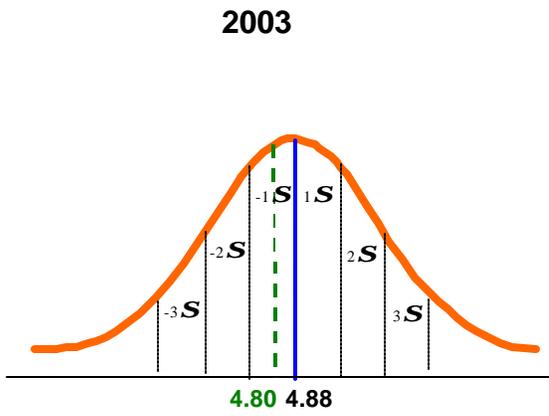
- Área: Diseño y Gestión de Operaciones



- Área: Métodos Cuantitativos

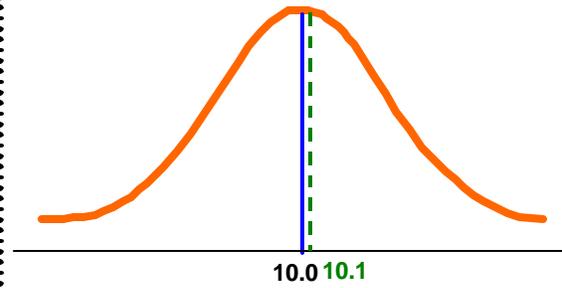


- **Área: Organización y Gestión Empresarial**



- **Área: Comprensión Lectora**

Esta área no fue evaluada en el año 2003



# **ANEXO 0**

*CARTILLA DE ORIENTACIÓN ECAES*

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLVAR  
FACULTAD DE INGENIERIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL**

**CARTILLA DE ORIENTACIÓN ECAES**

Propuesta por:

**Marta Sofía Carrillo Landazabal  
Directora del Programa de Ingeniería Industrial UTB**

**Paola Margarita Pérez Cortés  
Estudiante del programa de Ingeniería Industrial**

CARTAGENA, JULIO 6 DE 2006

CONTENIDO

1. NATURALEZA DE LOS ECAES
2. MARCO LEGAL
3. ESTRUCTURA DE LOS ECAES Y AREAS, TEMARIOS EVALUADOS.
4. BANCO DE PREGUNTAS
5. PROCESO DE INSCRIPCIÓN
6. SUGERENCIAS PARA PRESENTAR ECAES
7. RESULTADOS

**1. NATURALEZA DE LOS ECAES**

 **Definición de Pruebas**

Los Exámenes de Estado de Calidad de la Educación Superior (EACES), son pruebas académicas de carácter oficial y obligatorio, y forman parte con otros procesos y acciones, de un conjunto de instrumentos que el Gobierno Nacional dispone evaluar la calidad del servicio público educativo.

Los Exámenes de Calidad de la Educación Superior – ECAES, tienen como objetivos fundamentales:

- c) Comprobar el grado de desarrollo de las competencias de los estudiantes que cursan el último año de los programas académicos de pregrado que ofrecen las instituciones de educación superior.
- d) Servir de fuente de información para la construcción de indicadores de evaluación del servicio público educativo, que fomentan la cualificación de los procesos institucionales, la formulación de políticas y faciliten el proceso de toma de decisiones en todos los órdenes y componentes del sistema educativo.

#### ¿ Que no son los ECAES?

- No son un instrumento para comparar una profesión con otra.
- No definen de manera taxativa la calidad del egresado de cualquier Facultad mediante un puntaje en una escala.
- No son el único instrumento base de la certificación y recertificación profesional.
- No convalidan títulos del exterior.

#### ¿ A quienes evalúan?

De acuerdo al Decreto 1781 de 2003 que reglamenta los ECAES, éstos deben ser presentados de forma obligatoria por parte de los estudiantes que cursen y estén matriculados en último año de los programas académicos de pregrado, para lo cual las instituciones de educación superior deben adoptar las medidas internas que permitan la participación de la totalidad de sus estudiantes. Se entiende por estudiantes de último año aquellos que cursen IX o X semestre en carreras de cinco años, o VII y VIII semestre en carreras de cuatro años. Para algunas carreras de carácter nocturno, los estudiantes de último año serán aquellos que cursen XI y XII semestre según sea el caso.

Los estudiantes que se encuentren matriculados en la universidad después de haber terminado materias o estén desarrollando su proyecto de grado deben presentar el ECAES, sin embargo, para aquellos que no se encuentren matriculados en la institución, la universidad no tiene la obligación de inscribirlos.

Aquellos estudiantes que se encuentren cursando materias de semestres inferiores, deberán esperar hasta que ellos cumplan la carga académica de los semestres anteriormente mencionados, para así presentar el ECAES en el año correspondiente.

Adicionalmente, podrán presentar el examen, los egresados que deseen autoevaluarse, siempre y cuando realicen los procedimientos necesarios para efectuar dicha evaluación.

Además por tratarse de un instrumento con el cual el Gobierno Nacional dispone para evaluar la calidad del servicio público educativo, las instituciones de Educación Superior que no inscriban la totalidad de sus estudiantes de ultimo año o impidan la presentación de los ECAES, serán objeto de acciones administrativas por incumplimiento de las normas vigentes.

### ¿Quiénes diseñan las pruebas?

En Colombia existen dos asociaciones y universidades encargadas de diseñar los ECAES en ingeniería, entre ellas el ICFES y ACOFI (Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería). La participación de universidades tanto públicas y privadas en el diseño de las pruebas consiste en establecer un banco de preguntas que cumplan con los requisitos y el nivel de competencia que se pretenden detectar y evaluar en la población anteriormente descrita. El apoyo es recibido por parte de instituciones educativas públicas y privadas.

Las instituciones responsables de la realización de las pruebas definen las áreas a evaluar teniendo en cuenta aspectos básicos de formación de los estudiantes y competencias requeridas para su ejercicio profesional.

### Si obtienes un buen resultado...

La idea de obtener un buen resultado en ECAES, es que la hoja de los profesionales que ingresan al mundo laboral tendrán algo positivo para mostrar acerca de su nivel de competencia, además serán uno de los mas opcionados en recibir becas nacionales y extranjeras.

Por tanto si un **Estudiante** logra un excelente resultado, el Gobierno Nacional hará público reconocimiento a los estudiantes que obtengan los diez mejores puntajes en

ECAES de cada núcleo de conocimiento básico, mediante un certificado que acredite tal condición.

Si una **Universidad** obtiene en promedio de resultados destacados, será uno de los criterios para otorgar becas de cooperación internacional, becas de intercambio y demás becas nacionales. De igual manera dichos estudiantes tendrán prelación en el otorgamiento de créditos para estudios de postgrado en el país y en el exterior.

Basado de <http://www.colombiaaprende.edu.co/estudiantes/1599/article-74137>

## **2. MARCO LEGAL**

### **DECRETO NÚMERO 1781 DE 2003**

(junio 26)

*por el cual se reglamentan los Exámenes de Estado de Calidad de la Educación Superior, ECAES, de los estudiantes de los programas académicos de pregrado.*

El Presidente de la República de Colombia, en ejercicio de sus facultades constitucionales y legales y en especial de las conferidas en los artículos 67 y 189 numerales 11, 21 y 22 de la Constitución Política y artículos 3º, 6º, 27, 31 literal h), 32 y 33 de la Ley 30 de 1992, y

#### **CONSIDERANDO:**

Que le corresponde al Presidente de la República, de acuerdo con los artículos 67 y 189 numeral 21 de la Constitución Política, y el artículo 31 de la Ley 30 de 1992, ejercer la inspección y vigilancia de la educación con el fin de velar por su calidad, por el cumplimiento de sus fines y por la mejor formación moral, intelectual y física de los educandos;

Que de conformidad con lo dispuesto en el literal c) del artículo 6º de la Ley 30 de 1992, uno de los objetivos de la educación superior y de sus instituciones, es prestar a la comunidad un servicio con calidad, el cual hace referencia a los resultados académicos, a los medios y procesos empleados, a la infraestructura institucional, a las dimensiones

cualitativas y cuantitativas del mismo y a las condiciones en que se desarrolla cada institución;

Que de conformidad con lo establecido en el literal h) del artículo 31 de la Ley 30 de 1992, corresponde al Presidente de la República propender por la creación de mecanismos de evaluación de la calidad de los programas académicos de las instituciones de educación superior;

Que la información que se obtiene mediante los Exámenes de Estado constituye un elemento externo, distinto y complementario a la evaluación que realiza cada institución y a las prácticas de valoración y acreditación de programas académicos de educación superior, cuya combinación busca fomentar la calidad de la educación y aportar insumos que generen procesos de reflexión institucional conjunta con el Estado, el sector productivo y la comunidad académica y científica;

Que es procedente reglamentar los Exámenes de Estado que se aplicarán a los estudiantes del último año de los programas de pregrado de educación superior,

## **DECRETA:**

### **CAPITULO I**

#### **De los Exámenes de Calidad de la Educación Superior, ECAES**

Artículo 1º. Los Exámenes de Estado de Calidad de la Educación Superior, ECAES, son pruebas académicas de carácter oficial y obligatorio, y 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.

Los Exámenes de Calidad de la Educación Superior, ECAES, tienen como objetivos fundamentales:

a) Comprobar el grado de desarrollo de las competencias de los estudiantes que cursan el último año de los programas académicos de pregrado que ofrecen las instituciones de educación superior;

b) Servir de fuente de información para la construcción de indicadores de evaluación del servicio público educativo, que fomenten la cualificación de los procesos institucionales la formulación de políticas y faciliten el proceso de toma de decisiones en todas las órdenes y componentes del sistema educativo.

## CAPITULO II

### **De la estructura y organización de los Exámenes de Calidad de la Educación Superior, ECAES**

Artículo 2º. Los Exámenes de Calidad de la Educación Superior, ECAES, deberán comprender aquellas áreas y componentes fundamentales del saber que identifican la formación de cada profesión, disciplina u ocupación, de conformidad con las normas que regulan los estándares de calidad señaladas en el ordenamiento jurídico vigente.

Artículo 3º. El ICFES, o el organismo competente con fundamento en las políticas definidas por el Ministerio de Educación Nacional, dirigirá y coordinará el diseño, la aplicación, la obtención y análisis de los resultados de los Exámenes de Calidad de la Educación Superior, ECAES, para lo cual podrá apoyarse en las comunidades académicas, científicas y profesionales del orden nacional o internacional.

Artículo 4º. La periodicidad y fechas de realización de los Exámenes de Calidad de la Educación Superior, ECAES, serán definidas por el ICFES, o el organismo competente.

Artículo 5º. Los Exámenes de Calidad de la Educación Superior, ECAES, deberán ser presentados por todos los estudiantes que cursan el último año de los programas académicos de pregrado, para lo cual las instituciones de educación superior adoptarán las medidas internas que permitan la participación de la totalidad de sus estudiantes.

Parágrafo. Por tratarse de un instrumento con el cual el Gobierno Nacional dispone para evaluar la calidad del servicio público educativo, las instituciones de educación superior que no inscriban la totalidad de sus estudiantes de último año o impidan la presentación de los ECAES, serán objeto de acciones administrativas por incumplimiento de las normas vigentes.

Artículo 6º. La convocatoria a los estudiantes la realizará el ICFES, por conducto de las instituciones de educación superior a las cuales se encuentren vinculadas.

Los resultados obtenidos en los exámenes, se informarán a los estudiantes a través de las instituciones de educación superior.

### CAPITULO III

#### **De los incentivos**

Artículo 7º. El Gobierno Nacional hará público reconocimiento a los estudiantes que obtengan los diez (10) mejores puntajes en los ECAES de cada núcleo de conocimiento básico, mediante un certificado que acredite tal condición.

Artículo 8º. La excelencia académica en los Exámenes de Calidad de la Educación Superior, ECAES, de los estudiantes de los programas de pregrado, será uno de los criterios para otorgar las becas de cooperación internacional, becas de intercambio y demás becas nacionales o internacionales que se ofrezcan en las distintas entidades públicas. De igual manera dichos estudiantes tendrán prelación en el otorgamiento de créditos para estudios de postgrado en el país y en el exterior.

### CAPITULO IV

#### **Disposiciones finales**

Artículo 9º. Los egresados de programas académicos de pregrado, podrán presentar los ECAES cubriendo las tarifas correspondientes.

Artículo 10. El presente decreto rige a partir de la fecha de su publicación y deroga los Decretos 2233 del 23 de octubre de 2001, 1716 del 24 de agosto de 2001 y 1373 del 2 de julio de 2002 y las normas que le sean contrarias.

Publíquese y cúmplase.

Dado en Bogotá, D. C., a 26 de junio de 2003.

**ÁLVARO URIBE VÉLEZ**

La Ministra de Educación Nacional,

**Cecilia María Vélez White.**

Decreto 1781 de 2003, tomado de la pag web [www.icfes.gov.co](http://www.icfes.gov.co)

**3. ESTRUCTURA DEL EXAMEN.** De acuerdo con el estudio realizado por ACOFI sobre la estructura curricular de los programas de ingeniería en concordancia con lo estipulado en el Decreto 792 de 2001 y con la aprobación del Consejo Académico AD-HOC, designado para este proceso, se estableció que la estructura general para el ECAES de Ingeniería Industrial esté conformada por dos componentes: *Un Núcleo Común* que incluye el Campo de Formación Básica y un *Núcleo No Común* que comprende el Campo de Formación en Ciencias Básicas de Ingeniería y el Campo de Formación Profesional<sup>37</sup>.

- c. NÚCLEO COMUN:** Los contenidos básicos se agrupan por campos de formación, áreas y subáreas de la siguiente manera:

#### **Campo de Formación Básica**

Es el conjunto de conocimientos de las ciencias naturales y de las matemáticas que proporciona los conocimientos teóricos y prácticos para fundamentar la ingeniería. Comprende los temas referentes a la matemática, física, química y biología, que de acuerdo a cada especialidad de ingeniería en particular, puede presentar pequeñas variaciones, que no afectan la estructura general. Así mismo, se evalúa el componente socio humanístico y económico - administrativo que esta orientado hacia la ubicación de la experiencia personal y universitaria en un contexto histórico, socio – económico, político, cultural, técnico o científico, con énfasis en el papel pasado, presente, y futuro del conocimiento. Así, las áreas y subáreas evaluadas en este campo son:

-  Área de Matemáticas.
-  Área de Física.
-  Área de Química.
-  Área de Humanidades.
-  Área de Comprensión Lectora (área evaluada en el 2004)

- d. NÚCLEO NO COMÚN:** Los contenidos básicos se agrupan por campos de formación, áreas y subáreas de la siguiente manera:

---

<sup>37</sup> ACOFI, Guía de orientación, ECAES en Ingeniería Industrial 2003.

### **Campo de Formación en Ciencias Básicas de Ingeniería**

Es el conjunto de teorías y conocimientos científicos, derivados de las ciencias naturales básicas, que permiten la conceptualización y el análisis de los problemas de ingeniería. Este campo es el puente necesario para la fundamentación de la Ingeniería Profesional o Aplicada. Comprende las siguientes áreas:

-  Área de Probabilidad y Estadística.
-  Área de Expresión Gráfica.
-  Área de Materiales y Procesos.
-  Área de Diseño y Gestión de Operaciones.

### **Campo de Formación Profesional**

Es el conjunto de conocimientos propios básicos de un campo específico de la ingeniería mediante los cuales es posible desarrollar conocimientos y tecnología que permiten la aplicación de los principios de las ciencias básicas de la ingeniería. Comprende el saber hacer de la profesión al nivel del estado del arte en las siguientes áreas:

-  Área de Métodos Cuantitativos.
-  Área de Organización y Gestión Empresarial.

**1.5.2 Descripción de Áreas y temarios evaluados en ECAES de Ingeniería Industrial.** A continuación se muestra las áreas y cada uno de los temas que son evaluados en ECAES de ingeniería industrial.

## ❖ ÁREA DE MATEMÁTICAS

### • Subárea – Álgebra

#### Temas

- Sistemas numéricos.
- Teoría básica de conjuntos.
- Expresiones algebraicas. Potenciación y radicación. Productos y cocientes notables. Descomposición factorial.
- Fracciones algebraicas: operaciones con fracciones, reducción de fracciones.
- Ecuaciones de primer grado: sistemas de ecuaciones simultáneas, ecuaciones con tres incógnitas, resolución gráfica, resolución por determinantes.
- Ecuaciones de segundo grado en una variable: desigualdades, relaciones y funciones, gráficas.

### • Subárea – Trigonometría

#### Temas

- Magnitudes trigonométricas.
- Funciones trigonométricas: funciones de seno, coseno, tangente, cotangente, secante, cosecante. Reducción al primer cuadrante. Ángulos negativos.
- Gráficas de las funciones trigonométricas: funciones periódicas.
- Identidades trigonométricas.
- Funciones trigonométricas inversas.
- Aplicaciones: resolución de triángulos, ley del seno, ley del coseno, área de un triángulo, cálculo de elementos secundarios en el triángulo.
- Nociones sobre el cálculo de las funciones trigonométricas.
- Números complejos: representación geométrica; multiplicación, división y potenciación de números complejos.

---

<sup>38</sup> ACOFI, IFCES. “Primer borrador de las especificaciones de los ECAES en Ingeniería Industrial 2003”. Documento elaborado por el Comité Académico Ad-Hoc. Bogotá, Abril de 2003.

- **Subárea – Geometría Analítica**

**Temas**

- Gráfica de una ecuación y lugares geométricos: sistemas de coordenadas, distancia, construcción de gráficas.
- La recta: pendiente, perpendicularidad y paralelismo; ecuaciones de la recta, aplicaciones.
- La circunferencia: ecuación ordinaria, forma general, aplicaciones.
- Secciones cónicas: parábola, elipse, hipérbola; definiciones, ecuaciones, focos, vértice, centro, directriz, excentricidad. Trazado de las gráficas, aplicaciones.
- Coordenadas polares: sistema de coordenadas, trazado de curvas en coordenadas polares, aplicaciones, ecuaciones paramétricas.

- **Subárea – Álgebra Lineal**

**Temas**

- Ecuaciones Lineales y matrices: planteamiento y solución de sistemas de ecuaciones lineales y matrices, inversa de una matriz, aplicaciones.
- Determinantes, solución de sistemas de ecuaciones lineales por determinantes.
- Vectores: definición, operaciones vectoriales (suma y resta), componentes de un vector, vector unitario, vectores  $\mathbb{R}^2$ ,  $\mathbb{R}^3$ , ángulos directores y cósenos directores de un vector, aplicaciones.
- Producto vectorial: propiedades, cálculo del producto vectorial, aplicaciones.

- **Subárea – Cálculo Diferencial**

**Temas**

- Funciones y sus gráficas, límites, concepto de continuidad, aplicaciones.
- Derivada y diferenciación: recta tangente y derivada, derivada numérica, movimiento rectilíneo, derivada como tasa de variación, derivadas de funciones básicas, aplicaciones.
- Comportamiento de las funciones y de sus gráficas: valores máximos y mínimos, funciones crecientes y decrecientes; concavidad, puntos de inflexión y criterio de la

segunda derivada; trazado de las gráficas de funciones y de sus derivadas; paliaciones para trazar gráficas de una función.

- Aplicaciones generales.

- **Subárea – Cálculo Vectorial**

**Temas**

- Ecuaciones paramétricas o vectoriales de curvas: gráficas, velocidad y aceleración vectoriales, tangentes a curvas paramétricas, longitud de arco.
- Coordenadas polares, cilíndricas y esféricas; ecuaciones de curvas y superficies en estas coordenadas.
- Campos escalares: curvas de nivel, derivadas parciales, gradiente, plano tangente, máximos y mínimos.
- Integración de funciones de varias variables: integrales múltiples, integrales de línea y de superficie, integrales de trabajo y de flujo.
- Campos vectoriales: rotacional y divergencia, campos conservativos, campos irrotacionales y la relación entre los dos conceptos, aplicaciones de los dos teoremas de Green, Stokes ( o del rotacional y Gauss (o de la divergencia).

- **Subárea – Cálculo Integral**

**Temas**

- Integral definida e integración: concepto de antiderivada, ecuaciones diferenciales, área, integral definida, volumen de sólidos.
- Sucesiones y series. Criterios de convergencia.
- Series de potencias y series de funciones.
- Funciones logarítmicas, exponenciales, trigonométricas, inversas e hiperbólicas.
- Aplicaciones de la integral definida.

- **Subárea – Ecuaciones Diferenciales**

**Temas**

- Conocimiento general de ecuaciones diferenciales de primer orden: solución general, particular y singular; análisis cualitativo de las soluciones, aplicaciones de ecuaciones diferenciales de primer orden (geométricas, mecánicas).

- Conocimiento general de ecuaciones diferenciales de segundo orden y orden n: aplicaciones de ecuaciones diferenciales lineales de segundo orden (vibraciones libres, amortiguadas, forzadas y resonancia).
- Sistemas de ecuaciones. Fundamentos.

## ❖ **ÁREA DE FÍSICA**

### • **Subárea – Física Mecánica**

#### **Temas**

- Mediciones: cantidades físicas, patrones, unidades, el sistema internacional de unidades, análisis dimensional básico.
- Movimiento unidimensional: cinemática de una partícula, velocidad promedio, velocidad instantánea, movimiento acelerado y aceleración constante, cuerpos en caída libre.
- Movimiento en dos y tres dimensiones: posición, velocidad y aceleración; movimiento circular uniforme, movimiento relativo.
- Fuerzas y las leyes de Newton, aplicaciones de las leyes de Newton.
- Dinámica de las partículas: fuerzas de rozamiento, dinámica del movimiento circular uniforme.
- Trabajo y energía: trabajo con fuerza constante y fuerza variable, energía cinética, concepto de potencia.
- Conservación de la energía, energía potencial.
- Equilibrio de cuerpos rígidos: aplicaciones, conceptos básicos de elasticidad.
- Ondas. Oscilaciones, movimiento armónico simple, aplicaciones.
- Gravitación, ley de la gravitación universal.
- Estática de fluidos, presión y densidad, principios de Pascal y de Arquímedes.
- Dinámica de fluidos: ecuación de continuidad, ecuación de Bernoulli.

### • **Subárea – Física Térmica**

#### **Temas**

- Temperatura: medición y escalas de temperatura, dilatación térmica, aplicaciones.

- Teoría cinética y el gas ideal: ecuación de estado, trabajo sobre gas ideal, trabajo a volumen constante, presión constante y temperatura constante; energía interna de un gas ideal.
- Calor y la primera ley de la termodinámica, equivalente mecánico del calor, capacidad calorífica y calor específico, aplicaciones de la primera ley de la termodinámica.
- Entropía y la segunda ley de la termodinámica: concepto de entropía, procesos reversibles e irreversibles, máquinas térmicas, ciclo de Carnot.

- **Subárea – Física: Electricidad y Magnetismo**

**Temas**

- Carga eléctrica, ley de Coulomb, aplicaciones.
- Campo eléctrico, ley de Gauss, aplicaciones; materiales eléctricos.
- Potencial eléctrico, energía y campo eléctrico, capacitores, aplicaciones.
- Corriente eléctrica, conductores, semiconductores, aplicaciones, resistencia y Ley de Ohm, circuitos eléctricos, instrumentos de medición, fuerza electromotriz.
- Campo magnético, materiales magnéticos, Ley de Gauss, Ley de Biot-Savart, Ley de Ampere, aplicaciones.
- Inducción electromagnética, inductancia y energía magnética.
- Circuitos de corriente alterna.

- ❖ **ÁREA DE QUÍMICA**

- **Subárea – Conceptos Fundamentales**

**Temas**

- Definiciones: química, masa, peso, energía, trabajo. Sustancias homogéneas y heterogéneas. Elementos y compuestos. Cambios físicos y químicos. Leyes de conservación de la masa y la energía. Ley de las proporciones definidas, ley de las proporciones múltiples, ley de los pesos equivalentes.
- Teoría atómica de Dalton. Átomos y moléculas.
- Escala de masas atómicas, concepto de mol. Masa atómica, masa molecular, masa molar. Fórmulas empírica, molecular y estructural.
- Partículas fundamentales del átomo, número atómico, número de masa. Isótopos. Estructura electrónica de los átomos, concepto actual del átomo. Estructura atómica y propiedades químicas, estructura atómica y valencia.

- Tabla periódica; electrones de valencia. Propiedades físicas y químicas periódicas.
- Potencial de ionización, electronegatividad. Tipos de enlace químico: covalente, iónico, metálico. Número de oxidación. Tipos de iones.
- Nomenclatura de compuestos inorgánicos.
- Disposiciones y arreglos atómicos: estructuras, moleculares, estructuras cristalinas, estructuras no cristalinas (amorfas).

- **Subárea – Propiedades y Estados de la Materia**

**Temas**

- Grados de cohesión. Cambios de estado. Calor de fusión y de vaporización. Comparación de los tres estados.
- El estado sólido. Tipos de sólidos: cristalinos y amorfos. Sistemas cristalinos. Sólidos iónicos, moleculares, metálicos. Metalurgia, propiedades de los metales, aleaciones, diagramas de fases.
- Gases. Propiedades generales, comprensibilidad, expansibilidad, difusión, permeabilidad, medición de los gases. Leyes de Boyle, de Charles, de Amontons, de presiones parciales de Dalton. Teoría cinética de los gases. Principio de Avogadro, ecuación de estado, gases ideales y reales, constantes críticas, ley de Van Der Waals.
- Líquidos. Propiedades generales, fuerzas intermoleculares. Presión de vapor, punto de ebullición. Diagramas de fases. Densidad, viscosidad, tensión superficial.

- **Subárea – Química Orgánica, Combustión y Química Nuclear**

**Temas**

- Hidrocarburos: parafinas, olefinas, naftenos, aromáticos.
- Petróleo y sus derivados.
- Polímeros: estructura, enlaces, propiedades, clasificación. Polimerización: fundamentos, grados de polimerización.
- Principios de combustión. Combustibles: sólidos, líquidos, gaseosos. Calores de combustión, análisis de gases de combustión.

- Radioactividad, materiales radioactivos, periodo de vida media.
- Isótopos e isóbaros.

## ❖ **ÁREA DE HUMANIDADES**

### • **Subárea – Comunicación**

#### **Temas**

- Expresión oral: voz, vocabulario, expresión corporal, dominio del tema y manejo de espacios.
- Presentaciones: características de la presentación, rasgos del presentador, dificultades ante el público, alistamiento para la presentación, objetivos.
- Expresión escrita: sintaxis, redacción, puntuación, ortografía, semántica y semiología.
- Comprensión de lectura.

### • **Subárea – Inglés (aplicado en el 2003)**

#### **Temas**

- Lectura y comprensión de textos técnicos y relacionados con la profesión.

### • **Subárea – Constitución y Democracia**

#### **Temas**

- Las tres ramas del poder, funciones de cada una.
- La concepción del Estado, la Constitución Política; Estado y democracia.

## ❖ **AREA ECONÓMICO ADMINISTRATIVA**

### • **Subárea – Fundamentos de Economía**

#### **Temas**

- Ingeniería económica. Conceptos básicos de Ingeniería Económica: Interés. Equivalencia. Flujo de Caja y Diagrama de flujo de caja. Factores de interés compuesto y su utilización. Formulas, factores y uso de tablas de interés. Tasas de interés nominal y efectivo. Calculo de tasa de interés nominal y efectivo. Utilización de factores múltiples.

- Localización de valor presente, valor futuro, series uniformes y gradientes desplazados. Otros métodos de comparación de alternativas: Período de recuperación, relación beneficio costo. Concepto de depreciación y métodos utilizados.
- Microeconomía. Objeto y método en la economía. Concepto de valor. Teoría del equilibrio en el mercado: oferta y demanda. El mercado de productos bajo condiciones competitivas. Curvas de oferta y demanda. Enfoques conceptuales de la demanda. Teoría de la producción. Curvas de costos, costos fijos y variables. Costos marginales. Competencia imperfecta: Oligopolio y Monopolio.
- Variable en Macroeconomía, contabilidad de ingresos nacionales. Determinación del PIB y PNB. Teorías en macroeconomía: Teoría clásica y Teoría Keynesiana. Conceptos y políticas económicas en cada teoría.
- El dinero y la banca. Funciones y tipos de dinero. Teorías sobre la inflación. Sistema de crédito. Sector externo en la Economía. Comercio internacional. Papel del estado.

- **Subárea – Análisis Financiero**

**Temas**

- Concepto del valor del dinero en el tiempo.
- Concepto de interés simple, compuesto, anticipado y vencido.
- Relaciones de equivalencia: Valor presente, futuro, anualidades, gradientes.
- Modelos de evaluación de proyectos financieros.



**CAMPO DE FORMACIÓN BÁSICA PROFESIONAL**

❖ **AREA DE CIENCIAS BÁSICAS DE INGENIERIA**

- **Subárea – Probabilidad**

**Temas**

- Introducción a las probabilidades: cálculo combinatorio (permutaciones y combinaciones), medida de probabilidad.

- Distribuciones discretas de probabilidad: variable discreta, función de probabilidad y función de distribución; distribución Binomial, Bernoulli, Hipergeométrica, Gama, Poisson, etc.
- Distribuciones continuas de probabilidad: variable aleatoria continua, función de densidad, valor esperado; distribución normal estandarizada, t Students, Chi Cuadrado y distribución F o de Fisher.

- **Subárea – Estadística**

**Temas**

- Tipos de variables, series estadísticas, distribución de frecuencias, representación gráfica.
- Representación de datos estadísticos: medidas de tendencia central; promedios, propiedades, interpretación; medidas de posición (mediana, media, moda).
- Medidas de dispersión: varianza, desviación estándar, coeficiente de variación.
- Análisis de varianza.
- Pruebas de hipótesis: conceptos, error tipo I y II, pruebas de significación de medidas y proporciones.
- Regresión y correlación: conceptos básicos, método de estimación por mínimos cuadrados, coeficiente de correlación y estimación de parámetros.
- Muestreo: Conceptos, tipos de muestreo, diseño y error de la muestra y aplicaciones.

- **Subárea – Expresión Gráfica**

**Temas**

- Sistemas de proyección, cortes y secciones.
- Acotado: normas sobre acotado.
- Acabados superficiales, ajustes y tolerancias, cortes y secciones de acuerdo con la norma ICONTEC.
- Representación de elementos mecánicos: ejes, resortes, acoples, frenos, embragues y rodamientos; transmisiones por ejes flexibles, transmisiones por piñones de diferente tipo, engrane sin - fin, corona, bandas y poleas, cadenas y piñones.
- Representación de uniones remachadas, roscadas y soldadas según norma ICONTEC.
- Representación esquemática de maquinaria.

- Conceptos básicos de geometría descriptiva.

- **Subárea – Estática**

**Temas**

- Análisis vectorial: suma gráfica, trigonométrica y analítica, vectores; unitarios, resultante y posición en dos y tres dimensiones, producto escalar.
- Equilibrio de una partícula en dos y tres dimensiones, diagrama de cuerpo libre.
- Cuerpos rígidos: sistemas de fuerzas equivalentes, producto vectorial, momento de una fuerza, momento de un par de fuerzas, sistema equivalente de fuerzas y momentos. Equilibrio en dos y tres dimensiones.
- Análisis estructural: métodos de nudos y secciones, marcos y maquinas, análisis de fuerzas internas y externas.
- Fuerzas en vigas: clase de cargas, ecuaciones y diagramas de cortante y de momento flector.
- Fuerzas distribuidas: Hidrostática.
- Centroides y centros de gravedad: de líneas, áreas y de cuerpos compuestos.
- Momentos de inercia por áreas y por integración, teoremas de ejes paralelos, momento polar de inercia, radio de giro.
- Análisis de rozamiento: seco, fluido, estático y cinético.

- **Subárea – Dinámica**

**Temas**

- Movimiento en una dimensión.
- Movimiento en dos dimensiones: coordenadas cartesianas, tangencial y normal, polares. Movimiento relativo.
- Cinemática de cuerpos rígidos.
- Cinética de una partícula.
- Impulso y cantidad de movimiento. Teorema de trabajo y energía.
- Cinética de cuerpos rígidos en dos dimensiones.
- Vibraciones libres y forzadas.

- **Subárea – Termodinámica**

## **Temas**

- Principio de equilibrio termodinámico.
- Estado, proceso y ciclo; sistemas termodinámicos y su clasificación.
- Sustancias puras y sus propiedades. Ecuaciones de estado y tablas de propiedades.
- Trabajo en sistemas termodinámicos y su determinación.  
Primera ley de la termodinámica. Situación general y consecuencias.
- Primera ley de la termodinámica para sistemas. Energía almacenada e interna. Cálculo del calor transferido en un proceso o en un ciclo de un sistema.
- Primera ley de la termodinámica : volúmenes de control y sistemas de flujo. Conservación de la masa y conservación de la energía. Trabajo de flujo y entalpía. Calores específicos. Caso especial y simple de los gases perfectos. Fenómeno de expansión sin transferencia de calor ni trabajo realizado. Coeficiente de Joule- Thomson.
- Segunda ley de la termodinámica o enunciados acerca del rendimiento de los motores térmicos.
- Rendimiento de los motores térmicos y su relación con una escala absoluta de temperatura. El rendimiento de los motores térmicos reversibles y su relación con la entropía.
- Cambio de entropía en procesos reversibles y en procesos irreversibles de una sustancia pura.
- Primera ley de la termodinámica en el caso de procesos reversibles y sustancia pura.  $Tds = dU + PdV$ . Uso de la ecuación anterior para determinar el cambio de entropía de un gas perfecto (aunque sus calores específicos sean variables con la temperatura).
- Procesos adiabáticos reversibles. Procesos adiabáticos reversibles de un gas perfecto.
- Procesos politrópicos de un gas perfecto.
- Trabajo reversible e irreversibilidad de procesos de las sustancias puras.

## **❖ AREA DE MATERIALES DE INGENIERIA / Materiales y Procesos**

- **Subárea – Estructura de los Materiales.**

## **Temas**

- Estructura atómica.

- Enlaces en metales, polímeros y cerámicas.
- Clasificación de los materiales.
- Estructura de los sólidos: estructuras cristalinas y no cristalinas (polímeros).
- Imperfecciones cristalinas.
- Fases y soluciones sólidas.

- **Subárea – Comportamiento de los Materiales**

**Temas**

- Propiedades mecánicas y físicas.
- Ensayo de tensión.
- Ensayo de impacto.
- Ensayo de dureza.
- Ensayo de fatiga.
- Análisis Metalográfico.
- Propiedades ópticas.
- Propiedades térmicas.
- Propiedades eléctricas y magnéticas.

 **CAMPO DE FORMACIÓN PROFESIONAL**

❖ **AREA DE DISEÑO Y GESTIÓN DE OPERACIONES**

- **Subárea – Producción**

**Temas**

- Productividad y Competitividad: Matemática y Filosofía, Indicadores.
- Condiciones de trabajo: Ambientales y Humanas.
- Análisis de Pareto, Diagrama de Flujo y Espina de Pescado.
- El modelo de Enfoque de Procesos (Enf. Sistemático).
- Análisis de Procesos y de Operaciones.
- Metodologías de Mejora Continua:

- Producción JIT.
- Teoría de restricciones y manufactura Sincrónica.
- Enfoques de competitividad en la Gestión de Operaciones: celdas de Manufactura.
- Tecnología de grupos.
- Manufactura Integrada por Computador (CM)
- Plan Estratégico de Operaciones.
- Diseño y Economía del Producto: Punto de Equilibrio, Curva de Aprendizaje.
- Previsiones de la demanda y capacidad de planta.
- Dimensionamiento de Sistemas Productivos: Balance de Línea, Capacidad de Recursos.
- Planeación y Control de la Producción.
- Modelo de Planeación Agregada.
- Plan Maestro de Producción.
- Planeación de Capacidad y Recursos de Manufactura.
- Programación de la Producción.
- Lanzamiento de ordenes de producción y Alistamiento de Maquinas.
- Producción Ajustada.

- **Subárea – Logística y Distribución**

**Temas**

- Gerencia de la Cadena de Suministro, Conceptos básicos sobre logística y distribución (Cadena de suministros, Proveedores, elementos de costos, actividades y procesos, componentes, evolución de la logística en el sector empresarial).
- Planificación en Logística, Indicadores de desempeño.
- Administración de Compras (Factores para desarrollar la base de proveedores, Proceso de certificación de proveedores, Políticas y procedimientos, Contratación para reducción de costos, Métodos exitosos de negociación, (El personal de compras).
- Gestión de Inventarios (Funciones, Modelos, Estudio estadístico, Fijación de políticas de aprovisionamiento, Análisis de Sensibilidad, gestión de inventarios sujeta a restricciones y bajo condiciones de riesgo)

- Distribución Física de Instalaciones (Tipos de distribución, Selección y Ubicación de Instalaciones, Factores para determinar la distribución. Planeación de relación entre actividades, Planeación Sistemática de la Distribución en Planta (SLP).
- Herramientas de Tecnología Informática (EDI, Código de Barra, E-Business, MRP"s y ERP"s, otras).
- Gestión del Transporte (selección de modo y medio, planeación de capacidad, ruteo y programación).

## ❖ AREA DE MÉTODOS CUANTITATIVOS

### • Subárea – Control de Calidad

#### Temas

- Control estadístico de calidad: Planes de muestreo, Normas y sistemas de muestreo Seguimiento y Monitoreo de Procesos.
- Control estadístico de procesos: Análisis de la capacidad de los procesos. Caracterización de la variación natural de los procesos. Análisis de las tendencias.
- Normalización.

### • Subárea – Investigación de Operaciones

#### Temas

- Formulación de modelos matemáticos: lineales, no lineales, enteros.
- Modelos de optimización: Programación lineal: método simple, dualidad, análisis de sensibilidad, problemas de transporte y asignación; Flujo en redes: CPM, PERT, flujo máximo, ruta mas corta, árbol de mínimo recorrido.
- Toma de decisiones en condiciones de riesgo.
- Toma de decisiones en condiciones de incertidumbre (estrategias, utilidad, bayes).
- Teorías de juego.
- Cadenas de Markov.

- Filas de Espera.

- **Subárea –Simulación**

**Temas**

- Componentes y planteamiento de un modelo de simulación: elementos del sistema, tipos de modelos, variables de modelo.
- Generación de números aleatorios: métodos de generación, propiedades de los aleatorios y pruebas de bondad y ajuste.
- Generación de variables aleatorias: funciones de distribución de probabilidad discreta y continua, métodos de generación, pruebas de bondad y ajuste a una distribución deseada.
- Simulación de sistemas: simulación de Montecarlo, simulación de sistemas (para diferentes sistemas: modelos d espera, inventarios y sistemas productivos, entre otros).
- Verificación y Validación de modelos.
- Análisis de sensibilidad.

**❖ AREA DE ORGANIZACIONES Y GESTIÓN EMPRESARIAL**

- **Subárea – Administración**

**Temas**

- Proceso Estratégico Gerencial.
- La empresa como organización bajo un enfoque sistemático: Conceptos, características, procesos y metodología.

- Procesos gerenciales básicos: planeación, organización, dirección, coordinación, control y evaluación.
- El Proceso de Planeación y Gestión Estratégica Empresarial: Conceptos, características, procesos y metodología.
- Enfoques administrativos: evolución del pensamiento administrativo, teorías organizativas.

- **Subárea – Economía y Finanzas**

### **Temas**

- Conceptos básicos de la teoría Macroeconómica.
- Variables en Macroeconomía, contabilidad de ingresos nacionales, Determinación del PIB y PNB.
- Teorías en macroeconomía: Teoría clásica y teoría Keynesiana. Conceptos y políticas económicas en cada teoría.
- El dinero y la banca. Funciones y tipos de dinero. Teorías sobre inflación. Sistema de crédito. Sector externo en la economía. Comercio internacional (Exportaciones, importaciones, balanza de pagos y tasa de devaluación).
- Conceptos básicos de la teoría Microeconómica.
- Objeto y método en la economía, concepto de valor.
- Las fuerzas del mercado: oferta y demanda, equilibrio, elasticidad de la demanda y oferta. El mercado de productos bajo condiciones competitivas. Curvas de oferta y demanda. Enfoques conceptuales de la demanda. Teoría de la producción. Curvas de costos, costos fijos y variables, costos marginales.
- Estructuras del mercado: Competencia perfecta, Competencia Imperfecta: Oligopolio y Monopolio y competencia monopolística.
- Fundamentos Contables, de Costos y presupuesto.
- Ecuación básica Contable.
- Asientos contables, ajustes y cierres.
- Estados financieros básicos: Pérdidas y Ganancias y Balance General.
- Flujo de caja y diagrama de flujo de caja.
- Introducción a la contabilidad de costos, Sistemas de costeo.

- Sistemas de valoración de inventarios.
- Administración estratégica de costos.
- Relación costo – volumen – utilidad.
- Procesos de Análisis Financieros.
- La función financiera en la empresa y su objetivo.
- Herramientas para el diagnóstico financiero: análisis vertical y horizontal de los estados financieros, principales razones financieras, apalancamiento financiero y total, valor económico agregado EVA, principales fuentes de financiamiento de corto y largo plazo, consideraciones básicas de finanzas internacionales.
- Conceptos básicos de Ingeniería Económica: interés, equivalencia, valor del dinero en el tiempo.
- Concepto de interés simple, compuesto, anticipado, vencido y su utilización.
- Factores y uso de tablas de interés, tasas de interés nominal y efectivo. Cálculo de tasas de interés efectivo. Utilización de factores múltiples.
- Localización de valor presente, valor futuro, series uniformes (anualidades) y gradientes desplazados.
- Otros métodos de comparación de alternativas: Periodo de recuperación, relación beneficio costo. Concepto de depreciación y métodos utilizados.
- Formulación y evaluación de proyectos de inversión.
- Noción de proyectos. Planeación de proyectos.
- Estudios para formulación: técnico, financiero y económico, legales, ambiental, organizacional y administrativo, entre otros.
- Criterios de evaluación de proyectos: financiero, económico, social y ambiental.
- Análisis de sensibilidad y Riesgo.
- Fundamentos de Mercadeo.

- **Subárea – Talento Humano**

**Temas**

- Estrategias orientadas a la gestión del talento humano: detección de necesidades, planeación del talento humano, proceso de selección, relacionadas laborales y sus aspectos legales asociados.

- Clima laboral y motivación. Modelos para incentivar y generar sentido de pertenencia hacia la organización.
- Estrategias para el trabajo en equipo y solución de conflictos.
- Estructura salarial, descripción de cargos, análisis de puestos, manual de cargos y puestos, valoración del desempeño.

- **Subárea –Salud Ocupacional y Gestión Ambiental**

**Temas**

- Administración del Programa de Salud Ocupacional: política, planeación y organización, recursos (humanos, técnicos y financieros), análisis de costos e índices y estadísticas de desempeño (índice de frecuencia, Índice de severidad e Índice de Lesiones Incapacitantes).
- Factores de Riesgo: Físicos (ruido, vibraciones, temperatura, radiaciones (ionizantes y no ionizantes), iluminación); Químicos (sólidos, líquidos, gases); Biológicos (Bacterias, hongos, virus, parásitos); Ergonómicos: Posturas inadecuadas, movimientos repetitivos, sobre-esfuerzo físico, diseño de puestos de trabajo); Mecánicos (Mecanismos en movimiento, proyección de partículas, manejo de equipos manuales, manipulación de materiales); Eléctricos (Alta y baja tensión );Incendios y explosiones; Psicosociales (Contenido de la tarea, calidad de la supervisión. Estilo administrativo, tipo de comunicación carga de trabajo, mobbing).
- Panorama de Riesgos Ocupacionales: Definición de Riesgos, Grados de Peligrosidad, Grado de Repercusión, Control de Riesgos (en la fuente, en el medio y elementos de protección personal: selección y control).
- Accidente de trabajo: Definición de técnica legal de AT, Investigación y reporte de los Accidentes de Trabajo.
- Comités de Prevención de Riesgos y Planes de Emergencia.
- Modelo de Gestión Ambiental: análisis del ciclo de vida, producción más limpia, desarrollo sostenible, ecodiseño, parámetros de control ambiental, auditoría ambiental.
- Ecología y sus conceptos básicos.
- Contaminación de aguas: DBO, PH, sólidos suspendidos, equipos de tratamientos, tasas retributivas.

- Contaminación del aire: Efecto invernadero, rompiendo de la capa de ozono, lluvia ácida.

## 5. PROCESO DE INSCRIPCIÓN

Gracias a la realización de este estudio y su próxima aplicación, le facilita a la dirección del programa de Ingeniería Industrial orientación para incentivar al alumno y despertar el interés por participar en los talleres y refuerzos para ajustar las debilidades y fortalecer conocimientos de acuerdo a las necesidades detectadas en los simulacros. Además se describirá a continuación algunas pautas que se le sugiere a la Dirección del Programa de Ingeniería Industrial seguir, con el propósito de que se lleve a cabo eficientemente este proyecto.

### PROCEDIMIENTOS PARA SELECCIONAR LOS ESTUDIANTES QUE PRESENTARAN PRUEBAS ECAES.

El Consejo Académico como consta en el Acta No 2, Marzo 4 de 2005, considerando que el Examen de Calidad de la educación Superior (ECAES) es un instrumento de evaluación de la calidad académica sin marcha atrás que ofrece información importante para monitorear los procesos internos de calidad, y considerando que se aplica a todas las Universidades como un requisito; resuelve acoger la iniciativa del Gobierno de implementar la presentación del ECAES como un requisito para grado y mantener un indicador del desempeño de los estudiantes en estas pruebas.

El nuevo requisito debe ser incluido en el Reglamento Estudiantil y se debe crear un reconocimiento para los mejores lugares representando una medalla que se entregue en la Ceremonia de Grado, junto con un estímulo, representado en facilidades para que sigan su postgrado en la Universidad.

Con el propósito de preparar a los estudiantes para la presentación de las pruebas, se plantea realizar un examen interno para nuestros estudiantes a mitad de carrera y al final. Esto será considerado por la Académica<sup>39</sup>.

---

<sup>39</sup> CONSEJO ACADÉMICO, Acta No. 01 de 2005 – Febrero 7 de 2005. Pág. 5

De acuerdo a lo anterior se ha diseñado un esquema de selección para establecer y definir el listado de alumnos que deben presentar exámenes de calidad del año en curso.

Los cuales son los siguientes:

- Buscar en el software interno *Telnet*<sup>40</sup>, el listado de estudiantes que se encuentren matriculados en Noveno y Décimo nivel de pregrado.
- Una vez obtenido este listado, se debe realizar un análisis sobre el rendimiento académico de cada estudiante que se encuentran en el listado. *Telnet*, a través de la opción de *Sombreado* proporciona la información sobre las asignaturas que ha aprobado cada estudiante, el nivel en que se encuentra y su promedio acumulado institucional, la información que nos proporcione estos indicadores es fundamental para poder inferir si el estudiante esta en capacidad o no de realizar los ECAES.
- De igual forma se estudia la opción en *Telnet* de *Matricula*, debido a que existen estudiantes que según el sistema se encuentran en Octavo nivel y ellos realmente cursan asignaturas de Noveno Nivel, por tanto al cabo de la fecha de realización de la prueba ellos han cumplido el 80% del conocimiento de las diversas áreas de conocimiento que estén cursando. Por ende este grupo de alumnos se deben incluir en la lista de educandos que realizarán ECAES.
- Vale la pena recordar que nuestro currículo académico es flexible, lo cual le brinda la opción al estudiante de adelantar asignaturas de semestres avanzados. Se presentará el caso en que el estudiante se encuentre cursando pocas asignaturas de Octavo nivel y la mayoría de estas de Noveno, por tanto si el alumno desea realizar el examen de calidad, el Director de Programa deberá realizar un estudio sobre nivel académico y competitivo que posea el estudiante.

---

<sup>40</sup> Telnet, Software académico interno de la UTB.

## RECLUTAMIENTO DE ESTUDIANTES

Una vez se obtenga el listado de estudiantes que cumplen con el nivel de competencia requerido por el Icfes para la realización de las pruebas, se procede a informar a los estudiantes que deben presentar los ECAES.

Los medios utilizados para comunicar a los estudiantes son los siguientes:

- Ingresar al sistema *Telnet*, seleccionar la opción buscar, luego escojo la alternativa alumnos y elijo datos. Esta opción me proporciona la información personal del estudiante, nos interesa conocer su número telefónico, Número celular, correo electrónico, dirección de residencia .
- Una vez se obtiene esta información se organiza de acuerdo al código del estudiante, el listado oficial de estudiantes ECAES año 200X.
- Se procede a contactarlos telefónicamente y hacerles participes de la primer convocatoria, el cual es el Primer Seminario – Taller ECAES año 200X.
- Si un estudiante se encuentra en Prueba Académica Parcial o Total, no debe presentar los ECAES, debido a que dicho estudiante no ha aprobado el nivel competitivo que es evaluado en estos exámenes, de lo contrario afectará el resultado individual e institucional. Se sugiere acordar con el estudiante si desea posponer la fecha de realización del examen o desarrollar un *Curso de Auto-Refuerzo Obligatorio Especial*, que consista en repasar todos los conocimientos adquiridos en la carrera profesional y a su vez tendrá tutores para supervisar el desarrollo del mencionado curso, se realizará una vez inicie el semestre académico en el cual debe presentar los exámenes.
- Desarrollar reuniones con los estudiantes para presentar aspectos legales de la norma que establece los exámenes, indicaciones técnicas sobre qué son los ECAES y cómo enfrentarlos (propósitos, objetivos, procedimientos, incentivos por parte de la UTB a los mejores resultados), actividades de asesoría con los profesores del programa a los estudiantes interesados en repasar conocimientos (no nivelación), y la aplicación de pruebas simulacro ECAES, con el propósito de familiarizar a los estudiantes. Ver Anexo O (Banco de Preguntas).

- La construcción de este tipo de pruebas simulacro mencionadas en el numeral anterior, induce la capacitación de los profesores en la elaboración de preguntas objetivas. Esta capacitación se puede efectuar a través de la guía de orientación, la cual especifica los niveles de competencia y dificultad que deben tener en cuenta los profesores al diseñar los interrogatorios, de igual forma se pueden basar en los exámenes ECAES aplicados en los años 2003 y 2004.

### DISEÑO Y PLANEACIÓN DE TUTORIAS ECAES Y CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.

- Establecer un cronograma de actividades que oriente al estudiante sobre las actividades que se desarrollaran en el tiempo estipulado para reforzar a los estudiantes ECAES 200X. Asignación de Refuerzos o Tutorías por parte de docentes.
- Seminario - Taller de Sensibilización sobre los resultados obtenidos en las tres aplicaciones de ECAES con profesores y estudiantes.
- Aplicación de un primer Simulacro para detectar fortalezas y debilidades que presentan los estudiantes.
- Análisis y Tabulación de Resultados del Primer Simulacro. Ver Anexo Magnético.
- Publicación de Resultados en la Dirección del Programa y Pagina Web de la UTB del Primer Simulacro ECAES 200X.
- Tutorías en ECAES sobre las debilidades detectadas en el primer Simulacro aplicado. Se recomienda que cada docente de acuerdo a los espacios que tenga disponible, ofrezca asesoría a estudiantes que presentarán ECAES, además este horario será publicado en Secretaria del Programa.
- Es importante desarrollar las tutorías basándose en los exámenes aplicados en las versiones ECAES 2003, 2004, 2005,...200X. Con el objeto de que los estudiantes se familiaricen con los tipos de preguntas utilizadas para detectar el nivel de competencia de cada uno.
- Aplicación del Segundo Simulacro ECAES 200X.
- Publicación de Resultados en la Dirección del Programa y Pagina Web de 3  
del Segundo Simulacro ECAES 200X.
- Autoreforzo. Consiste en que cada estudiante debe repasar por sus propios medios, las falencias detectadas en el Segundo Simulacro.

- Fecha del Examen de Calidad de la Educación Superior (ECAES) año 200X.
- Los resultados de ECAES (tabulados por estudiante, referenciación del ICFES por área) y el análisis de planes de estudios (capítulo No 2), así como las resoluciones respectivas del Ministerio de Educación sobre contenidos mínimos curriculares y las cartillas de presentación temática de los exámenes, deben servir como insumo y retroalimentación, para el próximo proceso de revisión curricular que adelanta el Programa de Ingeniería Industrial con el fin de introducir asignaturas, de acuerdo con las normas vigentes y los nuevos reglamentos de la Universidad.

### PROCEDIMIENTO DE INSCRIPCIÓN DE ESTUDIANTES ECAES 200X

Se propone dos opciones, un persona asignada para efectuar este proceso o Individual (cada estudiante realice este proceso)

- Se tomó como referencia el formato de inscripción que maneja el ICFES y se diseñó un formato interno de inscripción que debe ser diligenciado por todos los alumnos que realizarán los ECAES (ver Anexo P), con el objeto de recopilar la información acerca de sus datos personales para poder efectuar el proceso de inscripción ante el ICFES. Los formatos serán entregados a los estudiantes por los profesores asignados para los refuerzos y deben ser diligenciados en las horas de dichos cursos. Una vez diligenciado los formatos los profesores deben entregárselos al Director del Programa, el cual asignará personal de confianza para efectuar las inscripciones en la fecha estipulada por el ICFES.
- Informar telefónicamente o por correo electrónico a los estudiantes, que deben cancelar en Tesorería de Ternera o Manga el valor correspondiente de la inscripción de los ECAES y dar información de la respectiva fecha de plazo.
- Una vez el estudiante realice su pago, deberá notificar dicho proceso con la Secretaria del Programa informando el número del comprobante de pago.
- Se solicita a Tesorería el listado de estudiantes que hasta la fecha han realizado el pago de inscripción, para obtener información acerca de estudiantes morosos y realizar el debido ajuste.
- Una vez el Coordinador de Registro Académico entregue la información sobre la nombre de usuario y contraseña que son asignadas a la Universidad y a cada Programa Académico respectivamente, además se tiene el listado de los estudiantes que han cancelado la inscripción y sus respectivos formatos, se procede a inscribirlos en la pagina web [www.icfesinteractivo.gov.co](http://www.icfesinteractivo.gov.co).

- Se sugiere que este procedimiento lo realice personal de entera confianza del Director de Programa, como Secretaria del Programa Académico, Monitor(es) del Laboratorio(s), de Asignaturas, este procedimiento es supervisado por Docentes del Programa.
- Si se llegará a presentar un error al digitar nombres de un estudiante, apellidos, documento de identidad, ciudad o lugar de presentación del examen, o algún otro requisito solicitado en la inscripción que se efectúa a través de la pagina web del ICFES, se debe dar conocimiento de manera inmediata al Coordinador de Registro Académico de la UTB, este funcionario es el encargado de supervisar de que todos los estudiantes pertenecientes a los Programas Académicos que ofrece la UTB estén registrados correctamente ante el ICFES los datos personales de cada estudiante que será evaluado. El ICFES proporciona un lapso de tiempo ( una semana aproximadamente) para realizar correcciones de este tipo, el Coordinador de Registro Académico deberá colaborar con dicho proceso.

### **¿Como inscribirse a través de la pag web?**

Individual.

En Carteleras de la Universidad, se le informará al estudiante la Fecha, hora y lugar que debe acercarse a la Dirección del programa para recibir la contraseña asignada para inscribirse en la pagina web del ICFES [www.icfesinteractivo.gov.co](http://www.icfesinteractivo.gov.co)

PASOS:

1. Ingrese a la Pag web descrita anteriormente.
2. Active el enlace REGISTRO.
3. Seleccione icono ECAES. Ver Imagen pag web 1
4. Le mostrará un cuadro de texto, ingresar sus datos personales, ciudad de presentación del examen.
5. Le desglosa el contrato entre estudiante y el ICFES. Dar clic en Aceptar, caso contrario el estudiante abandona el proceso de inscripción.
6. Luego seleccione el tipo de examen que presentará. Ver Imagen pag web 2.
7. Seguidamente debe diligenciar los datos sobre la información personal que se solicita ingresar en inscripción.

8. Luego de diligenciar los datos, active los link de GUARDAR y ENVIAR, le aparecerá una carta de recibido que le solicita la opción de CONTINUAR. Le mostrará una carta titulada AVISO DE CITACIÓN a examen, en la cual se le informa el lugar, salón, dirección, fecha y hora donde debe presentar el examen, además las condiciones y elementos que debe llevar.
9. Es muy importante que el estudiante guarde esta citación o la grabe en medio magnético.



Imagen pagina web 1



Imagen pagina web 2

## 6. SUGERENCIAS PARA PRESENTAR ECAES

- El día anterior de la presentación del examen, no debe acostarse a dormir muy tarde. No piense en ¿cómo será el examen?, ¿me irá bien?, ¿ que preguntarán en las pruebas?, o cualquier otra preocupación que genere tensión. No trasnoche intentando resolver los cuestionarios de preguntas ECAES de años anteriores o Banco de preguntas.
- Días antes de la presentación del examen averigüe el sitio donde exactamente le toco, para evitar contratiempos e inasistencias y calcule cuanto tardará en llegar.
- Evite a las personas que transmitan temor, ese día por naturaleza humana se presentan personas con mucha ansiedad y nervios, esto lo puede contagiar y afectará en sus resultados.
- Debe llevar lápiz de mina negra No 2, borrador y sacapuntas. Además cedula de ciudadanía, Citación y por precaución carné estudiantil.
- Debe escuchar atentamente las instrucciones del Supervisor del salón y haga en lo posible de situarse en un lugar cómodo.
- Evite hablar con sus compañeros durante la presentación del examen, mirar a los lados, el desacato a la norma es irreparable tanto para usted como para la institución.
- Lea bien los interrogantes, concéntrese y analice bien las opciones de respuestas.
- No deje de responder ni una pregunta conteste TODOS los interrogantes.

## 7. RESULTADOS

Los Resultados son publicados en la pagina web en Enero del año siguiente de presentación del examen, en la pagina interactiva [www.icfesinteractivo.gov.co](http://www.icfesinteractivo.gov.co), seleccione el link RESULTADOS y aparecerá un cuadro de dialogo. Debe ingresar su número de cedula y la contraseña asignada. Automáticamente le arroja los resultados de pruebas ECAES por áreas evaluadas.

Los resultados se interpretan de acuerdo al desempeño que haya mostrado el estudiante de acuerdo a resultados Cuantitativos y Cualitativos por áreas y general. Cuantitativos se define de acuerdo a la media fija para cada año, recordemos que la aplicación de estas primeras pruebas son pilotos. Cualitativos se refiere a desempeño Alto, Medio y Bajo.

Los resultados de estas pruebas tendrá una incidencia positiva, ya que el estudiante podrá aspirar a becas en las mejores universidades del país, excelentes ofertas de trabajo, ingreso a asociaciones reconocidas en el ámbito académico o investigativo, reconocimientos, entre otros.

# ***ANEXO P***

*FORMATO DE INSCRIPCIÓN ECAES*

Ver en medio magnético, disponible en la Universidad Tecnológica de Bolívar