



Impacto del egresado del programa de ingeniería de sistemas de la Universidad del Magdalena

Brayan Ivan Bozon Bonett

Universidad Magdalena

Facultad, Ingeniería

Programa, Ingeniería de Sistemas

Santa Marta, Colombia

2020



Impacto del egresado del programa de ingeniería de sistemas de la Universidad del Magdalena

Brayan Ivan Bozon Bonett

Trabajo presentado como requisito parcial para optar al título de:
Ingeniero de Sistemas

Director:

Esp. Luis del Cristo Garrido Barrios

Línea de Investigación:

Aprendizaje Organizacional

Grupo de Investigación:

Grupo de investigación y Desarrollo en Sistemas y Computación – GIDSYC

Universidad del Magdalena

Facultad, Ingeniería

Programa, Ingeniería de Sistemas

Santa Marta, Colombia

2020

Nota de aceptación:

Aprobado por el Consejo de Programa en cumplimiento de los requisitos exigidos por la Universidad del Magdalena para optar al título de Ingeniería de Sistemas

Jurado

Jurado

Santa Marta, ____ de ____ del ____

(Dedicatoria o lema)

*A Dios, por permitirme estar en este mundo
para culminar esta meta y haberme dado salud
para lograrlo.*

*A mis padres quienes me dieron todo su apoyo
incondicional para sacar este proyecto
adelante y ser un profesional.*

*A mi abuela Rosalba la que siempre llevo en
mi corazón esto es tuyo mí vieja.*

*A las personas que siempre creyeron en mí
aun en los momentos más difíciles gracias por
su apoyo los quiero mucho.*

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi agradecimiento Grupo de Investigación y Desarrollo en Sistemas y Computación – GIDSYC de la Universidad del Magdalena, a mi director Esp. Luis del Cristo Garrido Barrios a la Coinvestigadora PhD(c). Leydi Maestre por toda la confianza, paciencia y el apoyo depositado en mí para la realización de este trabajo de grado el cual apoyara al proceso de autoevaluación por acreditación de alta calidad con el fin de mejorar el programa de ingeniería de sistemas en la Universidad del Magdalena.

Agradecimientos al profesor MSc Federico Fernández Candama por su asesoría estadística para la realización de este informe.

Resumen

Este informe de investigación que presenta el proceso de una pasantía de investigación la cual estuvo orientada a apoyar el proceso de autoevaluación por acreditación de alta calidad en el programa de ingeniería de sistemas en la Universidad del Magdalena. Como objetivo se realizó el análisis del impacto a una muestra de los egresados del programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad del Magdalena. En este estudio se identificó los niveles de satisfacción y la incidencia que tienen los egresados de este programa, para lo cual se aplicó a los egresados una encuesta por vía electrónica usando la página web de la universidad, correos electrónicos, adicionalmente se realizaron entrevistas y encuesta de autoevaluación de programa a empleadores. Específicamente se fundamentó en identificar el impacto del egresado del programa de ingeniería de sistemas de la Universidad del Magdalena en el sector laboral, mediante la descripción de aspectos como la comparación con IES (Instituciones de Educación Superior) a nivel internacional en Latinoamérica, nacional y región local usando Benchmarking en producción científica, currículos y perfil de egreso para identificar similitudes y diferencias entre estas; además de la caracterización del egresado describiendo situación laboral, niveles de empleabilidad entre otros; y describiendo la importancia del egresado para el empleador; Luego de lo anterior, se evaluó el perfil de los egresados del programa de estudio que ofrece la Universidad del Magdalena, esto con el objetivo de ayudar al proceso de acreditación del Programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad del Magdalena con respecto a la calidad de sus egresados y la formación profesional que está ofreciendo.

ABSTRACT

This research report that presents the process of a research internship which was aimed at supporting the self-assessment process for high quality accreditation in the systems engineering program at the University of Magdalena. The objective was to analyze the impact of a sample of the graduates of the Systems Engineering program of the University

of Magdalena. In this study, the levels of satisfaction and the incidence of graduates of this program were identified, for which a survey was applied electronically to the graduates using the university's website, emails, additionally interviews and surveys were conducted of self-evaluation of the program to employers. Specifically, it was based on identifying the impact of the graduate of the systems engineering program of the University of Magdalena in the labor sector, by describing aspects such as the comparison with HEI (Higher Education Institutions) at an international level in Latin America, national and region local using Benchmarking in scientific production, curricula and discharge profile to identify similarities and differences between them; In addition to the characterization of the graduate describing employment status, levels of employability among others; and describing the importance of the graduate to the employer; After the above, the profile of the graduates of the study program offered by the University of Magdalena was evaluated, this with the aim of helping the accreditation process of the Systems Engineering Program of the University of Magdalena with respect to the quality of its graduates and the professional training it is offering.

Keywords: Benchmarking, Caracterización, Egresado

Contenido

Resumen	VII
Contenido.....	IX
Lista de figuras.....	X
Lista de tablas	XI
Introducción.....	13
1. Capítulo I. Contenidos programáticos y perfil de egreso del programa de ingeniería de sistemas de la Universidad del Magdalena: benchmarking con IES a nivel internacional y nacional.....	14
1.1 Metodología	14
1.2 Comparación internacional.....	15
1.2.1 Análisis de perfiles ocupacionales internacionales.....	18
1.3 Comparación nacional.....	19
1.3.1 Análisis de perfiles ocupacionales nacionales.....	44
1.4 Comparación región local.....	46
1.4.1 Análisis de perfiles ocupacionales región local.....	56
2. Capítulo II. Caracterizar al egresado del programa de ingeniería de sistemas de la Universidad del Magdalena según situación laboral y entorno.....	59
2.1 Metodología	59
2.1 Situación y caracterización laboral.....	60
3. Capítulo III. Importancia del perfil del egresado del programa de ingeniería de sistemas para el empleador.....	75
3.1 Metodología	75
3.1 Necesidades y expectativas del sector empresarial con relación al perfil del egresado del programa de ingeniería de sistemas.....	75
4. Capítulo IV. Perfil de egresado de programa de ingeniería de sistemas propuesto.....	81
5. Conclusiones.....	83
5.1 Conclusiones y recomendaciones	83
A. Anexo: Encuesta de Autoevaluación de Programa_Empleadores.....	84
B. Anexo: ARCHIVOS DE EXCEL:	86
C. Anexo: Protocolo entrevista empleadores. Autoevaluación con fines de acreditación. Ingeniería de sistemas.....	87

Lista de figuras

Figura 1. Histograma de genero x Labora Actualmente.	61
Figura 2. Distribución por fechas de grado si labora actualmente.	63
Figura 3. Histograma de Rango Salarial x Género.	65
Figura 4. Aporte del egresado a cada actividad económica del proceso.	67
Figura 5. Dominio de otra lengua x rango salarial.	70
Figura 6. Tipo de contrato x género.	74
Figura 7. Grado de satisfacción con el impacto social de los proyectos desarrollados por el Programa.	76
Figura 8. Grado de satisfacción con los estándares de calidad del Programa.	77
Figura 9. Considera que los egresados del Programa muestran desarrollo de la capacidad de abstracción, interpretación, análisis y síntesis.	77
Figura 10. Grado de satisfacción con el manejo de las Competencias comunicativas de los egresados del Programa.	78
Figura 11. Considera que el desarrollo de la capacidad para el uso de herramientas informáticas, obtenida en su paso por la Universidad.	78
Figura 12. Considera que la capacidad de crear, innovar, aprender y actualizarse, caracterizan al egresado del Programa.	79
Figura 13. Considera que las competencias para identificar, resolver problemas, tomar decisiones, trabajar en grupos interdisciplinarios, la responsabilidad social, el compromiso ciudadano y ético de los egresados de la Universidad del Magdalena se cumplen.	79

Lista de tablas

Pág.

Tabla 1. Créditos dedicados a cada área de formación a nivel internacional.	16
Tabla 2. Resumen de los perfiles ocupacionales a nivel internacional.	18
Tabla 3. Categorías de los grupos de investigación a nivel nacional (grupo 1)	22
Tabla 4. Categorías de los grupos de investigación a nivel nacional (grupo 2)	28
Tabla 5. Créditos dedicados a cada Áreas de Formación de las Universidades de la región y distrito capital	34
Tabla 6. Créditos dedicados a cada área de formación de las universidades de la región centro oriente.	36
Tabla 7. Créditos dedicados a cada área de formación de las universidades de la región centro sur.	37
Tabla 8. Créditos dedicados a cada área de formación de las universidades de la región eje cafetero.	39
Tabla 9. Créditos dedicados a cada área de formación de las universidades de la región pacífico	41
Tabla 10. Créditos dedicados a cada Áreas de Formación de las Universidades de la región los Llanos.	42
Tabla 11. Perfiles ocupacionales nacionales (grupo 1)	44
Tabla 12. Perfiles ocupacionales nacionales (grupo 2)	45
Tabla 13. Grupos de investigación (Región Caribe)	47
Tabla 14. Créditos dedicados a cada área de formación de las universidades de la Región Caribe.	54
Tabla 15. Perfiles ocupacionales por áreas de desempeño a nivel local.	56
Tabla 16. Contingencia Género * Labora Actualmente	61
Tabla 17. Año de Grado * Labora Actualmente	62
Tabla 18. Región * Labora Actualmente.....	63
Tabla 19. Contingencia Género*Tiempo para conseguir empleo.	64
Tabla 20. Contingencia Género*Rango Salarial	65
Tabla 21. Contingencia Región*Rango Salarial	66
Tabla 22. Género*Área de Desempeño	66
Tabla 23. Género*Actividad Económica (parte 1).....	68
Tabla 24. Contingencia genero * Actividad Económica (parte 2)	68
Tabla 25. Contingencia genero * Actividad Económica (parte 3)	68
Tabla 26. Idiomas * Rango Salarial	69
Tabla 27. Otros Estudios * Labora Actualmente	70
Tabla 28. Otros Estudios*Rango Salarial	71
Tabla 29. Región * Tipo de Empresa	72
Tabla 30. Genero*Tipo de Contrato	73
Tabla 31. Genero*Total.....	73

Introducción

La Universidad del Magdalena ha emprendido la misión de convertirse en motor de desarrollo para la región a través de la generación de Ciencia y Tecnología por medio de la investigación. Desde el grupo de Investigación y Desarrollo en Sistemas y Computación – GIDSYC de la Universidad del Magdalena, se desarrolló el presente trabajo titulado “El impacto del programa de ingeniería de sistemas de la Universidad del Magdalena”, con el cual se buscó identificar la situación de los ingenieros egresados de la institución, para medir la satisfacción e incidencia del programa en el entorno laboral.

Esta investigación tuvo como objetivo general identificar el impacto del egresado del programa de ingeniería de sistemas de la Universidad del Magdalena a través de sus niveles de empleabilidad y caracterización del entorno laboral. Como objetivos específicos se establecieron:

- Comparar las IES a nivel internacional y nacional con la Universidad del Magdalena en sus contenidos programáticos y perfil de egreso.
- Caracterizar al egresado del programa de ingeniería de sistemas de la Universidad del Magdalena según situación laboral y entorno.
- Describir la importancia del perfil del egresado del programa de ingeniería de sistemas de la Universidad del Magdalena para el empleador.

Se realizaron tres procesos de investigación para dar respuesta al objetivo general, y basados en los objetivos específicos. Inicialmente, se llevó a cabo un análisis descriptivo-comparativo mediante benchmarking entre la Universidad del Magdalena y otras instituciones a nivel internacional y nacional. Luego, se realizó una caracterización de los egresados del programa de ingeniería de sistemas, en la que participaron 64 individuos y se recolectó información de tipo personal y laboral. Por último, se aplicaron algunas entrevistas y encuestas a empleadores, para indagar el grado de satisfacción que tienen con los ingenieros de sistemas egresados de la Universidad del Magdalena, en relación con sus competencias profesionales, impacto social y estándares de calidad. Los resultados obtenidos son expuestos a continuación, en los capítulos uno, dos y tres respectivamente.

1. Capítulo I. Contenidos programáticos y perfil de egreso del programa de ingeniería de sistemas de la Universidad del Magdalena: benchmarking con IES a nivel internacional y nacional.

Cumpliendo con el primer objetivo específico, se buscó comparar las IES a nivel internacional y nacional con la Universidad del Magdalena en sus contenidos programáticos y perfil de egreso.

1.1 Metodología

En cuanto a los **contenidos programáticos**, fue utilizado un diseño descriptivo-comparativo, mediante el cual se especifican características y perfiles de personas, comunidades o fenómenos analizados, así como se identifican semejanzas y diferencias entre dichos sujetos o grupos estudiados (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

Como técnica de análisis de información se utilizó el benchmarking, una estrategia de comparación que permite evaluar una compañía o institución con las mejores del mercado, permitiéndole obtener información para mejorar sus procesos (Valle, 2007). Es un proceso continuo de medición de productos, servicios y tecnologías, para compararlos con los de una organización modelo, líder o ejemplar (Del Giorgio, 2012). Existen tres tipos de Benchmarking que se pueden usar: por procesos, desempeño y estratégico (Bogan, 1994). En esta investigación, se realizó únicamente el benchmarking por desempeño. El benchmarking ha demostrado ser una estrategia eficaz para la comparación de mallas curriculares de ingeniería civil y la educación en ingeniería (Varas, Zúñiga, Maluenda y Sylvester, 2017).

Durante el análisis descriptivo, se hizo uso de la técnica Documental para la revisión de currículos y producción científica de las IES de alta calidad. El análisis comparativo fue realizado en 3 momentos: en el primero, se realiza la comparación benchmarking seleccionando IES a nivel Internacional, luego a nivel nacional y local, con el programa de ingeniería de sistemas de la Universidad del Magdalena.

A nivel internacional, el benchmarking se realizó con las 3 mejores IES latinoamericanas en el área de ciencias de computación, teniendo en cuenta el Ranking QS (World University Rankings, 2019), los aspectos a comparar fueron el currículo y perfil de egreso. A nivel nacional y local esta técnica se implementó con instituciones de educación superior acreditadas por alta calidad por el CNA (Consejo Nacional de Acreditación, 2019) en el programa de ingeniería de sistemas. Adicionalmente también se aplicó esta herramienta a los diferentes grupos de investigación de cada uno de estos programas seleccionados teniendo en cuenta la información proporcionado por el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación [Colciencias] (2017).

Para la comparación de los **perfiles ocupacionales** de los programas de ingeniería de sistemas acreditados, se realizó una descripción cualitativa, donde se ubican los párrafos que informaran sobre el desempeño, haciendo uso de la herramienta tecnológica de medición cualitativa llamada ATLAS.TI. El software ATLAS.TI es una herramienta utilizada para ordenar y administrar de forma eficiente datos cualitativos (como texto) y ofrece una variedad de funciones para que los investigadores puedan organizar, clasificar y categorizar información cualitativa (Blanco, 2012). El programa posibilita hacer comentarios, establecer códigos y categorías, notas relevantes, creación de redes y facilita la interpretación analítica de la información y su teorización (Varguillas, 2006).

1.2 Comparación internacional

Se hizo una comparación del programa de ingeniería de sistemas de la Universidad del Magdalena a manera internacional con las IES Latinoamericanas que ocupan los 3 primeros lugares según el Ranking QS (World University Rankings, 2019) en el área de ciencias de la computación teniendo en cuenta los aspectos currículo y perfil de egreso exceptuando producción científica debido a que ese aspecto es comparado según el reporte nacional de Colciencias las cuales no registran la producción científica de IES internacionales.

Se realizó la comparación en ámbito internacional seleccionando IES Latinoamericanas que ocupan los 3 primeros lugares en Ranking QS en el área de Ciencias de la Computación las cuales son: Universidad de Sao Paulo, BRASIL, Universidad de Chile,

CHILE, Universidad Nacional Autónoma de México, MEXICO, los programas académicos de cada institución de educación superior son los siguientes:

- Ingeniería Informática, Universidad de Sao Paulo, BRASIL.
- Ingeniería Civil en Computación, Universidad de Chile, CHILE
- Ingeniería en Computación, Universidad Nacional Autónoma de México, MEXICO.

En la Tabla 1 se agrupan las asignaturas según del Proyecto educativo del programa de ingeniería de sistemas de la Universidad del Magdalena (Universidad del Magdalena, 2017) el cual define las áreas de formación de la siguiente manera:

Ciencias Básicas, Ciencias Básicas de Ingeniería, Ingeniería aplicada, complementarias, investigación, formación general, optativas, se muestra un resumen de las distintas áreas de formación y el número de créditos asociados, El anexo análisis comparativo hoja asig&cred internacionales, muestra en forma detallada las asignaturas y créditos asociados a las áreas de formación existentes.

Tabla 1. Créditos dedicados a cada área de formación a nivel internacional.

País	Colombia	Brasil	Chile	México
IES	Universidad del Magdalena	Universidad de Sao Paulo	Universidad de Chile	Universidad nacional Autónoma de México
Áreas de formación	Créditos dedicados a cada área de formación			
Ciencias básicas	30	50	72	90
Ciencias básicas de ingeniería	19	16	39	32
Ingeniería aplicada	69	118	110	226
Complementaria	8	10	24	20
Investigación	10	0	6	0
General	12	12	9	22
Optativas	12	21	60	48
Total	160	227	320	438

Fuente: elaboración propia.

A nivel internacional los sistemas de créditos por áreas de formación difieren en la medición, y es que cada país maneja un sistema de créditos diferente que hacen imposible la medición por este parámetro, sin embargo, se realizó una comparación teniendo en cuenta las asignaturas que se manejan por áreas.

A nivel de Ciencias Básicas en general mantienen las mismas materias con cierta profundidad en otras asignaturas como álgebra, geometría analítica, química general.

En el área de Ciencias Básicas no se encontró una diferencia significativa en las materias asociadas a esta. Sin embargo, se pueden encontrar materias asociadas a la innovación, las cuales no se presentan en el pensum de la universidad del Magdalena.

En el área de Ingeniería Aplicada los programas internacionales se encuentran orientados a la ciencia de la computación, por ende ofertan mayor cantidad de asignaturas con temáticas de este campo de estudio sin embargo, hay similitudes en varias asignaturas ofertadas entre todas como son algoritmo y programación, estructuras de datos, programación orientada a objetos, compiladores, sistemas operativos, redes, inteligencia artificial mientras que en diferencias de asignaturas abarcan temas de profundización según la especialidad de formación del programa académico algunos con asignaturas de fundamentos de control, circuitos electrónicos, computación gráfica, señales y sistemas, computación de alto rendimiento entre otras

En la parte de Complementarios la Universidad del Magdalena se asemeja a la Universidad de Sao Paulo, la Universidad de Chile y la Universidad Nacional Autónoma de México en materias como Ingeniería Económica, Gestión de proyecto y ética profesional.

En el área de formación de investigación la Universidad del Magdalena cuenta con 5 asignaturas enfocadas a esta área, mientras que la universidad de Sao Paulo registra solo una materia llamada proyecto de graduación, la Universidad Nacional Autónoma de México y la Universidad de Chile no presentan asignaturas en esta área. Sin embargo, la Universidad de Chile cuenta con una asignatura llamada introducción al trabajo en su pensum que el resto de las universidades no tienen.

En asignaturas optativas las universidades tienen un manejo personalizado lo cual hace difícil comprar esta área.

1.2.1 Análisis de perfiles ocupacionales internacionales.

El análisis del perfil ocupacional de los ingenieros de sistemas de las universidades en estudio, el anexo análisis comparativo, hoja Perfiles ocupacionales universidades Internacionales, la tabla 2 muestra un resumen de los perfiles ocupacionales tomando como base las áreas en la cuales el ingeniero de sistemas se desempeñaría.

Tabla 2. Resumen de los perfiles ocupacionales a nivel internacional.

País	Colombia	Brasil	Chile	México
Perfil ocupacional	Universidad del magdalena	Universidad de Sao Paulo	Universidad de Chile	Universidad Nacional Autónoma de México
Comunicaciones	NO	SI	SI	SI
Desarrollo de software	SI	SI	SI	SI
Docencia e investigación	SI	SI	NO	SI
Gerencia de ti	SI	SI	SI	SI
Ventas y emprendimiento	SI	SI	NO	SI

Fuente: elaboración propia.

De la tabla 2 se puede identificar que el perfil ocupacional del Ingeniero de sistemas en el área de las comunicaciones la Universidad del Magdalena no presentan énfasis en esa área, mientras que la Universidad de Chile, la Universidad Nacional Autónoma de México, la Universidad de Sao Paulo si tienen dentro de su perfil el área de las comunicaciones para sus egresados.

Un punto de coincidencia de todas las universidades es que el área de Desarrollo de Software y el área de Gerencia de TI se mantiene en los perfiles planteados por los egresados de cada IES.

En cuanto al área de la Docencia e Investigación y el área de ventas y emprendimiento, la Universidad del Magdalena, la Universidad Nacional Autónoma de México y la Universidad de Sao Paulo si las mantienen dentro de su perfil ocupacional, mientras que la Universidad de Chile no menciona nada de formar investigadores y no contempla las ventas y emprendimiento dentro de su perfil ocupacional.

1.3 Comparación nacional

La comparación nacional con las demás regiones se realizó teniendo en cuenta el criterio de Colciencias, quienes dividen las regiones de la siguiente manera: Distrito Capital, Centro Oriente, Centro Sur, Eje Cafetero, Pacífico y Llanos.

La comparación nacional con las demás regiones se realizó teniendo en cuenta el criterio de Colciencias, quienes dividen las regiones de la siguiente manera: Distrito Capital, Centro Oriente, Centro Sur, Eje Cafetero, Pacífico y Llanos. Se tomó 2 universidades por región de tipo oficial dado que la Universidad del Magdalena es de este tipo, exceptuando la región Distrito Capital donde la cantidad de IES con el programa de ingeniería de sistemas acreditados son muchos, se tomaron las de mayor desempeño según el MIDE U (2018) entre oficiales y privadas; en Centro sur donde la única universidad acreditada en esta región es de tipo privada y para la región de los Llanos donde solo hay 1 universidad acreditada y es de tipo oficial.

Con un total 6 regiones, estas se subdividieron en dos grupos donde el grupo 1 está conformado por las regiones: Distrito Capital, Centro Oriente y Centro Sur, y el grupo 2 está conformado por las regiones: Eje Cafetero, Pacífico, y los Llanos. Se tomó la decisión de reagrupar las regiones en dos grandes grupos por criterios de su cercanía geográfica y para hacer la comparación Nacional más general.

Para las comparaciones de las regiones tomamos 2 universidades por región de tipo oficial dado que la Universidad del Magdalena es de este tipo, exceptuando la región Distrito Capital donde la cantidad de IES con el programa de ingeniería de sistemas acreditadas son muchas, se tomaron las de mayor desempeño según el Modelo de Indicadores de Desempeño de la Educación [MIDE U] (2018) entre oficiales y privadas; en Centro sur donde la única universidad acreditada en esta región es de tipo privada y para la región de los Llanos donde solo hay 1 universidad acreditada y es de tipo oficial.

Con un total 6 regiones se dividieron en 2 grupos donde el grupo 1 está conformado por las regiones: Distrito Capital, Centro Oriente y Centro Sur, y el grupo 2 está conformado por las regiones: Eje Cafetero, Pacífico, y los Llanos. Se tomó la decisión de reagrupar las regiones en dos grandes grupos por motivos de su cercanía geográfica y para hacer la comparación Nacional más general.

Con estos dos grupos ya identificados se realizaron 4 tablas comparativas, donde la tabla 3 y tabla 4 nos muestran la cantidad de grupos de investigación en las diferentes categorías de Colciencias con su producción científica y la tabla 5, 6, 7, 8, 9 y 10 nos muestra los créditos dedicados a cada área de formación; tomamos primero la comparación de la cantidad en categorías de grupos de investigación y la producción científica del año 2017. Considerando lo planteado según (Valle, 2007) se realiza una comparación de áreas de formación, similitudes y diferencias. La comparación por áreas de formación en la cual se mide el esfuerzo (número de asignaturas sobre el total), agrupando las asignaturas por áreas de formación.

Según la Resolución 2773 de 2003 del Ministerio de Educación Nacional la cual están definidas las áreas de formación de los programas de ingeniería a nivel nacional así:

“Ciencias Básicas”: Estas ciencias suministran las herramientas conceptuales que explican los fenómenos físicos que rodean el entorno. Este campo es fundamental para interpretar el mundo y la naturaleza, facilitar la realización de modelos abstractos teóricos que le permitan la utilización de estos fenómenos en la tecnología puesta al servicio de la humanidad. Este campo de formación incluye la matemática, la física, la química y la biología. Las áreas de química y biología tienen diferentes intensidades de acuerdo con la especialidad.

“Ciencias Básicas de Ingeniería”: Tiene su raíz en la Matemática y en las Ciencias Naturales lo cual conlleva un conocimiento específico para la aplicación creativa en Ingeniería. El estudio de las Ciencias Básicas de Ingeniería provee la conexión entre las Ciencias Naturales y la matemática con la aplicación y la práctica de la Ingeniería.

“Ingeniería Aplicada”: Esta área específica de cada denominación suministra las herramientas de aplicación profesional del Ingeniero. La utilización de las herramientas conceptuales básicas y profesionales conduce a diseños y desarrollos tecnológicos propios de cada especialidad.

“Complementarias”: Comprende los componentes en Economía, Administración, Ciencias Sociales y Humanidades.

Las IES del grupo 1 son las siguientes:

- Región Distrito Capital: Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D.C, Universidad de los Andes, Bogotá D.C.
- Región Centro Oriente: Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Santander, Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, Norte de Santander.
- Región Centro Sur: Universidad de Ibagué, Ibagué, Tolima.

Las IES del grupo 2 son las siguientes:

- Región Eje Cafetero: Universidad de Antioquia, Medellín, Antioquia, Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira, Risaralda.
- Región Pacífico: Universidad del Cauca, Popayán, Cauca, Universidad del Valle, Cali, Valle del Cauca.
- Región de los Llanos: Universidad de los Llanos, Villavicencio, Meta.

Con base a esta selección de IES realizamos las tablas 3 y 4, para medir su cantidad en categorías de grupos de investigación y producción científica. En la Tabla 3 se evidencian las categorías de grupos de investigación. Para observar la producción científica, véase anexo análisis comparativo, hoja gi-pc grupo 1.

Tabla 3. Categorías de los grupos de investigación a nivel nacional (grupo 1)

		Región	Regiones				
		Local	Distrito capital		Centro oriente		Centro sur
IES		Universidad del Magdalena	Universidad Nacional de Colombia	Universidad de los Andes	Universidad Industrial de Santander	Universidad Francisco de Paula Santander	Universidad de Ibague
	A	0	1	3	0	0	0
Cate- goría	1	0	2	0	0	1	1
	B	0	1	1	2	2	1
	C	2	3	0	0	1	0

Fuente: elaboración propia.

Se observó que la Universidad Nacional de Colombia y la Universidad de los Andes tienen 2 y 3 grupos de investigación en categoría A1 respectivamente, demostrando así que son IES con alto impacto investigativo; seguidas a estas en la cantidad de grupos de investigación en categoría A, destaca la Universidad de Ibagué y la Universidad Francisco de Paula Santander con un grupo cada una en esta categoría, sería importante destacar que todas las universidades exceptuando la Universidad del Magdalena, tienen grupos investigativos en al menos categoría B o superiores.

Como se observa la Universidad del Magdalena solo cuenta con 2 grupos de investigación que están en categoría C, lo cual evidencia el bajo impacto en esta área con respecto a las Universidades del grupo 1. Para analizar de forma más específica estos resultados se clasificaron los datos de producción científica de grupos de investigación en 4 diferentes factores que son: nuevo conocimiento, desarrollo tecnológico e innovación, apropiación social del conocimiento, formación de recurso humano.

En **nuevo conocimiento** son valorados los siguientes aspectos: Artículo de Investigación, Libros de Investigación, Capítulo de Libros de Investigación, Patente de Invención.

La Universidad de la Magdalena tiene 118 publicaciones en categoría C, mientras que la Universidad Nacional de Colombia tiene 825 publicaciones en las diversas categorías

donde tiene grupos investigativos, y la Universidad de los Andes tienen 194 en categoría A1 y B, la Universidad Francisco de Paula Santander, la Universidad de Ibagué, la Universidad Industrial de Santander tienen 58, 40 y 36 artículos publicados, respectivamente, que aunque son menos que los de la Universidad del Magdalena estos se encuentran en categorías B y A.

En cuanto al número de publicaciones en libros la Universidad del Magdalena solo cuenta con 1, y se destaca la Universidad Nacional con 23 libros publicados, seguida por la Universidad de Ibagué con 9, la Universidad de los Andes con 7 y la Universidad Industrial de Santander y la Universidad Francisco de Paula Santander con 4 cada una, lo cual evidencia la debilidad del programa en este aspecto.

En relación con los capítulos de libros de investigación, el programa de ingeniería de sistemas de la Universidad del Magdalena solo cuenta con 2 superando a la Universidad Francisco de Paula Santander, la Universidad Industrial de Santander que tienen 0 y a la Universidad de Ibagué con 1, pero siendo sobrepasada por la Universidad Nacional y la Universidad de los Andes que tienen 53 y 8 capítulos respectivamente. Aunque estamos por encima de 3 universidades podemos observar que estamos por debajo de las dos universidades que más sobresalen del grupo 1. Por último, en el factor de patentes la única universidad que tiene 1 es la de los Andes, el resto se encuentra en 0 al igual que la Universidad del Magdalena.

En **desarrollo tecnológico e innovación** es valorado: Software, Innovación de Procedimiento, Spin -Off, Innovación Generada en la Gestión Empresarial, Prototipo Industrial, Regulación y Norma, Informe Final, Secreto Empresarial, Signos Cognitivos, Consultoría Científico Técnica.

En factor de software el programa de ingeniería de sistemas de Universidad del Magdalena tiene 7, siendo sobrepasada por la Universidad Nacional y la Universidad Francisco de Paula Santander con 49 y 46 respectivamente, mientras que las demás Universidades se encuentran por debajo de la Universidad del Magdalena.

En el factor de Innovación de Procedimiento el programa de ingeniería de sistemas de Universidad del Magdalena es la que más tiene con 3, luego sigue la Universidad Nacional con 1, el resto de las universidades tienen 0 en este factor.

En el Factor de Spin-Off la universidad del Magdalena tiene 0 igualado a todas las universidades con excepción de la Universidad de los Andes que cuenta con 2.

En la Parte de Innovación generada en la gestión empresarial la Universidad del Magdalena tiene 18, destacándose de las demás universidades que se encuentran en 0 en este factor.

En el Factor de Prototipo Industrial, la Universidad del Magdalena iguala a la Universidad de los Andes y la Universidad Industrial de Santander con 0, y siendo superada por la Universidad Nacional y la Universidad de Ibagué con 5 cada una, y la Universidad Francisco de Paula Santander con 2.

En el Factor de Regulación y Norma, la Universidad del Magdalena tiene 0 igualada por todas las Universidades a excepción de la Universidad Francisco de Paula Santander con 15.

En los factores de Informe Final, Secreto Empresarial y Signos Cognitivos la Universidad del Magdalena al igual que las demás Universidades tienen 0.

En el factor de la Consultoría Científico Técnica, la Universidad del Magdalena se iguala a la Universidad de Ibagué con 0, seguidas de la Universidad de los Andes con 2, la Universidad Nacional y la Universidad Industrial de Santander con 3 cada una, y con una mayor diferencia la Universidad Francisco de Paula Santander con 43.

En cuanto al componente de **apropiación social del conocimiento** es valorado los factores: Evento Científico, Artículos, Documento de Trabajo, Boletín divulgativo de resultados, Libros, Capítulos de Libro, Edición, Generación de Contenido Virtual, Generación de Contenido Impreso, Generación de Contenido Multimedia, Estrategias Pedagógicas para el Fomento a la Educación, Informe.

Para el factor Evento Científico, la universidad del Magdalena con 77, se encuentra por arriba de la Universidad de los Andes, la Universidad Industrial de Santander y la

Universidad de Ibagué con 67, 40 y 75 respectivamente, pero por debajo de la Universidad Nacional y la Universidad Francisco de Paula Santander con 265 y 171 respectivamente. En cuanto al factor de Artículos, la universidad del Magdalena cuenta con 3, se encuentra superada de manera drástica por todas las Universidades de la siguiente manera: la Universidad Nacional 165, la Universitaria Francisco de Paula Santander con 82, la Universidad de los Andes con 42, la Universidad de Ibagué con 31 y la Universidad Industrial de Santander con 15.

En el Factor Documento de Trabajo, la Universidad del Magdalena con 1 se encuentra por debajo de la Universidad Nacional con 45, de la Universidad de los Andes con 35 y con un menor margen de diferencia la Universidad Francisco de Paula Santander y la Universidad de Ibagué con 10 y 4 respectivamente, y por encima de la Universidad Industrial de Santander que se encuentra con 0 en este factor.

En cuanto al factor Boletín divulgativo de resultados, la Universidad del Magdalena con 0 se iguala a la universidad Nacional, la Universidad de los Andes, la Universidad Industrial de Santander y la Universidad de Ibagué, y por encima de ellas se encuentra solamente la Universidad Francisco de Paula Santander con 10.

En el Factor Libros, la Universidad del Magdalena con 0 igual que la Universidad Industrial de Santander y son superada por las siguientes universidades: la Universidad Francisco de Paula Santander con 24, luego la Universidad Nacional y la Universidad de Ibagué con 6.

En el Factor Capítulos de Libro, La Universidad del Magdalena mantiene el mismo número que la Universidad Industrial de Santander y la Universidad Francisco de Paula Santander con 0, mientras que la Universidad de los Andes tiene 57, la Universidad Nacional con 38 y la Universidad de Ibagué con 2.

En el Factor Edición, la Universidad del Magdalena con 0 se iguala a la Universidad Industrial de Santander, y seguidas de la Universidad de los Andes con 14, luego la Universidad Nacional con 2, y la Universidad Francisco de Paula de Santander con 1.

En cuanto Generación de Contenido Virtual, la Universidad del Magdalena, la Universidad Nacional, la Universidad Industrial de Santander, y la Universidad de Ibagué no tienen, y se encuentran por debajo de la Universidad de los Andes, y la Universidad Francisco de Paula Santander con 3 y 26 respectivamente.

En cuanto a la Generación de Contenido Impreso, la Universidad de los Andes y la Universidad Francisco de Paula Santander con 1 y 5 respectivamente, mientras las demás Universidades se encuentran con 0 en este factor.

En el factor de Generación de Contenido Multimedia, la Universidad del Magdalena y la Universidad de Ibagué son las únicas universidades que tiene 0, y se destaca de mayor manera la Universidad de los Andes con 1297, luego sigue la Universidad Nacional con 115, por último, la Universidad Industrial de Santander y la Universidad Francisco de Paula Santander con 2 y 3 respectivamente.

En el factor Estrategias Pedagógicas para el Fomento a la Educación, se destaca la Universidad de los Andes con 24, seguida de la Universidad Francisco de Paula Santander con 3, y luego la Universidad Nacional y la Universidad de Ibagué con 2 la y 1 respectivamente, por último, está la Universidad del Magdalena y la Universidad Industrial de Santander con 0 cada una.

En el factor de Informe, la Universidad del Magdalena con 1, superada por todas las Universidades de la siguiente manera: Universidad Francisco de Paula Santander, Universidad del Ibagué, Universidad de los Andes y Universidad Industrial de Santander con 151, 12, 2 y 2.

En el componente de **formación de recurso humano** son valorados los siguientes factores: Tesis de Pregrado, Tesis de Maestría, Proyecto y Desarrollo, Apoyo a Creación de Cursos, Apoyo de Programa, Proyecto de extensión y Proyección Social en CTI, Proyecto ID+I con formación, Asesoría al Programa Ondas con Calidad, Tesis de Doctorado.

En el factor de Tesis de Pregrado, el programa de ingeniera de sistemas de la Universidad del Magdalena con 118 supera a la Universidad de Ibagué, la Universidad Industrial de

Santander con 36 y 79 respectivamente, sin embargo, se encuentra por debajo de la Universidad Francisco de Paula Santander con 213, la Universidad Nacional con 182 y la Universidad de los Andes con 175.

En el factor de Tesis de Maestría, el programa de Ingeniera de Sistemas de la Universidad del Magdalena con 4, se encuentra por debajo de la Universidad de los Andes con 237, la Universidad Nacional con 178, la Universidad de Ibagué con 29, la Universidad Francisco de Paula Santander con 28 y la Universitaria Industrial de Santander con 15.

En el Factor Proyectos y Desarrollo, la Universidad del Magdalena con 13, se encuentra por debajo de todas las universidades. La Universidad de los Andes con 106, la Universidad Nacional con 81, la Universidad Francisco de Paula Santander con 29, la Universidad de Ibagué con 17 y por último la Universidad Industrial de Santander con 11.

En el factor Apoyo a Creación de Cursos, El programa de Ingeniera de Sistemas de la Universidad del Magdalena con 0, se encuentra por debajo de todas las Universidades, siendo la Universidad de los Andes y la Universidad Francisco de Paula Santander la que más tienen con 35, luego sigue la Universidad Nacional con 5, y después la Universidad de Ibagué con 9.

En el factor de Apoyo de Programa, el programa de Ingeniera de Sistemas de la Universidad del Magdalena con 0, se encuentra por debajo de la Universidad Industrial de Santander con 3, la Universidad de Ibagué con 4, la Universidad de los Andes con 5, la Universidad Francisco de Paula Santander con 6, y la que más destaca en este factor es la Universidad Nacional con 10.

En el factor de Proyecto de extensión y Proyección Social en CTI, el programa de Ingeniera de Sistemas de la Universidad del Magdalena con 37, supera en este factor a la Universidad Nacional con 22, la universidad de los Andes con 2, la Universidad Industrial de Santander con 7, la Universidad Francisco de Paula Santander con 3, y por ultima la Universitaria de Ibagué con 0.

En el factor Proyecto ID+I con formación, el programa de Ingeniera de Sistemas de la Universidad del Magdalena con 2, se encuentra por arriba de la Universidad Industrial de

Santander con 1, así mismo se encuentra al mismo nivel de la Universidad de los Andes y la Universidad de Ibagué, ambas con 2; y se encuentra por debajo la Universidad Nacional y la Universidad Francisco de Paula Santander con 29 y 25 respectivamente.

En el factor Asesoría al Programa Ondas con Calidad, la Universidad Francisco de Paula Santander tiene 12, mientras que el resto de las universidades no tiene.

En el factor Tesis de Doctorado la Universidad Nacional cuenta con 38, luego le sigue la Universidad de los Andes con 8 y la Universidad Francisco de Paula Santander con 1, el resto de las universidades cuentan con 0 en este factor.

La Tabla 4 en el anexo análisis comparativo hoja gi-pc grupo 2, muestra los grupos de investigación y producción científica.

Tabla 4. Categorías de los grupos de investigación a nivel nacional (grupo 2)

		Región		Regiones		
		Local	Distrito capital	Centro oriente		Centro sur
IES		Universidad del Magdalena	Universidad Nacional de Colombia	Universidad de los Andes	Universidad Industrial de Santander	Universidad Francisco de Paula Santander
						Universidad de Ibagué
Categoría	A 1	0	2	1	2	1
	A	0	0	0	1	0
	B	0	1	0	0	0
	C	2	1	1	0	0

Fuente: elaboración propia.

Observamos que hay grupos de investigación en categoría A1 en IES que son la Universidad de Antioquia con 2 grupos en esta categoría, la Universidad Tecnológica de Pereira, Universidad del Cauca también con 2 grupos en esta categoría y la Universidad del Valle demostrando así que son IES con alto impacto investigativo. Seguidos a estos en la cantidad en categoría A nos muestra que la Universidad del Cauca tiene 1 grupo en esta categoría, luego nos muestra la Universidad de Antioquia con 1 grupo en categoría B; después sigue la Universidad Tecnológica de Pereira, la Universidad del Cauca y la

Universidad de los Llanos con 1 grupo cada una en categoría C, mientras que la Universidad del Magdalena cuenta con 2 grupos en esta categoría.

Como se observa estas IES acreditadas en Ingeniería de Sistemas tienen una mayor producción investigativa, además se evidencia que la Universidad de Antioquia tiene 2 grupos de investigación en las categorías A1 y 1 grupo en categoría B y C, así como la Universidad del Cauca con 2 grupos en A1 y 1 en A, lo que nos dice que tienen mayor producción científica de calidad. Esto comparado con la Universidad del Magdalena que tiene 2 grupos de investigación en categoría C lo que demuestra que tiene una producción científica bastante inferior con respecto a las otras IES, exceptuando a la Universidad de los Llanos que cuenta con 1 grupo en categoría C. Para analizar de forma más específica estos resultados se clasificaron los datos de producción científica de grupos de investigación en 4 diferentes factores que son: nuevo conocimiento, desarrollo tecnológico e innovación, apropiación social del conocimiento, formación de recurso humano.

En **nuevo conocimiento** son valorado los siguientes aspectos: Artículo de Investigación, Libros de Investigación, Capítulo de Libros de Investigación, Patente de Invención. La Universidad de la Magdalena tiene 118 publicaciones en categoría C, mientras que la Universidad del Cauca cuenta con 304 artículos publicados en categoría A1 y A, la Universidad del Valle con 73 artículos en categoría A1, la Universidad de Antioquia con 142 distribuidos en grupos de categoría A1, B y C, la Universidad Tecnológica de Pereira cuenta con 55 distribuidas en categorías A1 y C, y la Universidad de los Llanos con 6 artículos en categoría C.

En cuanto al número de publicaciones en libros la universidad del Magdalena solo cuenta con 1 igualada por la Universidad Tecnológica de Pereira con 1 también, superando a la Universidad del Valle y la de Llanos que cuentan con 0 y siendo superada por la Universidad de Antioquia y la Universidad del Cauca con 2 y 4 respectivamente.

En relación con los capítulos de libros de investigación, el programa de ingeniería de sistemas de la Universidad del Magdalena cuenta con 2, superando a todas las universidades que cuentan con cero, a excepción a la Universidad de Antioquia que cuenta con 1.

Finalmente, en el factor de patentes todas las Universidades de este grupo cuentan con 0, al igual que la Universidad del Magdalena.

En **desarrollo tecnológico e innovación** es valorado: Software, Innovación de Procedimiento, Spin -Off, Innovación Generada en la Gestión Empresarial, Prototipo Industrial, Regulación y Norma, Informe Final, Secreto Empresarial, Signos Cognitivos, Consultoría Científico Técnica.

En factor de software el programa de ingeniería de sistemas de Universidad del Magdalena tiene 7, siendo igualada por la Universidad del Cauca, sobrepasando a la Universidad del Valle y la Universidad de los Llanos con 1 y 4, respectivamente. Mientras se encuentra por debajo de la Universidad de Antioquia con 13, y de la Universidad Tecnológica de Pereira con 14.

En el factor de Innovación de Procedimiento el programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad del Magdalena tiene 3, sobrepasando a todas las Universidades de este grupo que cuentan con 0 en este factor.

En el Factor de Spin-Off la Universidad del Magdalena tiene 0 igualado a todas las Universidades de este grupo.

En la Parte de Innovación generada en la gestión empresarial la Universidad del Magdalena tiene 18, sobrepasando a todas las universidades de este grupo que cuentan con 0 en este factor.

En el Factor de Prototipo Industrial, la Universidad del Magdalena iguala a la Universidad Tecnológica de Pereira, la Universidad del Valle y la Universidad de los Llanos con 0, y es superada por la Universidad de Antioquia y la Universidad del Cauca con 1 cada una.

En los factores Regulación y Norma, Informe Final, Secreto Empresarial, Signos Cognitivos y Consultoría Científico Técnica todas las universidades de este grupo tienen 0 incluyendo a la Universidad del Magdalena.

En cuanto al componente de **apropiación social del conocimiento** es valorado los factores: Evento Científico, Artículos, Documento de Trabajo, Boletín divulgativo de

resultados, Libros, Capítulos de Libro, Edición, Generación de Contenido Virtual, Generación de Contenido Impreso, Generación de Contenido Multimedia, Estrategias Pedagógicas para el Fomento a la Educación, Informe.

Para el factor Evento Científico, la Universidad del Magdalena con 77, que supera a las demás universidades de este grupo, donde se encuentra la Universidad Tecnológica de Pereira con 48, la Universidad del Cauca con 39, la Universidad de Antioquia con 31, la Universidad de los Llanos con 14 y por último la Universidad del Valle con 0.

En cuanto al factor de Artículos, la Universidad del Magdalena con 3, se encuentra por debajo del resto de universidades, la Universidad de los Llanos de con 9, la Universidad del Valle con 10, la Universidad Tecnológica de Pereira con 19, la Universidad de Antioquia con 21 y la Universidad del Cauca con 61.

En el Factor Documento de Trabajo, la Universidad del Magdalena con 1 se encuentra por arriba de la Universidad Tecnológica de Pereira, la Universidad del Cauca, la Universidad del Valle y la Universidad del Cauca con 0, y por debajo de las Universidad de Antioquia con 18.

En cuanto al factor boletín divulgativo de resultados, la Universidad del Magdalena con 0 se iguala a todas las universidades de este grupo.

En el Factor Libros, la Universidad del Magdalena con 0, se iguala a la universidad de los Llanos, sin embargo, se encuentra por debajo de la universidad del Valle, la Universidad Tecnológica de Pereira, la Universidad de Antioquia y la Universidad del Cauca con 1, 2, 3 y 22 respectivamente.

En el Factor Capítulos de Libro, la Universidad del Magdalena con 0 es igualada por la Universidad de los Llanos con 0, mientras que la Universidad de Antioquia tiene 2, la Universidad Tecnológica de Pereira 5, la Universidad del Cauca con 12 y la Universidad del Valle 8.

En el Factor Edición, todas las universidades de este grupo tienen 0 en este factor, incluyendo a la Universidad del Magdalena.

En cuanto Generación de Contenido Virtual, la Universidad del Magdalena, la Universidad de Antioquia, la Universidad del Valle, la Universidad de Cauca y la Universidad de los Llanos no tienen, y se encuentran por debajo de la Universidad Tecnológica de Pereira con 3.

En cuanto a la Generación de Contenido Impreso, la única universidad que tiene es la Universidad de Antioquia con 1, el resto de las universidades no tienen.

En el factor de Generación de Contenido Multimedia, todas las universidades de este grupo tienen o en este factor, incluyendo a la Universidad del Magdalena.

En el factor Estrategias Pedagógicas para el Fomento a la Educación, la Universidad del Magdalena, la Universidad del Cauca, la Universidad del Valle y la Universidad de los Llanos tienen 0, después sigue la Universidad de Antioquia con 5 y la Universidad Tecnológica de Pereira con 9.

En el factor de Informe, la Universidad del Magdalena con 1 supera a la Universidad del Valle y a la Universidad de los Llanos con 0, y se encuentra por debajo de la Universidad Tecnológica de Pereira con 6, a la Universidad de Antioquia y la Universidad del Cauca con 3 cada una.

En el componente de **formación de recurso humano** son valorados los siguientes factores: Tesis de Pregrado, Tesis de Maestría, Proyecto y Desarrollo, Apoyo a Creación de Cursos, Apoyo de Programa, Proyecto de extensión y Proyección Social en CTI, Proyecto ID+I con formación, Asesoría al Programa Ondas con Calidad, Tesis de Doctorado.

En el factor de Tesis de Pregrado, el programa de ingeniera de sistemas de la Universidad del Magdalena con 118 supera a la Universidad de Antioquia, la Universidad del Cauca, la Universidad del Valle y la Universidad de los Llanos con 81, 86, 6 y 13 respectivamente, sin embargo, se encuentra por debajo de la Universidad Tecnológica de Pereira con 202.

En el factor de Tesis de Maestría, el programa de Ingeniera de Sistemas de la Universidad del Magdalena con 4, se encuentra por debajo de la Universidad de Antioquia con 31, la

Universidad del Cauca con 60, la Universidad Tecnológica de Pereira con 8 y la Universidad del Valle con 6, sin embargo, supera a la Universidad de los Llanos con 0.

En el Factor Proyectos y Desarrollo, la Universidad del Magdalena con 13, se encuentra por arriba de la Universidad del Valle con 2, la Universidad de los Llanos con 5, la Universidad de Antioquia con 7, y a la Universidad Tecnológica de Pereira y la Universidad del Cauca con 9 cada una, podemos observar que la Universidad del Magdalena supera a todas en este factor.

En el factor Apoyo a Creación de Cursos, el programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad del Magdalena con 0, se encuentra por debajo de la Universidad de Antioquia con 5, la Universidad del Valle con 3, la Universidad Tecnológica de Pereira con 1 y la Universidad del Cauca con 18, e igualada por la Universidad de los Llanos también con 0.

En el factor de Apoyo de Programa, El programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad del Magdalena con 0, se encuentra por debajo de la Universidad del Cauca con 4, la Universidad Tecnológica de Pereira y la Universidad del Valle con 1 cada una, y es igualada por las universidades de Antioquia y los Llanos con 0.

En el factor de Proyecto de extensión y Proyección Social en CTI, El programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad del Magdalena con 37, se encuentra por arriba de la Universidad de Antioquia con 3, y la universidad Tecnológica de Pereira con 1, y del resto de universidades del grupo que cuentan con 0.

En el factor Proyecto ID+I con formación, El programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad del Magdalena con 2, se encuentra por arriba de la Universidad del Cauca con 1, y de las Universidades de Valle, Tecnológica de Pereira y de los Llanos que cuentan con 0 cada una, pero por debajo la Universidad de Antioquia con 4.

En el factor Asesoría al Programa Ondas con Calidad, todas las universidades de este grupo se encuentran con 0 en este factor, incluyendo a la Universidad del Magdalena.

En el factor Tesis de Doctorado el programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad del Magdalena tiene 0, siendo igualada por la Universidad de los Llanos y superada por la

Universidad de Antioquia con 3, la Universidad Tecnológica de Pereira con 1, la Universidad del Valle con 2 y la Universidad del Cauca con 17.

En la Tabla 5 informa se muestra un resumen de las distintas áreas de formación y el número de créditos asociados, El anexo análisis comparativo hoja distrito capital asig&cred, muestra en forma detallada las asignaturas y créditos asociados a las áreas de formación existentes.

Tabla 5. Créditos dedicados a cada Áreas de Formación de las Universidades de la región y distrito capital

Región	Local	Distrito capital	
IES	Universidad del Magdalena	Universidad Nacional de Colombia	Universidad de los Andes
Áreas de formación	Créditos dedicados a cada área de formación		
Ciencias básicas	31	24	26
Ciencias básicas de ingeniería	47	27	18
Ingeniería aplicada	62	73	60
Complementaria	20	39	33
Total	160	165	137

Fuente: elaboración propia

El sistema de créditos de la Universidad del Magdalena es menor a la Universidad Nacional de Colombia con 165 créditos sin embargo es mayor a la Universidad de los Andes con 137 créditos.

A nivel de Ciencias Básicas en general mantienen las mismas materias, y el número de créditos mayor es de 31 de la Universidad del Magdalena, La variación de créditos más representativas son la del Universidad del Nacional con la Universidad del Magdalena que asignaron 4 créditos a cada materia. Resaltando, la asignatura de cuarto semestre Física Calor y Ondas contemplada solo por la Universidad del Magdalena. Adicionalmente la Universidad de los Andes tiene una materia en cuarto semestre llamadas Biología celular y Química, en segundo y tercer semestre contemplan Física Experimental 1 y 2 y en

séptimo semestre una electiva del núcleo de ciencias básicas (Matemática, Química, Física y Biología).

En el área de Ciencias Básicas de Ingeniería la Universidad del Magdalena tiene asociado 47 créditos por arriba del resto de universidades esto se debe al enfoque en investigación con 8 créditos representados en las materias seminario de investigación, taller de Investigación I, Taller de Investigación II y Taller de Investigación 3, cada uno con 2 créditos respectivamente también la materia matemáticas especiales e investigación de operaciones, mientras que el resto de las universidades no las tienen como la Universidad Nacional, la Universidad de los Andes. Adicionalmente, la Universidad Nacional contemplan Modelos y Simulación y Matemáticas Discretas 2, la Universidad de los Andes tienen la materia de algorítmica y programación orientada a objetos 2, la cual no se encuentra en el pensum de la universidad del Magdalena.

En el área de Ingeniería Aplicada la Universidad del Magdalena con 62 créditos tiene en común 4 electivas como la Universidad de los Andes, Sin embargo, En la Universidad Nacional y La Universidad de los Andes manejan la materia de Modelado Simulación y Optimización. Adicionalmente la Universidad del Magdalena dicta las materias Sistemas Digitales y Dinámica de Sistemas, la cual no se dicta en el resto de las universidades de la región Distrito Capital.

En la parte de Complementarios la Universidad del Magdalena con 20 créditos tiene la materia de mayor similitud es ingeniería económica y gestión de proyectos con la Universidad Nacional con la Universidad de los Andes tiene en común la materia de formación humanística y lenguaje español. En diferencias la Universidad Nacional contempla 33 créditos de libre elección y la Universidad de los Andes 24 respectivamente.

La tabla 6 se muestra un resumen de las distintas áreas de formación y el número de créditos asociados, El anexo análisis comparativo hoja centro oriente asig&cred, muestra en forma detallada las asignaturas y créditos asociados a las áreas de formación existentes.

Tabla 6. Créditos dedicados a cada área de formación de las universidades de la región centro oriente.

Región	Local	Centro oriente	
IES	Universidad del Magdalena	Universidad Industrial de Santander	Universidad Francisco de Paula Santander
Áreas de formación	Créditos dedicados a cada área de formación		
Ciencias básicas	31	38	30
Ciencias básicas de ingeniería	47	32	33
Ingeniería aplicada	62	70	83
Complementaria	20	47	18
Total	160	187	164

Fuente: elaboración propia.

El sistema de créditos de la Universidad del Magdalena es menor al de la Universidad Industrial de Santander y a la Universidad Francisco de Paula Santander con 187 y 164 créditos respectivamente.

A nivel de Ciencias Básicas en general mantienen las mismas materias, y en proporción el número de créditos de la Universidad del Magdalena con 31 y la Universidad Francisco de Paula Santander con 30 es menor al número de créditos que la Universidad del Industrial de Santander con 38, La variación de créditos más representativas es la del Universidad Industrial de Santander que asigno 4 créditos a cada materia. Adicionalmente la Universidad Industrial de Santander tiene unas materias en primer semestre llamada Química Básica y en segundo semestre Biología para ingenieros.

En el área de Ciencias Básicas de Ingeniería la Universidad del Magdalena tiene asociado 47 créditos por arriba del resto de universidades esto se debe al enfoque investigativo con las materias Teoría y Filosofía del Conocimiento y Metodología y Técnicas de Investigación también las asignaturas de Matemáticas especiales y estructura de datos 2, mientras que el resto de universidades no las tienen como la Universidad Industrial de Santander, la Universidad Francisco de Paula Santander, solo manejan seminario de investigación 1, 2 y 3 la Universidad Francisco de Paula Santander. Adicionalmente, la Universidad Industrial

de Santander y la Universidad Francisco de Paula Santander tienen la materia de Electrónica, la cual no se encuentra en el pensum de la Universidad del Magdalena.

En el área de Ingeniería Aplicada la Universidad del Magdalena con 62 créditos tiene en común 4 electivas como la Universidad Francisco de Paula Santander. Sin embargo, En la Universidad Industrial de Santander maneja la materia de Redes de computadores 2 como complemento a la formación en redes también dicta Base de datos 2 e Ingeniería de Software 2. Adicionalmente la Universidad del Magdalena dicta la materia Dinámica de Sistemas, la cual no se dicta en el resto de las universidades de la región Centro Oriente.

En la parte de Complementarios la Universidad del Magdalena con 20 créditos tiene la materia de mayor similitud es Vida Universitaria, Procesos Lectores y Escriturales, Ética profesional, las cuales se dictan también en la Universidad Industrial de Santander y la Universidad Francisco de Paula Santander. Adicionalmente la Universidad del Magdalena con la Universidad Francisco de Paula Santander Contemplan Ingeniería Económica respectivamente.

La tabla 7 se muestra un resumen de las distintas áreas de formación y el número de créditos asociados, El anexo análisis comparativo hoja centro sur asig&cred, muestra en forma detallada las asignaturas y créditos asociadas a las áreas de formación existentes.

Tabla 7. Créditos dedicados a cada área de formación de las universidades de la región centro sur.

Región IES	Local Universidad del Magdalena	Centro sur Universidad de Ibagué
Áreas de formación	Créditos dedicados a cada área de formación	
Ciencias básicas	31	32
Ciencias básicas de ingeniería	47	27
Ingeniería aplicada	62	68
Complementaria	20	43
Total	160	170

Fuente: elaboración propia.

El sistema de créditos de la Universidad del Magdalena es menor al de la Universidad de Ibagué con 170 créditos.

A nivel de Ciencias Básicas en general mantienen las mismas materias, y en proporción el mismo número de créditos, la Universidad del Magdalena mantiene mismo número de créditos que la Universidad del Ibagué, La variación de créditos más representativas es la del Universidad Ibagué que asigno 7 créditos a cada materia de Física Matemática 1 y 2. Adicionalmente la Universidad de Ibagué tiene una materia en el primer semestre llamada fundamentos de matemática que no contempla el pensum de la Universidad del Magdalena.

En el área de Ciencias Básicas de Ingeniería la Universidad del Magdalena tiene asociado 47 créditos por arriba de la universidad de Ibagué esto se debe al enfoque en investigación con 8 créditos representados en las materias seminario de investigación, taller de Investigación I, Taller de Investigación II y Taller de Investigación 3, cada uno con 2 créditos respectivamente, mientras que la Universidad de Ibagué no los contempla. Adicionalmente, la Universidad de Ibagué tienen la materia de Algoritmos y programación 2 y Matemáticas computacionales, la cual no se encuentra en el pensum de la Universidad del Magdalena.

En el área de Ingeniería Aplicada la Universidad del Magdalena con 62 créditos tiene en común 4 electivas como la Universidad de Ibagué. Sin embargo, En la Universidad de Ibagué maneja la materia de Ingeniería de Software 2 y Sistemas de Control Automático. Adicionalmente la Universidad del Magdalena dicta las materias Sistemas Digitales, Arquitectura de Computadores, Arquitectura de Software, Sistemas Operativos, Compiladores, Dinámica de Sistemas, Programación para la Web y Legislación Informática, la cual no se dicta en el resto de las universidades de la región Centro Sur.

En la parte de Complementarios la Universidad del Magdalena con 20 créditos tiene la materia de mayor similitud es ética profesional y expresión Oral y argumentación, Procesos Lectores y Escriturales, Gestión de proyectos las cuales se dictan también en la Universidad de Ibagué.

La Tabla 8 muestra un resumen de las distintas áreas de formación y el número de créditos asociados, El anexo análisis comparativo hoja eje cafetero asig&cred, muestra en forma detallada las asignaturas y créditos asociados a las áreas de formación existentes.

Tabla 8. Créditos dedicados a cada área de formación de las universidades de la región eje cafetero.

Región IES	Eje cafetero		
	Local Universidad del Magdalena	Universidad de Antioquia	Universidad tecnológica de Pereira
Áreas de formación	Créditos dedicados a cada área de formación		
Ciencias básicas	31	46	41
Ciencias básicas de ingeniería	47	33	28
Ingeniería aplicada	62	56	87
Complementaria	20	6	29
Total	160	145	185

Fuente: elaboración propia.

El sistema de créditos de la Universidad del Magdalena es menor a la Universidad Tecnológica de Pereira con 187 sin embargo, es mayor a la Universidad de Antioquia con 145 créditos.

A nivel de Ciencias Básicas en general mantienen las mismas materias, y en proporción es menor el número de créditos de la Universidad del Magdalena con 31 mientras que el número de créditos que la Universidad de Antioquia y la Universidad Tecnológica de Pereira con 46 y 41 respectivamente, La variación de créditos más representativas es la del Universidad Tecnológica de Pereira que asigno 5 créditos a cada materia como Matemáticas 1 y 2. Adicionalmente la Universidad de Antioquia, y la Universidad Tecnológica de Pereira tiene una materia llamada lógica matemática. La Universidad de Antioquia las materias algebra y trigonometría, Geometría vectorial y analítica y Laboratorio Integrado de Física.

En el área de Ciencias Básicas de Ingeniería la Universidad del Magdalena tiene asociado 47 créditos por arriba del resto de universidades esto se debe al enfoque en investigación con 8 créditos representados en las materias seminario de investigación, taller de Investigación I, Taller de Investigación II y Taller de Investigación 3, cada uno con 2 créditos respectivamente, mientras que el resto de Universidades no las tienen como la Universidad de Antioquia y la Universidad Tecnológica de Pereira. Adicionalmente, la Universidad de Antioquia tiene la materia de matemáticas discretas 2 y la Universidad de Tecnológica de Pereira Programación 2 la cual no se encuentra en el pensum de la Universidad del Magdalena.

En el área de Ingeniería Aplicada la Universidad del Magdalena con 62 créditos tiene en común Pensamiento Sistémico, Base de Datos, Compiladores, Arquitectura de Computadores, Arquitectura de Software, Sistemas Operativos y Redes. Sin embargo, En la Universidad de Antioquia y La Universidad Tecnológica de Pereira manejan la materia de Comunicaciones 2 como complemento a la formación en redes. Adicionalmente la Universidad del Magdalena dicta la materia Dinámica de Sistemas, la cual no se dicta en el resto de las universidades de la región Eje Cafetero.

En la parte de Complementarios la Universidad del Magdalena con 20 créditos tiene la materia de mayor similitud es ética profesional y expresión Oral y argumentación, Gestión de proyectos las cuales se dictan también en la Universidad de Antioquia y la Universidad Tecnológica de Pereira, con una diferencia de créditos mayor a los planteados en la Universidad del Magdalena.

La Tabla 9 muestra un resumen de las distintas áreas de formación y el número de créditos asociados en la región pacífico. El anexo análisis comparativo hoja pacifico asig&cred, muestra en forma detallada las asignaturas y créditos asociadas a las áreas de formación existentes.

Tabla 9. Créditos dedicados a cada área de formación de las universidades de la región pacífico

Región	Local	Pacífico	
IES	Universidad del	Universidad del	Universidad del
	Magdalena	Cauca	Valle
Áreas de formación	Créditos dedicados a cada área de formación		
Ciencias básicas	31	24	31
Ciencias básicas de ingeniería	47	31	32
Ingeniería aplicada	62	75	75
Complementaria	20	29	30
Total	160	159	168

Fuente: elaboración propia.

El sistema de créditos de la Universidad del Magdalena es menor al a la Universidad del Cauca con 168 sin embargo, es mayor a la Universidad del Valle que tiene 159 créditos.

A nivel de Ciencias Básicas en general mantienen las mismas materias, y en proporción el mismo número de créditos, la Universidad del Magdalena mantiene el mismo número de créditos que la Universidad del Cauca, La variación de créditos más representativas es la del Universidad del Valle y la Universidad del Cauca que asignan 3 créditos a cada materia. Adicionalmente la Universidad del Valle y la Universidad del Cauca tienen una materia llamada Laboratorio de Física 1 y 2 respectivamente.

En el área de Ciencias Básicas de Ingeniería la Universidad del Magdalena tiene asociado 47 créditos por arriba del resto de universidades esto se debe al enfoque en investigación con 8 créditos representados en las materias seminario de investigación, taller de Investigación I, Taller de Investigación II y Taller de Investigación 3, cada uno con 2 créditos respectivamente también materias como matemáticas especiales y estadística 2, mientras que el resto de universidades no las tienen como la Universidad del Valle y la Universidad del Cauca. Adicionalmente, la Universidad del Valle, la Universidad del Cauca tienen la materia Introducción a la informática, la cual no se encuentra en el pensum de la Universidad del Magdalena.

En el área de Ingeniería Aplicada la Universidad del Magdalena con 62 créditos tiene en común 4 electivas como la Universidad del Valle. Sin embargo, En la Universidad del Valle dictan las materias Simulación Computacional, Computación Gráfica, Complejidad y Optimización, Programación interactiva, Arquitectura de computadores 2 en y la Universidad del Cauca manejan las materias Sistemas Distribuidos, Ingeniería de Software 2 y 3, Calidad del Software y Bases de Datos 2. Adicionalmente la Universidad del Magdalena dicta la materia Sistemas Digitales la cual no se dicta en el resto de las universidades de la región Pacífico.

En la parte de Complementarios la Universidad del Magdalena con 20 créditos tiene la materia de mayor similitud es expresión Oral y argumentación, Gestión de proyectos e Ingeniería Económica las cuales se dictan también en la Universidad del Valle y la Universidad del Cauca, con una diferencia de créditos mayor a los planteados en la Universidad del Magdalena. Y el resto de las materias.

La Tabla 10 muestra un resumen de las distintas áreas de formación y el número de créditos asociados en la región de los Llanos. El anexo análisis comparativo hoja Llanos asig&cred, muestra en forma detallada las asignaturas y créditos asociados a las áreas de formación existentes.

Tabla 10. Créditos dedicados a cada Áreas de Formación de las Universidades de la región los Llanos.

Región	Local	Llanos
IES	Universidad del Magdalena	Universidad de los Llanos
Áreas de formación	Créditos dedicados a cada área de formación	
Ciencias básicas	31	32
Ciencias básicas de ingeniería	47	30
Ingeniería aplicada	62	73
Complementaria	20	32
Total	160	167

Fuente: elaboración propia.

El sistema de créditos de la Universidad del Magdalena es menor al de la Universidad de los Llanos con 167 créditos.

A nivel de Ciencias Básicas en general mantienen las mismas materias, y en proporción el mismo número de créditos, la Universidad del Magdalena mantiene el mismo número de créditos que la Universidad de los Llanos, La variación de créditos más representativas es la del Universidad de los Llanos que asigno 4 créditos a cada materia. Adicionalmente la Universidad de los Llanos, tiene una materia en el primer semestre llamada Desarrollo del pensamiento Lógico matemático respectivamente.

En el área de Ciencias Básicas de Ingeniería la Universidad del Magdalena tiene asociado 47 créditos por arriba del resto de universidades esto se debe al enfoque en investigación con 8 créditos representados en las materias seminario de investigación, taller de Investigación I, Taller de Investigación II y Taller de Investigación 3, cada uno con 2 créditos respectivamente también programación orientada a objetos, estadística 2 e Investigación de operaciones mientras que la Universidad de los Llanos solo dicta Programación y Electrónica Básica la cual no se encuentra en el pensum de la universidad del Magdalena.

En el área de Ingeniería Aplicada la Universidad del Magdalena con 62 créditos tiene en común 4 electivas como la Universidad de los Llanos. Sin embargo, En la Universidad de los Llanos manejan las materias Control Análogo, Análisis de Señales, Modelamiento de Sistemas, Optimización, Simulación Computacional, Sistemas Distribuidos, Programación Avanzada. Adicionalmente la universidad del Magdalena dicta la materia Inteligencia Artificial, Arquitectura de Software, Programación Web, Dinámica de Sistemas, Compiladores la cual no se dicta en el resto de las universidades de la región Llanos.

En la parte de Complementarios la Universidad del Magdalena con 20 créditos tiene la materia de mayor similitud es Ingeniería Económica, Gestión de proyectos, Formación Humanística y expresión Oral & argumentación, las cuales se dictan también en la Universidad de los Llanos con una diferencia de créditos mayor a los planteados en la Universidad del Magdalena. Y el resto de las materias.

El análisis del perfil ocupacional de los ingenieros de sistemas de las universidades en estudio, el anexo análisis comparativo, hoja Perfiles ocupacionales universidades Nacionales, muestra en detalle cada uno de los perfiles ocupacionales presentados. Para el grupo No. 1 la ilustración No. 11 y la ilustración No. 12 para el grupo No. 2 se observan los perfiles Ocupacionales por ares de desempeño, muestra un resumen de las distintas universidades.

1.3.1 Análisis de perfiles ocupacionales nacionales.

El análisis del perfil ocupacional de los ingenieros de sistemas de las universidades en estudio, el anexo análisis comparativo, hoja Perfiles ocupacionales universidades Nacionales, muestra en detalle cada uno de los perfiles ocupacionales presentados. Para el grupo 1, la tabla 11 y para el grupo 2, la tabla 12, se observan los perfiles ocupacionales por ares de desempeño, muestra un resumen de las distintas universidades.

Tabla 11. Perfiles ocupacionales nacionales (grupo 1)

Región	Local	Distrito capital		Centro oriente		Centro sur
Perfil ocupacional	Universidad del Magdalena	Universidad Nacional de Colombia	Universidad de los Andes	Universidad Industrial de Santander	Universidad Francisco de Paula Santander	Universidad de Ibagué
Comunicaciones	NO	SI	SI	SI	SI	SI
Desarrollo de software	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Docencia e investigación	SI	SI	SI	SI	SI	NO
Gerencia de ti	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Ventas y emprendimiento	SI	SI	SI	SI	SI	SI

Fuente: elaboración propia.

De la tabla anterior se puede identificar que el perfil ocupacional del Ingeniero de sistemas en el área de las comunicaciones la Universidad del Magdalena no presentan énfasis en esa área, mientras que la Universidad de Nacional de Colombia, La Universidad de los Andes, la Universidad Industrial de Santander, la Universidad Francisco de Paula

Santander y la Universidad de Ibagué si tienen dentro de su perfil el área de las comunicaciones para sus egresados.

Un punto de coincidencia de todas las universidades del grupo 1 es que el área de Desarrollo de Software y el área de Gerencia de TI se mantiene en los perfiles planteados por los egresados de cada región.

En cuanto al área de la Docencia e Investigación la Universidad del Magdalena, la Universidad de Nacional de Colombia, la Universidad de los Andes, la Universidad Industrial de Santander y la Universidad Francisco de Paula Santander si las mantienen dentro de su perfil ocupacional, mientras que la Universidad de Ibagué no le interesa formar investigadores dentro de su perfil ocupacional

En el área de Ventas y Emprendimiento todas las universidades coinciden en sus perfiles ocupacionales.

Tabla 12. Perfiles ocupacionales nacionales (grupo 2)

Región	Local	Distrito capital			Centro oriente	Centro sur
Perfil ocupacional	Universidad del Magdalena	Universidad Nacional de Colombia	Universidad de los Andes	Universidad Industrial de Santander	Universidad Francisco de Paula Santander	Universidad de Ibagué
Comunicaciones	NO	SI	NO	SI	SI	SI
Desarrollo de software	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Docencia e investigación	SI	NO	SI	SI	NO	SI
Gerencia de ti	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Ventas y emprendimiento	SI	SI	NO	SI	NO	SI

Fuente: elaboración propia.

De la tabla anterior se puede identificar que el perfil ocupacional del Ingeniero de sistemas en el área de las comunicaciones la Universidad del Magdalena y la Universidad Tecnológica de Pereira no presentan énfasis en esa área, mientras que la universidad de

Antioquia, la Universidad del Cauca, la Universidad del Valle y la Universidad de los Llanos si tienen dentro de su perfil el área de las comunicaciones para sus egresados.

Un punto de coincidencia de todas las universidades del grupo 2 es que el área de Desarrollo de Software y el área de Gerencia de TI se mantiene en los perfiles planteados por los egresados de cada región.

En cuanto al área de la Docencia e Investigación y el área de ventas y emprendimiento, la Universidad del Magdalena, la Universidad del Cauca y la Universidad de los Llanos si las mantienen dentro de su perfil ocupacional, mientras que la Universidad de Antioquia, La Universidad del Valle no les interesa formar investigadores, además la Universidad Tecnológica de Pereira y la Universidad del Valle no contempla las ventas y emprendimiento dentro de su perfil ocupacional.

1.4 Comparación región local.

Finalizando realizó la comparación a nivel local con IES de la región caribe donde se encuentra la Universidad del Magdalena manteniendo los mismos aspectos de comparación nacional en esta ocasión seleccionando todas las universidades en la región con el programa de ingeniería de sistemas acreditado.

Las comparaciones realizadas entre el programa de ingeniería de sistemas de la Universidad del Magdalena con los programas acreditados en la región caribe, región a la que pertenece la universidad las siguientes instituciones de educación superior y sus respectivos programas acreditados por alta calidad los cuales son los siguiente: Universidad del Norte, Barranquilla Atlántico, Universidad de Cartagena, Cartagena, Bolívar, Universidad Tecnológica de Bolívar, Cartagena, Bolívar, Universidad Simón Bolívar, Barranquilla, Atlántico, Corporación Universitaria de la Costa CUC, Barranquilla, Atlántico, Universidad del Sinú, Montería, Córdoba los programas académicos son los siguiente:

- Ingeniería de Sistemas y Computación, Universidad del Norte, Barranquilla, Atlántico.
- Ingeniería de Sistemas, Universidad de Cartagena, Cartagena, Bolívar.

- Ingeniería de Sistemas y Computación, Universidad Tecnológica de Bolívar, Cartagena, Bolívar.
- Ingeniería de Sistemas, Universidad Simón Bolívar, Barranquilla, Atlántico.
- Ingeniería de Sistemas, Corporación Universitaria de la Costa CUC, Barranquilla, Atlántico.
- Ingeniería de Sistemas, Universidad del Sinú, Montería, Córdoba.

Con base a esta selección de IES realizamos la tabla 13 para medir su cantidad en categorías de grupos de investigación. En el anexo análisis comparativo hoja gi-pc caribe se evidencia la producción científica, con cifras de datos de los grupos de investigación de Colciencias 2017 de las IES acreditadas en el programa de ingeniería de sistemas.

Tabla 13. Grupos de investigación (Región Caribe)

	Región	Local						
		Caribe						
		Universi- dad del Magdalena	Universi- dad del Norte	Universi- dad de Cartagen a	Universi- dad Tecnolo- gica de Bolívar	Universi- dad Simón Bolívar	Corpora- ción Universit- aria de la Costa CUC	Universi- dad del Sinú
Cate- goria	A	0	1	0	0	0	0	1
	1	0	1	0	0	0	0	1
	A	0	1	2	1	1	1	0
	B	0	0	0	0	0	0	0
	C	2	0	0	0	0	0	0

Fuente: elaboración propia.

Observamos que hay grupos de investigación en categoría A1 en dos IES que son la Universidad del Norte y la Universidad del Sinú demostrando así que son IES con alto impacto investigativo logrando así consolidarse como IES destacadas. Seguidos a estos en la cantidad en categoría A nos muestra que 1 es el promedio de grupos de investigación por cada IES exceptuando la Universidad de Cartagena con 2 grupos en esta categoría, lo que nos indica que sus aportes investigativos siguen siendo de buen impacto.

Como se observa estas IES acreditadas en Ingeniería de Sistemas tienen una mayor producción investigativa, además se evidencia que la Universidad del Norte tiene 2 grupos de investigación en las categorías A1 y A lo que nos dice que tiene mayor producción científica de calidad. Esto comparado con la Universidad del Magdalena que tiene 2 grupos de investigación en categoría C lo que demuestra que tiene una producción científica bastante inferior con respecto a las otras IES. Para analizar de forma más específica estos resultados se clasificaron los datos de producción científica de grupos de investigación en 4 diferentes factores que son: nuevo conocimiento, desarrollo tecnológico e innovación, apropiación social del conocimiento, formación de recurso humano.

En **nuevo conocimiento** son valorado los siguientes aspectos: Artículo de Investigación, Libros de Investigación, Capítulo de Libros de Investigación, Patente de Invención.

La Universidad de la Magdalena tiene 118 publicaciones en categoría C, mientras que la Universidad del Norte, la Universidad de Cartagena, el Tecnológico de Bolívar, la Corporación Universitaria de la Costa y la Universidad del Sinú a pesar de tener menos artículos publicados estos se encuentran en categoría A y A1.

En cuanto al número de publicaciones en libros la universidad del Magdalena solo cuenta con 1, mientras que las otras universidades cuentan con 34 libros publicados distribuidos de la siguiente manera: la universidad del Norte 13, la universidad de Cartagena 6, el tecnológico de Bolívar 5, la universidad Simón Bolívar 5, la corporación de la costa 3 y la universidad del Sinú 1, lo cual evidencia la debilidad del programa en este aspecto.

En relación con los capítulos de libros de investigación, el programa de ingeniería de sistemas de la Universidad del Magdalena solo cuenta con 2 igualando a la corporación de la costa CUC y sobrepasando a la Universidad de Cartagena la cual solo cuenta con 1, mientras que la Universidad del Norte tiene 4, la Universidad tecnológica de Bolívar 27 y la universidad Simón Bolívar 5. En aspecto no se presenta mucha diferencia comparativa respecto al resto de universidades.

Finalmente, en el factor de patentes el rezago en los programas de ingeniería de sistemas acreditados de la región caribe acreditadas es notable, ya que solo la Universidad Simón Bolívar y la Corporación Universitaria de la Costa (CUC) presentan 5 patentes cada una.

En **desarrollo tecnológico e innovación** es valorado: Software, Innovación de Procedimiento, Spin -Off, Innovación Generada en la Gestión Empresarial, Prototipo Industrial, Regulación y Norma, Informe Final, Secreto Empresarial, Signos Cognitivos, Consultoría Científico Técnica.

En factor de software el programa de ingeniería de sistemas de Universidad del Magdalena tiene 7, sobrepasando solo a la Corporación Universitaria de Costa - CUC la cual tiene 2, mientras que se encuentra por debajo a la Universidad Simón Bolívar con 13 y bastante alejada a de la Universidad del Norte la cual tiene 34, Universidad del Cartagena con 37, la Universidad Tecnológica de Bolívar con 42 y la Universidad del Sinú con 32.

En el factor de Innovación de Procedimiento el programa de ingeniería de sistemas de Universidad del Magdalena tiene 3, sobrepasando a la Universidad de Norte, la Universidad Simón Bolívar, la Corporación Universitaria de la Costa – CUC, la Universidad del Sinú las cuales tienen 0 y a la Universidad de Cartagena con 1 y solo es superada por la Universidad Tecnológica de Bolívar con 13.

En el Factor de Spin-Off la universidad del Magdalena tiene 0 igualado a la Universidad del Norte, y con una leve desventaja de 1 en la Universidad de Cartagena y 2 de la Universidad del Sinú, y con más amplio margen a Universidad Tecnológica de Bolívar con 13, la Universidad Simón Bolívar y la Corporación Universitaria de la Costa – CUC con 30 y la Universidad del Sinú con 32.

En la Parte de Innovación generada en la gestión empresarial la Universidad del Magdalena tiene 18, sobrepasando a las universidades del Norte, la de Cartagena, la Corporación Universitaria de Costa – CUC y Universidad del Sinú con 0 respectivamente y a la Universidad Simón Bolívar con 6, en este factor solo la supera la Universidad Tecnológica de Bolívar con 28.

En el Factor de Prototipo Industrial, la Universidad del Magdalena iguala a la Universidad del Norte, Universidad el Cartagena, la Corporación Universitaria de Costa – CUC y la Universidad del Sinú con 0 respectivamente, y siendo superada por la Universidad Simón Bolívar con 6 y la Universidad Tecnológica de Bolívar con 28.

En el Factor de Regulación y Norma, la Universidad del Magdalena iguala a la Universidad del Norte, Universidad el Cartagena, la Universitaria de Costa – CUC, Universidad Simón Bolívar y la Universidad del Sinú con 0 respectivamente, y siendo superada la Universidad Tecnológica de Bolívar con 2.

En el Factor de Informe Final, la Universidad del Magdalena iguala a la Universidad de Cartagena, la Universidad Tecnológica de Bolívar, y la Universidad del Sinú con 0, y siendo superada Universidad del Norte, la Corporación Universitaria de Costa – CUC, Universidad Simón Bolívar con 2,13 y 10 respectivamente.

En el Factor Secreto Empresarial, la Universidad del Magdalena iguala a la Universidad el Cartagena y la Universidad del Sinú con 0, y se encuentra por debajo pero muy cerca de la Universidad del Norte y la Corporación Universitaria de Costa – CUC con 2 y alejada de la Universidad Tecnológica de Bolívar y Universidad Simón Bolívar con 15 y 19 respectivamente.

En el Factor de Signos Cognitivos, Solo la Universidad Simón Bolívar tiene 4 y el resto de las universidades seleccionadas tienen 0.

En el factor de la Consultoría Científico Técnica, la Universidad del Magdalena se iguala a la Universidad de Cartagena con 0, seguidas de la Universidad del Norte con 1 y la Universidad del Sinú con 8, y con una mayor diferencia la Corporación Universitaria de Costa– CUC con 27, la Universidad Simón Bolívar con 63 y la Universidad Tecnológica de Bolívar con 113.

En cuanto al componente de **apropiación social del conocimiento** es valorado los factores: Evento Científico, Artículos, Documento de Trabajo, Boletín divulgativo de resultados, Libros, Capítulos de Libro, Edición, Generación de Contenido Virtual, Generación de Contenido Impreso, Generación de Contenido Multimedia, Estrategias Pedagógicas para el Fomento a la Educación, Informe.

Para el factor Evento Científico, la universidad del Magdalena con 77, se encuentra por arriba de la Universidad del Cartagena, la Corporación Universitaria de Costa– CUC, la

Universidad del Sinú, la Universidad Simón Bolívar y la Universidad del Norte con 9, 33, 38, 42, 45 y solo superada por la Universidad Tecnológica de Bolívar con 85.

En cuanto al factor de Artículos, la universidad del Magdalena con 3, se encuentra por debajo del resto de Universidades, la Corporación Universitaria de Costa– CUC con 16, la Universidad de Cartagena con 21, La Universidad del Norte y la Universidad del Sinú con 23, la Universidad Simón Bolívar con 30 y la Universidad Tecnológica de Bolívar con 32.

En el Factor Documento de Trabajo, la Universidad del Magdalena con 1 se encuentra por arriba de la Universidad del Norte y la Universidad del Sinú que tiene 0, y por debajo de las Universidad de Cartagena con 3, y con una mayor diferencia la Corporación Universitaria de Costa– CUC y Universidad Simón Bolívar con 8 y la Universidad Tecnológica de Bolívar con 9.

En cuanto al factor Boletín divulgativo de resultados, La Universidad del Magdalena con 0 se iguala a la universidad del Norte, la Universidad de Cartagena, la Universidad Tecnológica de Bolívar y la Universidad del Sinú, y por encima de ella se encuentra la Corporación Universitaria de Costa– CUC y la Universidad Simón Bolívar con 8.

En el Factor Libros, la Universidad del Magdalena con 0, se iguala a la universidad del Sinú y la Universidad de Cartagena; sin embargo, se encuentra por debajo de la universidad del Norte, Universidad Tecnológica de Bolívar, la Universidad Simón Bolívar y la Corporación Universitaria de Costa– CUC con 12, 8, 2 y 1 respectivamente.

En el Factor Capítulos de Libro, La Universidad del Magdalena mantiene el mismo equilibrio que la Universidad de Cartagena y la Universidad del Sinú con 0, mientras que la Universidad del Norte tiene 6, la Universidad Tecnológica de Bolívar 18, la Universidad Simón Bolívar con 3 y la Corporación Universitaria de Costa– CUC con 3.

En el Factor Edición, la Universidad del Magdalena con 0 se iguala a la Universidad de Cartagena, y seguidas de la Universidad Simón Bolívar y la Corporación Universitaria de Costa– CUC con 1, la Universidad Tecnológica de Bolívar con 3 y la Universidad del Norte con 6.

En cuanto Generación de Contenido Virtual, la Universidad del Magdalena, la Universidad del Norte, la Universidad de Cartagena, y la Universidad del Sinú no tienen, y se encuentran por debajo de la Universidad Tecnológica de Bolívar, la Universidad Simón Bolívar y la Corporación Universitaria de Costa– CUC con 4, 22 y 17 respectivamente.

En cuanto a la Generación de Contenido Impreso, la única universidad que tiene es la Universidad Tecnológica de Bolívar con 2, el resto de las universidades no tienen.

En el factor de Generación de Contenido Multimedia, la única universidad que tiene es la Universidad Tecnológica de Bolívar con 1, el resto de las universidades no tienen.

En el factor Estrategias Pedagógicas para el Fomento a la Educación, la única universidad que tiene es la Universidad Tecnológica de Bolívar con 1, el resto de las universidades no tienen.

En el factor de Informe, la Universidad del Magdalena con 1 supera a la Universidad del Norte y a la Universidad del Sinú con 0, se iguala a la Universidad del Cartagena con 1, y se encuentra por debajo de la Universidad Tecnológica de Bolívar con 38, a la Universidad Simón Bolívar con 62 y la Corporación Universitaria de Costa– CUC con 19.

En el componente de **formación de recurso humano** son valorados los siguientes factores: Tesis de Pregrado, Tesis de Maestría, Proyecto y Desarrollo, Apoyo a Creación de Cursos, Apoyo de Programa, Proyecto de extensión y Proyección Social en CTI, Proyecto ID+I con formación, Asesoría al Programa Ondas con Calidad, Tesis de Doctorado.

En el factor de Tesis de Pregrado, el programa de ingeniera de sistemas de la Universidad del Magdalena con 118 supera a la Universidad de Cartagena, la Universidad Simón Bolívar, la Corporación Universitaria de Costa– CUC la Universidad del Sinú con 72, 79, 32 y 45 respectivamente, sin embargo, se encuentra por debajo de la Universidad del Norte con 169 y la Universidad Tecnológica de Bolívar con 179.

En el factor de Tesis de Maestría, el programa de Ingeniera de Sistemas de la Universidad del Magdalena con 4, se encuentra por debajo de la Universidad del Norte con 70, la

Universidad de Cartagena con 56, la Universidad Tecnológica de Bolívar con 73, la Universidad Simón Bolívar con 30, la Corporación Universitaria de Costa– CUC con 11 y la Universidad del Sinú con 27.

En el Factor Proyectos y Desarrollo, la Universidad del Magdalena con 13, se encuentra por arriba de la Universidad de Cartagena con 1, la Universidad del Norte con 6 y la Corporación Universitaria de Costa– CUC con 11, e Igualada a la Universidad del Sinú. Sin embargo, se encuentra por debajo de la Universidad Simón Bolívar y la Universidad Tecnológica de Bolívar con 15 y 26 respectivamente.

En el factor Apoyo a Creación de Cursos, El programa de Ingeniera de Sistemas de la Universidad del Magdalena con 0, se encuentra por debajo de la Universidad del Norte con 34, la Universidad de Cartagena con 4, la Universidad Tecnológica de Bolívar con 30, la Universidad Simón Bolívar con 21, la Corporación Universitaria de Costa– CUC con 8 y la Universidad del Sinú con 3.

En el factor de Apoyo de Programa, El programa de Ingeniera de Sistemas de la Universidad del Magdalena con 0, se encuentra por debajo de la Universidad del Norte con 4, la Universidad de Cartagena con 3, la Universidad Tecnológica de Bolívar con 15, la Universidad Simón Bolívar con 13, la Corporación Universitaria de Costa– CUC con 3 y la Universidad del Sinú con 2.

En el factor de Proyecto de extensión y Proyección Social en CTI, El programa de Ingeniera de Sistemas de la Universidad del Magdalena con 37, se encuentra por arriba de la Universidad del Norte con 1, la universidad de Cartagena con 0, la Universidad Tecnológica de Bolívar con 1, la Universidad Simón Bolívar con 2, la Corporación Universitaria de Costa– CUC con 9 y la Universidad del Sinú con 3.

En el factor Proyecto ID+I con formación, El programa de Ingeniera de Sistemas de la Universidad del Magdalena con 2, se encuentra por arriba de la universidad de Cartagena con 1, y por debajo la Universidad del Norte y la Corporación Universitaria de Costa– CUC con 3, y la Universidad Tecnológica de Bolívar con 5, la Universidad Simón Bolívar con 7, y la Universidad del Sinú con 4.

En el factor Asesoría al Programa Ondas con Calidad, la Universidad Tecnológica de Bolívar tiene 1, mientras que el resto de las universidades no tiene.

En el factor Tesis de Doctorado. La Universidad del Norte tiene 1, mientras que el resto de las universidades no tiene.

Continuando con las universidades con el programa de ingeniería de sistemas acreditado por alta calidad que manejen el sistema de créditos por materias y el programa de ingeniería de sistemas de la Universidad del Magdalena.

La tabla 14 se muestran un resumen de las distintas áreas de formación y el número de créditos asociados, El anexo análisis comparativo hoja caribe asig&cred, muestra en forma detallada las asignaturas y créditos asociados a las áreas de formación existentes.

Tabla 14. Créditos dedicados a cada área de formación de las universidades de la Región Caribe.

Región	Local		Caribe		
	Universida d del Magdalena	Universida d de Cartagena	Universida d del Norte	Corporació n Universitari a de la Costa CUC	Universida d Simón Bolívar
Áreas de formación	Créditos dedicados a cada área de formación				
Ciencias básicas	31	36	31	33	27
Ciencias básicas de ingeniería	47	44	29	31	36
Ingeniería aplicada	60	63	53	79	59
Complementari a	22	31	42	17	38
Total	160	174	155	160	160

Fuente: elaboración propia.

El sistema de créditos de la Universidad del Magdalena es igual al a la Corporación Universitaria de la Costa- CUC y a la Universidad Simón Bolívar con 160 créditos y está por arriba de la Universidad del Norte la cual tiene 155 créditos y por debajo de la Universidad de Cartagena que maneja un total de 174 créditos.

A nivel de Ciencias Básicas en general mantienen las mismas materias, y en proporción el mismo número de créditos, la Universidad del Magdalena mantiene el mismo número de créditos que la Universidad del Norte, La variación de créditos más representativas es la del Universidad Simón Bolívar que asigno 3 créditos a cada materia. Adicionalmente la Universidad de Cartagena dicta Química y laboratorio en segundo semestre, La Corporación Universitaria de La costa CUC y la Universidad Simón Bolívar tiene una materia en el primer semestre llamada fundamentos de matemática, matemáticas básicas y algebra y trigonometría respectivamente como adicional y la materia lógica matemática en La corporación Universitaria de La costa CUC y la universidad Simón Bolívar.

En el área de Ciencias Básicas de Ingeniería la Universidad del Magdalena tiene asociado 47 créditos por arriba del resto de universidades esto se debe al enfoque en investigación con 8 créditos representados en las materias seminario de investigación, taller de Investigación I, Taller de Investigación II y Taller de Investigación 3, cada uno con 2 créditos respectivamente, mientras que el resto de Universidades no las tienen como la Universidad del Norte, la Corporación Universitaria de la Costa – CUC y la Universidad Simón Bolívar o solo manejan seminario de investigación con 2 créditos como la Universidad del Cartagena. Adicionalmente, la universidad del Magdalena dicta la materia Matemáticas Especiales, la cual no se dicta en el resto de las universidades de la región Caribe, en la Universidad del Norte, la Simón Bolívar y la Corporación Universitaria de la Costa – CUC tienen la materia de algoritmos y programación 2 y análisis de algoritmos, la cual no se encuentra en el pensum de la universidad del Magdalena.

En el área de Ingeniería Aplicada la Universidad del Magdalena con 62 créditos tiene en común 4 electivas como la Universidad de Cartagena y en forma similar con 3 electivas la universidad del Norte y la universidad Simón Bolívar todas con 3 créditos. Sin embargo,

En la Universidad de Cartagena y La Corporación Universitaria de la Costa - CUC manejan la materia de redes 2 como complemento a la formación en redes.

En la parte de Complementarios la Universidad del Magdalena con 20 créditos tiene la materia de mayor similitud es ética profesional y expresión Oral y argumentación, las cuales se dictan también en la Universidad de Cartagena, la Universidad del Norte y la Universidad Simón Bolívar, con una diferencia de créditos mayor a los planteados en la universidad del Magdalena. Y el resto de las materias.

1.4.1 Análisis de perfiles ocupacionales región local.

El análisis del perfil ocupacional de los ingenieros de sistemas de las universidades en estudio, el anexo Análisis Comparativo, hoja Perfiles ocupacionales universidades región Caribe, muestra en detalle cada uno de los perfiles ocupacionales presentados. La tabla 15 muestra un resumen de las distintas universidades.

Tabla 15. Perfiles ocupacionales por áreas de desempeño a nivel local.

Región	Local		Caribe		
	Universidad del Magdalena	Universidad de Cartagena	Universidad del Norte	Corporación Universitaria de Costa CUC	Universidad Simón Bolívar
Perfil ocupacional					
Comunicaciones	NO	SI	NO	SI	SI
Desarrollo de software	SI	SI	SI	SI	SI
Docencia e investigación	SI	NO	SI	NO	NO
Gerencia de ti	SI	SI	SI	SI	SI
Ventas y emprendimiento	SI	NO	SI	NO	NO

Fuente: elaboración propia.

De la tabla anterior se puede identificar que el perfil ocupacional del Ingeniero de sistemas en el área de las comunicaciones la universidad del Magdalena y la Universidad del Norte no presentan énfasis en esa área, mientras que la universidad de Cartagena, La corporación Universitaria de Costa – CUC y la Universidad Simón Bolívar si tienen dentro de su perfil el área de las comunicaciones para sus egresados.

Un punto de coincidencia de todas las universidades de la Región Caribe es que el área de Desarrollo de Software y el área de Gerencia de TI se mantiene en los perfiles planteados por los egresados de la región.

En cuanto al área de la Docencia e Investigación y el área de ventas y emprendimiento, la universidad del Magdalena y la universidad del norte si las mantienen dentro de su perfil ocupacional, mientras que la universidad de Cartagena, La corporación Universitaria de Costa – CUC y la Universidad Simón Bolívar no les interesa formar investigadores dentro de su perfil ocupacional.

2. Capítulo II. Caracterizar al egresado del programa de ingeniería de sistemas de la Universidad del Magdalena según situación laboral y entorno.

Cumpliendo con el segundo objetivo específico, se realizó una caracterización del egresado del programa de ingeniería de sistemas de la Universidad del Magdalena según situación laboral y entorno.

2.1 Metodología

Se implementó un diseño de tipo cuantitativo descriptivo, mediante el cual se hace la aplicación de la estadística para describir leyes y tendencias generales (Parra y Arias, 2016). Se siguieron las recomendaciones de Parra y Londoño (2007) para caracterización y estudio de impacto en el medio de los egresados de instituciones de educación superior.

Se utilizó un muestreo no probalístico realizado por el Centro de Egresados de la Universidad del Magdalena, y la información fue comparada según los datos reportados por el estudio “Caracterización de sector teleinformática, software y TI en 2015” (Ministerio de las Tecnología de la Información y las Comunicaciones, 2015).

Como técnica cuantitativa fueron usadas las encuestas, realizadas por centro de egresados de la Universidad del Magdalena a los egresados del programa de ingeniería de sistemas.

Para la situación laboral y caracterización se referenció el trabajo de investigación “Caracterización de los egresados de la Universidad san Buenaventura Medellín y análisis de su impacto en el medio” (Parra et al., 2015) del cual se consideran algunas variables con atributos personales y profesionales. Las características fueron tomadas como personales y laborales de esta forma:

- Personales: Sexo, Año de Grado, Otros estudios, Segundo Idioma.

- Laborales: Labora actualmente, Tiempo para conseguir empleo, Rango salarial, Región donde labora, Área de desempeño, Actividad Económica, Tipo de empresa, Tipo de contrato.

Se utilizaron datos de una fuente secundaria procedente del centro de egresados de la Universidad del Magdalena, en la cual se obtuvo información como los niveles de empleabilidad, lugar de trabajo, genero, rango salarial, área de ocupación, tipo de contratación, año de graduación, idioma entre otros. Se realizó una descripción estadística de la distribución de frecuencias de estos aspectos y se realizó un análisis de tablas bidimensionales de la siguiente manera: Contingencia Genero*Labora Actualmente, Año de Grado*Labora actualmente, Región*Labora Actualmente, Contingencia Genero*Tiempo para conseguir empleo, Contingencia Genero*Rango Salarial, Contingencia Región*Rango Salarial, Genero*Área de Desempeño, Genero*Actividad Económica parte 1, Genero*Actividad Económica parte 2, Genero*Actividad Económica parte 3, Idiomas*Rango Salarial, Otros Estudios*Labora Actualmente, Otros Estudios*Rango Salarial, Región*Tipo de Empresa, Genero*Tipo de Contrato, Genero*Total.

2.1 Situación y caracterización laboral.

Para la situación y caracterización laboral se realizó un muestreo no probalístico conocido como muestreo no dirigido, ya que permitía la recolección de la información teniendo en cuenta la facilidad de ubicación de los egresados que permanentemente están en contacto con la universidad. Se ubicaron 64 egresados a los que se les aplicó una encuesta con el propósito de conocer algunas características propias de su desempeño laboral, la encuesta fue realizada en la oficina de egresados de la Universidad del Magdalena. Los resultados obtenidos por la encuesta son los siguientes:

La característica de Labora actualmente, la tabla 16 muestra que el 85,9% de los egresados se encuentra laborando, mientras que el 14,1% no está laborando, lo cual indica que existe una tasa alta de empleabilidad, pero podría mejorarse. Cabe anotar que los egresados hombres tienen un mayor grado de participación del mercado laboral.

Tabla 16. Contingencia Género * Labora Actualmente

			Labora Actualmente		Total
			No	Si	
Género	Masculino	No Egresados	6	46	52
		% del total	9,4%	71,9%	81,3%
	Femenino	No Egresados	3	9	12
		% del total	4,7%	14,1%	18,8%
	Total	No Egresados	9	55	64
		% del total	14,1%	85,9%	100,0%

Fuente: elaboración propia.

La Figura 1, permite mostrar de una forma gráfica, si los egresados se encuentran trabajando actualmente.

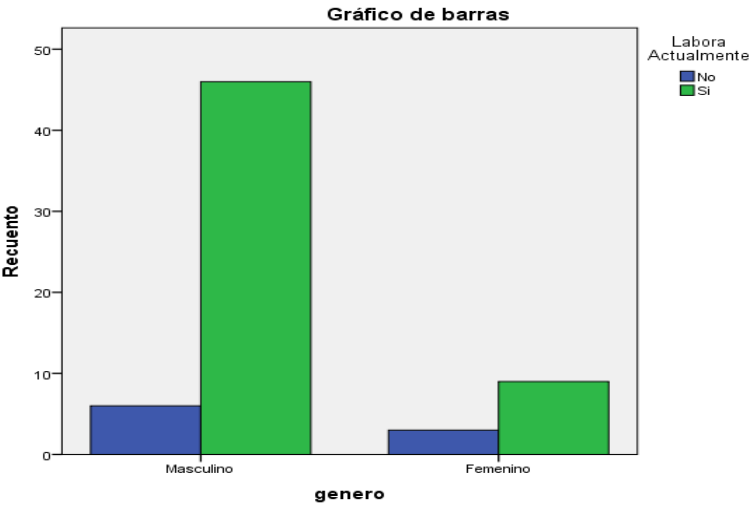


Figura 1.Histograma de genero x Labora Actualmente.

En cuanto a la distribución por parte de años de graduación (tabla 17), se puede evidenciar en la tabla No 3 que los egresados por años de graduación presentan una distribución homogénea, sobresaliendo los egresados entre los años 2006 – 2010 con un 28,1% han tenido una mayor empleabilidad, seguida por los egresados de los años 2016 a la fecha con un 21,9%, los egresados entre el 2011 -2015 con un 18,8% y finalizando con los egresados de los años menores al 2005 con un 17,2%.

Sin embargo, el mayor porcentaje de desempleados se tienen que los graduados entre 2016 – 2011, con un 6,3% ocupan el primer puesto seguido con un 4,7% de los graduados de los años 2016 a la fecha e igualados con un 1,6% los graduados antes del 2005 y los graduados entre el 2011 – 2015.

Tabla 17. Año de Grado * Labora Actualmente

			Labora Actualmente		Total
			No	Si	
Año de Grado	<2005	No			
		Egresados	1	11	12
		% del total	1,6%	17,2%	18,8%
	2006-2010	No			
		Egresados	4	18	22
		% del total	6,3%	28,1%	34,4%
	2011-2015	No			
		Egresados	1	12	13
		% del total	1,6%	18,8%	20,3%
	>2016	No			
		Egresados	3	14	17
		% del total	4,7%	21,9%	26,6%
Total		No			
		Egresados	9	55	64
		% del total	14,1%	85,9%	100,0%

Fuente: elaboración propia.

La grafica No 2 muestra una representación de la distribución por rango de fechas de graduación en cuanto a la pregunta ¿si se encuentra laborando?

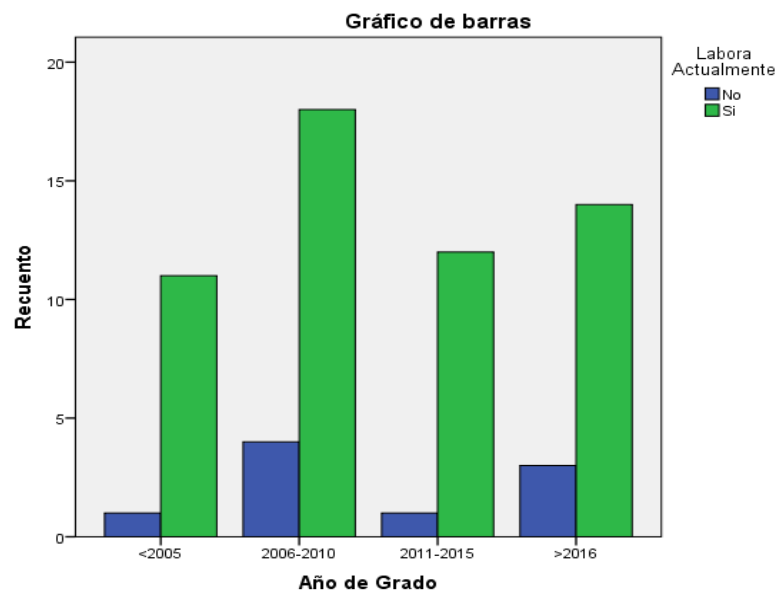


Figura 2. Distribución por fechas de grado si labora actualmente.

En cuanto a la distribución por regiones de como los egresados se encuentran laborando (tabla 18), el mayor porcentaje de egresados del programa de ingeniería de sistemas se encuentra laborando en la región Caribe con un 48,44%, seguida de la región centro con un 29,69%, los egresados del exterior con un 4,69% y finalmente la región Occidente con un 3,13%. Lo anterior indica que los egresados del programa aportan en un alto porcentaje a la región caribe, estos cada día son más apetecidos en la región centro y en el exterior.

Tabla 18. Región * Labora Actualmente

		Labora Actualmente		Total
		No	Si	
Región Caribe	No Egresados	9	31	40
	% del total	14,06%	48,44%	62,50%
Región Centro	No Egresados	0	19	19
	% del total	0,00%	29,69%	29,69%
Occidente	No Egresados	0	2	2
	% del total	0,00%	3,13%	3,13%
Exterior	No Egresados	0	3	3
	% del total	0,00%	4,69%	4,69%
Total	No Egresados	9	55	64
	% del total	14,06%	85,94%	100,00%

Otro de los Aspectos evaluados por encuesta corresponde al tiempo que demoro el egresado en conseguir el ultimo empleo (tabla 19), la tabla 3 muestra el resultado de la medición en la cual se evidencia que la mayoría de los egresados de sistemas (61,1%) demoran en promedio más de un año para lograr encontrar un empleo. Adicionalmente se evidencia que es más difícil para las mujeres acceder en forma rápida a un trabajo.

Se recomienda fortalecer las alianzas entre programa de ingeniería de sistemas, oficina de egresados y empresas para ayudar a disminuir este indicador.

Tabla 19. Contingencia Género*Tiempo para conseguir empleo.

		Tiempo Para Conseguir empleo				
			< a 6 Meses	Entre 6 y 12 Meses	> 12 meses	Total
Género	Masculino	Recuento	15	3	34	52
		% del total	23,4%	4,7%	53,1%	81,3%
	Femenino	Recuento	2	3	7	12
		% del total	3,1%	4,7%	10,9%	18,8%
	Total	Recuento	17	6	41	64
		% del total	26,6%	9,4%	64,1%	100,0%

Fuente: elaboración propia.

Una de las características importantes en el egresado del programa de ingeniería de sistemas es el nivel de ingresos, la tabla 20 muestra que la mayor 70% de egresados tiene un rango salarial por encima de los 3 salarios mínimos mensuales lo cual muestra una buena acogida de los egresados en las empresas. Sin embargo, se puede evidenciar que los hombres están mejor posicionados a nivel salarial que las mujeres, lo cual no contribuye a la igualdad de género del país.

Tabla 20.Contingencia Género*Rango Salarial

			Rango Salarial						Total
			Desempleado	Entre 1 y 3 Smmlv	entre 3 y 4 Smmlv	Entre 5 y 6 Smmlv	Entre 7 y 8 Smmlv	>9 Smmlv	
genero	Masculino	No Egresados	6	8	17	6	4	11	52
		% del total	9,40%	12,50%	26,60%	9,40%	6,30%	17,20%	81,30%
	Femenino	No Egresados	3	2	6	0	1	0	12
		% del total	4,70%	3,10%	9,40%	0,00%	1,60%	0,00%	18,80%
Total	No Egresados		9	10	23	6	5	11	64
	% del total		14,10%	15,60%	35,90%	9,40%	7,80%	17,20%	100,00%

Fuente: elaboración propia.

Esta información encuentra en la Figura 3, la cual es un histograma de la distribución del rango salarial por género.

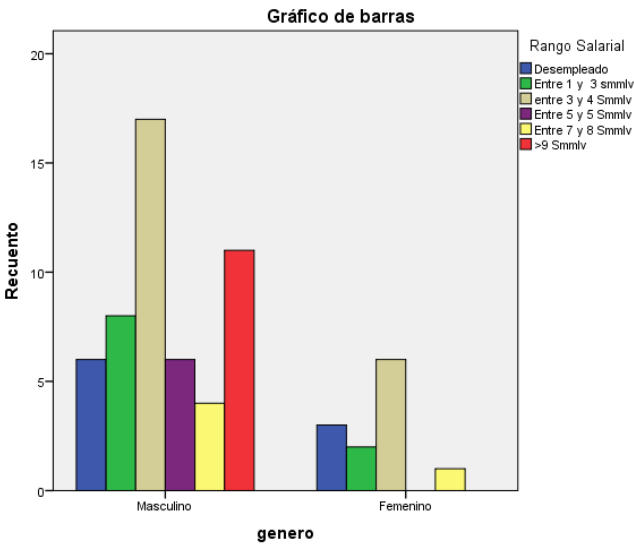


Figura 3. Histograma de Rango Salarial x Género.

Otra óptica para el estudio del rango salarial es la distribución por regiones para los egresados del programa de ingeniería de sistemas se determina que la región centro con un 12,5% y el exterior 3,13% es donde los egresados tienen salarios por arriba de los 9 Smmlv seguidas de la Región Caribe con un 1,56% (tabla 21).

Tabla 21. Contingencia Región*Rango Salarial

			Rango Salarial						Total
			Desemplead o	Entre 1 y 3 smmlv	entre 3 y 4 Smmlv	Entre 5 y 6 Smmlv	Entre 7 y 8 Smmlv	>9 Smmlv	
Region	Region Caribe	No Egresados	9	8	17	3	2	1	40
		% del total	14,06%	12,50%	26,56%	4,69%	3,13%	1,56%	62,50%
	Region Centro	No Egresados	0	2	3	3	3	8	19
		% del total	0,00%	3,13%	4,69%	4,69%	4,80%	12,50%	29,80%
	Occidente	No Egresados	0	0	2	0	0	0	2
		% del total	0,00%	0,00%	3,13%	0,00%	0,00%	0,00%	3,13%
	Exterior	No Egresados	0	0	1	0	0	2	3
		% del total	0,00%	0,00%	1,56%	0,00%	0,00%	3,13%	4,69%
	Total	No Egresados	9	10	23	6	5	11	64
		% del total	14,06%	15,63%	35,94%	9,38%	7,93%	17,19%	100%

Fuente: elaboración propia.

El ministerio de las tecnologías y las telecomunicaciones de Colombia la caracterización de la estructura ocupacional del sector Teleinformática, Software y TI en Colombia 2015 la cual está definida como estratégico (gerencia), táctico (análisis y desarrollo) y operativo (soporte, pruebas), según el (Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, 2015) la tabla 22 muestra 56,3% se desempeña en el área táctica o sea en la parte de análisis y desarrollo de software, lo cual va en asociado al perfil ocupacional del programa. Es fundamental que el plan de estudios se fortalezca en esta área para potencializar a los egresados del programa.

Tabla 22. Género*Área de Desempeño

			Área de Desempeño				Total
			Desempleado	Estratégico	Táctico	Operativo	
Género	Masculino	No					
		Egresados	6	9	32	5	52
		% del total	9,4%	14,1%	50,0%	7,8%	81,3%
	Femenino	No					
		Egresados	3	2	4	3	12
		% del total	4,7%	3,1%	6,3%	4,7%	18,8%
	Total	No					
		Egresados	9	11	36	8	64
		% del total	14,1%	17,2%	56,3%	12,5%	100,0%

Fuente: elaboración propia.

La Figura 4 muestra las áreas de la industria a las cuales se desempeñan los egresados del programa de ingeniería de sistemas, los ingenieros abarcan diferentes áreas estratégicas de la economía Colombia, lo cual representa un gran logro para el programa. Esto es prueba del gran impacto que tienen los egresados en Colombia.

Sin Embargo, los egresados del género femenino se encuentran más enfocadas en la parte Educativa, que sigue siendo una de las áreas donde los egresados más impactan con un 29.7 %.

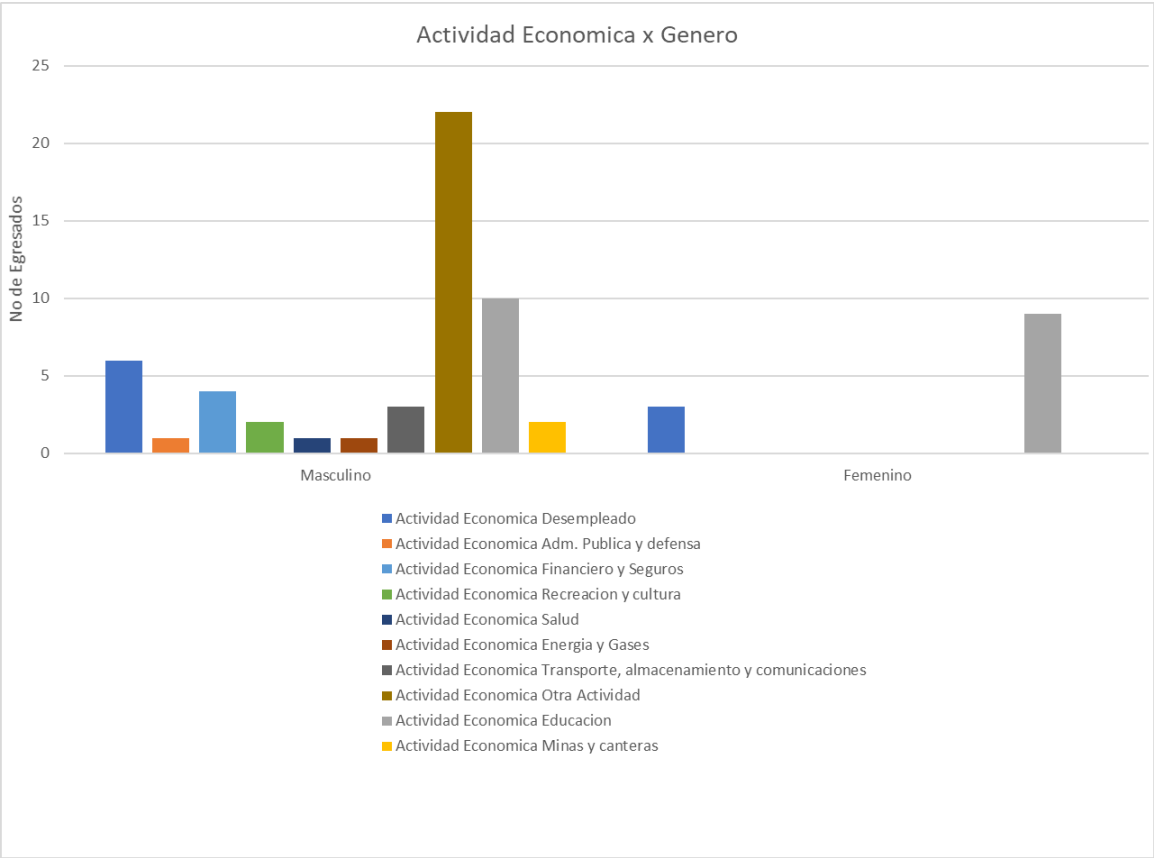


Figura 4. Aporte del egresado a cada actividad económica del proceso.

Tabla 23. Género*Actividad Económica (parte 1)

			Actividad Económica			
			Desem-pleado	Adm. Publica y defensa	Educación	Minas y canteras
Género	Masculino	No Egresados	6	1	10	2
		% del total	9,4%	1,6%	15,6%	3,1%
	Femenino	No Egresados	3	0	9	0
		% del total	4,7%	0,0%	14,1%	0,0%
	Total	No Egresados	9	1	19	2
		% del total	14,1%	1,6%	29,7%	3,1%

Fuente: elaboración propia.

Tabla 24. Contingencia genero * Actividad Económica (parte 2)

			Actividad Económica			
			Financiero y Seguros	Recreación y cultura	Salud	Energía y Gases
Género	Masculino	No Egresados	4	2	1	1
		% del total	6,3%	3,1%	1,6%	1,6%
	Femenino	No Egresados	0	0	0	0
		% del total	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Total	No Egresados	4	2	1	1
		% del total	6,3%	3,1%	1,6%	1,6%

Fuente: elaboración propia.

Tabla 25. Contingencia genero * Actividad Económica (parte 3)

		Actividad Económica			
		Transporte, almacenamiento y comunicaciones	Otra Actividad	Total	
Género	Masculino	No Egresados	3	22	52
		% del total	4,7%	34,4%	81,3%
	Femenino	No Egresados	0	0	12
		% del total	0,0%	0,0%	18,8%
	Total	No Egresados	3	22	64
		% del total	4,7%	34,4%	100,0%

Fuente: elaboración propia.

Tomamos los resultados obtenidos de la encuesta realizada por el centro de egresados de la Universidad del Magdalena en la cual podemos apreciar la caracterización del egresado comparar con la caracterización de la estructura ocupacional del sector Teleinformática, Software y TI en Colombia 2015 y opiniones de los empleadores.

Podemos Observar en el anexo los resultados de las encuestas arrojan el porcentaje de egresados por género masculino con un 55% y femenino un 45% con respecto al documento caracterización de la estructura ocupacional del sector Teleinformática, Software y TI en Colombia 2015 que el porcentaje masculino es de 61% y femenino 39% lo que evidencia que el porcentaje de egresados femenino es mayor al resultado plasmado en documento citado.

El dominio de una segunda lengua o idioma es una de las competencias blandas más solicitadas por el mundo laboral, La característica del manejo de una segunda lengua es mostrada en la tabla No 8. Se evidencia que una segunda lengua es fundamental para que egresado tengas mejores posibilidades de progreso a nivel empresarial, todos los que hablan una segunda lengua están empleados y devengando salarios por arriba de los 3 Smmlv, se recomienda fortalecer esta competencia dentro de los planes de estudio.

Tabla 26. Idiomas * Rango Salarial

		Rango Salarial						Total
		Desempleado	Entre 1 y 3 smmlv	entre 3 y 4 Smmlv	Entre 5 y 5 Smmlv	Entre 7 y 8 Smmlv	>9 Smmlv	
Idiomas	No	No Egresados	9	10	10	3	2	3
		% del total	14,10%	15,60%	15,60%	4,70%	3,10%	4,70%
	Si	No Egresados	0	0	13	3	3	8
		% del total	0,00%	0,00%	20,30%	4,70%	4,70%	12,50%
Total		No Egresados	9	10	23	6	5	11
		% del total	% del total	14,10%	15,60%	35,90%	9,40%	17,20%
								100,00%

Fuente: elaboración propia.

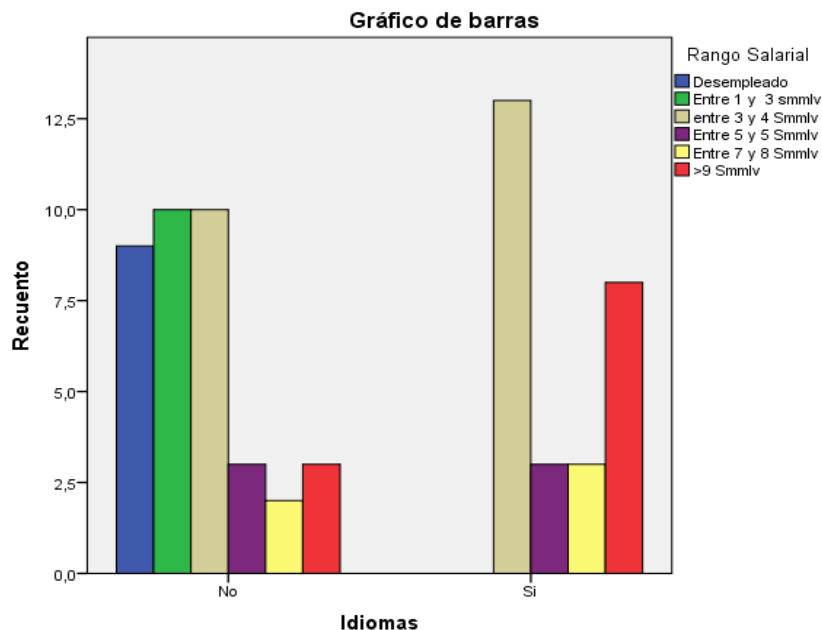


Figura 5. Dominio de otra lengua x rango salarial.

En la característica de estudios adicionales realizados por los egresados del programa de ingeniería de sistemas se puede evidenciar que la mayoría se queda en la etapa de pregrado con un 60,9%, y solo el 4,7% llega a realizar doctorados. Adicionalmente se evidencia, el obtener un título adicional no garantiza que el egresado consiga empleo.

Tabla 27. Otros Estudios * Labora Actualmente

			Labora Actualmente		Total
			No	Si	
Otros Estudios	Pregrado	No Egresados	5	34	39
		% del total	7,8%	53,1%	60,9%
	Especialización	No Egresados	1	9	10
		% del total	1,6%	14,1%	15,6%
	Maestría	No Egresados	2	10	12
		% del total	3,1%	15,6%	18,8%
	Doctorado	No Egresados	1	2	3
		% del total	1,6%	3,1%	4,7%
	Total	No Egresados	9	55	64
		% del total	14,1%	85,9%	100,0%

Fuente: elaboración propia.

Otro aspecto importante que evidencia esta encuesta es que la titulación no es directamente proporcional al aumento de salario en las compañías, y que esto depende de otras variables externas a este estudio, la tabla 28 muestra con nivel mayor de detalle la información de esta característica.

Tabla 28. Otros Estudios*Rango Salarial

			Rango Salarial						Total
			Desempleado	Entre 1 y 3 smmlv	entre 3 y 4 Smmlv	Entre 5 y 5 Smmlv	Entre 7 y 8 Smmlv	>9 Smmlv	
Otros Estudios	Pregrado	No Egresados	5	9	11	4	2	8	39
		% del total	7,80%	14,10%	17,20%	6,30%	3,10%	12,50%	60,90%
	Especializacion	No Egresados	1	0	5	2	1	1	10
		% del total	1,60%	0,00%	7,80%	3,10%	1,60%	1,60%	15,60%
	Maestria	No Egresados	2	1	6	0	1	2	12
		% del total	3,10%	1,60%	9,40%	0,00%	1,60%	3,10%	18,80%
	Doctorado	No Egresados	1	0	1	0	1	0	3
		% del total	1,60%	0,00%	1,60%	0,00%	1,60%	0,00%	4,70%
	Total	No Egresados	9	10	23	6	5	11	64
		% del total	14,10%	15,60%	35,90%	9,40%	7,80%	17,20%	100,00%

Fuente: elaboración propia.

En cuanto a los sectores de economía (público, privado, mixto) la tabla 29 muestra el impacto de los egresados agrupados por región, en donde se evidencia que sector público de la región caribe con un 29,69% es el que más impacta en la contratación a los egresados del programa, mientras que en la región Centro, Occidente y el exterior con un 28,13%, 1,56% y 4,69% el sector privado es emplea a los egresados del programa de ingeniera de sistemas.

Tabla 29. Región * Tipo de Empresa

Región		Tipo de Empresa				Total
		Desempleado	Privado	Publico	Mixta	
Caribe	No					
	Egresados	9	10	19	2	40
	% del total	14,06%	15,63%	29,69%	3,13%	62,50%
Centro	No					
	Egresados	0	18	1	0	19
	% del total	0,00%	28,13%	1,56%	0,00%	29,69%
Occidente	No					
	Egresados	0	1	1	0	2
	% del total	0,00%	1,56%	0,02%	0,00%	3,13%
Exterior	No					
	Egresados	0	3	0	0	3
	% del total	0,00%	4,69%	0,00%	0,00%	4,69%
Total	No					
	Egresados	9	32	21	2	64
	% del total	14,06%	50,00%	31,27%	3,13%	100,00%

Fuente: elaboración propia.

Un aspecto importante para el programa es identificar como se encuentran contratados los egresados, la tabla 30 en la cual se evidencia que estos presentan contratación a término indefinido con un 60,9%, lo es de gran satisfacción para el programa por que el egresado tiene una estabilidad laboral que le ayudara al cumplimiento de su proyecto de vida.

Sin embargo, el 17,2% que trabaja de manera independiente, es importante apoyarlos y desde el plan de estudios se debe fomentar emprendimiento, las finanzas y la gerencia de proyectos que le permita a los egresados tener la facultad de formar una empresa exitosa.

Tabla 30. Genero*Tipo de Contrato

			Desempleado	Término indefinido	Prestación de Servicios	Independiente
Género	Masculino	No Egresados	6	34	5	7
		% del total	9,4%	53,1%	7,8%	10,9%
	Femenino	No Egresados	3	5	0	4
		% del total	4,7%	7,8%	0,0%	6,3%
	Total	No Egresados	9	39	5	11
		% del total	14,1%	60,9%	7,8%	17,2%

Fuente: elaboración propia.

Tabla 31. Genero*Total

			Total
Género	Masculino	No Egresados	52
		% del total	81,3%
	Femenino	No Egresados	12
		% del total	18,8%
	Total	No Egresados	64
		% del total	100,0%

Fuente: elaboración propia.

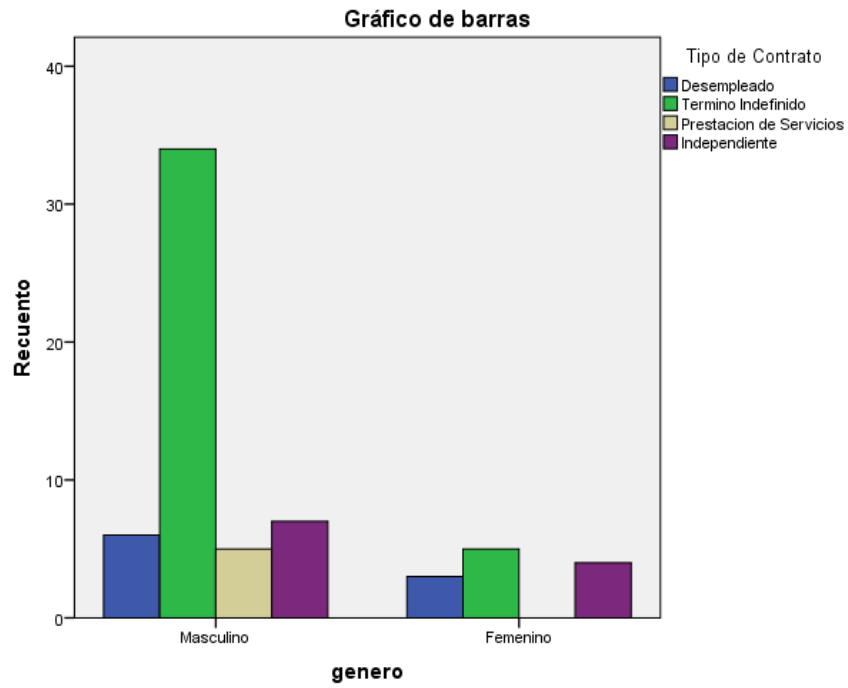


Figura 6. Tipo de contrato x género.

3. Capítulo III. Importancia del perfil del egresado del programa de ingeniería de sistemas para el empleador.

Por último, cumpliendo el tercer objetivo específico, se buscó describir la importancia del perfil del egresado del programa de ingeniería de sistemas de la Universidad del Magdalena para el empleador.

3.1 Metodología

Se implementó un diseño de tipo cualitativo, usando como técnicas las entrevistas, las cuales permiten recolectar información importante acerca de la propia perspectiva que tiene el individuo y de la forma como interactúa en el contexto (Galeano, 2011). Con ellas se buscó conocer su grado de satisfacción de los empleadores con los egresados y su incidencia en su área de labor. Se seleccionaron los 8 empleadores mediante un muestreo no probabilístico, de diferentes partes del país con dos tipos de instrumentos usados y validados. El primero se llama protocolo de entrevista empleadores autoevaluación con fines de acreditación de ingeniería de sistemas, y el segundo en cuenta fue auto evaluación de programa para empleadores el cual mide el grado de satisfacción. Se realizó un análisis cualitativo donde se describió aspectos como: telecomunicaciones, desarrollo de software, docencia e investigación, gerencia de TI y emprendimiento, usando para ello el programa Atlas T.I.

3.1 Necesidades y expectativas del sector empresarial con relación al perfil del egresado del programa de ingeniería de sistemas

Uno de los aspectos para tener en cuenta es la visión del empleador, respecto a la formación profesional del egresado del programa de ingeniera de sistemas teniendo en

cuenta las expectativas actuales del mercado laboral. Se definieron los grados de satisfacción de la siguiente manera:

- Pleno: Tiene conocimiento absoluto y completo de lo que se indaga o se expresa o se cumple o se cuenta con ello de manera total.
- Alto: Tiene un juicio amplio y certero acerca de lo que se indaga; sin embargo, no se conoce, no se expresa, a pesar de que se cuenta con ello de manera total.
- Satisfactorio: Sabe acerca de lo que se indaga, pero no con suficiencia, o no se expresa o no se cumple o no se cuenta con ello de manera suficiente.
- Básico: Tiene un leve conocimiento de lo que se indaga o se expresa de forma leve o no se cuenta con indicios de su existencia parcial o total.

A continuación, se muestran las gráficas con los resultados de la encuesta autoevaluación de programa _empleadores. Valorado en porcentaje de empleadores que plasmaron su grado de satisfacción.

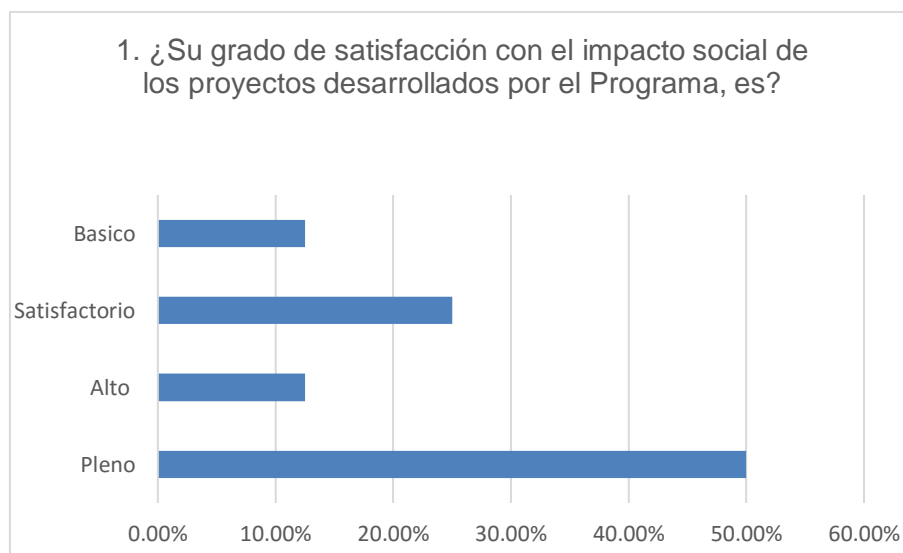


Figura 7. Grado de satisfacción con el impacto social de los proyectos desarrollados por el Programa.

Como se observa en la gráfica, se evidencia los grados de satisfacción de la pregunta número 1. Los resultados arrojan con un 50% de incidencia en Pleno, lo que evidencia que para el empleador el egresado del programa tiene conocimiento absoluto y completo de lo que se indaga o se expresa o se cumple o se cuenta con ello de manera total.

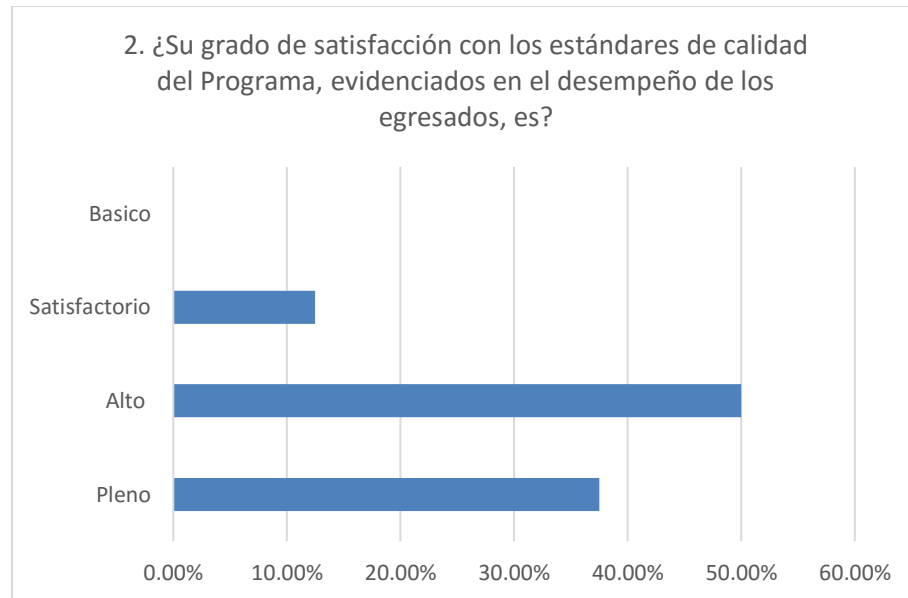


Figura 8. Grado de satisfacción con los estándares de calidad del Programa.

El grafico 2 muestra que el grado de satisfacción de más incidencia hay es Alto, con un 50% lo que evidencia que tiene un juicio amplio y certero acerca de lo que se indaga; sin embargo, no se conoce, no se expresa, a pesar de que se cuenta con ello de manera total.

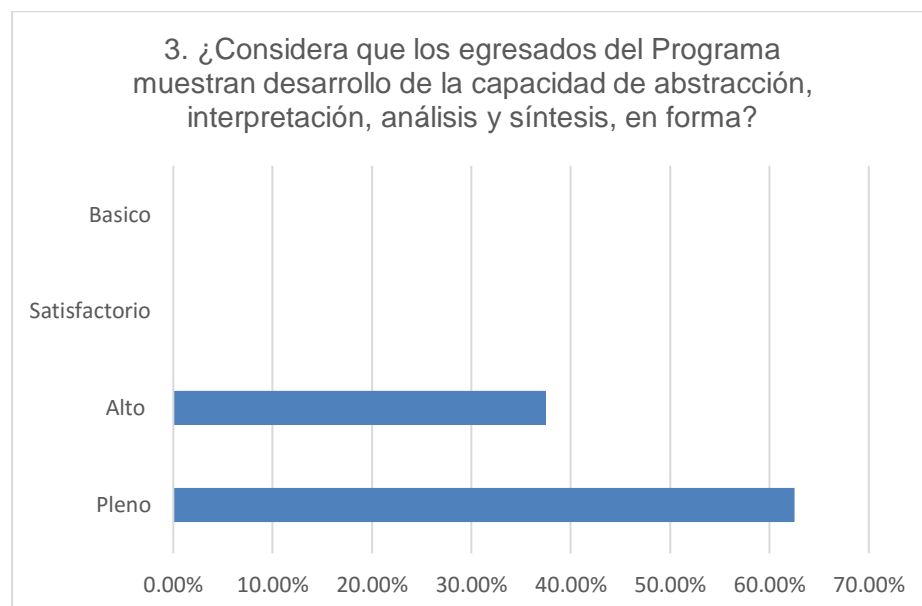


Figura 9. Considera que los egresados del Programa muestran desarrollo de la capacidad de abstracción, interpretación, análisis y síntesis.

Gráfica 3. Considera que los egresados del Programa muestran desarrollo de la capacidad de abstracción, interpretación, análisis y síntesis.

Los resultados plasmados muestran una alta incidencia de 62.5% Pleno lo que evidencia que el profesional egresado tiene conocimiento absoluto y completo de lo que se indaga o se expresa o se cumple o se cuenta con ello de manera total.

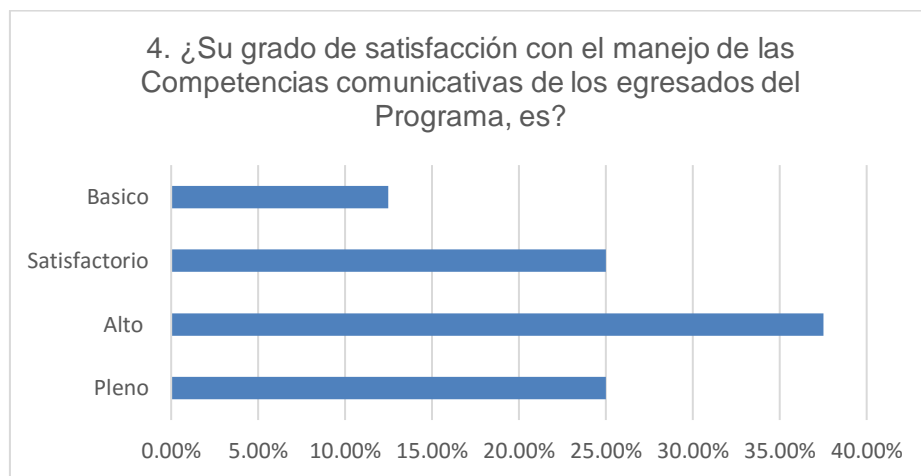


Figura 10. Grado de satisfacción con el manejo de las Competencias comunicativas de los egresados del Programa.

El grafico 4 muestran un nivel alto de satisfacción de 37.5%, lo cual evidencia que el egresado tiene un juicio amplio y certero acerca de lo que se indaga; sin embargo, no se conoce, no se expresa, a pesar de que se cuenta con ello de manera total.

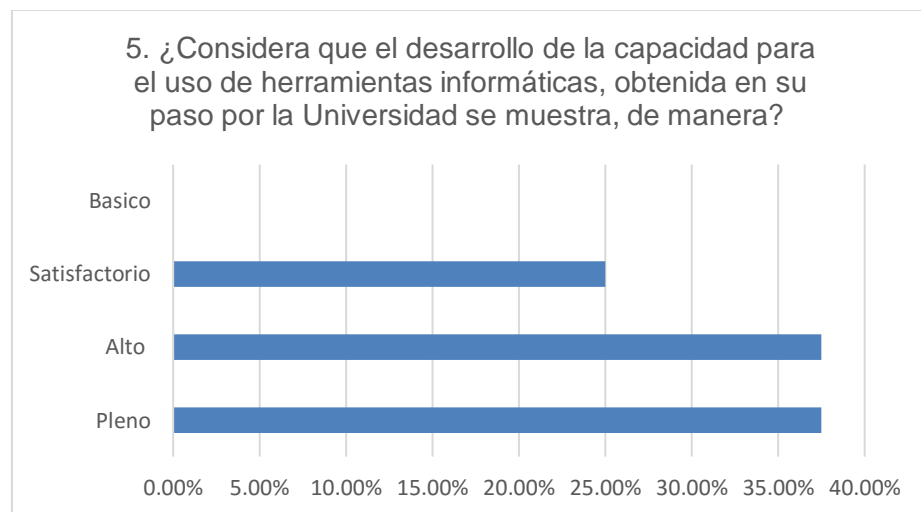


Figura 11. Considera que el desarrollo de la capacidad para el uso de herramientas informáticas, obtenida en su paso por la Universidad.

El grafico 5 muestran con niveles de satisfacción de 37.5% para pleno y alto, lo cual evidencia que el profesional tiene conocimiento absoluto y completo de lo que se indaga, sin embargo, no se conoce o no se expresa en algunas ocasiones dentro de su lugar de trabajo.

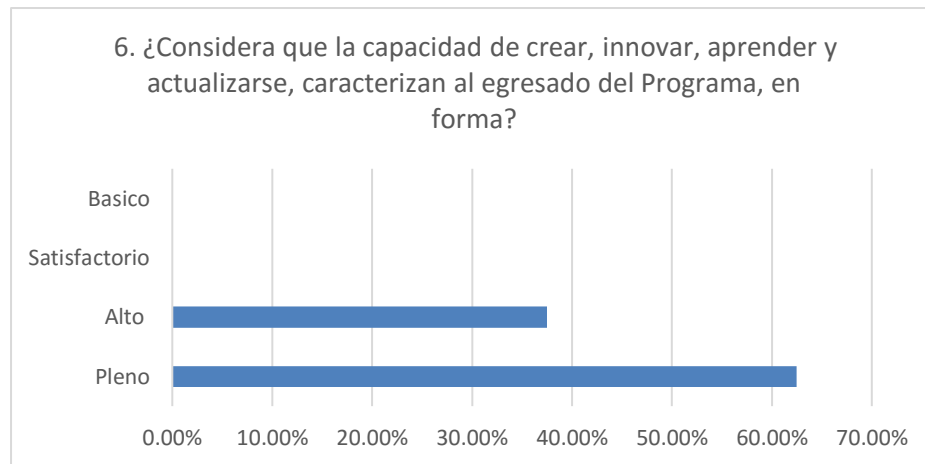


Figura 12. Considera que la capacidad de crear, innovar, aprender y actualizarse, caracterizan al egresado del Programa.

El grafico 6 muestra que los empleadores se sienten satisfechos con un 62.5% en la categoría Pleno, lo que evidencia que el profesional de la universidad tiene conocimiento absoluto y completo de lo que se indaga o se expresa o se cumple o se cuenta con ello de manera total.

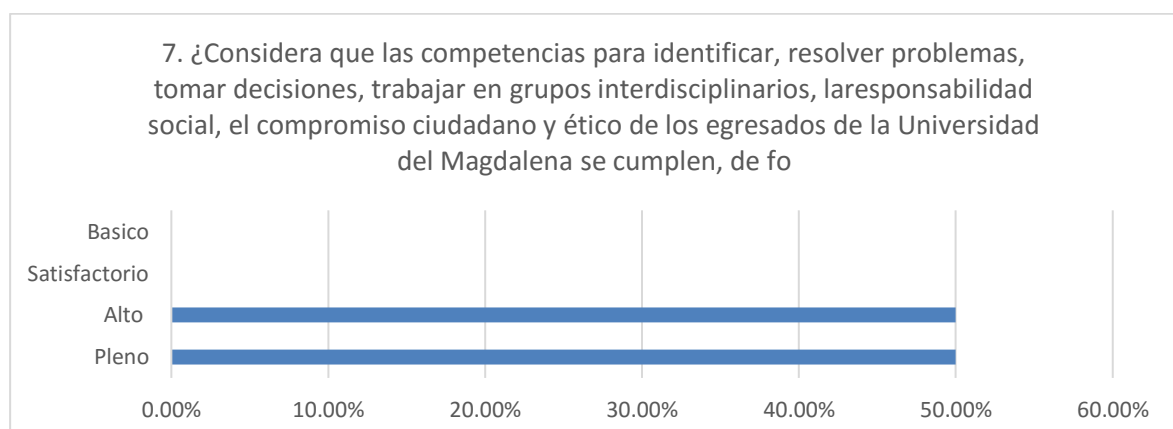


Figura 13. Considera que las competencias para identificar, resolver problemas, tomar decisiones, trabajar en grupos interdisciplinarios, la responsabilidad social, el compromiso ciudadano y ético de los egresados de la Universidad del Magdalena se cumplen.

El grafico 7, muestra que los empleadores tienen un nivel de satisfacción homogéneo entre un 50% Alto y un 50% Pleno, lo cual evidencia que los egresados de la Universidad del Magdalena tienen conocimiento absoluto y completo de lo que se indaga, sin embargo, no se conoce, no se expresa.

Por otro lado, se realizaron entrevistas abiertas a los empleadores para conocer sus opiniones respecto a cada área evaluada. A continuación, se describen los resultados obtenidos en cada área:

En el área de las telecomunicaciones se puede observar que el ingeniero presenta falencias en el nivel de conocimiento desde la praxis, ya que solo cuenta con conceptos básicos en temas de infraestructura y redes, pero con limitaciones en otros aspectos.

En el área de Desarrollo de Software, los resultados obtenidos mejoran considerablemente ya que la percepción de los empleadores es que nuestros egresados presentan mucha fortaleza en este aspecto, En términos generales se puede apreciar que los egresados del programa de ingeniería de sistemas de la Universidad del Magdalena son buenos desarrolladores de software y por lo tanto pueden desempeñarse en cualquier rol de la ingeniería de software.

En la Parte de Docencia e Investigación la percepción de los empleadores es que el ingeniero es autodidacta, aunque valoran la existencia de los grupos de investigación del programa, pero su participación en los mismos es poca.

En el área de Gerencia de TI, se encontró que conoce los marcos de referencia internacionales tales como ITIL y Cobit los cuales resultan de gran apoyo para la estructuración de los planes de los departamentos de tecnología de las organizaciones.

En el área de Ventas y Emprendimiento, para los empleadores es importante el aporte innovador de egresado del programa de ingeniera de sistemas de la Universidad del Magdalena para las empresas de la región. Teniendo en cuenta la facilidad con que plantean ideas innovadoras que permiten a las organizaciones adaptarse a los nuevos retos del mercado actual.

4. Capítulo IV. Perfil de egresado de programa de ingeniería de sistemas propuesto.

Con base al estudio realizado impacto de egresado del programa de ingeniería de sistemas de la Universidad del Magdalena, se presenta la siguiente propuesta del perfil del egresado para el programa de ingeniería de sistemas.

El Ingeniero de Sistemas de la Universidad del Magdalena puede desempeñarse como:

- Desarrollador de software: ya que tiene suficiente fundamentación en el análisis, diseño e implementación de soluciones innovadoras de desarrollo de software que apalanquen el impulso de la región caribe y del país.
- Jefe de proyectos de sistemas: ya que están preparados para liderar procesos administrativos, trabajo en equipo, delegación de funciones cuando se requieran. Capaz de administrar con responsabilidad, honestidad y ética los recursos financieros y humanos que generen proyectos exitosos.
- Analista de Negocios: Persona capaz de buscar soluciones de tecnologías de información innovadoras a partir de problemas o necesidades del negocio. Adicionalmente servir de enlace entre los usuarios finales y los desarrolladores de software. Responsable de la realización de las pruebas, implantación y entrenamiento a usuarios de los sistemas generados.
- Director o jefe de sistemas: Puede desempeñarse en este campo debido a que posee bastos conocimientos en la administración de los servicios y recursos informáticos y humanos del área de tecnología de una organización. Realiza actividades de planeación, control y toma de decisiones en las tecnologías de la información y las comunicaciones de la organización.

- Consultor: Experto en las tecnologías de la información capaz de asesorar con criterio ético a otras personas u organizaciones en la identificación de oportunidades para la solución de problemas.
- Profesor/Investigador: Son capaz de profundizar en los procesos de investigación que se lleven a cabo a nivel local, regional y nacional debido a cuentan con una formación académica en el área de las tecnologías de información y telecomunicaciones
- Persona con vocación académica, interesada en el desarrollo de los sistemas y computación (o alguna de sus dimensiones) como área del saber y de la aplicación de estos. Líder en la explotación y generación de nuevas teorías aplicadas a los sistemas.

5. Conclusiones

5.1 Conclusiones y recomendaciones

El análisis comparativo de los grupos de investigación del programa de sistemas de la Universidad del Magdalena con universidades regionales y nacionales y su articulación con la malla curricular de los diferentes programas, mostró una gran fortaleza en los proyectos de extensión y proyección social. Sin embargo, se observa una debilidad en publicaciones de libros científicos, patentes, tesis de maestría y tesis de doctorado entre otros aspectos. Es un gran reto para el programa que plantee un plan de intervención que permita mejorar el ranking con miras a la acreditación de alta calidad.

El pensum o malla curricular el programa de ingeniera de sistemas de la universidad del Magdalena en comparación con la universidades locales y nacionales presenta una gran similitud en las áreas de formación, ciencias básicas e ingeniería aplicada. Sin embargo, el programa de ingeniería de sistemas de la universidad del Magdalena debe incluir materias enfocadas a la ciencia de la computación. Adicionalmente la inclusión del inglés, innovaciones y finanzas juegan un papel importante para que el egresado pueda posicionarse en el mercado laboral y adicionalmente pueda trabajar en forma independiente creando empresa.

A nivel internacional es imposible realizar una comparación debido a que cada país maneja un sistema de créditos y horas asignados a cada materia, los cuales no son medibles con los manejados por parte de la Universidad del Magdalena.

En este trabajo, el uso del benchmarking permitió al programa de ingeniería de sistemas de la Universidad del Magdalena reconocer los aspectos más importantes a tener en cuenta para aprender y mejorar su desempeño, y competir con instituciones de alta calidad a nivel internacional, nacional y regional.

El egresado del programa de ingeniería de sistemas de la universidad del Magdalena tiene una gran fortaleza en el desarrollo de software, la cuales son muy apetecidas en el mercado laboral, empleadores y egresados dan cuenta de ello. Es importante crear esa marca dentro del programa promocionarse entre los estudiantes de la carrera.

La mayor oferta laboral por parte de las empresas privadas se encuentra en la zona centro (Medellín y Bogotá) en la cual una gran parte de los ingenieros son contratados a término indefinido, permitiendo al egresado del programa desarrollar su proyecto de vida.

Por último, se evidenció que el nivel de satisfacción de los empleadores con los egresados del programa de ingeniería de sistemas se encuentra, de manera general, entre alto y pleno, siendo estos resultados bastante positivos que evidencian un buen desempeño profesional de los egresados en los diferentes campos de acción y empresas del sector.

A. Anexo: Encuesta de Autoevaluación de Programa_Empleadores

Encuesta de Autoevaluación de programa Empleadores					
Datos de Identificación			Numero de preguntas : 7		
Nombre y Apellidos:		Edad:	Sexo: Marca con (X)		
Correo Electrónico:		Teléfono/ Celular:	Masculino:		Femenino:
Nombre de Empresa:					
Programa que evalúa:	Ingeniería de Sistemas	Grado de Satisfacción: Marca con (X)			
		Pleno	Alto	Satisfactorio	Basico
Preguntas		Tiene conocimiento absoluto y completo de lo que se indaga o se expresa o se cumple o se cuenta con ello de manera total.	Tiene un juicio amplio y certero acerca de lo que se indaga; sin embargo, no se conoce, no se expresa, a pesar de que se cuenta con ello de manera total.	Sabe acerca de lo que se indaga pero no con suficiencia, o no se expresa o no se cumple o no se cuenta con ello de manera suficiente	Tiene un leve conocimiento de lo que se indaga o se expresa de forma leve o no se cuenta con indicios de su existencia parcial o total.
	1. ¿Su grado de satisfacción con el impacto social de los proyectos desarrollados por el Programa, es?				
	2. ¿Su grado de satisfacción con los estándares de calidad del Programa, evidenciados en el desempeño de los egresados, es?				
	3. ¿Considera que los egresados del Programa muestran desarrollo de la capacidad de abstracción, interpretación, análisis y síntesis, en forma?				
	4. ¿Su grado de satisfacción con el manejo de las Competencias comunicativas de los egresados del Programa, es?				
	5. ¿Considera que el desarrollo de la capacidad para el uso de herramientas informáticas, obtenida en su paso por la Universidad se muestra, de manera?				
	6. ¿Considera que la capacidad de crear, innovar, aprender y actualizarse, caracterizan al egresado del Programa, en forma?				
	7. ¿Considera que las competencias para identificar, resolver problemas, tomar decisiones, trabajar en grupos interdisciplinarios, la responsabilidad social, el compromiso ciudadano y ético de los egresados de la Universidad del Magdalena se cumplen, de forma?				
¡Gracias por su aporte! "La calidad, un compromiso de todos"					

B. Anexo: ARCHIVOS DE EXCEL:

- Análisis Comparativo
- Base de datos

C. Anexo: Protocolo entrevista empleadores. Autoevaluación con fines de acreditación. Ingeniería de sistemas.

PROTOCOLO ENTREVISTA EMPLEADORES AUTOEVALUACIÓN CON FINES DE ACREDITACIÓN INGENIERÍA DE SISTEMAS

Saludo:

De antemano agradecerle por su apoyo en nuestro proceso de autoevaluación con fines de acreditación por alta calidad del programa de Ingeniería de Sistemas.

A. Presentación:

1. Para iniciar nos puede brindar su nombre completo, entidad donde labora y cargo que ocupa en la organización.

B. Pertinencia del Programa:

2. ¿Considera usted que el programa Ingeniería de Sistemas es necesario para el desarrollo de la ciudad, la región y el país?
3. ¿Es relevante para usted la modalidad (presencial) en la que se oferta el programa de Ingeniería de Sistemas?
4. ¿Cuál es el mayor aporte que brinda el ingeniero de sistemas al desarrollo de la ciudad, la región y el país?

C. Impacto del Programa en el Medio:

5. Me puede mencionar proyectos dentro de la organización que han sido realizados por miembros del programa de Ing. De Sistemas (Los miembros del programa son: docentes, estudiantes, egresados, administrativos).
6. ¿Qué opinión tiene usted de la calidad e impacto de estos proyectos?
7. ¿Los graduados del programa han mejorado algún proceso en el ejercicio de su profesión dentro o fuera de la empresa?
8. Además de estos proyectos dentro de la empresa, conoce usted proyectos externos desarrollados por ingenieros de sistemas de la Universidad del Magdalena.

D. Perfil Ocupacional del Ingeniero de Sistemas

9. ¿Qué funciones o actividades realiza un ingeniero de sistemas en su organización?
10. ¿Qué perfil laboral tienen en su organización como requisito para ser contratado como Ingeniero de Sistemas?
11. ¿Qué habilidades y competencias son requeridas en su organización para ser contratado?
12. ¿Los graduados del programa de Ingeniería de Sistemas cumplen con el perfil profesional requerido para laborar en su empresa? ¿Por qué?
13. Nos puede explicar la coherencia que usted observa entre el perfil laboral requerido y el demostrado por el graduado
14. ¿Cuáles son las características profesionales que identifica al graduado de Ingeniería de Sistemas de la Universidad del Magdalena?
15. ¿Qué valores reconoce en el graduado del programa de ingeniería de Sistemas de la Universidad del Magdalena?
16. ¿Qué área del conocimiento de la Ingeniería de Sistemas considera usted reconoce al graduado de la Universidad del Magdalena?

BIBLIOGRAFÍA

- Blanco, H. (2012). Análisis de datos cualitativos y atlas. TI: una experiencia de formación. *Revista Universitaria: Docencia, Investigación e Innovación*, 1(1), 102-113.
<http://funes.uniandes.edu.co/9461/>
- Consejo Nacional de Acreditación. (10/08/2019) Programas académicos de pregrado que han obtenido Acreditación voluntaria mediante resolución del Ministerio de Educación Nacional. Recuperado de:
<https://saces.mineduacion.gov.co/cna/Buscador/BuscadorProgramas.php?>
- Corporación Universitaria de la Costa. (2019). Plan de Estudios Académicos. Colombia. www.cuc.edu.co. Recuperado de <https://www.cuc.edu.co/ingenieria-de-sistemas/plan-de-estudios-academicos>
- Del Giorgio, F. (2012). *Benchmarking en el sector público: aportes y propuestas de implementación para la provincia de Buenos Aires*. Argentina: Autor.
- Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (2017). La ciencia en cifras. www.minciencias.gov.co. Recuperado de <https://minciencias.gov.co/la-ciencia-en-cifras/grupos>
- Galeano, E. (2011). *Diseño de proyectos de investigación Cualitativa*. Medellín. Fondo Editorial EAFIT. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/38291752_Disenio_de_proyectos_en_la_investigacion_Cualitativa
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (5ª Ed). México: McGraw Hill.
- Ministerio de Educación Nacional. (10 de septiembre de 2003). Por la cual se definen las características específicas de calidad para los programas de formación profesional de pregrado en Ingeniería. [Resolución 2773 de 2003]. Recuperado de https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-86417_Archivo_pdf.pdf
- Ministerio de las Tecnología de la Información y las Comunicaciones. (2015). *Caracterización de sector teleinformática, software y TI en 2015*. Bogotá: Autor. Recuperado de https://colombiatic.mintic.gov.co/679/articles-73973_recurso_1.pdf
- Modelo de Indicadores de Desempeño de la Educación (2018). MIDE U. www.colombiaaprende.edu.co. Recuperado de <http://www.colombiaaprende.edu.co/mide/121054>

- Parra, E., & Arias, S. (2016). Metodología para caracterización y estudio de impacto en el medio de egresados de instituciones de educación superior. *Revista Interamericana de Educación, Pedagogía y Estudios Culturales*, 9(2), 79-96. Recuperado de <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/7856>
- Parra, E., & Londoño, E. (2007). Resultados de investigación-Impacto del egresado del programa de Ingeniería Informática y su desempeño con respecto a la industria del software. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, (22), 1-16. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=1942/194220377005>
- Parra, E., Arias, S., Tobón, H., Marín, A., Orozco, E., ... Martínez, H. (2015). *Caracterización de los egresados de la Universidad san Buenaventura Medellín y análisis de su impacto en el medio* (informe de investigación). Universidad de San Buenaventura, Medellín, Colombia. Recuperado de http://web.usbmed.edu.co/usbmed/hay_noticia/Egresados/INFORME_FINAL_PROYECTO_EGRESADOS.pdf
- Universidad de Antioquia. (2019). Plan de estudios. Colombia. www.udea.edu.co. Recuperado de <https://n9.cl/j5uz>
- Universidad de Cartagena (2019). Ingeniería de Sistemas. Colombia. www.ingenieria.unicartagena.edu.co. Recuperado de <http://ingenieria.unicartagena.edu.co/programas-academicos/ingenieria-de-sistemas/informacion-general>
- Universidad de Chile (2019). Ingeniería Civil en Computación. Chile. www.uchile.cl. Recuperado de <https://www.uchile.cl/carreras/4971/ingenieria-civil-en-computacion>
- Universidad de Ibagué. (2019). Plan de estudios - reforma curricular 2015. Colombia. www.unibague.edu.co. Recuperado de https://www.unibague.edu.co/documentos_institucionales/Plan-de-estudios-Ing-Sistemas.pdf
- Universidad de los Andes. (2019). *Ingeniería de Sistemas y Computación*. Colombia. www.uniandes.edu.co Recuperado de <https://catalogo.uniandes.edu.co/es-ES/2014/Catalog/School-of-Engineering/Systems-Engineering-and-Computational-Sciences-Department/Undergraduate/IT-Engineering-Degree>
- Universidad de los Llanos. (2019). Ingeniería de Sistemas. Colombia. www.unillanos.edu.co. Recuperado de <https://www.unillanos.edu.co/microcurriculos/index.php?programa=39>

- Universidade de São Paulo. (2019). Escola de Engenharia de São Carlos e Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação - (EESC e ICMC). Brasil. www.uspdigital.usp.br. Recuperado de <https://uspdigital.usp.br/jupiterweb/jupCarreira.jsp?codmnu=8275>
- Universidad del Cauca. (2019). Plan de estudios. Programa de ingeniería de sistemas. Colombia. www.unicauca.edu.co. Recuperado de <https://www.unicauca.edu.co/versionP/oferta-academica/programas-de-pregrado/ingenieria-de-sistemas/plan-de-estudios>
- Universidad del Magdalena (2017). Proyecto educativo del programa de ingeniería de sistemas de la Universidad del Magdalena. www.unimagdalena.edu.co https://www.unimagdalena.edu.co/Content/Public/Docs/Entrada_Programa2/adjunto_1023-20180508113150_353.pdf
- Universidad del Magdalena. (2019). Ingeniería de Sistemas. Colombia. www.unimagdalena.edu.co. Recuperado de <https://www.unimagdalena.edu.co/presentacionPrograma/PlanEstudio/2>
- Universidad del Norte. (2019). Plan de Estudios. Ingeniería de Sistemas y Computación. Colombia. www.uninorte.edu.co Recuperado de <https://www.uninorte.edu.co/web/ingenieria-de-sistemas-y-computacion/plan-de-estudios>
- Universidad del Valle. (2019). Escuela de Ingeniería de Sistemas y Computación. Colombia. www.univalle.edu.co. Recuperado de <http://eisc.univalle.edu.co/index.php/programas-academicos/ingenieria-de-sistemas>
- Universidad Francisco de Paula Santander. (2019). Ingeniería de sistemas. Colombia. ww2.ufps.edu.co. Recuperado de <https://ww2.ufps.edu.co/oferta-academica/ingenieria-de-sistemas>
- Universidad Industrial de Santander. (2019). Programa Académico: Ingeniería de Sistemas. Colombia. www.uis.edu.co. Recuperado de <https://www.uis.edu.co/webUIS/es/academia/facultades/fisicoMecanicas/escuelas/ingenieriaSistemas/programasAcademicos/ingenieriaSistemas/planEstudios.html>
- Universidad Nacional Autónoma de México. (2015). Proyecto de modificación del plan de estudios de la licenciatura de ingeniería en computación. México: UNAM. Recuperado de

https://www.ingenieria.unam.mx/programas_academicos/licenciatura/Computacion/2016/asignaturas_computacion_2016.pdf

Universidad Nacional de Colombia. (2019). Ingeniería de Sistemas y Computación. Colombia. www.unal.edu.co Recuperado de <https://ingenieria.bogota.unal.edu.co/es/formacion/pregrado/ingenieria-de-sistemas-y-computacion.html#info-plan>

Universidad Simón Bolívar. (2019). Ingeniería de Sistemas (Acreditado). Colombia. www.unisimon.edu.co. Recuperado de <https://www.unisimon.edu.co/pregrados/ingenieria-de-sistemas-acreditado/barranquilla>

Universidad Tecnológica de Pereira. (2019). Ingeniería de Sistemas y Computación. Colombia. www.utp.edu.co. Recuperado de <http://programasacademicos.utp.edu.co/plegable/uploads/ingenieria-sistemas.pdf>

Valle, M. (2007). Base de comparación de mallas curriculares de carreras de ingeniería civil. *Revista Iberoamericana de Educación*, 1-12. Recuperado de <https://rieoei.org/historico/deloslectores/977Valle.pdf>

Varas, M., Zúñiga, M., Maluenda, J., & Sylvester, M. (2017). Una experiencia en el uso del Benchmarking para la educación en ingeniería. *Revista Gestión de la Innovación en Educación Superior*, 2(1), 77-96. Recuperado de <http://ojs.inacap.cl/index.php/regies/article/view/40>

Varguillas, C. (2006). El uso de Atlas. TI y la creatividad del investigador en el análisis cualitativo de contenido UPEL. Instituto pedagógico rural El Mácaro. *Laurus*, 12, 73-87. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=76109905>

World University Rankings (2019). Computer Science & Information System. <https://www.topuniversities.com>. Recuperado de <https://www.topuniversities.com/university-rankings/university-subject-rankings/2019/computer-science-information-systems>

