

**ESTUDIO DE SEGUIMIENTO A EGRESADOS DEL PROGRAMA DE MEDICINA  
DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER MEDIANTE TÉCNICAS  
DE MINERÍA DE DATOS**

**YETZY YOMAIRA ECHÁVEZ FIAYO 2100029**

**KAREN TATIANA SILVA BAUTISTA 2101190**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES  
BUCARAMANGA**

**2017**

**ESTUDIO DE SEGUIMIENTO A EGRESADOS DEL PROGRAMA DE MEDICINA  
DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER MEDIANTE TÉCNICAS  
DE MINERÍA DE DATOS**

**YETZY YOMAIRA ECHÁVEZ FIAYO 2100029  
KAREN TATIANA SILVA BAUTISTA 2101190**

**Trabajo de grado para optar el título de Ingeniera Industrial**

**Director:  
HENRY LAMOS DIAZ  
Ph.D. en Física - Matemática  
Docente de la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES  
BUCARAMANGA**

**2017**

*Quiero agradecerle primordialmente a Dios, Señor todo poderoso por regalarme salud y permitirme realizar un sueño más.*

*A ti mamá que te mereces lo mejor de esta vida, todo lo hago pensando en nuestro futuro, eres mi mejor ejemplo de tenacidad y la prueba fehaciente del verdadero amor. Gracias por tenerme paciencia, por cada uno de los sacrificios que has tenido que hacer por mí y por ser mi compañía en cada una de los momentos.*

*A mi papí, por ser mi estandarte y recordarme día a día que todo lo puedo en Cristo que me fortalece. Gracias por darme esa palabra de aliento cuando más lo necesito, por ser mi soporte, por inculcarme valores y corregirme de la manera más amorosa. Eres el hombre de mi vida y el ser humano más bondadoso.*

*A mi hermanita hermosa Mariángel, el mejor regalo que Dios me ha dado porque así como lo expresa tu nombre eres un angelito que llegó a mi vida a llenarla de sonrisas, siempre daré lo mejor de mí para ser tu ejemplo a seguir.*

*A mi amiga y compañera de proyecto Karen por su amistad, apoyo incondicional y por enseñarme que sin importar las sorpresas que te de la vida hay que seguir adelante con berraquera.*

*A mis abuelos y demás familiares, quienes me guiaron por el camino correcto.*

*A Jennifer y María Laura, son las mejores amigas que me trajo la vida. Gracias porque la distancia no ha sido impedimento para fortalecer esta hermandad.*

*A mis amigos, conocidos y cada una de las personas que con su granito de arena contribuyeron a mi formación como profesional y como persona.*

*Yetzy Yomaira Echávez Fiayo*

*Primeramente a Dios por la vida y la salud, por permitirme levantarme cada día y ver el rostro del ser más hermoso, mi amor chiquito (Santiago).*

*A mi mamá, por su amor, apoyo incondicional y ejemplo de sacrificio.*

*A mi nonita Marina, por darme lo mejor de sí y ser inmensamente alcahueta.*

*A Rubén por acompañarme en este camino, por sus muestras de amor, paciencia y comprensión.*

*A Yetzy por su amistad y su aporte para sacar este proyecto adelante.*

*A Jennifer, Tatiana y Adriana por enseñarme que los verdaderos amigos están ahí aunque nos los veas.*

*A mis amigos, compañeros y familiares por aportar un granito en mi formación como persona y profesional.*

*Karen Silva Bautista*

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecemos principalmente al Profesor Henry Lamos por su voto de confianza y su acompañamiento en el desarrollo del presente proyecto.

De igual forma, agradecemos al Director de la Escuela de Medicina Fernando Rodríguez por permitirnos la realización de este estudio de seguimiento y por su oportuna colaboración en cada una de las etapas de este proceso. Por último y no menos importante a la psicóloga Nancy Ramírez por compartirnos sus conocimientos y brindarnos ayuda para lograr los fines de este proyecto.

## CONTENIDO

Pág.

INTRODUCCIÓN .....	18
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	21
2. JUSTIFICACIÓN.....	23
3. OBJETIVOS.....	25
3.1 OBJETIVO GENERAL .....	25
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	25
4. RESULTADOS ESPERADOS .....	26
5. MARCO DE REFERENCIA.....	27
5.1 MARCO DE ANTECEDENTES.....	27
5.1.1 Seguimiento a egresados a nivel nacional.....	27
5.1.2 Seguimiento a egresados a nivel internacional.....	31
5.2 MARCO TEÓRICO .....	33
5.2.1 Egresado.....	33
5.2.2 Estudio de seguimiento a Egresados.....	33
5.2.3 Objetivos del estudio de seguimiento a Egresado .....	34
5.2.4 Beneficios del seguimiento a egresados.....	35
5.2.5 Calidad y pertinencia de la educación superior.....	36
5.2.6 Competencias generales egresado de medicina .....	37
5.2.7 Grupos focales.....	38
5.2.8 Proceso de descubrimiento de conocimiento en bases de datos (KDD) .....	40
5.2.9 Minería de datos .....	42
5.2.9.1 Técnicas de la minería de datos .....	45
5.2.9.2 Árboles de decisión.....	45
5.2.9.3 Reducción de la dimensión .....	48
5.2.9.4 Análisis Clúster .....	50
5.2.10 Herramientas de análisis:.....	53
6. METODOLOGÍA .....	55
6.1 TIPO DE ESTUDIO.....	55
6.2 CONSOLIDACIÓN DE LA BASE DE DATOS.....	56
6.3 DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA.....	57
6.4 POBLACIÓN OBJETIVO .....	59
6.5 INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.....	59
6.5.1 Diseño de las Encuestas.....	60
6.5.1.1 Tipos de preguntas .....	61
6.5.1.2 Niveles de medición.....	63

6.5.1.3. Información necesitada .....	64
6.5.2 Grupos focales .....	65
6.6 PRUEBA PILOTO Y VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS .....	67
6.6.1. Prueba piloto .....	67
6.6.2 Validación de los instrumentos .....	68
6.6.3 Versión final del instrumento de medición .....	70
6.7 RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN .....	70
6.8 CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN.....	72
6.9 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN .....	73
6.10 FRAMEWORK Y ESTRATEGIAS .....	73
7. RESULTADOS DEL ESTUDIO.....	74
7.1 ENCUESTA DE SEGUIMIENTO A EGRESADOS .....	74
7.1.1 Selección, limpieza y transformación de datos KDD.....	74
7.1.2.1 Análisis Factorial .....	76
7.1.2.2 Análisis clúster .....	84
7.1.2.3 Análisis de correspondencia simple .....	94
7.1.2.4 Árboles de decisión.....	99
7.2 ENCUESTA DE SEGUIMIENTO A EMPLEADORES.....	103
7.2.1 Selección, limpieza y transformación de datos KDD.....	103
7.2.2 Minería de datos .....	104
7.2.3 Correlación entre competencias .....	110
7.3 COMPARACIÓN ENCUESTA DE EMPLEADORES Y EGRESADOS .....	112
7.4 RESULTADOS GRUPOS FOCALES .....	113
7.4.1 Grupo focal docente.....	113
8. FRAMEWORK Y ESTRATEGIAS .....	115
9. CONCLUSIONES .....	117
10. RECOMENDACIONES .....	123
BIBLIOGRAFÍA .....	124

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Cumplimiento de Objetivos. ....	20
Tabla 2. Momentos de estudio.....	59
Tabla 3. Coeficientes Alfa de Cronbach cuestionario egresados.....	72
Tabla 4. Coeficientes Alfa de Cronbach cuestionario empleadores.....	72
Tabla 5. Registros recolectados y tasa de respuesta por año. ....	75
Tabla 6. Prueba de KMO y Bartlett. Momento 2 en la graduación. ....	78
Tabla 7. Comparación de competencias por momentos.....	84
Tabla 8. Comparativo grupos focales. ....	114

## LISTA DE ILUSTRACIONES

	<b>Pág.</b>
Ilustración 1. Proceso KDD.....	41
Ilustración 2. Fases del KDD.....	43
Ilustración 3. La minería de datos como una confluencia de muchas disciplinas. .	44
Ilustración 4. Clasificación de las técnicas de MD. ....	46
Ilustración 5. Grupos según las competencias desarrolladas por los egresados en el momento 2 en la graduación.....	80
Ilustración 6. Clústers de competencias. Momento uno graduación. ....	87
Ilustración 7. Árbol de decisión para la satisfacción con el empleo según el tipo de contratación y el tiempo de permanencia Momento 1.....	100
Ilustración 8. Comparación Competencias egresados y empleadores. ....	113
Ilustración 9. Framework y estrategias. ....	115

## LISTA DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
ANEXO A. BASE DE DATOS PROPORCIONADA POR LA OFICINA DE RELACIONES EXTERIORES.....	56
ANEXO B. CARTA DE SOLICITUD DE ACTUALIZACIÓN DE DATOS .....	56
ANEXO C. BASE DE DATOS EGRESADOS 2006-2015 .....	57
ANEXO D. BASE DE DATOS EMPLEADORES.....	57
ANEXO E. VERSIÓN FINAL DE LA ENCUESTA.....	70
ANEXO F. ENCUESTA APLICADA A EMPLEADORES VERSIÓN FINAL .....	70
ANEXO G. MENSAJE ENVIADO A LOS EGRESADOS MEDIANTE EL CORREO ELECTRÓNICO .....	71
ANEXO H. MENSAJES PUBLICITARIOS .....	71
ANEXO I. CARTA DIRIGIDA A LOS EMPLEADORES.....	71
ANEXO J. TRANSFORMACIÓN DE VARIABLES DE CADENA A TIPO NUMÉRICO ENCUESTA A EGRESADOS .....	76
ANEXO K. GRÁFICAS ANÁLISIS DESCRIPTIVO PARA EGRESADOS .....	76
ANEXO L. ABREVIATURAS UTILIZADAS PARA IDENTIFICAR LAS COMPETENCIAS .....	76
ANEXO M. ANÁLISIS FACTORIAL EN LA GRADUACIÓN.....	79
ANEXO N. ANÁLISIS FACTORIAL REQUERIDAS ACTUALMENTE .....	81
ANEXO O. ANÁLISIS CLÚSTER MOMENTO UNO, DOS Y TRES AL GRADUARSE .....	85
ANEXO P. ANÁLISIS CLÚSTER MOMENTO UNO, DOS Y TRES REQUERIDAS ACTUALMENTE .....	91
ANEXO Q. ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIA SIMPLE .....	96
ANEXO R. ÁRBOLES DE DECISIÓN.....	101
ANEXO S. TRANSFORMACIÓN DE VARIABLES DE CADENA A TIPO NUMÉRICO ENCUESTA A EMPLEADORES.....	104

ANEXO T. GRÁFICAS ANÁLISIS DESCRIPTIVO PARA EMPLEADORES.....	104
ANEXO U. CORRELACIONES DE LAS COMPETENCIAS MÉDICAS VALORADAS POR LOS EMPLEADORES.....	110
ANEXO V. TRANSCRIPCIÓN GRABACIÓN DELGRUPO FOCAL DOCENTES.....	113
ANEXO W. ÁRBOL DESCRIPTIVO DEL GRUPO FOCAL DE DOCENTES.....	113
ANEXO X. TRANSCRIPCIÓN GRABACIÓN GRUPO FOCAL RECIÉN EGRESADOS Y ESTUDIANTES.....	113
ANEXO Y. ÁRBOL DESCRIPTIVO DEL GRUPO FOCAL RECIÉN EGRESADOS Y ESTUDIANTES.....	113

## RESUMEN

**TITULO:** ESTUDIO DE SEGUIMIENTO A EGRESADOS DEL PROGRAMA DE MEDICINA DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER MEDIANTE TÉCNICAS DE MINERÍA DE DATOS\*

**AUTORES:** YETZY YOMAIRA ECHÁVEZ FIAYO  
KAREN TATIANA SILVA BAUTISTA\*\*

**PALABRAS CLAVE:** SEGUIMIENTO A EGRESADOS, EMPLEADORES, PERTINENCIA, CALIDAD, MINERÍA DE DATOS, ANALISIS FACTORIAL, ANÁLISIS CLÚSTER, ANALISIS DE CORRESPONDENCIA, ARBOLES DE DECISIÓN, GRUPOS FOCALES.

### DESCRIPCIÓN:

Escuela de Medicina se ha propuesto garantizar la calidad y pertinencia de su programa de pregrado. Por consiguiente el presente documento contiene una descripción detallada de los resultados, estrategias, conclusiones y recomendaciones de un estudio de seguimiento a egresados desde la perspectiva de egresados, empleadores, docentes y estudiantes de último nivel, en miras de mostrar un panorama amplio de la situación actual de sus egresados.

Para dar cumplimiento a lo anterior, el seguimiento se desarrolla en cinco etapas: La primera corresponde al diseño de los instrumentos de medición, en la segunda etapa se adentra en la recopilación de la información y en la tercera se efectúa el análisis de la información, a través de técnicas descriptivas y de minería de datos, tales como, análisis factorial, análisis clúster, análisis de correspondencia simple y árboles de decisión, utilizando los software SPSS Statistics y WEKA. La cuarta etapa emplea un análisis cualitativo como otra técnica de recolección de datos denominada grupos focales con ayuda del software Nvivo; y la última etapa contemplada tiene que ver con la generación de estrategias que contribuyan al mejoramiento continuo del proyecto educativo.

Finalmente, se agrupan las 5 etapas mencionadas dentro de un esquema de trabajo denominado Framework, el cual facilitará la continuidad de este estudio en la escuela de medicina.

---

\* Trabajo de Grado

\*\* Facultad de Físico-Mecánica. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Director PhD. Henry Lamos Díaz.

## ABSTRACT

**TITLE:** STUDY OF FOLLOW UP TO THE GRADUATES OF THE MEDICAL PROGRAM FROM INDUSTRIAL UNIVERSITY OF SANTANDER THROUGH DATA MINING TECHNIQUES \*

**AUTHORS:** YETZY YOMAIRA ECHÁVEZ FIAYO  
KAREN TATIANA SILVA BAUTISTA\*\*

**KEYWORDS:** FOLLOW UP TO THE GRADUATES, EMPLOYERS, PERTINENCE, QUALITY, DATA MINING, FACTORIAL ANALYSIS, CLUSTER ANALYSIS, CORRESPONDENCE ANALYSIS, DECISION TREES, FOCAL GROUPS.

### DESCRIPTION:

The School of Medicine has set out to ensure the quality and relevance of its undergraduate program. This document therefore contains a detailed description of the results, strategies, conclusions, and recommendations of a follow-up study of graduates from the perspective of graduates, employers, teachers and students of last level, in order to show a broad picture of the current situation of its graduates.

In order to comply with the above, the follow-up is carried out in five stages: The first corresponds to the design of the measurement instruments, in the second stage it goes into the information collection and in the third one the analysis of the information is carried out, through descriptive and data mining techniques such as factorial analysis, cluster analysis, simple correspondence analysis and decision trees using SPSS Statistics and WEKA software. The fourth stage uses a qualitative analysis as another data collection technique called focus groups with the help of Nvivo software; and the last stage contemplated has to do with the generation of strategies that contribute to the continuous improvement of the educational project.

Finally, the 5 mentioned stages are grouped within a scheme of work called Framework, which will facilitate the continuity of this study in medical school.

---

\*Degree Project

\*\* Faculty of Physical-Mechanics. School of Industrial and Business Studies.  
Director PhD. Henry Lamos Díaz

## INTRODUCCIÓN

Conforme a lo establecido en la Ley 30 de 1992, en Colombia, la Educación Superior es un proceso permanente que posibilita el desarrollo de las potencialidades del ser humano de una manera integral, se realiza con posterioridad a la educación media o secundaria y tiene por objeto el pleno desarrollo de los alumnos y su formación académica o profesional.<sup>1</sup> En la actualidad, nadie duda de la educación como una herramienta fundamental para la creación y acceso a más oportunidades laborales para las personas, independiente de los entornos socioeconómicos de los educandos. En este panorama, la educación universitaria se considera necesaria para el desarrollo económico y social de los países a largo plazo. No es posible imaginar el progreso de las naciones sin educación de calidad para sus habitantes, que les permita aprovechar las oportunidades que ofrecen sus territorios y la creación de nuevas oportunidades empresariales; “nunca antes en la historia, el bienestar de las naciones ha estado tan estrechamente vinculado a la calidad y el alcance de sus sistemas e instituciones de enseñanza superior”.<sup>2</sup>

Según Tünnermann (2006), la preocupación por la pertinencia de la educación superior en la sociedad contemporánea, caracterizada como “sociedad del conocimiento, la información y el aprendizaje permanente”, obliga a replantearse, creativamente, los objetivos, la misión y las funciones de las Instituciones de Educación Superior (IES), a “reinventarlas”, si fuese necesario, para que estén a la altura de las circunstancias actuales. En aras de lograr que la educación superior

---

<sup>1</sup> Art. 1° Ley 30/92-Servicio público de la Educación Superior.

<sup>2</sup> ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA EDUCACIÓN, LA CIENCIA Y LA CULTURA – UNESCO. Conferencia Mundial Sobre la Educación Superior. Junio de 2003. Recuperado el 20 Marzo de 2016 en: <http://www.unesco.org/new/es/education/themes/strengthening-education-systems/higher-education/>

colombiana sea generadora de conocimientos y transformación económica y social para el país, el estado colombiano, a través del Ministerio de Educación Nacional (MEN) ha implementado los procesos de acreditación de las IES. Dentro de estos procesos de acreditación de la calidad, el seguimiento a los egresados es un pilar indispensable, debido a que mediante este se obtiene información significativa sobre la pertinencia de los programas académicos, el impacto social que tienen y las posibilidades laborales que existen para el desempeño de sus egresados; además de ser un “mecanismo para establecer una relación de doble vía entre la institución y los egresados que beneficia a todas las partes involucradas, desde las instituciones hasta la comunidad, incluyendo a los egresados y a los profesionales en formación, por cuanto su propósito es contribuir a mejorar la calidad de la educación, a fin de aportar a la solución de problemas”.<sup>3</sup>

Los miembros de la Red Seis<sup>4</sup> señalan que las IES necesitan realizar un continuo seguimiento al desempeño de sus egresados con el propósito de determinar si los niveles de pertinencia de la formación ofrecida, la ubicación laboral, el autoempleo, las prácticas profesionales y la calidad de las actividades que desarrollan, corresponden con el logro de los fines definidos autónoma e institucionalmente en cada proyecto educativo.<sup>5</sup> Fundamentado en lo anterior, en este trabajo de grado se realiza un estudio de seguimiento a los egresados del programa de Medicina de la Universidad Industrial de Santander (UIS) desde la perspectiva de los egresados,

---

<sup>3</sup> ALDANA, Gloria, *et al.* Seguimiento a egresados. Su importancia para las instituciones de educación superior. En: Teoría y praxis investigativa. Septiembre-diciembre, 2008. vol. 3, no. 2, p. 61-65.

<sup>4</sup> Red de Seguimiento a Egresados de Instituciones de Educación Superior liderada por un comité gestor elegido por periodos de dos años e integrado por un representante de la Universidad de América, uno de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, uno de la Universidad La Gran Colombia y uno de la Fundación Universitaria Los Libertadores.

<sup>5</sup> OBSERVATORIO LABORAL PARA LA EDUCACIÓN. Red Seis. 2007. Recuperado el 20 Marzo de 2016 en: <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-136640.html>

empleadores, docentes y estudiantes; para lo cual es necesario hacer una revisión de estudios realizados a nivel nacional e internacional; seguidamente se elabora el marco teórico que incluye la investigación de los conceptos necesarios para asegurar una adecuada comprensión del proyecto; a continuación, se especifica la metodología que se lleva a cabo paso a paso basada en estudios realizados con anterioridad en la UIS; y finalmente los resultados deducidos de análisis descriptivos, la aplicación de técnicas de minería de datos, la ejecución de grupos focales y la formulación de estrategias, conclusiones y recomendaciones.

Tabla 1. Cumplimiento de Objetivos.

OBJETIVO	CUMPLIMIENTO
Depurar, limpiar y consolidar la base de datos de los egresados del programa.	6.2 Consolidación de la base de datos
Diseñar un instrumento de medición con base en la metodología del Observatorio Laboral para la Educación (OLE), de acuerdo a los requerimientos de la escuela de Medicina, para ser aplicada a los egresados y empleadores.	6.5.1. Diseño de encuestas
Seleccionar las herramientas de software para implementar el instrumento de medición diseñado.	6.6 Prueba piloto y validación de los instrumentos. 6.6.3 Versión final del instrumento de medición.
Analizar la información obtenida por medio del uso de técnicas de minería de datos con el fin de evaluar el papel que juegan los egresados como profesionales y como ciudadanos en el mercado laboral de la salud.	7. RESULTADOS DEL ESTUDIO
Utilizar los grupos focales como una técnica cualitativa de estudio en busca de una mayor interacción, resultados con un grado alto de confiabilidad y rapidez.	7.4 Resultados Grupos focales
Diseñar un Framework que le permita al programa de Medicina el desarrollo posterior del estudio de seguimiento a sus egresados.	8. FRAMEWORK Y ESTRATEGIAS.

## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las IES son protagonistas esenciales del proceso educativo de un país, constituyen uno de los últimos eslabones en la cadena de formación integral de las personas, previo a su inserción al mundo laboral, razón por la cual deben poseer programas académicos dinámicos y acordes a las necesidades de un mundo cada vez más globalizado, interdependiente y en donde los mercados laborales son supremamente cambiantes. Desde el MEN se aboga por que la educación superior sea un proceso integral, con base en la dignidad humana, sus derechos y sus deberes;<sup>6</sup> que mediante el proceso educativo logren adquirir conocimientos, desarrollar competencias y valores que le permitan el progreso personal al ser humano y a la sociedad de la que hace parte.

Con el objetivo de lograr esto, el estado colombiano como ente regulador de la educación superior, ha señalado el Sistema de Aseguramiento de la Calidad como el camino a seguir para asegurar que las universidades del país se configuren como los centros generadores de conocimientos y tecnologías que permitan el progreso económico y social del país. Este sistema de acreditación de calidad para las instituciones de educación superior, tiene como uno de sus principales insumos de información el Observatorio Laboral para la Educación (OLE), una herramienta que permite reunir una variedad de datos para interpretar las relaciones entre el mundo de la educación superior y el mundo laboral.

Con la creación del Consejo Nacional de Acreditación (CNA), el tema de los ex alumnos empezó a tomar fuerza debido a que el otorgamiento de las certificaciones de calidad a los programas curriculares dependía del cumplimiento de requisitos

---

<sup>6</sup> MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Sistema Educativo Colombiano. 05 de febrero del 2016. Recuperado el 21 Marzo de 2016 en: <http://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-231235.html>

como: la titulación de estudiantes, poseer varias cohortes e información precisa del desempeño de los graduandos en el mercado laboral.<sup>7</sup> El programa de Medicina de la UIS, en el año 2013, con el propósito de renovar la acreditación de alta calidad, concluyó el informe de autoevaluación, el cual en la característica 38: Seguimiento a graduados, correspondiente al factor 7: Graduados e impacto en el medio, obtuvo un valor de 3,4 con el juicio: SE CUMPLE ACEPTABLEMENTE; del mismo modo, el 24 de marzo de 2015 el MEN emitió la resolución No 3911 en la que acredita al programa de Medicina como de alta calidad, no obstante, el CNA recomienda: “Persistir en los esfuerzos por fortalecer la vinculación de los egresados del programa a las diferentes actividades de investigación, educación continua y extensión que se desarrollan en la carrera de medicina”; igualmente, según datos ofrecidos por el OLE, el número de títulos otorgados en el área de ciencias de la salud bajó en un 2%,<sup>8</sup> más sin embargo el programa de Medicina presenta la tasa de vinculación laboral más alta con un 94,2%.<sup>9</sup> Bajo estas circunstancias surge la necesidad de que la Escuela de Medicina de la UIS adopte programas y estudios rigurosos que permitan obtener información con el fin de realizar seguimiento a sus egresados y así poder identificar aquellos aspectos en los que la escuela debe mejorar, posibles necesidades de reestructuración del mismo, garantizar mayores oportunidades de desarrollo a sus egresados y por último, ofrecer programas de educación continua que cumplan con los requerimientos de la sociedad actual.

---

<sup>7</sup> UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. El egresado de la educación superior. El fruto de la gestión académica e investigativa de las universidades. En: Claves para el debate público. Junio, 2011. no. 47, p. 1-23.

<sup>8</sup> OBSERVATORIO LABORAL PARA LA EDUCACIÓN. Características de los graduados en Colombia. Recuperado el 22 marzo de 2016 en: < <http://goo.gl/IS73JD>>

<sup>9</sup> OBSERVATORIO LABORAL PARA LA EDUCACIÓN. Ministra de Educación presentó resultados del Observatorio Nacional para la Educación (OLE). Recuperado el 22 marzo de 2016 en: <<http://goo.gl/AdZ1Dt>>

## 2. JUSTIFICACIÓN

Desde hace algunas décadas, se ha venido presentando un cambio acelerado en la economía y la tecnología, impactando al mercado laboral. Es por esto que las Instituciones de Educación Superior (IES) se han visto en la necesidad de preparar a sus estudiantes para afrontar dichos cambios. La nueva sociedad de la información no solo demanda más títulos universitarios, sino también profesionales de calidad, adaptables y éticos. Ante tal situación las IES han impulsado la estrategia de realizar seguimiento constante a sus egresados y así evaluar la pertinencia de los perfiles profesionales que están enviando al mercado de trabajo.

Según el libro titulado PROGRAMA INSTITUCIONAL DE SEGUIMIENTO A EGRESADOS Y OPINIÓN DE EMPLEADORES del 2014, el egresado es una fuente importante de retroalimentación, en tanto que permite a la Universidad conocer dónde y cómo está ubicado, su rol social y económico y la forma de reflejar los valores adquiridos durante su formación académica, aspectos que dan cuenta de la pertinencia de los programas y currículos de las Instituciones de Educación Superior (IES). Con el propósito de contribuir a la solución de problemas, el estudio de seguimiento a egresados se ha convertido en una herramienta generadora de un vínculo recíproco entre las IES y sus egresados beneficiando a cada uno de los interesados y aportando a su propósito principal: el mejoramiento de la calidad de la educación.

Dado lo anterior, la Escuela de Medicina se ha propuesto garantizar la calidad y pertinencia de su programa de pregrado mediante la obtención de una certificación de alta calidad; para contribuir al logro de su propósito es de gran importancia la implementación y la continuidad de un estudio de seguimiento a los egresados que permita conocer sus percepciones y las de los empleadores, lo que llevará a identificar las necesidades en la formación académica de pregrado, con la intención

de afianzar lazos con sus egresados y fortalecer la relación con las empresas y comunidad en general. Asimismo el presente estudio pretende suministrar información que le permita a los directivos de la escuela tomar decisiones estratégicas basadas en la demanda del mercado laboral.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Realizar un estudio de seguimiento a los egresados del programa de Medicina que sirva como herramienta para evaluar la calidad y la pertinencia, contribuyendo al fortalecimiento del mismo.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Depurar, limpiar y consolidar la base de datos de los egresados del programa.
- Diseñar un instrumento de medición con base en la metodología del Observatorio Laboral para la Educación (OLE), de acuerdo a los requerimientos de la escuela de Medicina, para ser aplicada a los egresados y empleadores.
- Seleccionar las herramientas de software para implementar el instrumento de medición diseñado.
- Analizar la información obtenida por medio del uso de técnicas de minería de datos con el fin de evaluar el papel que juegan los egresados como profesionales y como ciudadanos en el mercado laboral de la salud.
- Utilizar los grupos focales como una técnica cualitativa de estudio en busca de una mayor interacción, resultados con un grado alto de confiabilidad y rapidez.
- Diseñar un Framework que le permita al programa de Medicina el desarrollo posterior del estudio de seguimiento a sus egresados.

#### **4. RESULTADOS ESPERADOS**

Con el presente estudio, en beneficio del programa de Medicina, se procura conseguir los siguientes resultados:

Consolidación de la base de datos por medio de un archivo con la información organizada, actualizada y de fácil acceso desde el año 2006 hasta el 2015, y así contribuir a un manejo óptimo en el registro de los egresados.

El instrumento de medición empleado, las herramientas apropiadas y su modo de empleo con la finalidad de estandarizar la forma en la que se obtendrá la información necesaria para llevar a cabo el seguimiento.

Se proporcionará un informe minucioso en el cual se presentará el análisis de la condición actual de los egresados teniendo en cuenta su percepción y la de los empleadores, estudiantes y docentes, junto con las respectivas estrategias, conclusiones y recomendaciones.

Un esquema de trabajo (Framework) que contenga el procedimiento empleado en el proyecto que facilite la continuidad del seguimiento a los egresados y garantice el perfeccionamiento de la calidad y la pertinencia del programa de Medicina, así mismo el fortalecimiento del vínculo entre los egresados y la escuela de Medicina.

## 5. MARCO DE REFERENCIA

### 5.1 MARCO DE ANTECEDENTES

**5.1.1 Seguimiento a egresados a nivel nacional.** Dados los esfuerzos del MEN por garantizar que las instituciones de educación superior rindan cuentas ante la sociedad y el Estado sobre el servicio educativo que prestan, provean información confiable a los usuarios del servicio educativo y se propicie el auto examen permanente de instituciones y programas académicos en el contexto de una cultura de la evaluación<sup>10</sup> y a las altas exigencias impuestas por el mercado laboral que contribuyen en un alto porcentaje a definir los perfiles y competencias que deben tener los egresados para ocupar los cargos existentes, las IES han empezado a concientizarse en la importancia de conocer el estado laboral actual de sus egresados.

La Universidad Industrial de Santander ha sido distinguida por ocupar una de las posiciones en el ranking de mejores universidades a nivel país desde su creación, esto ha generado que las diferentes escuelas se preocupen por mantener y mejorar la calidad que ha caracterizado a cada uno de los programas que en ella se imparten. Por ello, se han venido realizando proyectos de grado que midan la calidad y la pertinencia de distintos programas desde la perspectiva de sus egresados. Si bien, los proyectos de grado de seguimiento a egresados que se han llevado a cabo en la Universidad Industrial de Santander exponen una estructura análoga, así mismo en cada uno de ellos se proponen y se emplean métodos de recolección de información, técnicas y análisis de datos inherentes a cada estudio. En este sentido, las estudiantes Ángela Carrillo García y Gladys Ballesteros

---

<sup>10</sup> MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Sistema de aseguramiento de la calidad de la educación superior. Recuperado el 5 febrero de 2016 en: < <http://goo.gl/pxmFh1> >

Santana,<sup>11</sup> en el año 2015 desarrollan el “ESTUDIO DE SEGUIMIENTO A EGRESADOS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER”, a fin de, no sólo de indagar por la pertinencia del programa sino también de establecer los requerimientos de formación de los estudiantes y de educación continua de los profesionales. Con la finalidad de obtener la información requerida, se dan a conocer las etapas que de forma secuencial se llevaron a cabo en el estudio las cuales inician con la depuración y validación de la información de los egresados, a través de redes sociales, y de los empleadores. Seguidamente las autoras definen realizar un estudio de tipo longitudinal con análisis cualitativo y cuantitativo, determinan el tamaño de la muestra mediante muestreo no probabilístico por conveniencia; luego, diseñan las encuestas basándose en varias fuentes tales como el manual de instrumentos y recomendaciones sobre el seguimiento a egresados de la Red gradua<sup>2</sup> y la encuesta aplicada a los egresados por la EIM en el año 2013, una vez definidos los cuestionarios proceden a hacer la prueba piloto y validación de estos. En relación con la recolección de la información, es relevante destacar que para los egresados se creó un correo institucional con la finalidad de generar credibilidad y seriedad en el estudio; y para los empleadores se optó por entrevistas presenciales. Finalmente, se hizo uso de dos software para el proceso de extracción de conocimiento: el IBM SPSS Statistics y el WEKA que permitiesen definir estrategias y elaborar el framework en dirección a un seguimiento continuo.

En concordancia con los proyectos en mención que se han realizado en la UIS relacionados con el tema de estudio, es importante destacar que en marzo del 2016 se publicó un artículo en la revista Educación en Ingeniería, perteneciente a la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería - ACOFI, sobre el proyecto

---

<sup>11</sup> CARRILLO GARCÍA, Ángela Paola, BALLESTEROS SANTANA, Gladys Tatiana. Estudio de Seguimiento a Egresados de la Escuela de Ingeniería Mecánica de la Universidad Industrial de Santander, 2015.

destacado “FRAMEWORK PARA EL PROCESO DE SEGUIMIENTO A GRADUADOS DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER”.<sup>12</sup> El propósito de este proyecto es construir una guía para que las IES puedan realizar el seguimiento a los graduados, con el fin de que evalúen la calidad y pertinencia de sus programas. De acuerdo a lo anterior, los autores exponen el desarrollo del framework el cual se compone por seis etapas, en la primera identifican el problema, luego consultan antecedentes nacionales e internacionales, se elabora el instrumento de medición basados en proyectos realizados anteriormente, Red GADUA2 y el OLE, y se lleva a cabo la validación del mismo con un grupo de expertos. Para este trabajo la investigación es de tipo transversal, descriptiva y de carácter exploratoria, la población objeto de estudio son 1229 graduados del programa de ingeniería industrial en el periodo de tiempo entre el año 2007 y 2013, seguidamente en la etapa 4 se hace la recopilación de la información para la cual la muestra se determina mediante muestreo no probabilístico por conveniencia y las encuestas se difunden mediante correo electrónico, redes sociales y sitio web del programa. Posteriormente se realiza el proceso de descubrimiento de conocimiento, en este se seleccionan los registros con participación completa en la encuesta, por lo tanto se analiza la información de 135 graduados mediante técnicas de análisis multivariante y minería de datos. Un aspecto que cabe resaltar es la inclusión y evaluación de algunas de las competencias que se requieren posean los ingenieros a nivel mundial dentro de las que se encuentran el liderazgo, la capacidad de innovar, el emprendimiento, el trabajo interdisciplinario, la relación teórico-práctica, la investigación, el trabajo en equipo, las habilidades comunicativas, el compromiso social, el uso de tecnologías y el desarrollo socioeconómico, para las que se realiza un análisis diferencial entre las competencias adquiridas al obtener su título y las que va adquiriendo en su

---

<sup>12</sup> LAMOS-DIAZ, Henry, AGUILAR-IMOTOLA, Karin, RAMIREZ-SIERRA, Yuly. Framework para el proceso de seguimiento a graduados del programa de ingeniería industrial de la Universidad Industrial de Santander. En: Revista Educación en Ingeniería. Marzo, 2016. Vol. 11, no. 21, p. 14-20.

desarrollo como profesional arrojando los siguientes resultados: en el momento 0 y 1 se presenta un comportamiento similar aun cuando los requerimientos presentan niveles más altos en el momento 1. Sorprende que al hacer el comparativo con el momento 3 el comportamiento de las competencias no se diferencia mucho con los momentos 0 y 1 evidenciando un déficit específicamente en las competencias relacionadas con la habilidad de comunicarse en un segundo idioma y la capacidad de investigación. Finalmente se desarrollan las estrategias de mejoramiento para el programa basándose en los resultados del estudio.

“En el país no se ha desarrollado hasta el momento un proceso de caracterización ni de evaluación del impacto de la educación para el trabajo y el desarrollo humano, lo que representa un vacío que impide dirigir y medir el alcance de las distintas acciones de política que puedan emprenderse para el mejoramiento de la calidad y pertinencia”.<sup>13</sup> Sin embargo Colombia cuenta con el Observatorio Laboral para la Educación (OLE), quien provee información valiosa sobre la posición actual de los profesionales en el mercado laboral con el fin de que las IES tomen decisiones orientadas a mejorar la oferta educativa. En ese contexto, las universidades del país con el propósito de conocer el impacto de sus diferentes programas académicos en el entorno y en busca de una retroalimentación constante de los mismos han dedicado esfuerzos en la realización de estudios de seguimientos a egresados a sus diferentes programas; una evidencia de ello es el estudio realizado en la facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad de Santander concluido en el año 2014 una investigación orientada a caracterizar los egresados del 2013-2014, a cargo de Lina M. Torres Barreto e Iván A. Cote Bruges;<sup>14</sup> tal proyecto busca

---

<sup>13</sup> MINISTERIO DE EDUCACIÓN: Equipo de Formación para el Trabajo y el Desarrollo Humano. Sistema de Aseguramiento de Calidad de la Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano en Colombia [documento en línea]. 1ª ed. Versión 1.2. Bogotá, Colombia, Junio 2014. Recuperado el 15 abril de 2016 en: <<http://goo.gl/tluSIG>>

<sup>14</sup> TORRES BARRETO, Lina María, COTES BRUGES, Iván Alfredo. Caracterización de Egresados, 2014.

principalmente identificar características socioeconómicas y laborales de los egresados con el fin de contribuir al proceso de autoevaluación para obtener la acreditación de alta calidad. Este estudio se desarrolló bajo la modalidad de investigación de tipo cuantitativo y de corte descriptivo, el instrumento de medición se basó en el instrumento recomendado por el observatorio nacional de educación, la muestra fue definida como el 10% del universo poblacional para cada año, tomada aleatoriamente, para el 2013 fue de 20 egresados y para el 2014 fue de 57 para un total de 87 egresados. Para este estudio la recolección de la información se realizó con una herramienta diferente a la expuesta en los anteriores proyectos consultados, se trata del analizador estadístico XLSTAT uno de los paquetes de software estadísticos más propagado en el mercado según Microsoft. Así como en los demás proyectos también se utilizó el correo electrónico como medio de difusión de las encuestas y para aumentar la tasa de respuesta los autores acudieron a realizar las encuestas de manera personal en el evento de egresados organizado por el programa de Ingeniería Industrial.

**5.1.2 Seguimiento a egresados a nivel internacional.** Las dificultades del empleo en la nueva economía traen consigo una creciente complejidad de las IES al enfrentar los retos de la inserción laboral. Para que un país logre mantener un desarrollo económico a largo plazo es necesario aumentar su productividad, pero no solo eso, adicionalmente debe dejar de un lado la antigua economía donde el sistema educativo estaba orientado a la formación de profesionales que aprendieran instrucciones y las pusieran en práctica, por el contrario, deben optar por la formación de personas de acuerdo a las necesidades del mercado de trabajo, con alta capacidad de identificar, solucionar problemas y además desarrollar actividades estratégicas. Es por lo anterior, que las universidades a nivel internacional se han interesado en conocer el impacto de los profesionales en la economía de sus países y la percepción de estos, en cuanto a los conocimientos

recibidos por las IES, en busca de reconocer posibles debilidades y oportunidades de mejora a fin de aumentar la calidad y pertinencia de sus programas académicos.

“Se han realizado en Europa y América Latina diversidad de esfuerzos que denotan la relevancia que ha ido adquiriendo este tema, atendiendo al crecimiento de la oferta de profesionales y a la consecuente dificultad para insertarse en el trabajo al término de la educación postsecundaria”<sup>15</sup> como lo muestran el Dr. C. Ariel Romero Fernández y el Dr. Mba. Juan Álvarez Gavilanes<sup>16</sup>, que en el 2015, dan a conocer el “DIAGNÓSTICO DE LA INSERCIÓN LABORAL DE GRADUADOS DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS DE LA UNIVERSIDAD REGIONAL AUNTÓNOMA DE LOS ANDES” donde se idealiza la variable inserción laboral de graduados definiendo 4 dimensiones: Situación actual y prospectiva del mercado laboral, preparación profesional de los graduados, vinculación universidad - entorno laboral y procesos de seguimiento para graduados; y estableciendo indicadores para cada una de ellas. Para poder evaluar cada una de las dimensiones se tuvo en cuenta diferentes procedimientos, siendo la primera la que se asemeja a los proyectos realizados a nivel nacional, sin embargo, hay que destacar que las otras dimensiones incluyen a estudiantes y docentes en la obtención de información precisa. Así pues, con respecto a la primera dimensión, se aplicó un cuestionario a empleadores de las zonas de influencia de UNIANDES; en donde, para el cálculo de la muestra se utilizó el muestreo aleatorio estratificado por afijación y el software estadístico SPSS para el procesamiento de los datos, con el propósito de conocer las necesidades reales de profesionales universitarios. Por otro lado, para el estudio de la empleabilidad, se aplicó una encuesta a los graduados de los últimos 5 años,

---

<sup>15</sup> CENTRO INTERUNIVERSITARIO DE DESARROLLO - CINDA. Seguimiento de egresados e inserción laboral: experiencias universitarias [en línea]. Primera edición. Santiago, Chile, Marzo 2012. Recuperado el 19 Abril de 2016 en: < <http://goo.gl/7UwExu>>

<sup>16</sup> ROMERO FERNÁNDEZ, Ariel, ÁLVAREZ GAVILANES, Juan. Diagnóstico de la inserción laboral de graduados de administración de empresas de la Universidad Regional Autónoma de los Andes, 2015.

que incluía un total de 9 preguntas. La población estaba conformada por 438 graduados que al determinar el tamaño de la muestra a encuestar se redujo 170 graduados seleccionados por muestreo aleatorio simple.

## **5.2 MARCO TEÓRICO**

**5.2.1 Egresado.** El egresado del Sistema de Educación Superior es el recurso por el cual se difunde en la sociedad la educación impartida en la universidad, son ellos quienes conocen las necesidades del mercado de trabajo y por lo tanto deben ser parte activa del gremio universitario y del esquema social. Considerando que su comportamiento está definido por sus principios profesionales y su compromiso social, la demanda laboral y por el entorno, se convierten en una fuente importante de retroalimentación del contenido de los programas educativos, del desempeño laboral, del impacto social que generan, y la capacidad de respuesta ante los problemas reales de la sociedad. En consecuencia, son los egresados quienes permiten evaluar la calidad y pertinencia de la educación superior.

**5.2.2 Estudio de seguimiento a Egresados.** En los últimos años, las universidades e instituciones de educación superior en todo el mundo han empezado a enfocarse en el aseguramiento de calidad para satisfacer las necesidades tanto de sus estudiantes como de la sociedad con respecto al mercado laboral. Por lo tanto, el conocimiento bien establecido de las fortalezas y las debilidades de sus programas de estudio es esencial para la gestión de la calidad. Al mismo tiempo, se exige cada vez más a las instituciones de educación superior que se responsabilicen de su trabajo. Por consiguiente, se mide el éxito de las universidades basado principalmente en el resultado de sus estudiantes con

respecto a su situación laboral y su compromiso social. Los estudios de seguimiento de egresados constituyen una manera de realizar esta medición.<sup>17</sup>

Dado lo anterior, los estudios de seguimiento a egresados son un instrumento imprescindible, pues otorgan información valiosa sobre la contribución de la Universidad en la formación académica, profesional y personal de sus graduados. Del mismo modo el seguimiento a egresados permite conocer los puntos débiles y fuertes de las IES en procura de que estas adapten los planes de estudio en el contexto del entorno y finalmente se tomen decisiones a partir de la realidad que refleja la información obtenida a través de estos estudios.

**5.2.3 Objetivos del estudio de seguimiento a Egresado.** Como lo muestra el Manual de instrumentos y recomendaciones sobre el seguimiento a egresados,<sup>18</sup> los objetivos de los estudios de seguimiento a egresados son:

- Proporcionar los datos necesarios para generar los registros de acreditación.
- Permitir el desarrollo de programas de grado, no sólo de acuerdo con los deseos y comportamientos del profesorado, sino también en cuanto a los resultados académicos y la transformación de las situaciones de empleo.
- Proveer a los estudiantes y a sus padres, quienes suelen estar preocupados por el empleo, datos como: el empleo definido como un sector empresarial, un estatuto, una función, una profesión, un ingreso, movilidad geográfica, etc.

---

<sup>17</sup> RED GRADUA2 Y ASOCIACIÓN COLUMBUS. Manual de instrumentos y recomendaciones sobre el seguimiento a egresados. México. 2006. p. 14.

<sup>18</sup> *Ibíd.*

- Generar conocimiento de las carreras profesionales de los estudiantes para establecer vínculos con entidades externas.
- Recopilar datos para renovar, fomentar y fortalecer los vínculos entre los egresados y la universidad.
- Ofrecer un medio para reducir e intentar abordar las desigualdades sociales.

**5.2.4 Beneficios del seguimiento a egresados.** EL seguimiento a egresados es una de las acciones estratégicas de evaluación continua que mayores beneficios proporciona a una universidad. A continuación, se mencionan algunos de esos beneficios:<sup>19</sup>

- Se conoce la realidad del programa educativo en su impacto sobre la sociedad.
- Se reconoce la realidad de la vinculación institucional con el egresado y la empresa.
- Ayuda al fortalecimiento y consolidación del programa educativo.
- Permite valorar el impacto y pertinencia del programa educativo a través de los egresados.

---

<sup>19</sup> ORTEGA, Alfredo. Experiencia del seguimiento de egresados y empleadores en CU Costa Sur. Antecedentes: seguimiento de egresados y empleadores y el enfoque de competencias. En: El seguimiento de egresados en el CU Costa Sur: La percepción de los egresados y empleadores sobre competencias. 1 ed. Guadalajara: José Bonifacio Andrada, 2013.

- Logra que se involucren las empresas, y que participen y se retroalimenten los programas educativos.
- Permite la congruencia entre los objetivos, el perfil del egresado, las expectativas, las competencias del egresado y/o la demanda profesional.
- Ayuda a conocer la relevancia de los programas educativos.
- Proporciona información para hacer diagnósticos.
- La continuidad de los estudios de seguimientos a egresados propicia una cultura evaluativa en las instituciones, ya sea para crear, o en su caso, para consolidar aspectos o áreas de vinculación interna y externa.
- Es un medio eficaz para el mejoramiento y ayuda al incremento de la calidad de la educación.

**5.2.5 Calidad y pertinencia de la educación superior.** El Centro Universitario de Desarrollo (CINDA) basado en una serie de investigaciones afirma que “calidad es un constructor, multidimensional, en cuanto a la pluralidad de sus componentes, y relativo por ser un término de referencia de carácter comparativo.”<sup>20</sup> Igualmente argumenta que existen muchas y variadas definiciones de calidad académica; sin embargo, es probable que la mayor variación se encuentre en sus componentes, los cuales presentan a su vez parámetros propios de excelencia.

---

<sup>20</sup> RAMIREZ, Soledad. Programa políticas y gestión universitaria-CINDA. Manual N° 2. Serie Manuales de Apoyo a la Docencia Universitaria. Santiago de Chile. Recuperado el 23 abril 2016 en: <<http://goo.gl/MtdZC6>>

Por otra parte el CNA plantea que la calidad de la educación superior “hace referencia a la síntesis de características que permiten reconocer un programa académico específico o una institución de determinado tipo y hacer un juicio sobre la distancia relativa entre el modo como en esa institución o en ese programa académico se presta dicho servicio y el óptimo que corresponde a su naturaleza”.<sup>21</sup> La pertinencia de la educación superior es la relación entre lo que la Universidad hace y lo que la sociedad espera de esta. Por su parte el CNA define la pertinencia como “la capacidad de la institución y su programa para responder a necesidades del medio. Necesidades a las que la institución o el programa no responden de manera pasiva, sino proactiva. Dicha condición es entendida como la preocupación por transformar el contexto en que se opera, en el marco de los valores que inspiran a la institución y la definen.”<sup>22</sup>

**5.2.6 Competencias generales egresado de medicina.** El perfil del egresado de medicina de la UIS tiene las siguientes competencias generales:<sup>23</sup>

- **Conocimiento médico:** Se define como un todo y agrupa conocimiento básico y clínico que permite el manejo de un paciente en el ambiente hospitalario y ambulatorio.
- **Destrezas clínicas:** Se definen como las habilidades necesarias para poder conducir en forma organizada y completa la entrevista médica, obtener historias clínicas comprensivas, hacer un adecuado examen físico y utilizar estudios de diagnósticos y procedimientos terapéuticos en forma apropiada.

---

<sup>21</sup> CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACIÓN. Nuevos Lineamientos para la acreditación institucional 2015. Bogotá, Diciembre 2014. Recuperado el 23 abril 2016 en: <<http://goo.gl/BK088l>>

<sup>22</sup> *Ibíd.*

<sup>23</sup> INFORME DE AUTOEVALUACIÓN. Proceso de renovación de la acreditación 2013. Programa de Medicina- Escuela de medicina-Facultad de Salud Universidad Industrial de Santander.

- **Juicio clínico:** Es el proceso por el cual se hacen decisiones diagnósticas y terapéuticas. Buen juicio clínico implica integrar actos médicos, datos clínicos, alternativas, limitaciones del conocimiento e incorporar las consideraciones de costo-beneficio para el paciente. Además, estar en la capacidad de adaptarse a los cambios tecnológicos y científicos que ocurren en la medicina y hacer uso racional de ellos.
- **Profesionalismo:** Incluye la capacidad de una comunicación efectiva, aceptar responsabilidades, evaluación crítica de la nueva información médica disponible, excelencia, servicio, honor e integridad.
- **Comportamiento ético y moral:** Implica una demostración consistente de un comportamiento moral y ético en el escenario clínico.

**5.2.7 Grupos focales.** El grupo focal es considerado una técnica de investigación cualitativa y a su vez una herramienta de recolección de información mediante una entrevista grupal previamente diseñada, esta técnica está siendo muy utilizada, en cuanto que permite una mayor flexibilidad de respuesta de los participantes. El objetivo de los grupos focales es obtener información de los individuos a cerca de sus puntos de vista y experiencias sobre hechos, expectativas y conocimientos de un tema específico.

Antes de realizar un grupo focal se debe hacer una adecuada planificación del mismo; empezando por tener definida la temática que se va a discutir y en torno a esta una encuesta bien estructurada, hacer una adecuada selección de los participantes, por otra parte es importante que el moderador tenga experiencia dirigiendo grupos y sobretodo que tenga conocimientos sobre el tema a tratar, posteriormente definir el lugar, fecha y hora en que se llevará a cabo la sesión y

finalmente dotarse del material, equipos y herramientas que se utilizarán durante el desarrollo del grupo focal.

### **Ventajas de los grupos focales.**

- El artículo: Grupos Focales: una guía conceptual y metodológica,<sup>24</sup> enuncia los siguientes ítems como ventajas de esta técnica de investigación:
- Los grupos focales no discriminan a personas que no saben leer o escribir, pueden motivar la participación de quienes no les gusta ser entrevistados, dan lugar a opiniones de personas que creen que no tienen nada que decir y aseguran que los miembros se involucren en un proceso de cambio.
- En comparación con otras técnicas cualitativas de recolección de datos, los grupos focales pueden presentar la información más rápidamente y a menor costo.
- Se logra que cualquier observación o comentario por parte de uno de los miembros del grupo produzca diferentes respuestas, lo cual enriquecerá la información obtenida.
- Los grupos focales como estrategia de recolección de datos permiten sistematizar la información acerca de conocimientos, actitudes y prácticas sociales que difícilmente serían obtenidas a través de otras técnicas.
- El grupo focal no sólo va a generar las respuestas al objetivo de la investigación, sino también una aproximación a las experiencias de los participantes. Esto

---

<sup>24</sup> ESCOBAR, Jazmine, BONILLA-JIMENEZ, Francy. Grupos Focales: una guía conceptual y metodológica. En: Cuadernos hispanoamericanos de psicología, 2009. Vol. 9, no 1. p. 51-67.

puede dar a conocer las necesidades de los consumidores en diferentes áreas, así como enriquecer y mejorar el trabajo investigativo.

### **5.2.8 Proceso de descubrimiento de conocimiento en bases de datos (KDD).**

El término descubrimiento de conocimiento en bases de datos (Knowledge Discovery in Data Bases o KDD para abreviar) se refiere al amplio proceso de búsqueda de conocimiento en bases de datos y enfatiza la aplicación a “alto nivel” de métodos específicos de minería de datos.<sup>25</sup>

Los principales pasos que comprenden el proceso interactivo e iterativo KDD y que se muestran en la Ilustración 1, son los siguientes:

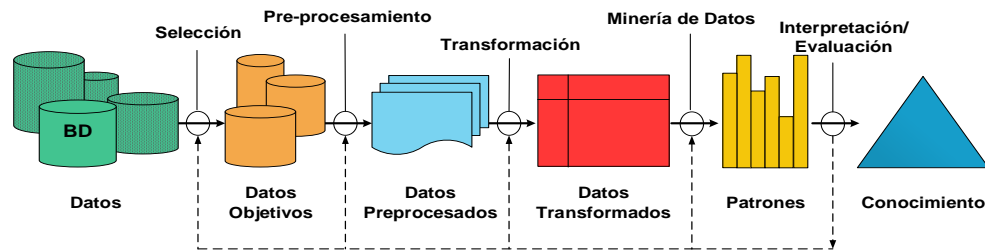
1. Desarrollo y entendimiento del dominio de la aplicación, el conocimiento relevante y los objetivos del usuario final, es decir, determinar las fuentes de información que pueden ser útiles y dónde conseguirlas.
2. Creación de un almacén de datos objetivo (Data Warehouse), seleccionando el subconjunto de variables o ejemplos sobre los que se realizará el descubrimiento.
3. Preprocesado de los datos: diseño de una estrategia adecuada para manejar ruido, valores incompletos, secuencias de tiempo, etc.
4. Transformación y reducción de los datos: reside en la exploración de atributos útiles de los datos según sea el objetivo final, reducción del número de variables y proyección de los datos sobre espacios de búsqueda en los que sea más

---

<sup>25</sup> BELTRÁN MARTÍNEZ, Beatriz. Minería de Datos. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

sencillo conseguir una solución. Este es un paso crítico que marca la diferencia entre el éxito o fracaso de la minería de datos.

Ilustración 1. Proceso KDD.



Fuente: BELTRÁN MARTÍNEZ, Beatriz. Minería de Datos. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

5. Seleccionar y aplicar el método de minería de datos apropiado: esto depende del objetivo del proceso de KDD, por ejemplo, clasificación, regresión, agrupamiento de conceptos o clustering, detección de desviaciones, etc.
6. Selección del o de los algoritmos de minería de datos a utilizar.
7. Minería de datos. En este paso se realiza la búsqueda de conocimiento con una determinada representación del mismo haciendo una transformación de los datos al formato requerido por el algoritmo establecido. Igualmente, se rastrean patrones que puedan expresarse como un modelo o que expresen dependencia de los datos, el modelo encontrado depende de su función y de su forma de representarlo, se tiene que pormenorizar un criterio de primacía para seleccionar un modelo dentro de un conjunto posible de modelos y se tiene que especificar la estrategia de búsqueda a utilizar.
8. Interpretación del conocimiento extraído con posibilidad de regresar a los pasos anteriores. Esto puede involucrar repetir el proceso, quizás con otros datos, otros

algoritmos, otras metas y otras estrategias permitiendo borrar patrones redundantes o irrelevantes.

9. Difusión y uso del nuevo conocimiento, incorporándolo al sistema o simplemente documentándolo y enviándolo a la parte interesada. Este paso incluye la revisión y resolución de posibles inconsistencias con otro conocimiento extraído previamente.

### **Fases del Proceso de Extracción del Conocimiento.**

Hay distintas técnicas de las diferentes disciplinas que se utilizan en las diversas fases. Si bien los términos Minería de datos y descubrimiento de conocimiento en bases de datos son usados como sinónimos, el término KDD describe el proceso completo de extracción de conocimiento a partir de los datos. Mientras que Data Mining, se refiere exclusivamente al estadio de descubrimiento de un proceso general KDD.<sup>26</sup> En la ilustración que se muestra a continuación se aprecian resumidas las 7 fases que conforman el proceso de extracción del conocimiento.

**5.2.9 Minería de datos.** La Minería de Datos es el proceso de descubrir automáticamente la información útil en grandes repositorios de datos. Técnicas de minería de datos son utilizadas para buscar en grandes bases de datos con el fin de encontrar patrones nuevos y útiles que de otra manera podrían seguir siendo desconocidos. También proporcionan capacidades para predecir el resultado futuro, tal como la predicción de si un cliente recién llegado va a gastar más de \$100 en una tienda por departamentos.

---

<sup>26</sup> *Ibíd.*

Ilustración 2. Fases del KDD.



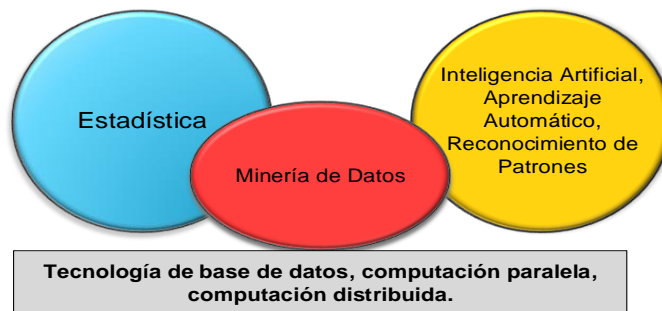
Fuente: PÉREZ LÓPEZ, Cesar, SANTÍN GONZÁLEZ, Daniel. Minería de Datos, técnicas y herramientas. 2007.

No todas las tareas de descubrimiento de información son consideradas minería de datos. Por ejemplo, buscar registros individuales utilizando un sistema de gestión de base de datos o el hallazgo de determinadas páginas web a través de una consulta en un buscador de Internet son las tareas relacionadas con el área de recuperación de información. Aunque estas tareas son importantes y pueden implicar el uso de los sofisticados algoritmos y estructuras de datos, ellas se basan en técnicas informáticas tradicionales y en características evidentes de los datos para crear estructuras de índices para organizar y recuperar información

eficientemente. No obstante, las técnicas de minería de datos se han utilizado para mejorar los sistemas de recuperación de información.<sup>27</sup>

En particular, la minería de datos se basa en ideas, tales como el muestreo, la estimación, y pruebas de hipótesis a partir de estadísticas y algoritmos de búsqueda, técnicas de modelado y teorías de aprendizaje de la inteligencia artificial, reconocimiento de patrones y aprendizaje automático. La minería de datos también ha ido adoptando rápidamente ideas de otras áreas, incluida la optimización, la computación evolutiva, teoría de la información, procesamiento de señales, visualización y recuperación de información tal como lo muestra la Ilustración 3.

Ilustración 3. La minería de datos como una confluencia de muchas disciplinas.



Fuente: PANG – NING TAN et al. Introduction to Data Mining. 2006.

Un grupo de otras áreas también juegan un papel clave de apoyo. En particular, se necesitan sistemas de bases de datos para proporcionar soporte para un almacenamiento eficiente, indexación y procesamiento de consultas.<sup>28</sup>

---

<sup>27</sup> TAN, Pang-ning; STEINBACH, Michael y KUMAR, Vipin. Introduction to Data Mining. Pearson Education, Inc. 2006. p. 2-3. ISBN 0-321-32136-7.

<sup>28</sup> *Ibíd.* p. 6.

**5.2.9.1 Técnicas de la minería de datos.** Las técnicas de minería de datos, tal como lo muestra la Ilustración 4, están clasificadas en las siguientes categorías:

- **Técnicas predictivas:** El objetivo de estas técnicas es predecir el valor de un atributo particular basado en los valores de otros atributos. El atributo que se predijo es comúnmente conocido como el objetivo o variable dependiente, mientras que los atributos utilizados para hacer la predicción son conocidos como las variables explicativas o independientes.
- **Técnicas descriptivas:** Aquí, el objetivo es la obtención de patrones (correlaciones, tendencias, agrupaciones, trayectorias, y anomalías) que resumen las relaciones subyacentes en los datos. Las técnicas descriptivas de minería de datos son a menudo de naturaleza exploratoria y frecuentemente requieren técnicas de post-procesado para validar y explicar los resultados.<sup>29</sup>
- **Técnicas auxiliares:** Son herramientas de apoyo más superficiales y limitadas. Son nuevos métodos basados en técnicas estadísticas descriptivas, consultas e informes y enfocados en general hacia la verificación.<sup>30</sup>

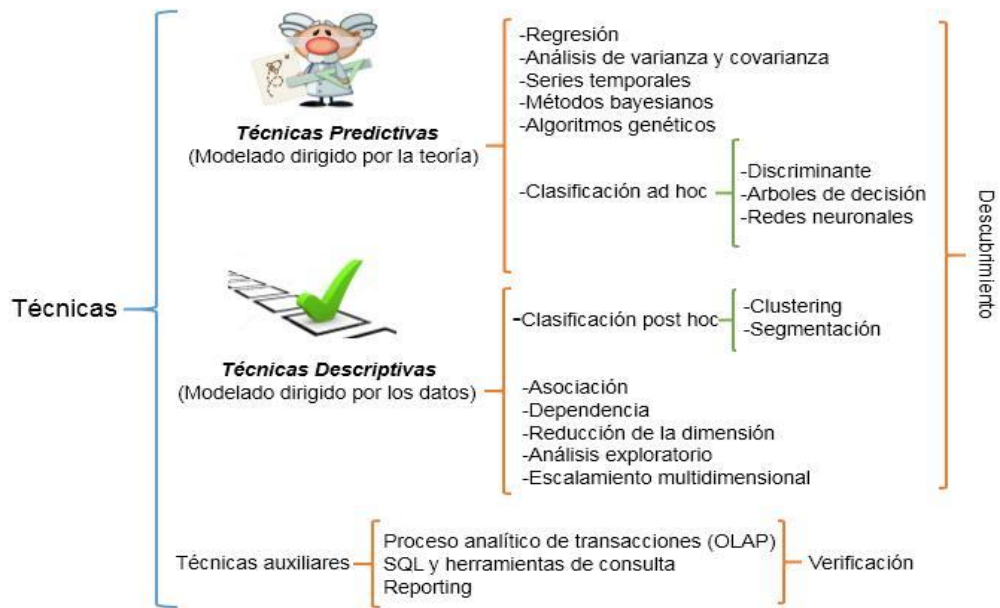
**5.2.9.2 Árboles de decisión.** Los árboles de decisión constituyen un método de segmentación, que trata de resolver los problemas de discriminación en una población segmentando de forma progresiva la muestra para obtener finalmente una clasificación fehaciente en grupos homogéneos, según la variable de interés denominada variable de segmentación.

---

<sup>29</sup> Ibíd. p. 7

<sup>30</sup> PÉREZ LÓPEZ, Cesar, SANTÍN GONZÁLEZ, Daniel. Minería de Datos, técnicas y herramientas. Madrid: Thomson, 2007. 9 p.

Ilustración 4. Clasificación de las técnicas de MD.



Fuente: PÉREZ LÓPEZ, Cesar, SANTÍN GONZÁLEZ, Daniel. Minería de Datos, técnicas y herramientas. 2007.

El método consiste en buscar la variable independiente  $X_j$  que mejor explique a la variable dependiente  $y$ . esta variable define una primera división de la muestra en dos subconjuntos, llamados segmentos. Después, se reitera el procedimiento en el interior de cada uno de estos segmentos buscando la segunda mejor variable y así sucesivamente. Hay que observar que este método, contrariamente a otros métodos multidimensionales, no considera simultáneamente al conjunto de variables explicativas, sino que las examina una a una. Sin embargo, la relación entre variables explicativas se tiene en cuenta en las diferentes etapas del árbol.

Se pueden enumerar como características más importantes en un árbol de decisión las siguientes:

- Especificación de los criterios para minimizar los costes. Se trata de clasificar o predecir con el coste mínimo.

- Selección del método de división. Se trata de elegir el método con el que seleccionar, en cada uno de los niveles del proceso de división, la mejor división posible de mejor predictor.
- Elección del tamaño adecuado problema de sobreajuste. Si no se establece ningún límite en el número de divisiones a ejecutar en un árbol, se asume el riesgo de encontrarnos con muy poco elemento en cada clase y un número ingente de divisiones que provoca sobreajuste.

### **Tipos de árboles de decisión.**

Los tres tipos de árboles más utilizados hoy en día son: los arboles CHAID, los arboles CART y los árboles QUEST.

**Árboles CHAID.** Se trata de un método de exploratorio de análisis de datos, útil para identificar variables importantes, y sus interacciones enfocadas a la segmentación y a los análisis descriptivos, que suelen ser previos a otros análisis posteriores. Este método ahorra bastante tiempo de computación pero no garantiza que sea capaz de encontrar realmente la mejor división posible en cada nodo. Por otro lado este método permite trabajar con variables dependientes categóricas y métricas. Las variables categóricas utilizan el estadístico  $X^2$  y dan lugar a un árbol de clasificación. Las variables métricas utilizan el estadístico F y dan lugar a lo que se conoce como árbol de decisión.

**Árboles CART.** Se utilizan para árboles de clasificación con variable dependiente cualitativa y para árboles de regresión con variable dependiente cuantitativa, y genera arboles binarios. El método comienza dividiendo la muestra en subconjuntos y evaluando cada predictor cuantitativo para encontrar el mejor punto de corte o cada predictor categórico y para encontrar las mejores agrupaciones de categorías. Para predictores cuantitativos suele utilizarse la minimización de error cuadrático o

de la desviación media absoluta respecto de la mediana y para predictores cualitativos suele utilizarse el coeficiente Gini para evaluar la probabilidad de una mala clasificación.

**Árboles QUEST.** Consisten en un algoritmo de clasificación arborescente creado específicamente para solventar dos de los principales problemas que presentan los métodos CHAID exhaustivo Y CART, a la hora de dividir un grupo de sujetos en función de una variable independiente. Este método mitiga la complejidad computacional y los sesgos de selección de las variables. Se trata de evitar que se seleccionen aquellas variables que cuentan con un mayor número de categorías. QUEST utiliza el estadístico F del ANOVA para predictores continuos y ordinales, y el estadístico  $X^2$  de Pearson para predictores nominales.

En cuanto a valoración de los métodos de construcción de árboles, podría establecerse un orden de jerarquía que sitúe el método QUEST como superior a CART y este último superior a CHAID.<sup>31</sup>

**5.2.9.3 Reducción de la dimensión.** En la fase de transformación del proceso KDD se busca arreglar problemas en los datos y para este fin usualmente se utilizan técnicas de reducción de la dimensión. Al observar muchas variables sobre muestras de gran tamaño es presumible que una parte de la información recopilada sea redundante o que sea excesiva, en cuyo caso los métodos multivariantes de reducción de la dimensión tratan de eliminarla. Estos métodos combinan muchas variables observadas para obtener pocas variables ficticias que las representen con la mínima pérdida de información.

---

<sup>31</sup> *Ibíd.* p. 285-292.

En este caso debe tenerse en cuenta el tipo de variables que se maneja; si son variables cuantitativas, las técnicas de reducción de la dimensión pueden ser el análisis de componentes principales y el análisis factorial; si son variables cualitativas, puede acudir al análisis de correspondencias y al escalamiento óptimo.

- **Análisis Factorial.** Es un método de reducción de la dimensión que tiene como objetivo simplificar las múltiples y complejas relaciones que puedan existir entre un conjunto de variables observadas  $X_1, X_2, \dots, X_p$ . Para ello trata de encontrar dimensiones comunes o factores que ligan a las aparentemente no relacionadas variables. Concretamente, se trata de hallar un conjunto de  $k < p$  factores no directamente observables  $F_1, F_2, \dots, F_k$  que expliquen suficientemente a las variables observadas perdiendo el mínimo de información, de modo que sea fácilmente interpretable y que sean lo menos posibles, es decir,  $k$  pequeño. En consecuencia, el análisis factorial es una técnica de reducción de datos que examina la interdependencia de variables y proporciona conocimiento de la estructura subyacente de los datos.

El modelo de análisis factorial puede expresarse de la siguiente manera:

$$x_1 = r_{11}F_1 + r_{12}F_2 + \dots + r_{1p}F_p + f_1$$

$$\vdots$$

$$x_n = r_{n1}F_1 + r_{n2}F_2 + \dots + r_{np}F_p + f_n$$

En el análisis factorial solo una parte de la varianza de cada variable original  $X_i$  se explica se explica completamente por las variables cuya combinación lineal determinan (factores comunes  $F_1, F_2, \dots, F_p$ ). Esta parte de la variabilidad de cada variable original explicada por los factores comunes se denomina comunalidad, mientras que la parte de varianza no explicada por los factores comunes se denomina unicidad (comunalidad + unicidad=1) y representa la variabilidad propia  $f_i$  de cada variable  $x_i$ . Cuando la comunalidad es unitaria (unicidad nula) el análisis factorial se denomina análisis de componentes principales. Es decir, el análisis de

componentes principales es un caso particular del análisis factorial en el que los factores comunes explican el 100% de la varianza total.

- **Método de componentes principales.** Método de extracción de factores utilizado para formar combinaciones lineales no correlacionadas de las variables observadas. La primera componente tiene varianza máxima, las componentes sucesivas explican progresivamente proporciones menores de la varianza y no están relacionadas las unas con la otra. El análisis de componentes principales se utiliza para obtener la solución factorial inicial. Puede utilizarse cuando una matriz de correlaciones es singular.<sup>32</sup>

**5.2.9.4 Análisis Clúster.** También denominado análisis de conglomerados, persigue identificar grupos de sujetos lo más heterogéneos posible entre sí y lo más homogéneos posible dentro de cada grupo.

El análisis clúster es una técnica de Data Mining de clasificación automática de datos. Su finalidad esencial es revelar concentraciones en los datos para su agrupamiento eficiente en clústers (o conglomerados) según su homogeneidad. El agrupamiento puede realizarse tanto para casos como para variables, pudiendo utilizarse variables cualitativas o cuantitativas. Los grupos de casos o variables se realizan basándose en la proximidad o lejanía de unos con otras, por lo tanto, es esencial el uso adecuado del concepto de distancia. El número de clústers no es conocido de antemano y los grupos se crean en función de la naturaleza de los datos, se trata por tanto de una técnica de clasificación post hoc.

---

<sup>32</sup> Ibíd. p. 135-147.

## **Clústers jerárquicos, secuenciales, aglomerativos y exclusivos (S.A.H.N)**

En los métodos de tipo S.A.H.N. se siguen dos pasos fundamentales en el proceso de elaboración de conglomerados, el primero se trata de que los coeficientes de similitud o disimilitud entre los nuevos conglomerados establecidos y los candidatos potenciales a ser admitidos se recalculan en cada etapa, y el otro es el criterio de admisión de nuevos miembros a un conglomerado ya establecido. Existen diferentes métodos de análisis de conglomerados de tipo S.A.H.N. entre ellos están los siguientes:

- Método de unión simple o vecino más cercano.
- Método de la distancia máxima.
- Método de la media o de la distancia promedio no ponderado.
- Método de la media ponderada.
- Método de la mediana o distancia mediana.
- Método del centroide o distancia prototipo.
- Método de Ward o mínima varianza.

## **Clúster no jerárquico**

La calificación de todas las variables de una tabla de datos en grupo separados que configura el propio análisis proporciona clústers no jerárquicos. Esta denominación alude a la no existencia de una estructura vertical de dependencia entre los grupos formados y, por consiguiente, estos no se presentan en distintos niveles de jerarquía. El análisis precisa que el investigador fije de antemano el número de clústers en que quiere agrupar sus datos. El autor Pedret (1986), agrupa los métodos no jerárquicos en 4 familias siguientes:

- Los métodos de reasignación permiten que un individuo asignado a un grupo en un determinado paso del proceso sea reasignado a otro grupo en un paso

posterior si esto optimiza el criterio de selección. Algunos de los algoritmos más conocidos dentro de estos métodos son el método K-means, el Quick Clúster Analysis y el método Forgy.

- Los métodos de búsqueda de la densidad presentan una aproximación tipológica y una aproximación probabilística. Entre los algoritmos más conocidos están el análisis modal de Wishart, el método de Taxmap de Carmichael y Sneath, y el método Fortín.
- Los métodos directos permiten clasificar simultáneamente a los individuos y a las variables. Las entidades agrupadas ya no son las variables, sino que son las observaciones, es decir, los cruces que configuran la matriz de datos.
- Los métodos de reducción de dimensiones, como el análisis factorial de tipo Q, guardan relación con el análisis clústers. Este método consiste en buscar factores en el espacio de los individuos, correspondiendo cada factor a un grupo.

Resulta muy intuitivo suponer que una clasificación correcta debe ser aquella en que la dispersión dentro de cada grupo formado sea mínima. Esta condición se denomina criterio de varianza, se han propuesto diversos algoritmos de clasificación no jerárquica, basados en minimizar progresivamente esta varianza, los dos más utilizados son los que se describen a continuación:

- Algoritmo de las H-medias. Parte de una primera configuración arbitraria de grupos con su correspondiente media, eligiendo un primer individuo de arranque de cada grupo y asignando posteriormente cada caso al grupo cuya media es más cercana.
- Algoritmo de las K-medias. Parte de unas medias arbitrarias y mediante pruebas sucesivas contrasta el efecto que sobre la varianza residual tiene la asignación

de cada uno de los casos a cada uno de los grupos. Se asignan otra vez todos los casos a estos nuevos centroides en un proceso que se repite hasta que ninguna transferencia puede ya disminuir la varianza residual.<sup>33</sup>

### 5.2.10 Herramientas de análisis:

Las herramientas más habituales en minería de datos son las siguientes:

- **IBM SPSS Statistics.**<sup>34</sup> Es un programa destinado al análisis de datos, contiene todas las herramientas necesarias para llevar a cabo completos estudios estadísticos. Este programa es sencillo y cómodo de usar gracias a su nueva interfaz desde la que tendrás acceso a todos los informes y gráficos. Crea tablas y gráficos dinámicos a partir de la información de la que dispones. En su nueva versión los resultados están más orientados al marketing que nunca por lo que es un programa ideal para realizar estudios de opinión o de producto. Si te lías con los resultados pídele ayuda al programa que cuenta con un gran asesor de resultados.
- **WEKA.**<sup>35</sup> Es un software de código abierto, el cual ofrece un conjunto de algoritmos de aprendizaje automático para tareas de minería de datos. Los algoritmos o bien se pueden aplicar directamente a un conjunto de datos o llamadas de su propio código Java. Weka contiene herramientas para el procesamiento previo de datos, clasificación, regresión, clustering, reglas de

---

<sup>33</sup> Ibíd. p. 143-149.

<sup>34</sup> IBM KNOWLEDGE CENTER. Ediciones de IBM SPSS Modeler. Versión 16.0.0. Recuperado el 13 de Junio del 2016 en: [http://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SS3RA7\\_16.0.0/com.ibm.spss.modeler.help/clementine/entities/clem\\_family\\_editions.htm](http://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SS3RA7_16.0.0/com.ibm.spss.modeler.help/clementine/entities/clem_family_editions.htm)

<sup>35</sup> WEKA, THE UNIVERSITY OF WAIKATO. Weka 3: Data Mining Software in Java. Recuperado el 15 de junio del 2016 en: en internet: <http://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/>

asociación, y la visualización. También es muy adecuado para el desarrollo de nuevos sistemas de aprendizaje de máquina.

- **NVIVO.**<sup>36</sup> La plataforma NVivo ha sido desarrollada para el trabajo de datos cualitativos o el conjunto de datos no estructurados y métodos mixtos. Sus últimas versiones presentan incontables mejoras en cuanto a módulos de consulta y herramientas de visualización. Además de esto, NVivo da la posibilidad de trabajar con archivos de diferente origen como documentos Word, PDF, audio, video, imágenes; lo anterior aumentando la gama de posibilidades de integración de datos para su análisis permitiendo recopilar, organizar y trabajar en un mismo proyecto con entrevistas, grupos de discusión, encuestas, medios de comunicación social o páginas web, además de otorgar el plus de poder compartir de manera práctica los análisis y conclusiones de su trabajo.

---

<sup>36</sup> PULIDO, Sergio, RODRIGUEZ, Javier. Manual básico de uso: Software Nvivo, mayo 2014. V 9&10.

## 6. METODOLOGÍA

En este capítulo se detalla cada una de las etapas que se tuvieron en consideración para poder efectuar un estudio óptimo, obedeciendo a las necesidades de la escuela de medicina. Para este fin, se adoptó la metodología presentada en los proyectos de seguimiento realizados con antelación en la UIS y se empleó como guía el manual de instrumentos y recomendaciones sobre el seguimiento a egresados de la Red GRADUA2 en conjunto con la Asociación Columbus. Cabe resaltar que este proyecto articula un aspecto diferenciador, el cual consiste en utilizar los grupos focales como una técnica cualitativa de recolección de información y que permitirá indagar por el punto de vista de estudiantes y docentes con el que se pretende contribuir al alcance del objetivo general de este proyecto. A continuación se especifica en detalle como fue el desarrollo de cada una de las etapas.

### 6.1 TIPO DE ESTUDIO

Para este proyecto en particular se realiza un estudio de tipo longitudinal ya que estos permiten tener una visión más completa y actualizada del proceso de inserción laboral.<sup>37</sup> Asimismo, Ware y Liang (1996) subrayan que los estudios longitudinales ofrecen la oportunidad de estudiar patrones individuales de cambio sobre el tiempo y condiciones que aportan estimaciones de la tasa de cambio en función del tiempo, edad o condición libres, de la confusión producida por los efectos de cohortes u otros factores que varían entre individuos.<sup>38</sup> Conjuntamente y atendiendo a los requerimientos de la escuela de medicina, se efectúa una investigación descriptiva que consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con

---

<sup>37</sup> Red Grada2 y Asociación Columbus. Op. Cit., p. 32.

<sup>38</sup> ARNAU, Jaume, BONO, Roser. Estudios longitudinales: Modelos de diseño y análisis. En: *Escritos de Psicología*. 2008. vol. 2, no. 1, p. 32-41.

el fin de establecer su estructura o comportamiento sin establecer relaciones entre éstas.<sup>39</sup> Para efectos de este estudio y poniendo de manifiesto que es el primero de este tipo que se realiza para el programa de Medicina, se considera que la población objetivo no cambia a través del tiempo más sin embargo sus integrantes sí.

## **6.2 CONSOLIDACIÓN DE LA BASE DE DATOS.**

En esta primera etapa se depura y limpia la base de datos suministrada por la Escuela de Medicina; basándose en la idea de que es de vital importancia contar con registros completos y veraces de los egresados. Por ese motivo, en primera instancia es esencial hacer la comparación y validación de información, tal como: Nombres, apellidos, código, número de identificación, correo electrónico, número de celular y de teléfono, de los 820 registros que poseía la base de datos de la escuela de medicina con una base de datos facilitada por la oficina de relaciones exteriores de la universidad y los datos introducidos en la plataforma de la escuela de medicina ESMED elaborada por el grupo de desarrollo de software CALUMET. Lo anterior permite anexar información que no se encontraba registrada, detectar errores en la escritura de los nombres, cédulas y códigos, situar egresados en los años correctos en vista que algunos aparecían en años de egreso que no correspondía al real e identificar registros que se no se encontraban en la base de datos de relaciones exteriores o en calumet (Ver Anexo A). Luego, se procede a llamar a los números de contacto, a enviar a los correos un mensaje junto con una carta (Ver Anexo B) y a enviar y publicar un post a través de la red social Facebook, donde se crea una cuenta llamada seguimiento a egresados de medicina UIS, solicitándoles su

---

<sup>39</sup> ARIAS, Fidas G. El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica. Caracas, Venezuela: Editorial EPISTEME, 5a ed. Febrero 2006. p. 24-26. Recuperado el 20 septiembre de 2016 en: <<https://goo.gl/T9kCjJ>>

participación en la actualización de datos con el fin de validarlos. Esto se realiza para tener como resultado una base de datos consolidada y organizada en un solo documento que pueda seguirse utilizando para reunir la información de los futuros egresados. La base de datos final cuenta con 945 registros a causa de que la inicial se encontraba desordenada, distribuida en archivos de distintos tipos (Word y Excel), no contaban con el listado de los egresados del año 2009 y que algunos registros estaban incompletos (Ver Anexo C). Adicionalmente, se elabora otra base de datos que relaciona exclusivamente los egresados que participaron en la investigación y cuyos registros incluyen información complementaria como: país, departamento y ciudad de residencia, nombre de la organización en la que trabaja/estudia y el cargo/ocupación.

En vista de que para el estudio se tuvo en cuenta la percepción de los empleadores y además que la escuela no cuenta con una base de datos de los mimos, se hace necesario reunir la información concerniente a estos de forma ordenada y de fácil acceso, contribuyendo a que futuras investigaciones sean más sencillas. En primera instancia, se toman en consideración las entidades donde los estudiantes realizan su internado y las plazas donde los egresados pueden prestar el servicio social obligatorio ingresando a la página web de la secretaría de salud; de igual forma se acude al Registro Especial de Prestadores de Servicios de Salud (REPS) y a las bolsas de empleo disponibles en la web. La información obtenida también se recopila en un documento que posee un total de 39 registros el cual podrá ser consultado por quien sea de su interés (Anexo D).

### **6.3 DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA**

Documentos revisados puntualizan aspectos importantes a tener en cuenta para la realización de estudios de seguimientos a egresados tales como el Manual de instrumentos y recomendaciones sobre el seguimiento de egresados, Metodología

para realizar Estudios de Seguimiento de Egresados en el Instituto Politécnico Nacional y el Estudio de Seguimiento a recién egresados de programas académicos de la Sede Central de la Pontificia Universidad Javeriana, reconocen, recomiendan y utilizan el muestreo aleatorio estratificado como el idóneo para este tipo de estudios dado que las poblaciones se distinguen por ser heterogéneas y contener varios grupos distintos.

No obstante, existen limitantes tales como: complejidad al momento de localizar a los egresados, desvinculación total de la universidad, poca disponibilidad de tiempo para responder las encuesta, desinterés en el estudio, entre otras, y dado que la participación de los egresados es voluntaria se re-direcciona la selección del muestreo a uno de tipo no probabilístico, donde se seleccionan los elementos de la muestra de acuerdo a determinados criterios previamente establecidos y en donde los elementos de la población no tienen la misma probabilidad de ser seleccionados y en específico el muestreo casual o incidental en donde se selecciona directa a intencionadamente a los elementos de la muestra.<sup>40</sup> Se determina junto con el director de escuela un tamaño muestral de 80 egresados no obstante se obtuvo un total de 108 respuestas estableciendo este número como la muestra final y 15 para empleadores.

Por otra parte, al momento de adelantar los grupos focales también se hace necesario definir un tamaño muestral; en este caso se concreta junto con una psicóloga especialista en el tema y quien es la encargada de hacer el acompañamiento en este proceso, efectuarlo aproximadamente con 5 personas cada uno, esto poniendo de manifiesto la dificultad de reunir una cantidad de personas mayor producto de sus obligaciones.

---

<sup>40</sup> TORRES, Mariela; PAZ, Karim y SALAZAR, Federico G. Tamaño de una muestra para una investigación de mercado. s.f. *Boletín electrónico No.02*. Recuperado el 16 mayo 2016 en: <<http://goo.gl/duXsYe>>

## 6.4 POBLACIÓN OBJETIVO

El universo de análisis con respecto a este estudio comprende varias perspectivas, la de los egresados del programa de medicina, la de los empleadores ubicados en la ciudad de Bucaramanga y no menos importante, la de estudiantes de último nivel junto con recién egresados y docentes del programa. Lo anterior tiene el propósito de efectuar una investigación con conceptos y percepciones más amplios y profundos.

Basados en las recomendaciones propuestas por el OLE y otros estudios de seguimiento a egresados realizados anteriormente se decide seleccionar como unidad de estudio las generaciones de egresados entre los años 2009-2014 distribuidos en 3 momentos de la siguiente manera:

Tabla 2. Momentos de estudio.

<b>Momentos</b>	<b>Descripción</b>	<b>Año de egreso</b>
<b>Momento 1</b>	Abarca los egresados de un año atrás, desde el momento de inicio de la investigación.	2014
<b>Momento 2</b>	Abarca los egresados de más de un año y hasta 3 años atrás, desde el momento de inicio de la investigación.	2013 2012
<b>Momento 3</b>	Abarca los egresados de más de tres años atrás, desde el momento de inicio de la investigación.	2011 2010 2009

## 6.5 INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

En esta etapa se establecen las técnicas de recopilación de información que se tienen en cuenta para este estudio dada la importancia que representan para el mismo.

- Técnicas cuantitativas de investigación: Algunas técnicas que pertenecen a esta clasificación son: la observación dirigida, encuestas y entrevistas. Para efectos de este estudio se utiliza la encuesta para ser aplicada a los egresados mediante un cuestionario y se acude a la entrevista para obtener la información de los empleadores.
- Técnicas cualitativas de investigación: Algunas técnicas que hacen parte de este grupo son: la observación (participativa y no participativa), grupo focal y entrevistas a profundidad. Se ha optado por utilizar los grupos focales con estudiantes de último nivel y recién egresados ya que es una forma más efectiva, vasta y significativa de obtener información, además de permitir una mayor interacción entre los participantes.

**6.5.1 Diseño de las Encuestas.** Los cuestionarios que se van a considerar deben estar enfocados en las competencias desarrolladas por los egresados en el ámbito profesional y laboral, esto encaminado a conocer sus destrezas, su capacidad, sus aptitudes y su discernimiento al momento de enfrentarse a situaciones complejas de la cotidianidad para darles respuesta acertada en vista de que han recibido una preparación teórico-práctica y que han adquirido conocimientos previos. En el caso particular de la encuesta aplicada a los egresados se toma como guía las propuestas por el Observatorio Laboral para la Educación (OLE) contemplando que existe una para cada uno de los momentos, de la misma manera se consideran los requerimientos de la Escuela de medicina y se consultan proyectos realizados con anterioridad en la UIS. En cuanto a la encuesta aplicada a los empleadores se tienen en cuenta las consideraciones sobre los estudios a empleadores que hace el manual de instrumentos y recomendaciones sobre el seguimiento de egresados de la Red gradua2 y la autoevaluación realizada en el 2013 por el programa de Medicina.

Las encuestas tuvieron una primera revisión por parte del director del proyecto de grado quien a su juicio consideraría no era necesaria modificación alguna. Enseguida se procede a presentarlas al tutor del proyecto, es decir al Director de la escuela de Medicina, a fin de realizar el análisis y evaluación correspondiente garantizando que las preguntas indaguen por la calidad y la pertinencia del programa.

**6.5.1.1 Tipos de preguntas.** Los cuestionarios pueden contener distintos tipos de preguntas según la contestación que se admitan del encuestado, de la naturaleza del contenido y de su función.<sup>41</sup>

*Según la contestación que admitan del encuestado.* Se pueden clasificar las preguntas en:

- Cerradas: También denominadas pre codificadas o de respuesta fija son aquellas en las que el encuestado, para reflejar su opinión o situación personal, debe elegir entre dos opciones: «sí-no», «verdadero-falso», «de acuerdo-en desacuerdo», etc.
  
- De elección múltiple. Este tipo de preguntas pueden ser de tres tipos:
  - Abanico de respuestas, cuando se ofrece al encuestado una serie de opciones de respuesta, que deben ser exhaustivas y mutuamente excluyentes.
  - Abanico de respuestas con un ítem abierto. Este tipo de pregunta es apropiado cuando no se tiene la absoluta certeza de resultar exhaustivos y se deja la posibilidad al encuestado de añadir opciones no contempladas en las alternativas de respuesta ofrecidas.

---

<sup>41</sup> CASAS ANGUIA, J, REPULLO LABRADOR, J.R y DONADO CAMPOS, J. La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos. 2003. p. 152-153. Consultado en < <https://goo.gl/8LGnH0>>

- Preguntas de estimación. En este caso se ofrecen como alternativas respuestas graduadas en intensidad sobre el punto de información deseado. Habitualmente, como procedimientos escalares se utilizan los rangos sumativos (Likert), los intervalos aparentemente iguales (Thurstone), el Método de Guttman, etc.
- Abiertas. Se consideran preguntas abiertas cuando se da libertad al encuestado para que conteste con sus propias palabras. Presentan como ventaja el hecho de proporcionar mucha información y un máximo de libertad al encuestado; sin embargo, la codificación de las respuestas puede suponer ciertas dificultades y exige un mayor esfuerzo al encuestado para su contestación.

*Según la naturaleza del contenido.* En este apartado, merecen especial mención las preguntas de identificación (sexo, edad, estado civil, número de hijos, nivel de estudios, profesión), ya que suelen referirse a las variables independientes principales.

*Según su función.* Dentro de éstas destacarían los siguientes tipos:

- Preguntas filtro. Tienen por objeto seleccionar a una parte de los encuestados para realizarles posteriormente preguntas sólo indicadas para ellos.
- Preguntas de consistencia y control. Las preguntas de consistencia tienen como función comprobar la congruencia de las respuestas del entrevistado. Son preguntas con el mismo significado pero distinta redacción, que se sitúan espaciadas en el cuestionario.
- Preguntas de aflojamiento y acceso. La finalidad de las preguntas de aflojamiento, también llamadas de introducción, es establecer un clima de interés que posibilite una mejor disposición por parte del sujeto a contestar. Este tipo de

preguntas se sitúan al comienzo del cuestionario y, si éste versa sobre más de un tema, cada vez que se trata uno distinto.

**6.5.1.2 Niveles de medición.** El nivel de medida o escala de medida, está formado por un conjunto de números distintos y un conjunto de modalidades distintas relacionadas biunívocamente. Se suelen distinguir cuatro niveles de medición que dan lugar a cuatro tipos de escalas<sup>42</sup>:

- Escala nominal o de clasificación: Consiste en clasificar objetos reales según ciertas características, tipologías o nombres, dándoles una denominación o símbolo, sin que implique ninguna relación de orden, distancia o proporción entre esos objetos.
- Escala ordinal o de orden jerárquico: Con estas escalas se establecen posiciones relativas de objetos o individuos en relación a una característica, sin que se reflejen distancias entre ellos.
- Escala de intervalos o de distancias iguales: Representan un nivel de medición más preciso que los anteriores; no sólo se establece un orden en las posiciones relativas de los objetos o individuos sino que se mide también la distancia entre los intervalos o las diferentes categorías.
- Escala de razones o de cocientes: Además de distinción orden y distancia, ésta es una escala que permite establecer en qué proporción es mayor una categoría de una escala que otra.

---

<sup>42</sup> ANDER – EGG, Ezequiel. Técnicas de investigación social. Buenos Aires: Editorial LUMEN, 1995 Ed 24.

**6.5.1.3. Información necesitada.** Los aspectos o áreas evaluadas en las encuestas son fruto de la revisión de la literatura de seguimientos a egresados, las encuestas propuestas por el Observatorio Laboral para la Educación (OLE) y los requerimientos de la escuela de Medicina. Los aspectos son:

- Egresados.

*Parte A. Datos sociodemográficos:* Esta sección permite establecer el perfil del egresado indagando por información tal como nombres completos, año de egreso, lugar de residencia, género, edad y estado civil.

*Parte B. Plan de Vida:* Aspiraciones y actividades de formación ejercidos.

*Parte C. Trayectoria académica y educativa:* Actividades de formación realizadas y en qué áreas y nivel de dominio de otros idiomas.

*Parte D. Trayectoria profesional y laboral:* Actividad a la que se dedica, inserción laboral y situación ocupacional.

*Parte E. Satisfacción académica:* Grado de sentido de pertenencia con la escuela de Medicina, experiencia académica mientras cursó el pregrado y deseo por volver a la institución a cursar otros estudios.

*Parte F. Pertinencia:* Determinación de la medida en la que competencias generales, generales laborales y médicas estaban desarrolladas al momento de la graduación y las requeridas en el trabajo actual.

- Empleadores.

*Parte A. Información de la organización:* Indaga por el tipo de empresa y el número de empleados que laboran en la misma.

*Parte B. Selección de profesionales en medicina:* Integra preguntas relacionadas con los medios por los cuales se realiza la búsqueda de profesionales, los tipos de pruebas aplicadas, aspectos valorados al momento de la contratación y la importancia de que el egresado preste el servicio social obligatorio.

*Parte C. Desempeño del médico de la Universidad Industrial de Santander:* Áreas de conocimiento, funciones que realizan los egresados, preferencia por el médico

UIS, niveles jerárquicos, tipo de contratación, antigüedad, salario y la expectativa/percepción de las competencias médicas.

**6.5.2 Grupos focales.** En cuanto al desarrollo de los grupos focales se lleva a cabo los pasos establecidos en el documento “Grupos Focales: Una guía conceptual y metodológica” de Jazmine Escobar y Francy Bonilla-Jiménez y se solicita el acompañamiento de una psicóloga con experiencia en la ejecución de los mismos. Dentro de los que se encuentran:

1. Establecimiento del objetivo general: Contrastar la percepción que tienen los egresados y los empleadores frente a la de los docentes, recién egresados y estudiantes.
2. Diseño de la investigación: A partir de las encuestas aplicadas a egresados y empleadores se definen los temas claves a tratar, que son: Desarrollo de habilidades humanas, desarrollo de habilidades para trabajar en contextos internacionales y preparación para la vida laboral.
3. Desarrollo del cronograma: Se llevan a cabo dos sesiones, una para docentes y otra para recién egresados y estudiantes, con un tiempo de duración establecido de una hora para cada grupo focal a fin de analizar, formular y evaluar el problema de investigación.
4. Selección de los participantes: En esta sección se determina que el grupo de participantes es homogéneo para el caso de los docentes mientras que para el otro grupo focal es heterogéneo dado que intervienen tanto estudiantes como recién egresados. En la sesión de los docentes participan 7 personas y en la de los estudiantes y egresados solo se logra contar con la participación de 4 de ellos.

5. Selección del moderador: Es indispensable que el moderador cuente con habilidades comunicativas y que conozca bien el tema para poder generar controversia, por ello se recurre a la psicóloga del IPRED que posee las dos características mencionadas y adicionalmente posee buenas cualidades interpersonales e intrapersonales.
6. Preparación de preguntas estímulo: Las preguntas son concretas, estimulantes y flexibles, guiando a la discusión de lo más general a lo específico. Las preguntas realizadas son:
  - ¿Qué opina usted acerca de las habilidades humanas desarrolladas en el estudiante durante el pregrado?
  - ¿Se prepara suficientemente al estudiante para enfrentarse a trabajar en contextos internacionales?
  - ¿Se instruye al estudiante de pregrado para afrontar la vida laboral?
7. Selección del sitio de reunión: Para poder realizar la sesión de una forma organizada y con comodidad se utiliza la sala de reuniones del consejo académico de la escuela de medicina ya que el lugar es privado, está bien ventilado, iluminado y sin ruidos considerando que las sesiones son grabadas.
8. Logística: Con el propósito de garantizar el buen desarrollo de la sesión las autoras del presente estudio se encargan de reclutar a los participantes, organizar las bebidas y los alimentos; informando claramente cuándo y dónde se desarrolla el grupo focal.
9. Desarrollo de la sesión: Inicialmente se informa a los participantes del objetivo del grupo focal y los temas a tratar, para de este modo hacerles firmar un consentimiento informado que garantice su aprobación. Seguidamente la psicóloga procede a generar el debate de los temas ya mencionados. Y, por

último, se agradece por las opiniones compartidas expresando la importancia de su opinión.

10. Análisis de la información: Se transcriben las grabaciones de las sesiones por medio del software NVivo para posteriormente extraer información clave con la que se construye un árbol de relaciones entre los aspectos relevantes en dirección a la realización de un análisis descriptivo.

## **6.6 PRUEBA PILOTO Y VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS**

**6.6.1. Prueba piloto.** Una vez diseñado el borrador definitivo, es decir, una vez delimitada la información, formuladas las preguntas, definido el número de ellas que se van a incluir en el cuestionario y ordenadas las preguntas, corresponde llevar a cabo la realización de la prueba piloto y la evaluación de las propiedades métricas de la escala. La prueba piloto consiste en aplicar la primera versión de las encuestas, la cual cuenta con la dirección del director de la escuela de medicina y del proyecto de grado según sus requerimientos, a individuos que se parezcan a la muestra, lo que permite identificar tipos de preguntas más adecuados, si el enunciado es correcto y comprensible, si es correcta la categorización de las respuestas, si el ordenamiento es lógico, si la duración está dentro de lo aceptable por los encuestados, entre otras, incluyendo en la encuesta un cuadro de sugerencias que facilitará la distinción de los aspectos mencionados.

Para el caso de los egresados, se toma como población los egresados del 2015, se les envía un mensaje a través del correo electrónico institucional, con la información sobre el estudio, el objetivo de la prueba piloto y el enlace del cuestionario que se encuentra disponible en el aplicativo web de SurveyMonkey. Se estipula un lapso de dos semanas para recibir respuestas y como resultado se obtienen observaciones en cuanto a redacción, adición de preguntas y extensión de la encuesta.

En cuanto a los empleadores se solicita al director médico de UISALUD una entrevista para el diligenciamiento de la prueba piloto, a la reunión asisten las dos estudiantes que llevan a cabo el estudio y producto de ello se obtienen sugerencias respecto a redacción de preguntas y opciones de respuesta, se eliminan opciones de respuesta que se consideran irrelevantes.

Finalmente se estima que el tiempo promedio de diligenciamiento de la encuesta de los egresados es de 35 minutos y para los empleadores es aproximadamente 20 minutos.

**6.6.2 Validación de los instrumentos.** Dado que lo que se está diseñando es una escala de medición que permita tener una puntuación de un aspecto de la salud, y poder comparar la de diferentes individuos en distintos momentos, se debe asegurar que el instrumento de medida sea fiable y válido.

*Validez*<sup>43</sup>: Es el grado en que un instrumento de medida mide aquello que realmente pretende medir o sirve para el propósito para el que ha sido construido. De este modo la primera versión de los cuestionarios es revisada por el director de la escuela de medicina, el cual sugiere las siguientes correcciones:

Cuestionario egresado: Se corrige la redacción de preguntas y opciones de respuesta, e simplifican algunas opciones de respuesta, se estandarizan las opciones de respuesta de la escala Likert, se eliminan tres preguntas de poca relevancia. Se agrupan algunas competencias con la finalidad de disminuir la extensión del cuestionario.

---

<sup>43</sup> *Ibíd.* p. 23-29.

Cuestionario empleador: Se corrige la redacción de preguntas y opciones de respuesta, se simplifican algunas opciones de respuesta, se estandarizan las opciones de respuesta de la escala Likert.

*Fiabilidad*<sup>44</sup>: Es el grado en que un instrumento mide con precisión, sin error. Se valora a través de la consistencia, la estabilidad temporal y la concordancia inter observadores. La fiabilidad de la consistencia interna del instrumento se puede medir con el coeficiente alfa de Cronbach, este estadístico se utiliza cuando los ítems son medidos en escala tipo Likert. Sus valores oscilan entre 0 y 1. La escala de interpretación de la magnitud del coeficiente de correlación es la siguiente<sup>45</sup>:

- Coeficiente alfa entre 0,70 a 1,00 la magnitud es Muy fuerte
- Coeficiente alfa entre 0,50 a 0,69 la magnitud es Sustancial
- Coeficiente alfa entre 0,30 a 0,49 la magnitud es Moderada
- Coeficiente alfa entre 0,10 a 0,29 la magnitud es Baja
- Coeficiente alfa entre 0,01 a 0,09 la magnitud es Despreciable

En consecuencia, para este estudio se aplica el coeficiente de alfa de Cronbach para medir las correlaciones entre los ítems que componen la escala. No obstante, la muestra recolectada en la prueba piloto es muy pequeña para realizar este análisis. En ese caso, se opta por utilizar la información recolectada con la versión final del instrumento de medición, para el respectivo análisis de fiabilidad.

---

<sup>44</sup> MARTÍN ARRIBAS, M.C. Diseño y validación de cuestionarios. *En: Matronas Profesión* 2004. Vol.5, no. 17, p. 23-29.

<sup>45</sup> RUIZ, Bolívar. Instrumentos de investigación educativa y PALELLA, S. y MARTINS, F. metodología de la investigación cuantitativa. Citado por CORRAL, Yadira. Validez y confiabilidad de los instrumentos de investigación para recolección de datos. *En: Revista ciencias de la educación*. Enero-junio, 2009. Vol. 19. No. 33.

**6.6.3 Versión final del instrumento de medición.** Luego de tener en cuenta las recomendaciones hechas en la prueba piloto y las observaciones obtenidas en el proceso de validez, se elabora la versión final de las encuestas y se aprueban por parte del Director del proyecto y la Dirección de la Escuela de Medicina.

La encuesta final de los egresados se compone de 61 preguntas y es cargada la plataforma de SurveyMonkey (Ver Anexo E). El cuestionario de los empleadores contiene 18 preguntas y se proporciona el documento de Microsoft Word en medio físico (Ver Anexo F).

## 6.7 RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Previamente, se crea el correo institucional: *egresados.medicina@uis.edu.co* con el propósito de suscitar fiabilidad y transmitir austeridad al momento de enviar la información del estudio de seguimiento, posteriormente se crea una cuenta en Facebook denominada *Seguimiento a Egresados de Medicina UIS*<sup>46</sup> como un segundo medio de comunicación, que le permita a la escuela de medicina en un futuro publicar información de importancia para los egresados del programa.

Los instrumentos de recolección de información se distribuyen de la siguiente manera:

- Egresados. Se distribuye la encuesta mediante el correo electrónico institucional (Encuesta activa), se envía un mensaje a cada egresado con el asunto: “*ESCUELA DE MEDICINA INFORMACIÓN IMPORTANTE*” y en el cuerpo del mensaje la invitación a participar en el estudio y el enlace web del instrumento

---

<sup>46</sup> Enlace del Facebook de Seguimiento a Egresados de Medicina UIS: <https://www.facebook.com/profile.php?id=100012360945416&fref=t>

(Ver Anexo G). Lo mencionado anteriormente se lleva a cabo con el fin de aprovechar que es un sistema económico, que el avance de la tecnología les permite acceder fácilmente a la encuesta a través de sus móviles en sus correos electrónicos. Una vez creada la cuenta en Facebook, se crea un post con información sobre los objetivos del estudio y la importancia de la participación en este. El post junto con el enlace web del instrumento se publica cada 3 días durante 6 semanas (Encuesta pasiva), con el propósito de aumentar la probabilidad de que la información sea vista (Ver Ilustración 1, Anexo H).

Del mismo modo, mediante las páginas “Escuela de medicina”, “Facultad de salud”, “Universidad Industrial de Santander” en Facebook, y la cuenta de la escuela de medicina en Twitter se informa sobre el estudio con la publicación del post mencionado anteriormente. Se solicita a la comunicadora social de medicina enviar un flash informativo con el post vía correo electrónico (Ver Ilustración 2, Anexo H), utilizando la base de datos interna que posee la oficina de comunicaciones. Debido a que la tasa de respuesta es baja, se opta por enviar un mensaje directamente a cada egresado desde la página “Seguimiento a egresados de Medicina UIS” creada en Facebook. El mensaje contiene la invitación a participar en el estudio y el enlace web de la encuesta para que todas las personas que observen la publicación y conozcan egresados utilicen el voz a voz y trasmitan la información.

- Empleadores. Para esta población la encuesta se realiza de manera personal, con previa invitación a participar del estudio mediante una carta, dirigida por el director de escuela de medicina (Ver Anexo I), esto con el fin de que reconozcan la seriedad del estudio y se interesen por brindar su colaboración garantizando una participación elevada de empleadores. El empleador estipula el día, el lugar y la hora de la entrevista, a la cual asisten las dos estudiantes que llevan a cabo el estudio de seguimiento. Una vez diligenciada la encuesta por el empleador, se procede a digitar las respuestas directamente en la plataforma de SurveyMonkey para facilitar el análisis de la información.

## 6.8 CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN.

Luego de recolectar la información procedente del diligenciamiento de la encuesta final por parte de los egresados y los empleadores, a través del programa SPSS, se aplica el Alfa de Cronbach para estimar la fiabilidad de los instrumentos de medida. A continuación se muestra los coeficientes de las preguntas con escala de medida tipo Likert obtenidos para los dos cuestionarios anteriormente mencionados:

Según la Tabla 3, la mayoría de las variables tienen un coeficiente Alfa de Cronbach superior a 0.8, es decir que la fiabilidad del instrumento de los egresados es muy fuerte. En lo que respecta al cuestionario de los empleadores, igualmente la Tabla 4 muestra que la mayoría de variables cuentan con un coeficiente por encima de 0.8, lo que indica que la fiabilidad del instrumento es alta.

Tabla 3. Coeficientes Alfa de Cronbach cuestionario egresados.

Estadísticas de fiabilidad Cuestionario Egresados		
Variable	Alfa de Cronbach	N de elementos
Beneficios del dominio de otro idioma.	0.821	4
Aspectos valorados por el empleador para la vinculación laboral.	0.698	7
Importancia de metas al momento de graduación.	0.429	4
Satisfacción profesional.	0.894	14
Satisfacción académica.	0.809	14
Grado de valoración de las afirmaciones relacionadas con la pertinencia.	0.809	5
Competencias generales al momento del grado y requeridas en el ejercicio profesional.	0.908	10
Competencias generales laborales al momento del grado y requeridas en el ejercicio profesional.	0.861	11
Competencias médicas al momento del grado y requeridas en el ejercicio profesional.	0.858	6

Tabla 4. Coeficientes Alfa de Cronbach cuestionario empleadores.

Estadísticas de fiabilidad Cuestionario Empleadores		
Variable	Alfa de Cronbach	N de elementos
Valoración de aspectos al momento de contratar un profesional de medicina.	0.402	10
Valoración de la áreas de conocimiento.	0.876	8
Percepción del grado de desarrollo de las competencias del médico.	0.802	6

## **6.9 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN**

Posterior a la obtención de la información requerida para el estudio, se sigue la metodología establecida para el proceso de extracción del conocimiento (KDD) mediante análisis descriptivos y técnicas de minería de datos utilizando el software IBM SPSS Statistics y WEKA. Adicionalmente se hace un análisis con el software NVivo para las sesiones de los grupos focales.

## **6.10 FRAMEWORK Y ESTRATEGIAS**

Se elabora el Framework, el cual servirá como guía para que la Escuela de Medicina continúe realizando los estudios de seguimiento a sus egresados de forma eficiente y permanente contribuyendo a seguir evaluando la calidad y pertinencia del programa y de este modo aportar en la mejora del puntaje obtenido en la característica seguimiento a graduados, correspondiente al factor 7. Graduados e impacto en el medio, en futuros informes de autoevaluación para el proceso de renovación de la acreditación. Adicionalmente, se formulan estrategias basadas en el conocimiento adquirido y en las debilidades y fortalezas identificadas en el estudio en pro de enriquecer la relación egresado-institución.

## 7. RESULTADOS DEL ESTUDIO

Este capítulo enseña el análisis de los datos que se obtienen del diligenciamiento de las encuestas por parte de los egresados y empleadores siguiendo el proceso de extracción del conocimiento KDD, procedimiento explicado en el numeral 6.8.2. Seguidamente se analiza la información obtenida en los grupos focales realizado con profesores y recién egresados y estudiantes.

### 7.1 ENCUESTA DE SEGUIMIENTO A EGRESADOS

La encuesta de los egresados es cargada a la plataforma de SurveyMonkey y se deja en estado “Encuesta abierta” durante dos meses, una vez concluido el tiempo se cierra la encuesta y se descarga el archivo en formato Excel (.xlsx) con 145 respuestas.

**7.1.1 Selección, limpieza y transformación de datos KDD.** Inicialmente, se realiza una selección y limpieza a las 147 respuestas obtenidas con el fin eliminar datos que son irrelevantes o innecesarios, registros con participación incompleta y registros repetidos. De esta manera se elimina el registro de 2 egresados que participan doble vez, 2 egresados que no se tienen en cuenta en el estudio porque egresaron en el año 2015 y 33 egresados que no terminan la encuesta, generándose el estado “participación incompleta”.

Dado lo anterior, se seleccionan 108 registros con “participación completa” para el análisis de la información. A continuación se muestra los registros recolectados y la tasa de respuesta por año en cada momento:

Tabla 5. Registros recolectados y tasa de respuesta por año.

Momento	Año de graduación	Población de egresados	Registros recolectados Total	Tasa de respuesta Registros completos	% de respuesta por registros completos	% de respuesta de acuerdo a la población total por año
Momento 1	2014	103	32	25	23.15%	24.27%
Momento 2	2013	101	33	23	21.30%	22.77%
	2012	79	24	15	13.89%	18.99%
Momento 3	2011	64	26	21	19.44%	32.81%
	2010	130	21	18	16.67%	13.85%
	2009	40	7	6	5.56%	15.00%
		517	143	108	100.00%	20.89%

De acuerdo a la tabla anterior, se observa que los egresados de los años 2014, 2013 y 2011 tienen el mayor porcentaje de participación con el 24,27%, 22,78%, 32,81% respectivamente; lo que indica que estas personas tienen un mayor sentido de pertenencia con la escuela de medicina.

El archivo de datos que se descarga de la plataforma SurveyMonkey contiene ciertas secciones y variables. Dadas estas variables se realiza una selección de las apropiadas e innecesarias para el proceso de análisis de la información.

**Variables innecesarias.** Seguidamente, de la base de datos obtenida se eliminan las siguientes variables: Identificación del encuestado, identificación del recopilador, fecha de inicio, fecha de fin, dirección IP, dirección de correo electrónico, nombre, apellido y datos personalizados.

**Variables apropiadas:** Las demás variables son consideradas necesarias en la búsqueda de conocimiento y rastreo de patrones, las cuales definirán el éxito de la minería de datos. Dentro de estas se encuentran: Datos del graduado, sexo, rango de edad, estado civil actual, plan de vida, trayectoria académica y educativa, trayectoria profesional y laboral, inserción laboral, situación ocupacional,

satisfacción profesional, graduados que están buscando empleo, satisfacción académica, pertinencia y observaciones y sugerencias al programa de medicina.

En su mayoría, las variables son abreviadas (Ver anexo L) y las escalas de medición son transformadas a lenguaje numérico para que se facilite el análisis de los mismos en el programa SPSS, ya que este no acepta variables ordinales (Ver Anexo J). Los datos que no son estandarizados son utilizados para dar a conocer información adicional mediante el análisis descriptivo de la población estudio. El análisis descriptivo junto con las gráficas correspondientes se encuentra en el Anexo K. Asimismo, se hace necesario abreviar el nombre de las competencias, dada su extensión, permitiendo agilizar el ingreso de la información al SPSS y agilizando la comprensión de los datos arrojados (Ver Anexo L).

**7.1.2.1 Análisis Factorial.** Esta técnica de reducción de la dimensión, permite analizar la interdependencia entre un conjunto de variables. La finalidad del análisis consiste en hallar un grupo de variables latentes (no directamente observables) que expliquen a las variables observadas perdiendo el mínimo de información. En relación con el presente estudio se aplica el análisis factorial en las 27 competencias que han sido evaluadas por los egresados de acuerdo al grado de desarrollo al momento de la graduación y el grado en que son requeridas en el ejercicio profesional. Así pues, se pretende encontrar grupos de competencias (variables) muy correlacionadas entre sí y que estos grupos extraídos sean independientes entre ellos.

A través del software estadístico SPSS, para el procedimiento de análisis factorial, se utilizó el método de extracción denominado componentes principales el cual busca que los factores extraídos expliquen una buena cantidad de la varianza total de las variables. Se deben realizar contrastes encaminados a estudiar la conveniencia de la aplicación del análisis factorial al conjunto de variables observadas mediante la medida de adecuación muestral de Káiser, Meyer y Elkin

(KMO) y el contraste de esfericidad de Bartlett, antes de realizar la extracción de los factores.

El contraste de esfericidad de Bartlett contrasta la hipótesis nula de que la matriz de correlaciones observada es en realidad una matriz identidad. Para decidir la ausencia o no de la relación entre las variables puede formularse el siguiente contraste:

$H_0: |R| = I$  No existe relación entre las variables, por lo tanto no se aconseja aplicar análisis de factores.

$H_1: |R| \neq I$  Si existe relación entre las variables, por lo tanto es apropiado aplicar análisis de factores.

Donde  $|R|$  es el determinante de la matriz de correlaciones e  $I$  es la matriz identidad.<sup>47</sup> Si el nivel crítico (Significancia) es menor a 0,05 se rechaza la hipótesis nula de que la matriz de correlaciones observada es en realidad una matriz identidad, de modo que, se puede asegurar que el modelo factorial es adecuado para los datos.

Por otra parte, El KMO es un índice que relaciona la magnitud de los coeficientes de correlación observados con la magnitud de los coeficientes de correlación parcial, este estadístico varía entre 0 y 1. Cuando la medida de KMO se aproxima a la unidad indica que existe una adecuación de los datos a un modelo de análisis factorial. Los valores de KMO por debajo de 0,5 no serán aceptables, considerándose inadecuados los datos a un modelo de análisis factorial. Cuando

---

<sup>47</sup> PÉREZ MARQUÉS, María. MINERIA DE DATOS A TRAVES DE EJEMPLOS. Madrid, España, Alfaomega. 2014.

los valores están por encima de 0,5 se considera que tiene una aceptable adecuación muestral.

El modelo se aplica a las competencias en los 3 momentos de acuerdo al grado de desarrollo al momento de la graduación y al grado en que son requeridas en el ejercicio profesional. Con respecto al grado de desarrollo al momento de la graduación, en cuanto al momento 1, el modelo arroja que la matriz de correlaciones no es definida positiva, manifestando que no hay una relación entre las variables y por lo tanto no es pertinente realizar el análisis de factores, esto debido a que la cantidad de datos recolectados es baja.

En el caso del momento 2 el KMO es superior a 0,5 y por consiguiente hay una aceptable adecuación muestral; de igual forma el Sig. Es menor a 0,05 indicándonos que se rechaza la hipótesis nula de que la matriz de correlaciones es una matriz identidad y por lo tanto se puede proceder a realizar el análisis factorial.

Tabla 6. Prueba de KMO y Bartlett. Momento 2 en la graduación.

Prueba de KMO y Bartlett		
Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo		0.657
Prueba de esfericidad de Bartlett	Aprox. Chi-cuadrado	720.077
	gl	351
	Sig.	0.000

Fuente: SPSS Statistics

Posteriormente se obtiene la tabla de comunalidades, la cual contiene las comunalidades iniciales que son iguales a la unidad debido a que se asume que es posible explicar el 100 % de la varianza observada y las comunalidades reproducidas por la solución factorial (extracción). La comunalidad de una variable es la proporción de su varianza que puede ser explicada por el modelo factorial

obtenido.<sup>48</sup> En la tabla M1 del Anexo M, se observa que la variable peor explicada es la ComG4 (*Utilizar herramientas informáticas básicas*), el modelo solo es capaz de reproducir el 58,6 % de su variabilidad original, sin embargo debido a que la mayoría de variables presentan valores mayores a 0,7 se puede afirmar que las variables quedan explicadas por los componentes extraídos.

La salida en SPSS que aparece resumida en la tabla M2 del Anexo M muestra la varianza total explicada, esta contiene los autovalores de la matriz de varianzas-covarianzas y el porcentaje de varianza que representa cada uno de ellos. El estadístico extrae tanto factores como autovalores mayores que 1, por lo que se puede apreciar que en el momento 2 grado de desarrollo al momento de la graduación los primeros 8 componentes extraídos consiguen explicar el 78,36 % de la varianza de los datos totales.

Seguidamente se obtiene la matriz de componentes rotados. El análisis factorial pretende lograr que los factores comunes tengan una interpretación clara, porque de esta manera se analizan mejor las interrelaciones entre las variables originales.

Frecuentemente resulta difícil encontrar una interpretación adecuada de los factores. Justamente el procedimiento rotación de factores tiene como fin utilizar la solución inicial para obtener unos factores que sean fácilmente interpretables. En este caso se utiliza la rotación Varimax, el cual es un método de rotación ortogonal que minimiza el número de variables que tienen saturaciones altas, simplificando la interpretación de los factores. De esta manera se obtiene la tabla M3 del Anexo M, en donde las casillas resaltadas con colores son aquellas competencias que hacen parte de cada uno de los componentes. La respectiva asignación se hace comparando las cargas de cada una de las variables, así pues se debe observar

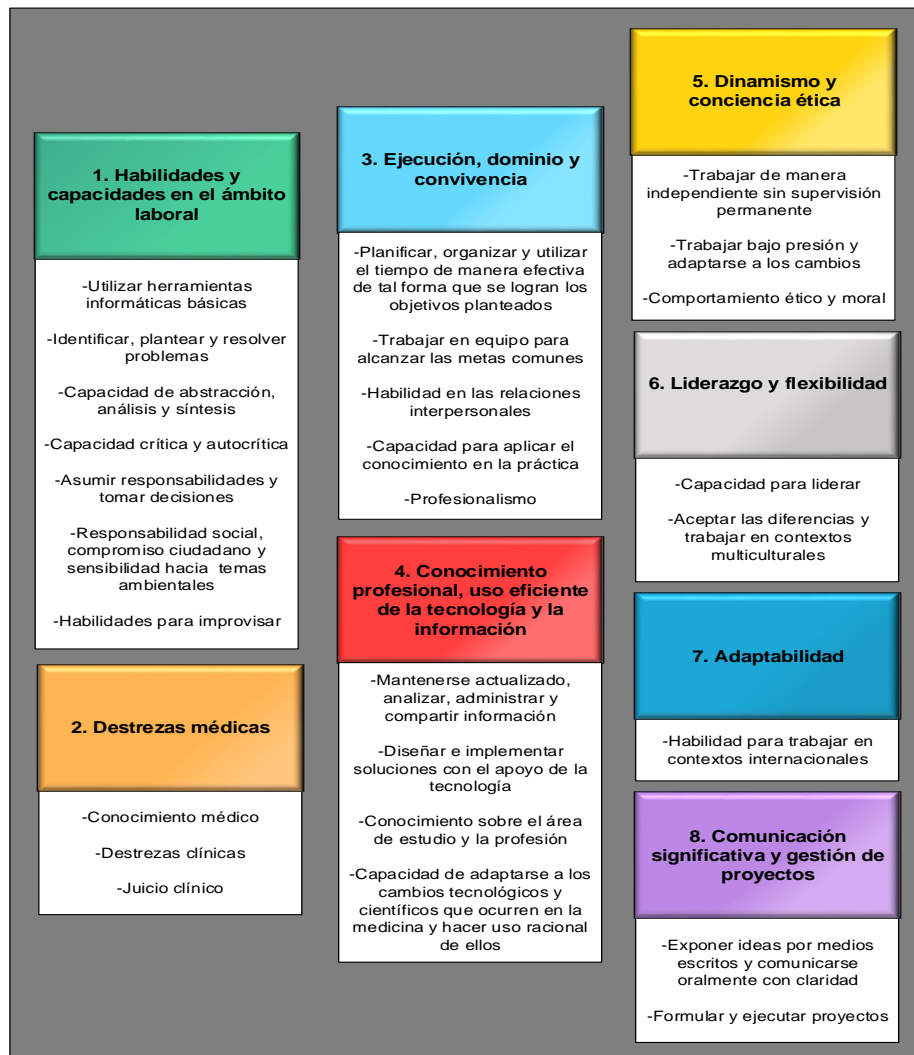
---

<sup>48</sup> UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID. Biblioteca Complutense. Análisis Factorial: El procedimiento Análisis factorial. Recuperado el 26 de Agosto del 2016 de: <https://goo.gl/V77qc7>

para cada competencia cual es el componente que registra la carga mayor y asignarse a este.

Conforme a los resultados obtenidos en la matriz de componentes rotados, en la Ilustración No 5. Componentes según las competencias desarrolladas por los egresados en el momento 2 en la graduación. Se exponen los 8 componentes resultantes que agrupan las 27 competencias y se adjudica un nombre representativo para cada uno.

Ilustración 5. Grupos según las competencias desarrolladas por los egresados en el momento 2 en la graduación.



Para el momento 3 de acuerdo al grado de desarrollo de las competencias al momento de la graduación el KMO es de 0,788 y la prueba de esfericidad de Bartlett es menor a 0,05 (Ver Tabla M4, Anexo M), lo que revela que es adecuado realizar el análisis factorial. El estadístico extrae 6 factores los cuales explican el 74,86 % de la varianza de la totalidad de datos (Ver Tabla M5, Anexo M). Finalmente se obtiene la matriz de componentes rotados la cual nos indica las competencias que conforman cada uno de los grupos creados por el programa (Ver Tabla M6, Anexo M) y se asignan nombres generales a los componentes o factores extraídos (Ver Ilustración M1, Anexo M). Al observar las dos ilustraciones correspondientes al momento 2 y 3, se puede apreciar que el grado de desarrollo de las competencias médicas se encuentra relacionado, encontrándose en su mayoría aglomeradas en un mismo grupo en los dos momentos.

En relación con el grado en que son requeridas en el ejercicio profesional, para el primer momento el modelo arroja que la matriz de correlaciones no es definida positiva, es decir, que las variables no se encuentran altamente inter correlacionadas o lo que es lo mismo se constata que sus características no son las adecuadas para realizar un análisis factorial.

En cuanto al momento 2 la medida de KMO que tiene en cuenta las correlaciones entre las variables muestra un valor de 0,549, superior a 0.5, por lo tanto hay una aceptable adecuación muestral; también de los datos obtenidos se puede concluir que el análisis factorial es factible ya que el p-valor (Sig.) es menor a 0.05 (Ver Tabla N1, Anexo N). Los dos índices expuestos anteriormente reafirman que el análisis puede realizarse con garantía.

A continuación se obtiene la tabla de comunalidades, que como ya se indicó representa la varianza de cada variable explicada por los componentes principales. En este caso se observa que adoptando una solución de 8 factores se explica más

del 90% de la varianza de las variables ComGL9 (*Capacidad para aplicar el conocimiento en la práctica*), ComM1 (*Conocimiento médico*) y ComM5 (*Profesionalismo*), por otra parte se aprecia que la variable peor explicada es la ComGL7 (*Habilidad para trabajar en contextos internacionales*), debido a que el modelo solo es capaz de reproducir el 65,5 % de su variabilidad original (Ver Tabla N2, Anexo N).

Se puede inferir que las variables quedan explicadas por los componentes extraídos puesto que solo 3 de ellas presentan valores inferiores al 70 %. La elección del número de factores a considerar para el modelo los arroja la tabla de varianza total explicada, para la cual en esta oportunidad la regla de Káiser proporciona una estructura factorial con 8 factores que logran explicar el 81,17 % de la varianza total de los datos (Ver Tabla N3, Anexo N).

En la matriz de componentes rotados se contempla la relación entre las variables, agrupándolas y por lo tanto, reduciendo la cantidad de datos originales, tal como se observa en la tabla N4 del Anexo N las casillas resaltadas con colores nos indican las competencias que hacen parte de cada uno de los factores. Así pues, 6 competencias hacen parte del primer factor y 6 del segundo, 5 pertenecen al tercer factor, 4 están incluidas dentro del cuarto factor, al quinto factor ingresan 2, dentro del sexto factor encaja 1 competencia, 1 se ajusta al séptimo factor y por último hacen parte del octavo factor el restante que son 2. Consecuentemente se agrupan en una ilustración (Ver Ilustración N1, Anexo N) las competencias que hacen parte de cada factor extraído asignándoles un nombre representativo.

En comparación con el momento 3 conforme al grado en que son requeridas las competencias en el ámbito laboral, el KMO es de 0,769 y la prueba de esfericidad de Bartlett es menor a 0,05 (Ver Tabla N5, Anexo N), denotando que es apropiado realizar el análisis factorial. Se puede observar en la comunalidad final (Ver Tabla N6, Anexo N), la cual muestra la variabilidad de cada variable, que salvo las

variables ComG3 Y ComGL8 sólo explicadas en un 57,2 % y 57,3 % respectivamente, las variables quedan bien explicadas por el modelo ( 21 variables están explicadas en más de un 70 %). Asimismo se percibe en la varianza total explicada (Ver Tabla N7, Anexo N) que el primer componente es el que más peso tiene a la hora de explicar los datos con un 49,47 %, no obstante el estadístico extrae 6 factores los cuales explican el 75,65 % de la varianza total de los datos. Por último se produce la matriz de componentes rotados la cual señala las competencias que conforman cada uno de los grupos creados por el programa (Ver Tabla N8, Anexo N) y se asignan nombres generales a los componentes o factores extraídos (Ver Ilustración N2, Anexo N), se puede visualizar en las dos ilustraciones que para los dos momentos evaluados (graduados hace 3 y hace 5 años) existe una alta relación entre las competencias médicas, encontrándose agrupadas en un mismo factor en los dos casos.

A continuación se muestra la relación entre el grado de desarrollo de las competencias al momento de la graduación y el grado en que son requeridas en el ejercicio profesional seccionada por momentos.

Posterior al análisis de las respuestas obtenidas en cada uno de los momentos para las distintas competencias evaluadas, se aprecia en general que los egresados sienten que la universidad les ayudo en el fortalecimiento de las competencias al momento de la graduación, dado que estas mismas son requeridas en un “grado muy alto” y “grado alto” al momento de desempeñarse en el marco laboral. Se destacan las competencias médicas, puesto que estas se encuentran en un alto grado de desarrollo al momento de la graduación en los tres tiempos estudiados, por lo que se puede decir que la escuela de medicina prepara a los estudiantes en cuanto a conocimientos, destrezas y habilidades médicas que necesita la sociedad (requeridas en el ejercicio profesional).

Sin embargo se percibe que al momento de la graduación las competencias generales y generales laborales tienen niveles de desarrollo en grado medio en cada uno de los momentos, lo que indica que aún hay aspectos en los cuales se puede establecer estrategias de mejora.

Tabla 7. Comparación de competencias por momentos.

		Momento 1	Momento 2	Momento 3
Grado de desarrollo al momento de la graduación	Competencias generales	8 Competencias en grado Alto 3 Competencias en grado Medio	10 Competencias en grado Alto 1 Competencia en grado Medio	7 Competencias en grado Alto 3 Competencias en grado Medio
	Competencias generales laborales	6 Competencias en grado alto 4 Competencias en grado Medio	8 Competencias en grado Alto 2 Competencias en grado Medio	8 Competencias en grado Alto 1 Competencias en grado medio 1 competencia en grado bajo
	Competencias médicas	6 Competencias en grado alto	6 Competencias en grado alto	6 Competencias en grado alto
Grado en que son requeridas en el ejercicio profesional	Competencias generales	1 Competencia en grado Muy alto 9 Competencias en grado Alto 1 competencia en grado Medio	1 Competencia en grado Muy alto 9 Competencias en grado Alto 1 competencia en grado Medio	11 Competencias en grado alto
	Competencias generales laborales	2 Competencias en grado Muy alto 7 Competencias en grado Alto 1 competencia en grado Medio	2 Competencias en grado Muy alto 7 Competencias en grado Alto 1 competencia en grado Medio	1 Competencias en grado Muy alto 9 Competencias en grado alto
	Competencias médicas	4 Competencias en grado Muy alto 2 Competencias en grado alto	6 Competencias en grado alto	2 Competencias en grado Muy alto 4 Competencias en grado alto

**7.1.2.2 Análisis clúster.** Es una técnica cuya finalidad es clasificar una población en grupos (clústers o conglomerados), donde los individuos pertenecientes a un grupo sean tan similares entre sí como sea posible, y siendo los diversos grupos distintos entre ellos. En este sentido el análisis clúster se aplicará a las 27 competencias (generales, generales laborales y médicas) con la intención de descubrir asociaciones entre los grados de desarrollo de las competencias de los egresados tanto en el momento de la graduación como las requeridas en el ejercicio profesional.

A fin de lograr lo anterior, se utilizará el análisis clúster no jerárquico mediante el algoritmo de las K-medias, el cual inicia con una partición inicial de los datos en un específico número de agrupamientos para calcular posteriormente el centroide de cada uno. Seguidamente trata de reasignar cada individuo (caso) al grupo más cercano (cuya distancia al centroide del clúster sea menor). Calcula los nuevos centroides de los clústers cada vez que se incorpora un nuevo individuo. Repite alternativamente el proceso hasta que ninguna reasignación de un individuo a un nuevo clúster permita reducir más la distancia entre los individuos dentro de cada agrupamiento, ni aumentar la distancia entre los distintos clústers. En vista de que el análisis precisa que se especifique a priori la cantidad de grupos que deben ser formados, se realiza en primera instancia el clúster jerárquico para conocer el número de grupos que más se ajusta al comportamiento de los datos, información que proporciona el dendograma.

Un dendograma es un tipo de diagrama que se utiliza para representar gráficamente el agrupamiento de una serie de elementos. La lectura se realiza de izquierda a derecha, y en su interior aparecen líneas horizontales y verticales, utilizando estas últimas para indicar el punto de unión entre dos Comunidades. Así la posición de la línea vertical respecto a la regla situada en la parte superior indica la distancia donde se han realizado la unión de dos grupos, de modo que cuanto más a la derecha se produzca una agrupación existirá más diferencia entre los casos, formando grupos más heterogéneos. (De la Fuente, 2011, p.33) El dendograma es de gran utilidad para evaluar la homogeneidad de los grupos y facilita enormemente la decisión sobre el número óptimo de conglomerados. De acuerdo a lo anterior la decisión sobre el número de conglomerados queda a juicio de los investigadores.

Previamente para el momento uno, al momento de la graduación se obtiene el dendograma (Ver Ilustración O1, Anexo O) el cual, agrupa las competencias de los egresados de acuerdo al grado de desarrollo. Acorde a las relaciones de aglomeración representadas en el diagrama, los investigadores elijen un número de

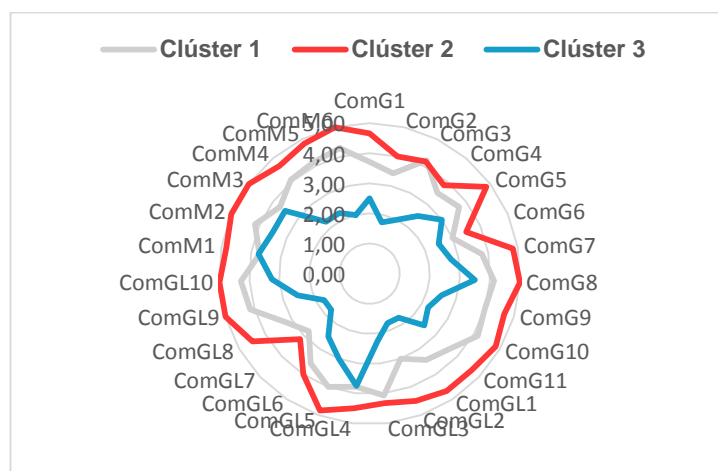
conglomerados correspondiente a  $K=3$ , el primer grupo formado por 10 competencias, el segundo por 11 y el tercero por 6.

Utilizando el número de conglomerados deducido del dendograma, se aplica el algoritmo de k-medias a través del programa SPSS. Los tres clústers quedan conformados de la siguiente manera, al primer grupo se asigna el 58,33 % de los casos examinados, al segundo grupo el 25% y al tercero el 16,66%. La Tabla O1 del Anexo O. Anova momento uno. Expone el análisis de la varianza de cada variable contemplada, por medio de esta se conoce si existen diferencias significativas entre cada una de las agrupaciones realizadas, el P-valor (sig) indica el nivel de significación de una variable, si este valor es menor a 0,05 denota que esa variable ha aportado significativamente a la discriminación entre clústers. Las variables que mejor contribuyen a la clasificación de cada individuo son ComG1, ComG3, ComG5, ComG7, ComG8, ComG10, ComGL1, ComGL2, ComGL3, ComGL8, ComGL9, ComGL10, ComM1, ComM3, ComM4, ComM5, ComM6 con  $P=0,000$ , ComG2 (0,001), ComG4 (0,047), ComG9 (0,004), ComG11 (0,003), ComGL5 (0,016), ComGL6 (0,047), ComM2 (0,005) y las variables con menor poder discriminatorio ComG6 (0,152), ComGL4 (0,322), ComGL7 (0,115), de manera que, se comprueba que existen diferencias significativas entre los clústers.

Con la finalidad de realizar una clasificación más detallada la Ilustración O2 del Anexo O, muestra las aglomeraciones de los grados de desarrollo de las 27 competencias que fueron valoradas por los egresados, la cual permite caracterizar a los egresados al momento de la graduación de acuerdo a los niveles de desarrollo de las competencias en el momento uno, en consecuencia las respuestas emitidas se agrupan en dos segmentos así: El 74% en un alto grado de desarrollo y el 26% en un grado medio. Se puede apreciar que más del 60% de los egresados tienen las competencias desarrolladas en un alto grado, lo que indica que la formación impartida por la escuela de medicina es de calidad.

Seguidamente se encuentra la Ilustración 6, que expone el comportamiento de los conglomerados conforme a las medias de cada una de las competencias estimadas, en el momento uno de acuerdo al grado de desarrollo en el momento de la graduación. En la ilustración se evidencia que el clúster 2 tiene 20 competencias en un grado de desarrollo muy alto y 7 en un grado alto.

Ilustración 6. Clústers de competencias. Momento uno graduación.



Fuente: SPSS Statistics

Las competencias mejor calificadas con puntuación máxima de 5,00 son: ComG8 (*Capacidad de abstracción, análisis y síntesis*), ComGL9 (*Capacidad para aplicar el conocimiento en la práctica*), ComGL10 (*Conocimiento sobre el área de estudio y la profesión*), ComM2 (*Destrezas clínicas: habilidades para poder conducir de forma organizada y completa la entrevista médica, obtener historias clínicas comprensivas, hacer un adecuado examen físico y utilizar estudios de diagnósticos y procedimientos terapéuticos en forma apropiada*), ComM3 (*Juicio clínico: proceso por el cual se toman decisiones diagnósticas y terapéuticas. Integrar actos médicos, datos clínicos, alternativas, limitaciones del conocimiento e incorporar las consideraciones de costo-beneficio para el paciente*), ComM6 (*Comportamiento ético y moral: Aplicar valores y ética profesional en el escenario clínico*), la peor calificada con 3,17 ComGL7 (*Habilidad para trabajar en contextos internacionales*).

Por otra parte el clúster 1 tiene 21 de las 27 competencias en un grado de desarrollo alto y las 6 restantes en un grado medio, en este caso las competencias ComGL10 (*Conocimiento sobre el área de estudio y la profesión*) y ComM6 (*Comportamiento ético y moral: Aplicar valores y ética profesional en el escenario clínico*) nuevamente tienen la más alta calificación con 4,29 y la competencia de más baja calificación ComGL7 (*Habilidad para trabajar en contextos internacionales*) con 2,79. A diferencia de los clústers anteriores el clúster 3 contiene las puntuaciones más bajas; agrupa 11 competencias con un grado de desarrollo bajo, 11 en un grado medio y las 5 restantes en un grado alto, ComG4 (*Utilizar herramientas informáticas básicas*) y ComM1 (*Conocimiento médico: se define como un todo y agrupa conocimiento básico y clínico que permite el manejo de un paciente en el ambiente hospitalario y ambulatorio*) con 3,75 son en este clúster las competencias con más alta calificación, las más bajas ComG2 (*Capacidad para liderar*), ComGL1 (*Planificar, organizar y utilizar el tiempo de manera efectiva de tal forma que se logran los objetivos planteados*), ComGL2 (*Formular y ejecutar proyectos*), ComGL7 (*Habilidad para trabajar en contextos internacionales*), ComGL8 (*Habilidades para improvisar*) con 1,75. Así pues, las aglomeraciones facilitan la identificación de las competencias más débiles, a fin de plantear estrategias para aumentar el grado de desarrollo de las mismas.

Con el fin de caracterizar a los egresados de acuerdo a las respuestas emitidas sobre el grado de desarrollo de las competencias al momento del grado, se generan perfiles para cada clúster mediante el empleo de cuadros OLAP y de contingencia (Ver Tabla O2 Anexo O).

Continuamente, a los momentos dos y tres, también se aplica inicialmente el método jerárquico para conocer el número de clústers que más se aproxima al comportamiento de los datos, luego se aplica el algoritmo de k-medias para caracterizar los egresados de acuerdo al nivel de desarrollo de las competencias. De ese modo, para el momento dos (graduados hace tres años), se deducen del

dendograma 3 clústers (Ver Ilustración O3, Anexo O), aplicando el método k-medias el primer clúster agrupa el 7,89% de los casos analizados, el segundo el 47,37% y el tercero el 44,74%. Por medio de la Anova (Ver Tabla O3, Anexo O) se conoce que la mayoría de las variables aportan significativamente en la conformación de los conglomerados a excepción de la competencia ComGL5 (*Mantenerse actualizado, analizar, administrar y compartir información*) con un nivel de significancia  $P=0,58$ , ComGL7 (*Habilidad para trabajar en contextos internacionales*) con  $P=0,073$ , ComM1 (*Conocimiento médico: se define como un todo y agrupa conocimiento básico y clínico que permite el manejo de un paciente en el ambiente hospitalario y ambulatorio*) con  $P=0,102$  y ComM2 (*Destrezas clínicas: habilidades para poder conducir de forma organizada y completa la entrevista médica, obtener historias clínicas comprensivas, hacer un adecuado examen físico y utilizar estudios de diagnósticos y procedimientos terapéuticos en forma apropiada*) con  $P=0,122$ .

Con base a los niveles de desarrollo de las competencias, valoradas por los egresados del momento dos se encuentran dos agrupaciones: en grado alto y en grado medio conformadas por el 93% y 7% respectivamente (Ver Ilustración O4, Anexo O). Respecto a la composición de cada clúster de acuerdo a las medias de cada competencia (Ver Ilustración O5, Anexo O) se tiene que el clúster 3 agrupa 14 competencias en un grado muy alto, 12 en un grado alto y 1 en un grado medio. Seguidamente se sitúa el clúster 2 conformado por 21 competencias con un grado de desarrollo alto y las 6 restantes en grado medio. Finalmente se encuentra el clúster 1 que agrupa 8 competencias en un grado alto, 15 en un grado medio y 4 en un grado bajo, siendo este el de puntuaciones menores respecto a los clústers anteriores. Se puede apreciar que la competencia peor calificada es la ComGL7 (*Habilidad para trabajar en contextos internacionales*) en los clústers 1, 2 y 3 con medias de 1,67, 2,67, 3,12 respectivamente. De modo que, se puede concluir que los egresados del momento dos presentan deficiencias en la *Habilidad para trabajar en contextos internacionales*. En lo que respecta a las competencias mejor calificadas en los tres clústers difieren, siendo para el clúster 1 con calificación de

3,67 ComGL5, ComGL9, ComGL10 ComM1, ComM2 y ComM3I. Para el clúster 2 con media de 4,33 ComG7 y para el clúster 3 la competencia mejor calificada es ComM6 con 4,71. La tabla O4 del Anexo O muestra los perfiles de los clúster del momento 2.

Del dendograma se deducen dos clúster para el momento 3 (Ver Ilustración O6, Anexo O) y con este valor de entrada se aplica el método k-medias el cual agrupa en un clúster el 65,22% del total de casos y el segundo clúster agrupa el 34,78%. De la Anova se concluye que de las variables aportaron en gran medida en la caracterización de los conglomerados con poder discriminatorio P menor a 0,05 (Ver Tabla O5, Anexo O). Luego existen diferencias significativas entre los dos clústers.

Según el grado de desarrollo de las competencias valoradas por los egresados en el momento tres, se agrupan en 3 segmentos, el primero con el 78% en un grado alto, el segundo con el 18% en grado medio y el último con el 4% en grado bajo (Ver Ilustración O7, Anexo O). El algoritmo k-medias con participación de las medias de cada una de las competencias, conforma los dos clústers de la siguiente manera: al clúster 1 asigna 2 competencias de las 27 en un grado de desarrollo muy alto, 23 en un grado alto y 2 en un grado medio, al clúster 2 asigna 9 en un grado alto, 16 en un grado medio y dos en un grado bajo (Ver Ilustración O8, Anexo O). Se puede apreciar que en los dos clúster la competencia ComGL7 posee la más baja calificación en los clústers 1 y 2 con 2,70 y 1,75 respectivamente. De los tres momentos se puede concluir que los egresados del programa de medicina presentaron falencias en el desarrollo de la competencia ComGL7 (*Habilidad para trabajar en contextos internacionales*) durante su formación en el pregrado. Los perfiles de los clúster extraídos para el momento 3 se observan en la tabla O6 del Anexo O.

En relación con el grado en que las competencias son requeridas en el ejercicio profesional se realiza el análisis clúster para los tres momentos empleando en

primera medida el método jerárquico en dirección a establecer el número de agrupaciones que más se adecua a la interacción de los datos así como el algoritmo de k-medias con el fin de plantear el perfil de los egresados que hacen parte de cada conglomerado. En consecuencia, para el momento uno (graduados hace un año), se extraen 2 clúster del dendograma (Ver Ilustración P1, Anexo P); aplicando el método k-medias el primer clúster agrupa 5 egresados, es decir, el 20,83% del total de casos analizados y el segundo aglomera el 79,17% correspondiente a los 19 egresados restantes. Mediante la Anova (Ver Tabla P1, Anexo P) se identifica que el 70,83% de las variables aportan significativamente en la conformación de los conglomerados a excepción de la competencia ComG8 (*Capacidad de abstracción, análisis y síntesis*) con un nivel de significancia  $P=0,241$ , ComGL8 (*Habilidad para improvisar*) con  $P=0,258$ , ComM4 (*Capacidad de adaptarse a los cambios tecnológicos y científicos que ocurren en la medicina y hacer uso racional de ellos*) con  $P=0,191$  y ComG5 (*Mantenerse actualizado, analizar, administrar y compartir información*) con  $P=0,81$ .

Se establecen tres agrupaciones basadas en los niveles de requerimiento de las competencias, valoradas por los egresados del momento uno, categorizadas de la siguiente manera: En grado muy alto con el 26%, en grado alto y en grado medio conformadas por el 67% y 7% respectivamente (Ver Ilustración P2, Anexo P). En relación a la constitución de cada clúster acorde a las medias de cada competencia (Ver Ilustración P3, Anexo P) se obtiene que el clúster 1 reúne 16 competencias en un grado alto, 10 en un grado medio y 1 en un grado bajo. Del clúster 2 hacen parte 11 competencias en un grado muy alto, 15 competencias con un grado de desarrollo alto y tan solo 1 en grado medio. La competencia con la calificación más baja es la ComGL7 (*Habilidad para trabajar en contextos internacionales*) tanto el clúster 1 como en el 2, con medias de 2,2, y 3,42 respectivamente; concluyendo que los egresados del momento uno consideran que esa competencia no es tan requerida al momento de ejercer su profesión considerando que la mayoría de entidades donde laboran son de tipo nacional. En lo que respecta a las competencias mejor

calificadas en los tres clústers difieren, siendo para el clúster 1 con calificación de 3,67 ComGL5, ComGL9, ComGL10 ComM1, ComM2 y ComM3I. Para el clúster 2 con media de 4,33 ComG7 y para el clúster 3 la competencia mejor calificada es ComM6 con 4,71.

Con respecto al momento 2, del dendograma se pueden distinguir dos agrupaciones, sin embargo al aplicar el método de k-medias con  $k=2$  la tabla Anova nos muestra los valores de significancia de cada variable muy alejada del poder discriminatorio  $P = 0,05$ , lo que quiere decir que no hay diferencias significativas entre los conglomerados conformados o lo que es lo mismo no aportan a la separabilidad de los mismos. Por esta razón se decide hacer el análisis de k-medias con  $k = 3$ , considerando que del mismo dendograma se pueden extraer 3 agrupaciones, con el propósito de analizar los resultados de la tabla Anova. En este caso los 3 clústers si presentan diferencias significativas entre los mismos, pero a pesar de ello, el tercer clúster resulta estar constituido por un solo individuo indicando que este puede diferir en alta medida con los demás participantes; por ello se dispuso a decidir si este aportaba información importante encontrando que las respuestas están muy por debajo del promedio general y que presentan incoherencias, en consecuencia se decide realizar el análisis nuevamente excluyéndolo del estudio. De manera que para el momento dos (graduados hace tres años), se deducen del dendograma 2 clústers (Ver Ilustración P4, Anexo P), así es como aplicando el método k-medias el primer clúster asocia el 43,24% del total de egresados pertenecientes al momento 2 y el segundo el 56,76%. Los valores de significancia expuestos en la Anova (Ver Tabla P2, Anexo P) demuestran que el 85,19% de las variables aportan significativamente en la conformación de los conglomerados salvo la competencia ComG9 (*Capacidad crítica y autocrítica*) con un nivel de significancia  $P=0,197$ , ComGL7 (*Habilidad para trabajar en contextos internacionales*) con  $P=0,231$ , ComGL2 (*Formular y ejecutar proyectos*) con  $P=0,085$  y ComG11 (*Responsabilidad social, compromiso ciudadano y sensibilidad hacia temas ambientales*) con  $P=0,051$ .

Considerando los niveles de desarrollo de las competencias valoradas por los egresados del momento dos se encuentran tres agrupaciones: En grado muy alto con un 85%, en grado alto conformada por el 11% y en grado medio con un porcentaje del 4% (Ver Ilustración P5, Anexo P). En lo que respecta a la composición de cada clúster de acuerdo a las medias de cada competencia (Ver Ilustración P6, Anexo P) se distingue que el clúster 1 agrupa 23 competencias en un grado alto y 4 en un grado medio. Asimismo, se sitúa el clúster 2 conformado por 18 competencias con un grado de desarrollo muy alto, y las 9 restantes en grado medio. La competencia que recibió la calificación más baja fue la ComGL7 (*Habilidad para trabajar en contextos internacionales*) en los 2 clústers con medias de 3,19 y 3,67 respectivamente. De modo que, se puede concluir que los egresados del momento dos opinan que la *Habilidad para trabajar en contextos internacionales* no es fundamental a la hora de laborar.

En cuanto al momento 3, se derivan dos clúster del dendograma (Ver Ilustración P7, Anexo P) y con este valor se aplica el método de k-medias el cual asocia en el primer clúster el 71,74% (33 egresados) del total de la población y el segundo clúster agrupa el 28,26% o sea lo integran 13 egresados. De la Anova se infiere que las variables contribuyen altamente en la caracterización de los conglomerados dado que el 92,59% de las mismas cuentan con un nivel de significancia óptimo, o que es lo mismo, con poder discriminatorio P menor a 0,05 (Ver Tabla P3, Anexo P); tan solo dos competencias no presentan un nivel de significancia relevante que son la ComGL8 (*Habilidades para improvisar*) con un valor de 0,471 y la ComM6 (*Comportamiento ético y moral: Aplicar valores y ética profesional en el escenario clínico*) con una valoración de 0,084 lo que no afecta llevar a cabo el análisis puesto ya se ha demostrado que existen diferencias representativas entre los dos clústers.

La agrupación de las competencias de acuerdo al grado de requerimiento en el ejercicio profesional evaluadas por los egresados para el momento tres, se

estructura en 2 conjuntos, el primero con el 89% en grado muy alto y el segundo con el 11% en grado alto (Ver Ilustración P8, Anexo P). El algoritmo k-medias con participación de las medias de cada una de las competencias, configura los dos clústers de la siguiente manera: al clúster 1 se le asignan 17 competencias en un grado de desarrollo muy alto y 10 en un grado alto mientras que al clúster 2 se le adjudican 16 en un grado alto y 11 en un grado medio (Ver Ilustración P9, Anexo P). La competencia que posee la calificación más baja tanto para el clúster 1 como para el clúster 2 es la ComGL7 (*Habilidad para trabajar en contextos internacionales*). De lo anterior se puede concluir que los egresados del momento 3 (graduados hace 5 años) no han requerido esa competencia en su ejercicio profesional teniendo en cuenta que los egresados encuestados que pertenecen a este grupo se encuentran radicados en Colombia.

Al comparar los tres momentos en cuanto al grado de desarrollo de las competencias en la graduación, se observa que el grado de desarrollo de las competencias de los egresados del momento tres son más bajas, en comparación con los egresados del momento 2 y 1, por lo que se deduce que los egresados a medida que ha transcurrido el tiempo vez han egresado con niveles más altos de desarrollo en estas competencias (Ver Ilustración P10, Anexo P). En cuanto a las competencias que son requeridas en el ejercicio profesional, se concluye que el grado de requerimiento de las competencias es independientes del tiempo, es decir todas se requieren en igual medida en los tres momentos.

**7.1.2.3 Análisis de correspondencia simple.** Se considera una técnica de reducción de la dimensión, “la característica principal del análisis de correspondencia consiste en que obtiene la mejor representación simultanea de los

dos conjuntos de datos definidos respectivamente por las filas y columnas de la matriz de contingencia dada”<sup>49</sup>.

El análisis de correspondencia simple (ACS) busca analizar, describir y representar gráficamente la información contenida en una tabla de contingencia, analiza la relación de dos variables cualitativas tratadas como nominales y a su vez describe las relaciones entre las categorías de cada variable. En ACS la información de la tabla se suele expresar en términos de dos factores, el valor de cada variable se representa como un punto en el espacio: puntos-fila y puntos-columna; las proximidades geométricas entre los puntos-fila y puntos-columna explican asociaciones estadísticas entre filas y columnas.

El objetivo de esta técnica es comparar las filas y las columnas para determinar las correspondencias que se dan entre las diferentes categorías; se emplea usualmente el test de hipótesis Chi-cuadrado de Pearson que contrasta la hipótesis nula de que las variables analizadas son independientes entre sí. El nivel de significancia (sig.) es el estándar estadístico que se especifica para rechazar la hipótesis nula, los niveles de significancia de uso más frecuente son los de 5% y 1%. Para este caso se considera un sig., de 0,05, de modo que si el valor es inferior a este, se rechaza la hipótesis nula, indicando que las variables son dependientes y es conveniente realizar el análisis de correspondencia.

Para este estudio se analiza el nivel de correspondencia entre las variables: Satisfacción salarial vs Rango ingreso promedio mensual, Coincidencia entre expectativa laboral y situación actual vs Satisfacción salarial, Sector económico vs Nivel jerárquico, Rango ingreso promedio mensual vs Tipo de contratación.

---

<sup>49</sup> UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES. Análisis de Correspondencias. Facultad de Ciencias Sociales. LÓPEZ-ROLDÁN, Pedro; FACHELLI, Sandra. Agosto del 2015. Recuperado el 25 de agosto del 2016 en: <http://pagines.uab.cat/plopez/sites/pagines.uab.cat/plopez/files/ACO-UBA.pdf>

A través del programa SPSS, se aplica la técnica a las variables satisfacción salarial vs rango ingreso promedio mensual, el cual arroja la tabla de correspondencias (Ver Tabla Q1, Anexo Q) de las variables analizadas, se observa que la mayor parte de los egresados están satisfechos con su salario, de estos mismos la mayoría tienen un ingreso promedio mensual de 4 y 5 SMLMV, y 6 y 7 SMLMV.

Seguidamente, se obtienen los perfiles de fila y de columna con la finalidad de conocer la relación entre las categorías del nivel de satisfacción salarial y las del ingreso promedio mensual del egresado. Los perfiles de fila (Ver Tabla Q2, Anexo Q) muestra que el 37,5% de los egresados que están satisfechos con el salario ganan entre 6 y 7 SMLMV y el 66,7 de los egresados que se sienten nada satisfechos tienen un ingreso promedio mensual entre 4 y 5 SMLMV. También al 69,2% de los egresados que les es indiferente el salario ganan entre 4 y 5 SMLMV. La masa indica el peso de la fila (o columna) proporcional a la importancia de la misma, así el ingreso promedio mensual más importante o con mayor peso es 4 y 5 SMLMV.

En los perfiles de columna (Ver Tabla Q3, Anexo Q) se aprecia que 64,3% de los egresados que ganan entre 6 y 7 SMLMV se encuentran satisfechos y el 35,7% que reciben este mismo salario se sienten poco satisfechos. El nivel de satisfacción de mayor importancia es el satisfecho con una masa del 0,353.

Luego, se encuentra la tabla resumen (Ver Tabla Q4, Anexo Q), se observa que se han extraído 4 dimensiones, la inercia es una medida de dispersión, entre más grande sea la inercia total los puntos estarán más dispersos luego facilita la identificación de los mismos en el mapa de puntos para una mejor interpretación. La inercia de mayor valor 0,420 corresponde a la primera dimensión y explica el 67,4% de la inercia total. Por otra parte el nivel de significancia (sig.) es menor a 0,05 lo que indica que las variables tiene un nivel de asociación alto, por lo tanto es adecuado realizar el análisis de correspondencia.

Finalmente, se procede al análisis del gráfico de puntos fila y columna (Ver Ilustración Q1, Anexo Q) con el fin de encontrar similitudes entre las categorías de fila (o de columna).

De la gráfica se deduce que: Los egresados de medicina de la UIS que tienen un ingreso promedio mensual de más de 9 SMLMV se encuentran Muy satisfechos; los que ganan entre 6 y 7 SMLMV y entre 8 y 9 SMLMV la mayoría están satisfechos con su salario y los que devengan salario entre 1 y 3 SMLMV y entre 4 y 5 SMLMV se encuentran asociados a los niveles de satisfacción nada satisfecho, poco satisfecho e indiferente.

Posteriormente se analizan las variables Coincidencia entre expectativa laboral y situación actual vs Satisfacción salarial. De la tabla de correspondencia (Ver Tabla Q5, Anexo Q) se aprecia que el grado de coincidencia entre la expectativa laboral y la situación actual que contiene el mayor número de casos corresponde a “igual a lo que esperaba” y el nivel de satisfacción predominante es “satisfecho”. Los perfiles de fila (Ver Tabla Q6, Anexo Q) muestran que el 46,4% de los egresados que su situación actual es igual a lo que esperaban al momento del grado, se encuentran satisfechos con su salario y el 41,7% de los que su situación actual es “peor de lo que esperaba” cuando se graduaron, se sienten poco satisfechos con su salario. Por otra parte los que no tenían ninguna expectativa al momento del grado se sitúan en los niveles de satisfacción “nada satisfecho” “indiferente” y “satisfecho”. De los perfiles de columna (Ver Tabla Q7, Anexo Q) el 66,7% de los egresados con un grado de coincidencia “mejor de lo que esperaba” entre las expectativas y la situación actual se sienten “muy satisfechos” y contrario a esto el 66,7% con un grado de confluencia “peor de lo que esperaba” se sienten “poco satisfechos”. Seguidamente la tabla Q8 del Anexo Q indica que se han formado 3 dimensiones y que las variables analizadas son altamente dependientes entre sí, con un sig. Menor a 0,05.

Finalmente el gráfico de puntos fila y columna (Ilustración Q2, Anexo Q) muestra que existen relaciones de dependencia entre el grado de coincidencia “mejor de lo que esperaba” con el nivel de satisfacción salarial “muy satisfecho”, de igual forma las categorías que denotan cercanía son: “No tenía ninguna expectativa” y “Nada satisfecho”, “igual a lo que esperaba” se posiciona cerca de “satisfecho”, y poco “satisfecho”, y la categoría “peor de lo que esperaba” está más cerca de “indiferente”.

Al ejecutar en el SPSS la técnica de correspondencia entre las variables Sector económico vs Nivel jerárquico y Rango Salarial vs Tipo de contratación, para el primero el programa informa que el número de dimensiones se reduce a uno, lo que indica que no hay asociación entre las categorías de las variables y para el segundo el nivel de significancia es superior a 0,05, esto quiere decir que las variables son independientes y por lo tanto no es adecuado realizar el análisis.

Sin embargo, para las variables sector económico vs Nivel jerárquico se obtiene la tabla de correspondencia (Ver Tabla Q9, Anexo Q), la cual muestra que los egresados se ubican en gran medida en el sector servicios, y estos mismos se desempeñan mayormente en el nivel operativo (médicos generales, médicos osteópatas, especialistas, asistentes médicos, etc.), contrario a esto el sector de investigación, desarrollo, innovación e información contiene el menor número de casos y los niveles jerárquicos intermedio y administrativo igualmente abarcan poca cantidad de egresados.

Respecto a la comparación entre Rango de ingreso promedio mensual vs Tipo de contratación, en la tabla de correspondencias (Ver Tabla Q10, Anexo Q) se evidencia que los tipos de contrato a término fijo y a término indefinido constituyen el mayor número de casos, en estos tipos de contratación se posiciona el rango de

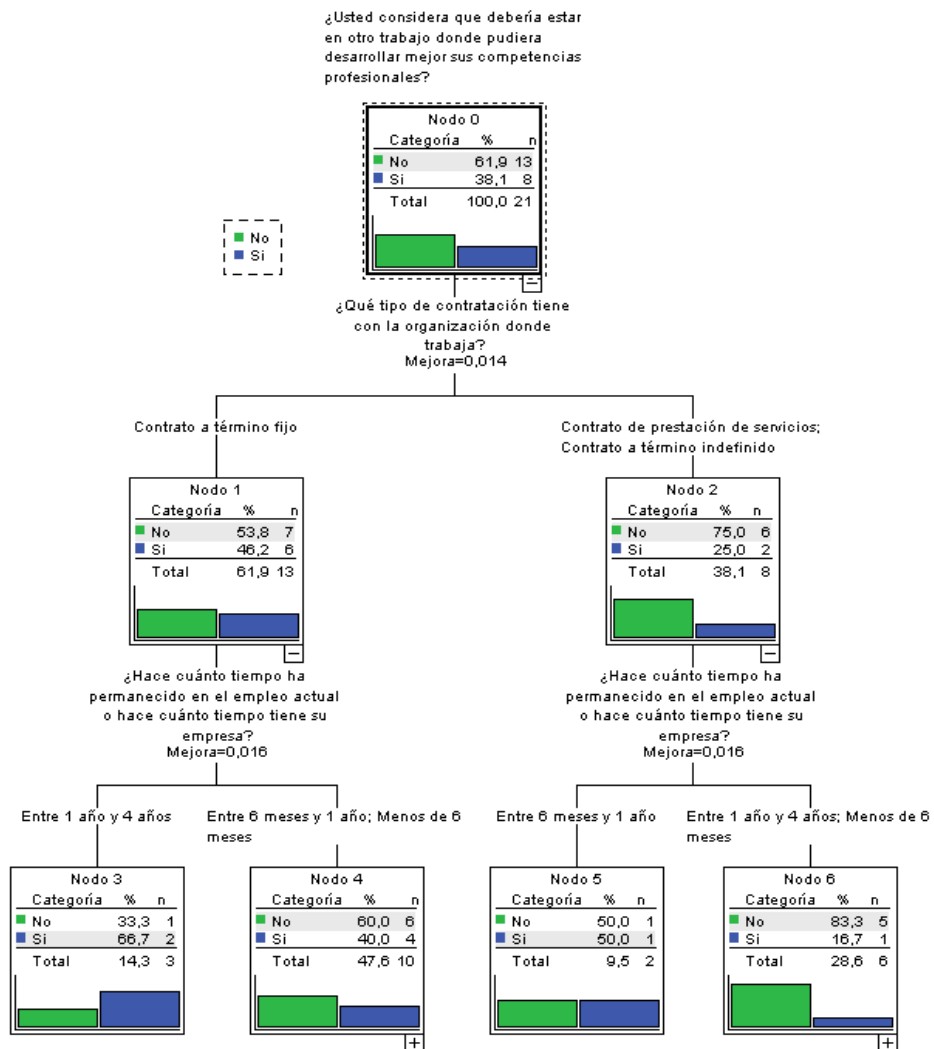
ingreso promedio mensual entre 4 y 5 SMLMV igualmente con una gran proporción de egresados.

**7.1.2.4 Árboles de decisión.** Este tipo de análisis se fundamenta en la selección de variables explicativas que son más discriminantes para los valores de la variable interés, que desempeña el papel de variable dependiente, y de construir una regla de decisión que permita asignarle un nuevo individuo a un valor o clase de la variable dependiente. Así, empleando el método de crecimiento CRT se segmenta de forma progresiva la muestra para obtener una clasificación fehaciente en grupos homogéneos según la variable de segmentación.

En cuanto al momento 1, se observa en la Ilustración 7 un árbol de decisión para el que se establece como variable dependiente si el egresado considera que debería estar en otro trabajo donde pudiera desarrollar mejor sus competencias profesionales y como variables independientes el tipo de contratación y el tiempo de permanencia en el empleo actual. Los datos se extraen siguiendo las ramas desde el nodo raíz (Nodo 0), el árbol crece hasta que se cumplen los criterios de parada y se recorta de forma automática hasta obtener el subárbol más pequeño (cada una de las otras ramas). Por consiguiente, lo primero que se observa en el árbol es que el 61,9 % de los egresados considera que no debería estar en otro trabajo mientras que el 38,1 % sí. A continuación se observa que el tipo de contratación es el mejor predictor del grado de uso de las competencias profesionales, ya que representa el primer nivel de ramificación en el árbol. De los egresados contratados a término fijo (Nodo 1) el 46,2 % si consideran que en otro trabajo desarrollarían mejor sus competencias y el 53,8% percibe que donde están han desarrollado bien las competencias. En el caso del Nodo 2 (contratados por OPS o contrato a término indefinido el 25% si creen que en otro trabajo pudiese desarrollarse laboralmente mientras que el 75 % no consideran que debieran estar en otro trabajo. El siguiente predictor es el tiempo de permanencia en el empleo

actual. Para los egresados con un contrato a término fijo con un tiempo de permanencia entre 1 y 4 años el tan solo el 33,3 % no quieren cambiar de trabajo mientras que quienes han estado menos de 1 año con un 60% consideran que no deberían estar en otro trabajo. Los egresados que tienen un tipo de contratación diferente de término fijo y un tiempo de permanencia menor a un año piensan en el mismo porcentaje mientras que entre 1 y 4 años no consideran que deberían estar en otro trabajo en un 75%.

Ilustración 7. Árbol de decisión para la satisfacción con el empleo según el tipo de contratación y el tiempo de permanencia Momento 1.



Por lo que corresponde al segundo árbol de decisión para el momento 1 (Ver Ilustración R1, Anexo R) en el cual el nodo raíz es el deseo por cursar otros estudios en la escuela de medicina, y como variables independientes se encuentran la percepción de la calidad profesional con respecto a egresados de medicina de otras universidades y el sentido de pertenencia con la escuela de medicina, siguiendo la estructura de las ramas se puede afirmar que quienes tienen un sentido de pertenencia muy alto el 82,4% les gustaría cursar otros estudios en la escuela, de los cuales el 62,5% sienten que su calidad profesional está en ventaja y gran ventaja con respecto a los egresados de medicina de otras universidades y de los mismos el 86,7% les gustaría cursar otros estudios en la escuela de medicina, análogamente del 8,3% que consideran no están ni en ventaja ni en desventaja con respecto a egresados de otras universidades, el 50% quisieran estudiar otra vez en la universidad.

Por último, con respecto al primer momento, del árbol de decisión (Ver Ilustración R2, Anexo R) en el que se tiene como nodo raíz la correspondencia entre las expectativas al finalizar los estudios y la situación laboral actual la cual se asocia con las variables independientes: ingreso promedio y la actividad que ejecuta la mayor parte del tiempo, se observa que el 4,8% de los encuestados han estado en trabajos temporales de los cuales el 100% no tenían ninguna expectativa laboral finalizando sus estudios. Contrario sucede con aquellos egresados que han estado trabajando continuamente o siguiendo estudios de posgrado conformado por el 95,2% de la población total de los cuales el 60% afirma que su actual situación laboral es igual a lo que esperaba finalizando sus estudios.

En cuanto a los momentos dos y tres, se elaboran árboles de decisión que puedan aportar información relevante al estudio e identificar características propias de cada uno de ellos. Para el caso del momento dos, de los árboles elaborados se deduce lo siguiente:

Enlazando la intención de cambiar de trabajo con el tipo de contratación y la permanencia en el empleo actual se puede deducir que el 52,2% (Ver Ilustración R3, anexo R) de los egresados no ha considerado cambiar de empleo, no obstante quienes llevan menos de seis meses laborando desearían cambiar de empleo en un 100% pero estos representan tan solo el 8,7% de la población. Por otra parte quienes llevan entre 6 meses y 4 años en su empleo y tienen contrato a término indefinido o término fijo no desean cambiar de empleo en un 57,9%.

Relacionando el propósito de cursar otros estudios en la escuela de medicina con la percepción de la calidad frente a egresados de medicina de otras universidades y el sentido de pertenencia se identifica que a los egresados les gustaría volver a cursar otros estudios en la escuela en un 71,4% (Ver Ilustración R4, Anexo R). Asimismo quienes tienen un sentido de pertenencia muy alto, es decir el 34,3%, y quienes lo tienen en un alto grado, el 54,3%, indistintamente de si su percepción de la calidad sea en ventaja, en gran ventaja o ni en ventaja ni desventaja frente a egresados de otras universidades, sienten el deseo por volver a cursar estudios en la escuela de medicina.

A nivel general y considerando toda la población estudio, se puede decir que la situación actual de los egresados es peor de lo que esperaba (37,5%) (Ver Ilustración R5, Anexo R), considerando las expectativas que tenían cuando estaban finalizando sus estudios, a pesar de ello quienes ganan más de 8 SMLMV consideran en un 75% que su situación actual es mejor de lo que esperaba.

En lo concerniente al momento tres se infiere lo siguiente: Al relacionar el deseo de cambiar de trabajo con el tiempo de permanencia en el empleo actual y el tipo de contratación se obtiene del árbol de decisión que quienes han permanecido en el empleo actual 4 años o menos (84%) (Ver Ilustración R6, Anexo R) sienten el deseo de cambiar de empleo sin importar el tipo de contrato que tienen con la organización

donde trabaja. Caso contrario sucede con aquellos que llevan más de 4 años de los cuales el 75% no desean cambiar de trabajo.

A la mayoría de egresados del momento tres (69,6%) (Ver Ilustración R7, Anexo R) les gustaría cursar otros estudios en la escuela de medicina pero quienes tienen la percepción de que la calidad no está ni en ventaja ni en desventaja con respecto a egresados de medicina de otras universidades (6,5%) no le gustaría en un 66,7% cursar otros estudios sin embargo este es un porcentaje muy bajo comparado con el 93,5% que consideran están en gran ventaja, en desventaja o en ventaja donde el 72,1% les gustaría cursar otros estudios en la escuela de medicina de los cuales el 87% tienen un sentido de pertenencia muy alto y alto por la escuela de medicina.

Del total de egresados el 89% (Ver Ilustración R8, Anexo R) ganan más de 4 SMLMV de los cuales el 40,9% sienten que su situación actual laboral es igual a lo que aspiraba cuando estaba terminando sus estudios aunque los que ganan entre 4 y 7 que están en más de un trabajo al mismo tiempo o en trabajos temporales el 80% piensan que su actual situación laboral es peor de lo que esperaba. Por otro lado quienes ganan más de 9 SMLMV (36%) el 55,6% considera que su actual situación laboral es igual a sus expectativas de los cuales el 32% están siguiendo estudios de posgrado, trabajando continuamente o en más de un trabajo al mismo tiempo.

## **7.2 ENCUESTA DE SEGUIMIENTO A EMPLEADORES**

**7.2.1 Selección, limpieza y transformación de datos KDD.** Luego de llevar la carta de solicitud a 80 empresas, se logra concretar 15 entrevistas presenciales en el área de Bucaramanga. Las empresas que participan en el estudio son: ESE Hospital Universitario de Santander, San Diego Servicios en Salud, Compañía RSO SA, Nueva EPS, Clínica Materno Infantil San Luis S.A, ARL Y EPS SURA, Asistencia

Médica AME, Cruz Roja Colombiana - Seccional Santander, Gobernación de Santander - Secretaría de Salud, Clínica San Pablo S.A, Clínica ESIMED, EPS Sanitas UAP Bucaramanga, Cajasán - UEN Salud IPS Ciudadela, Centro Médico SINAPSIS IPS S.A, Los Comuneros Hospital Universitario de Bucaramanga S.A.

Seguidamente, se realiza la selección de los datos necesarios para el análisis de la información y se transforman en lenguaje numérico (Ver Anexo S).

**7.2.2 Minería de datos.** Por medio de los programas SPSS Statistics y WEKA se realizan análisis descriptivos y de correlaciones a las respuestas emitidas por los empleadores. A continuación se muestra el análisis descriptivo, las gráficas correspondientes se proporcionan en el Anexo T.

### **Información de la organización**

De las empresas entrevistadas, de acuerdo a la procedencia de capital, el 80% son privadas, el 13% son públicas y el 7% restante hacen parte de entidades sin ánimo de lucro.

### **Cantidad de empleados laborando en la empresa**

Las empresas manifiestan tener Entre 11 y 50 empleados (pequeña empresa), Entre 51 y 200 empleados (mediana empresa) y Más de 200 empleados (empresa grande) todas en la misma proporción 33% respectivamente

### **Medios para la búsqueda de profesionales en medicina**

Los empleadores expresan que utilizan con más frecuencias los medios: Recomendación de terceros, Banco de recursos humanos de la empresa con proporciones de 20% y 12%, respectivamente y con menos regularidad, Bolsas de empleo de las universidades, Otras agencias de empleo y Avisos en Internet todas con igual calificación de 11%. Las de muy baja utilización, Redes sociales, Portal de

internet de la empresa, Conocimiento de la persona (servicio social obligatorio), Avisos en periódicos o prensa con un rango del 5% al 9%.

### **Tipos de pruebas para la selección de profesionales**

La Valoración de la hoja de vida y la entrevista individual son las pruebas que más aplican los empleadores en una proporción de 24% para ambas modalidades. En menos medida, pero con considerable importancia se ubican las pruebas de conocimiento o capacidad y las pruebas psicotécnicas con el 17%.

### **Valoración de aspectos al momento de la contratación**

El 53% de los empleadores encuestados opinan que la experiencia profesional y el desempeño en la entrevista son muy importantes al momento de contratar un profesional de medicina. Entre el 53% y el 67% de los empleadores consideran que es importante el expediente académico, el dominio de conocimientos teóricos, habilidades en el examen psicotécnico/psicométrico, la presentación personal y recomendación de terceros. Con una valoración menor, el 53% y el 47 % de los empleadores les es indiferente el dominio del idioma inglés y dominio de otros idiomas respectivamente.

### **Importancia de la prestación del servicio social obligatorio**

Se aprecia que para el 47% de los empleadores es muy importante que el profesional médico haya prestado el servicio social obligatorio, el 27% lo considera importante, al 20% le es indiferente y en una baja proporción, al 7% no le importa.

### **Desempeño del médico de la universidad industrial de Santander**

Los empleadores encuestados proporcionaron su opinión sobre las áreas de conocimiento que debería tener un Médico General de la UIS. Dicha entrevista arrojó que la Medicina Interna es el área en la que se debe tener más conocimiento, describiéndola como “muy importante” con el 73% de preferencia. En segundo lugar, con el mismo calificativo, se encuentran las áreas de Pediatría y Ginecología, con el 73% de preferencia.

cada una con el 67%. En tercer lugar, pero con un porcentaje no menos importante que las anteriores, hacen presencia las áreas de Ciencias Básicas y Salud Mental, compartiendo el nivel de “muy importante” con el 60% cada una.

### **Áreas de conocimiento**

Las áreas de Cirugía, Salud Pública, y Patología cuentan con un porcentaje menor, en este mismo grado de importancia, (47%, 27% y 33% respectivamente), sin embargo, en cuanto al segundo calificativo en un orden trascendental, “importante”, estas son las áreas con más porcentaje de selección con el 27%, 33% y 47% respectivamente, por lo tanto, aunque no en menor medida que las áreas que superaron el 60% de preferencia, estas últimas también cuentan con una importancia considerable dentro de los empleadores encuestados.

### **Funciones y/o actividades que realiza el médico**

Respecto a las funciones que realiza un Médico General en las empresas que participaron en el estudio (incluyendo cargos administrativos y asistenciales), más del 80% señalaron que las actividades de cumplir con las normas y procedimientos en materia de seguridad integral establecidos por la organización, administrar y velar por la correcta utilización de los recursos del servicio médico, evaluar exámenes de laboratorio, radiografías, tratamiento e indicaciones médicas, referir a los pacientes a consulta especializada cuando el caso lo amerite, diagnosticar y prescribir tratamientos médicos a los pacientes y elaborar, firmar y convalida certificados médicos, son las que más desempeñan los Médicos egresados UIS. Se evidencia que los encuestados están involucrados en actividades de gran importancia en dichas empresas.

Con una ejecución menos usual, pero de importancia considerable (entre el 50% y el 80%) se destacan actividades como supervisar la ejecución óptima de los protocolos de atención médica y/o guías de manejo al personal a su cargo e informar de su cumplimiento a las instancias superiores, asistir casos de emergencia, practicar procedimientos menores e intervenciones de cirugía menor entre otras.

Cabe resaltar la función a la que los empleadores calificaron como la menos ejecutada por los egresados encuestados, es la de asistir a reuniones de la unidad con un 13%.

### **Preferencia por los egresados de medicina de la UIS.**

Uno de los datos más importantes arrojados por el estudio, describe la preferencia de los empleadores encuestados por los egresados de Medicina de la UIS al momento de la contratación del personal médico. Dicho porcentaje es del 67% frente a un 33% restante que no mantiene predilección por médicos egresados de la UIS.

Complementariamente, los empleadores declararon que las razones principales por la que mantienen preferencia por profesionales de la Salud de la UIS, son su preparación académica y el prestigio de la Universidad, cada uno con el 24% de popularidad, seguido por el desempeño de los profesionales con el 22%.

Lo anterior, contrasta con la gran satisfacción con la que cuentan los egresados con aspectos propios de la Escuela de Medicina UIS como la calidad de los docentes, el diseño y contenido del plan de estudios, los métodos utilizados para el aprendizaje práctico, la disponibilidad de material y recursos para la enseñanza, entre otros, ratificando que el Programa Académico de Medicina UIS tiene un impacto significativo en el entorno laboral del sector salud a nivel local.

### **Áreas de desempeño del médico general UIS.**

Al indagar sobre las áreas en las que se desempeñan los egresados, el 56% de los empleadores afirman que se dedican principalmente a la atención médica del individuo, la familia y la comunidad en los aspectos de promoción, prevención, diagnóstico, curación y rehabilitación, mientras que un 36% contestaron que realizan actividades de gestión y administración. Se concluye que, efectivamente, la gran mayoría de los egresados encuestados se encuentran ejerciendo su profesión en el nivel operativo, y en menor proporción se encuentran en el nivel administrativo.

### **Nivel jerárquico del cargo que ocupa el médico de la UIS.**

Se destaca que un 27% se encuentra en el nivel Directivo, dato que no se refleja en la encuesta de egresados, por lo tanto, se concluye que de las empresas consultadas, ninguno de los egresados que ocupan este alto nivel jerárquico ha participado en esta investigación.

También se evidencia, al igual que en la encuesta de egresados, que la mayoría de los Médicos Generales UIS se encuentran en el nivel operativo (87%) según lo manifiestan los empleadores.

### **Número de médicos generales de la UIS contratados**

De las 15 entrevistas, solo 1 cuenta con 22 egresados UIS dentro de su personal médico, otras 5 empresas tienen en su nómina entre 11 y 20 egresados y otras 6 empresas tienen entre 1 y 9 empleados a Médicos egresados UIS.

### **Tiempo de permanencia en la empresa**

Con respecto al tiempo que llevan laborando en la empresa los Médicos Generales de la UIS, el 30% de los empleadores contestaron que es entre 3 y 4 años, mientras que para los demás rangos (menos de 1 año, entre 1 y 2 años y entre 5 y 6 años) sólo les corresponde un 17% de permanencia laboral para cada margen respectivamente, según la opinión de los encuestados.

### **Rango de ingreso salarial del médico general egresado de la UIS**

El rango salarial de los egresados también fue uno de los componentes analizados en la entrevista a empleadores. Se observa que el 40% afirma que su profesional Médico egresado de la UIS cuentan con una retribución salarial de entre 4 y 5 SMLV y otro 40% el margen de entre 5 y 6 SMLV. Y solo el 13% manifiesta que sus empleados profesionales cuentan con una remuneración de entre 8 y 10 SMLV.

### **Tipo de contratación**

Paralelamente, los encuestados argumentan que las empresas, en la mayoría de los casos, tienen Médicos Generales de la UIS bajo el contrato a término fijo (38%), seguido por el 33% bajo el contrato a término indefinido y un restante 29% con contrato de prestación de servicios.

### **Nivel de satisfacción con el desempeño del egresado de medicina UIS**

Finalmente, se indaga sobre el nivel de satisfacción que tienen los empleadores con el desempeño profesional de los egresados del Programa de Medicina de la UIS, obteniendo como resultado que el 67% está “muy satisfecho” y el 33% restante se encuentra “satisfecho” lo que indica que, la totalidad de los empleadores que participaron en la investigación se encuentran considerablemente satisfechos con la labor del Médico General UIS.

### **Competencias**

Para el estudio a empleadores, se tuvo en cuenta algunas competencias igualmente evaluadas en la encuesta de egresados, por lo cual se indaga sobre cómo califican los empleadores estas competencias según sus expectativas (lo que esperan encontrar) y según su percepción real (lo demostrado una vez iniciadas las labores profesionales).

Las competencias evaluadas fueron: Conocimiento médico, destrezas clínicas, juicio clínico, capacidad de adaptarse a los cambios tecnológicos y científicos que ocurren en la medicina y hacer uso racional de ellos, profesionalismo y comportamiento ético y moral.

A cuanto al nivel de expectativa, se promedia las calificaciones asignadas por los empleadores a cada competencia descrita, obteniendo que para las competencias de conocimiento médico, destrezas clínicas, juicio clínico, capacidad de adaptarse a los cambios tecnológicos y científicos que ocurren, en la medicina y hacer uso racional de ellos y profesionalismo, la expectativa de desarrollo en los egresados se

encuentra en un nivel “alto”, mientras que la competencia de comportamiento ético y moral registra un nivel “muy alto” de expectativa .

En cuando a la percepción real una vez iniciadas las labores del personal Médico egresado de la UIS, se promedian nuevamente las calificaciones que los empleadores asignaron a cada competencia y se obtiene que para la totalidad de las capacidades evaluadas, los empleadores manifiestan un nivel de desarrollo “muy alto”.

**7.2.3 Correlación entre competencias.** Mediante el programa SPSS se aplica análisis de correlaciones a las valoraciones emitidas por los empleadores respecto a la percepción que tienen del grado de desarrollo de las competencias médicas del profesional de medicina y las expectativas que tenía antes de iniciar las labores profesionales, con la finalidad de descubrir relaciones significativas entre estas competencias.

De los resultados obtenidos, con relación a las competencias médicas percibidas por el empleador, el Anexo U muestra que existe relación lineal significativa entre las siguientes competencias:

**Percepción del grado de desarrollo de las competencias médicas.**

Conocimiento médico: se define como un todo y agrupa conocimiento básico y clínico que permite el manejo de un paciente en el ambiente hospitalario y ambulatorio y Capacidad de adaptarse a los cambios tecnológicos y científicos que ocurren en la medicina y hacer uso racional de ellos.

Profesionalismo: Incluye la capacidad de una comunicación efectiva, aceptar responsabilidades, evaluación crítica de la nueva información médica disponible, excelencia, servicio, honor e integridad y Capacidad de adaptarse a los cambios tecnológicos y científicos que ocurren en la medicina y hacer uso racional de ellos.  
Comportamiento ético y moral: Aplicar valores y ética profesional en el escenario clínico y Profesionalismo: Incluye la capacidad de una comunicación efectiva,

aceptar responsabilidades, evaluación crítica de la nueva información médica disponible, excelencia, servicio, honor e integridad y Capacidad de adaptarse a los cambios tecnológicos y científicos que ocurren en la medicina y hacer uso racional de ellos.

Se observa que las competencias Destrezas clínicas: habilidades para poder conducir de forma organizada y completa la entrevista médica, obtener historias clínicas comprensivas, hacer un adecuado examen físico y utilizar estudios de diagnósticos y procedimientos terapéuticos en forma apropiada y Juicio clínico: proceso por el cual se toman decisiones diagnósticas y terapéuticas. Integrar actos médicos, datos clínicos, alternativas, limitaciones del conocimiento e incorporar las consideraciones de costo-beneficio para el paciente no presenta relaciones lineales significativas con otras competencias.

**Expectativas del nivel de desarrollo de las competencias antes de la contratación.**

Conocimiento médico: se define como un todo y agrupa conocimiento básico y clínico que permite el manejo de un paciente en el ambiente hospitalario y ambulatorio, Capacidad de adaptarse a los cambios tecnológicos y científicos que ocurren en la medicina y hacer uso racional de ellos, Profesionalismo: Incluye la capacidad de una comunicación efectiva, aceptar responsabilidades, evaluación crítica de la nueva información médica disponible, excelencia, servicio, honor e integridad y Comportamiento ético y moral: Aplicar valores y ética profesional en el escenario clínico.

Destrezas clínicas: habilidades para poder conducir de forma organizada y completa la entrevista médica, obtener historias clínicas comprensivas, hacer un adecuado examen físico y utilizar estudios de diagnósticos y procedimientos terapéuticos en forma apropiada y Juicio clínico: proceso por el cual se toman decisiones diagnósticas y terapéuticas. Integrar actos médicos, datos clínicos, alternativas,

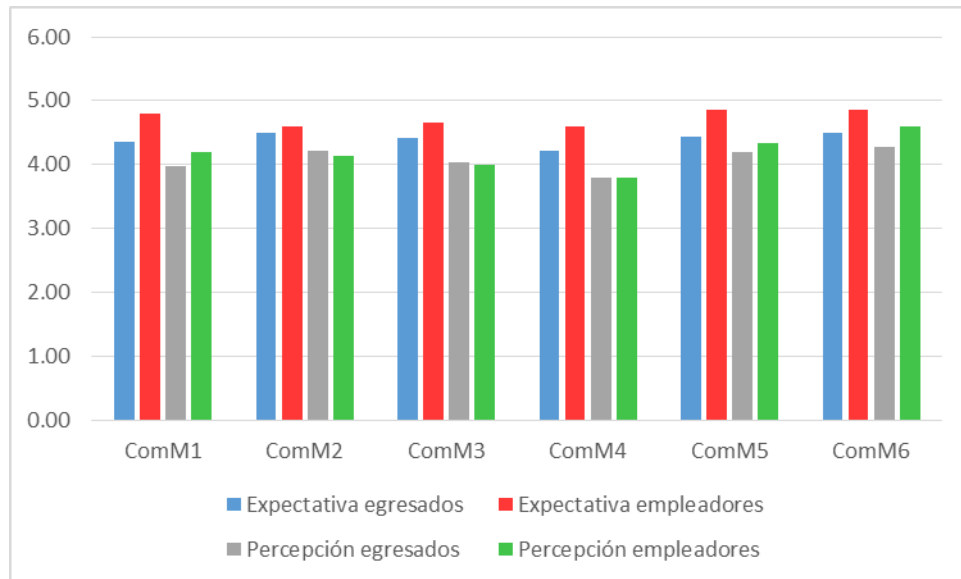
limitaciones del conocimiento e incorporar las consideraciones de costo-beneficio para el paciente no presenta relaciones lineales significativas con otras competencias.

Capacidad de adaptarse a los cambios tecnológicos y científicos que ocurren en la medicina y hacer uso racional de ellos, Profesionalismo: Incluye la capacidad de una comunicación efectiva, aceptar responsabilidades, evaluación crítica de la nueva información médica disponible, excelencia, servicio, honor e integridad y Comportamiento ético y moral: Aplicar valores y ética profesional en el escenario clínico

### **7.3 COMPARACIÓN ENCUESTA DE EMPLEADORES Y EGRESADOS**

Con la finalidad de contrastar la expectativa (grado de desarrollo de las competencias que se espera tengan los médicos) y la percepción (grado de desarrollo de las competencias con que los médicos se desempeñan en el puesto de trabajo) que tienen los empleadores sobre los médicos de la UIS y la percepción (grado de desarrollo al momento de la graduación) y expectativa (grado de desarrollo según el requerimiento en el ejercicio profesional) de los egresados sobre sus competencias, se representa gráficamente en la Ilustración 8 las valoraciones obtenidas por las dos poblaciones. Se aprecia que la expectativa de los empleadores y de los egresados es muy similar, valoradas en el rango “En grado muy alto y “En grado alto”. La competencia ComM4 (*Capacidad de adaptarse a los cambios tecnológicos y científicos que ocurren en la medicina y hacer uso racional de ellos*) es percibida tanto por el egresado como por el empleador con un grado de desarrollo menor en comparación con las demás competencias.

Ilustración 8. Comparación Competencias egresados y empleadores.



## 7.4 RESULTADOS GRUPOS FOCALES

**7.4.1 Grupo focal docentes y egresados.** Cada sesión se llevó a cabo durante un lapso de 1 hora, la cual fue grabada con previa aprobación por parte de los participantes. Una vez termina la sesión se realiza la transcripción del audio mediante el software Nvivo (Ver Anexo V y X) y se procede a realizar el respectivo análisis de la información obtenida.

Inicialmente, se extraen categorías con las opiniones más importantes de los integrantes del grupo focal y se construye un árbol en Excel (Anexo W y Y) y se detallan los temas tratados y la descripción del árbol anteriormente mencionado. Se parte de la base del análisis, que tiene que ver con la percepción de docentes frente a la mirada del egresado UIS y de los empleadores.

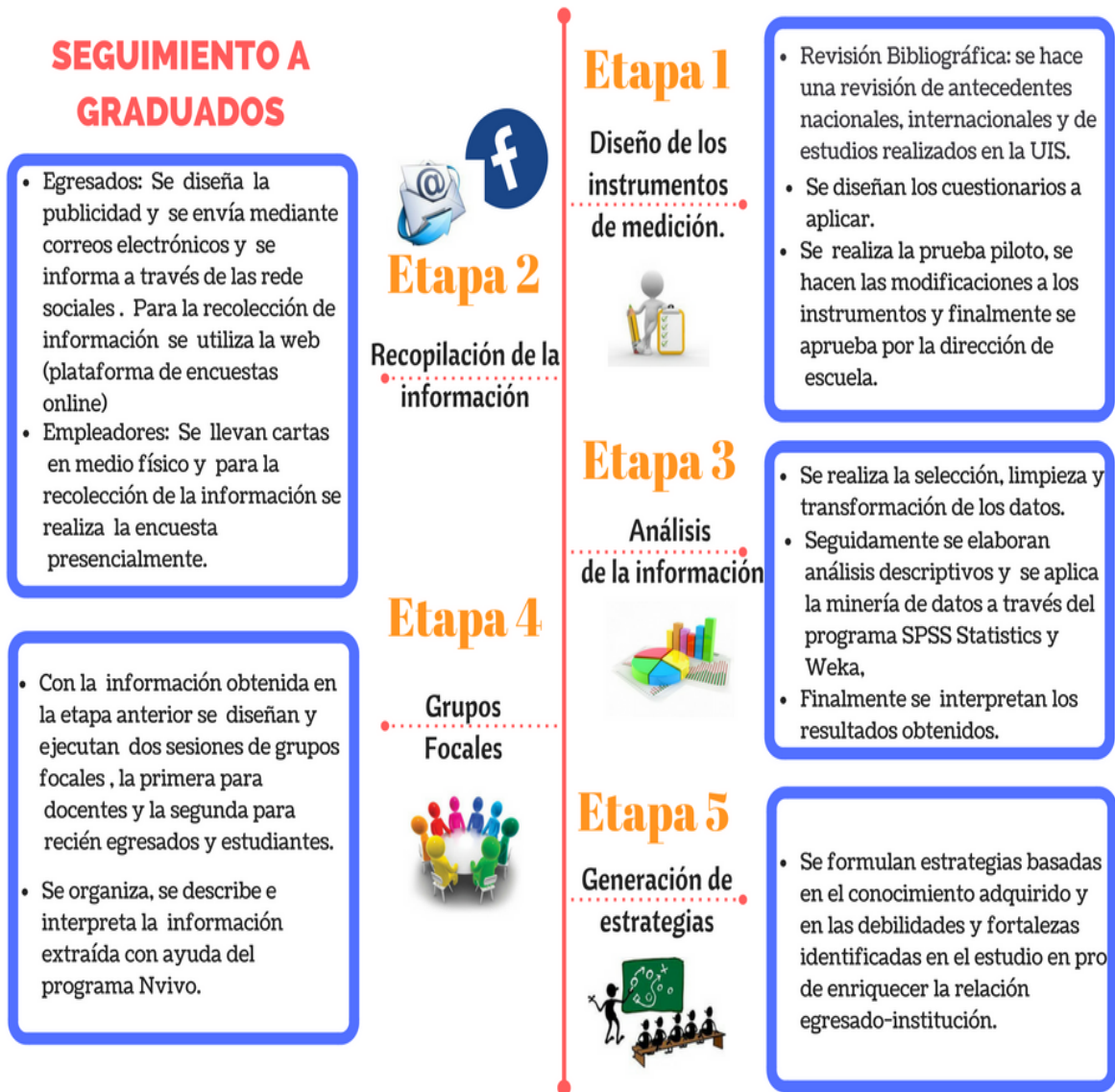
A continuación se contrastan las opiniones resultantes del grupo focal.

Tabla 8. Comparativo grupos focales.

	SITUACIÓN ACTUAL	
	Docentes	Recién egresados - estudiantes
<b>1. Desarrollo de habilidades para establecer relaciones humanas</b>	Las relaciones de poder que existen entre profesores y estudiantes han sido naturalizadas y estas relaciones trascienden de manera importante en la manera como el estudiante se comporta.	Las relaciones humanas dependen más del individuo. Asimismo, los espacios establecidos para el fortalecimiento de la relaciones humanas son muy generales.
<b>2. Desarrollo de habilidades para trabajar en contextos internacionales</b>	Énfasis en un excesiva carga académica, apareciendo el inglés como una barrera en la publicación de artículos identificándose una interacción entre el idioma y el desarrollo de investigación.	La internacionalización es un fenómeno reciente de iniciativa personal donde el idioma es una limitante a la hora de emigrar por falta de profundización. Falta de comunicación con la oficina de Relex dificultando el aprendizaje en el exterior.
<b>3. Preparación para la vida laboral</b>	Docentes expresan que existe en ciertas asignaturas una preparación del contexto laboral pero en función de los trámites administrativos y desde la visión del paciente, no desde el egresado.	Los internos tienen desconocimiento en aspectos de contratación laboral que son necesarios. Inadecuadas condiciones laborales en el rural presentándose cargas mayores a las reglamentarias.
	PROPUESTAS	
<b>1. Desarrollo de habilidades para establecer relaciones humanas</b>	Promover el trabajo en equipo y la humanización en docentes.	Las asignaturas con enfoque humanístico sean sistematizadas e impartidas por médicos que se acerquen más a la realidad vivida por los egresados. Fortalecer la relación médico – paciente desde el primer contacto con ellos.
<b>2. Desarrollo de habilidades para trabajar en contextos internacionales</b>	Divulgación de los convenios y de las oportunidades que existen para interactuar en un contexto internacional.	Gestión y divulgación de nuevos convenios con instituciones educativas en el exterior. Fortalecimiento del acompañamiento por parte de la oficina de Relex en cuestiones de tramitología y costos.
<b>3. Preparación para la vida laboral</b>	Gestionar apoyo desde bienestar universitario. Institucionalizar un programa con apoyo de la escuela de derecho para profundización de este tema.	Apoyo por parte de la escuela de Derecho en temas de contratación laboral. Crear una oficina de protección al estudiante en proceso de titulación.

## 8. FRAMEWORK Y ESTRATEGIAS

Ilustración 9. Framework y estrategias.



Conforme a los resultados del estudio se decide plantear las siguientes estrategias: Aprovechar los eventos que se realizan en la escuela de medicina que aglomeran egresados para promocionar el estudio de seguimiento, actualizar constantemente

la base de datos y lograr el diligenciamiento de la encuesta en los mismos como otro medio de recopilación de información.

Hacer una revisión de la encuesta a egresados con el fin de agrupar preguntas o eliminar algunas de ellas, según sea necesario, para evitar que no completen la encuesta dada su extensión.

Vincular a los egresados y a los estudiantes, quienes serán los futuros egresados, a la plataforma de CALUMET dispuesta para la escuela de medicina de forma que a través del módulo PQRS (Preguntas, quejas, reclamos y sugerencias) planteen sus inconformidades y se generen estrategias de mejora.

## 9. CONCLUSIONES

Se consolida una base de datos de egresados entre los años 2006 y 2015 con información básica tal como nombres, cedula, código estudiantil, año de egreso, correo electrónico y número de contacto con un total de 861 registros. Adicionalmente se elabora otra base de datos con información complementaria que incluye país, departamento y ciudad de residencia, nombre de la organización en la que trabaja/estudia y el cargo/ocupación de aquellos egresados que participaron en el estudio, es decir con un total de 108 registros. Para el caso de los empleadores se crea una base de datos que incluye el nombre de la institución, dirección, número de contacto y correo electrónico con las empresas que participaron en el estudio.

Se diseñan los instrumentos de medición teniendo en cuenta las encuestas propuestas por el OLE, los estudios realizados con anterioridad en la UIS relacionados con seguimiento a egresados y los requerimientos de la escuela de Medicina. Con la encuesta aplicada a los egresados se conoce información relevante como satisfacción académica, trayectoria académica, pertinencia y situación ocupacional. Con respecto a los empleadores se evalúan aspectos primordiales como el desempeño del médico de la UIS, particularidades en la contratación de profesionales y la importancia del grado de desarrollo de las competencias médicas.

La plataforma online utilizada para la difusión de la encuesta a los egresados se denomina SurveyMonkey, la cual se caracteriza por ser una herramienta dinámica, a bajo costo, de fácil acceso y distribución. Asimismo, permite la descarga de archivos compatibles con software estadísticos y la creación de rutas facilitando el direccionamiento de las preguntas.

La prueba piloto es clave en el éxito del estudio, ya que por medio de esta se calcula el tiempo promedio de respuesta, se asegura que el instrumento de medida indague

sobre la información necesaria para el estudio, y que el contenido sea entendible para el encuestado.

La carencia de una base de datos de los egresados de medicina, impide que el proceso de recopilación de información sea 100% efectivo, por lo que se hace indispensable acudir a las redes sociales para contactar egresados y de esta manera aumentar la tasa de respuesta.

La población encuestada tiene como propósitos importantes la creación de empresas y trabajar fuera de Colombia ya que los dos factores presentan una tendencia creciente entre el corto, mediano y largo plazo. Los motivos por los que se proponen salir del país entre otros son una mejor calidad de vida en otros países y ampliar el curriculum.

Los participantes del estudio expresan estar muy satisfechos con la calidad de la docencia y algo satisfechos con el diseño y contenido del plan de estudios, contrario a esto en aspectos como la gestión para identificar oportunidades de empleo y profundización en otro idioma se hallan muy insatisfechos y algo insatisfechos.

En cuanto al sentido de pertenencia por la escuela de Medicina los egresados manifiestan que volverían a estudiar en la UIS principalmente por la calidad de la formación recibida y el reconocimiento de la institución.

Se evidencia el deseo de cursar estudios complementarios en la UIS por parte de los egresados. De estos, la preferencia es por las especializaciones seguido de las maestrías. Y las áreas en las que quieren realizar estudios de educación continua son dermatología, pediatría y enfermedades infecciosas.

Del análisis factorial se descubre que tanto en el momento dos como en el tres, el grado de desarrollo de las competencias médicas al momento de la graduación tiene

una alta relación, agrupándose en ambos casos en un mismo factor. En cuanto a las competencias requeridas en el ejercicio profesional se hace el mismo hallazgo, el grado de desarrollo de las competencias médicas está altamente relacionadas en ambos momentos.

A través de la técnica de reducción de variables se crean factores que agrupan las 27 competencias evaluadas. En comparación con el momento uno no se realiza el análisis porque la matriz de correlaciones no es definida positiva, para el momento dos se redujeron las competencias en 8 factores y para el momento tres en 6 factores.

Del análisis clúster mediante el algoritmo de K-medias se obtiene que los egresados del momento uno se agrupan en tres clústers, para el clúster uno el nivel de desarrollo de las competencias al momento de la graduación es alto, para el clúster dos el nivel es muy alto y para el tres es bajo. En el caso del momento dos se agrupan tres clústers, en el primero predomina el nivel de desarrollo en grado medio, en el segundo alto y en el tercero muy alto. Por último para el momento tres se forman solo 2 clústers, el primero la mayoría de las competencias están en un grado alto y en el segundo están en un grado medio.

Producto del análisis clúster, se deduce que en los tres momentos el grado de desarrollo al momento de la graduación de la competencia *Habilidad para trabajar en contextos internacionales* presenta falencias. A pesar de ello, también se logra identificar que esta misma competencia no es requerida en el trabajo actual, percepción que se evidencia porque quienes participaron del estudio se encuentran en su mayoría laborando en empresas nacionales.

Al cruzar las variables satisfacción salarial e ingreso promedio mensual mediante análisis de correspondencia se encuentra que los egresados de medicina UIS que devengan más de 9 SMLMV se encuentran muy satisfechos, los que ganan entre 6

y 9 SMLMV la mayoría están satisfechos y quienes reciben entre 1 y 5 SMLMV se encuentran asociados a niveles de satisfacción nada, poco e indiferente.

Comparando las variables expectativa laboral y situación actual versus satisfacción salarial, se obtienen relaciones de dependencia entre el grado de coincidencia mejor de lo que esperaba con el nivel de satisfacción salarial muy satisfecho de igual forma otras categorías que denotan cercanía son no tenía ninguna expectativa y nada satisfecho; igual a lo que esperaba se posiciona cerca de satisfecho y poco satisfecho, y la categoría peor de lo que esperaba está en indiferente.

Los árboles de decisión permiten establecer relaciones de discriminación entre varias variables. De ese modo al establecer la variable dependiente: ¿En el futuro, le gustaría cursar otros estudios en la escuela de medicina?, y como variables independientes: ¿Cómo califica su sentido de pertenencia con la escuela de medicina? y De acuerdo a su percepción, ¿cómo evalúa su calidad profesional con respecto a egresados de medicina de otras universidades? se infiere que en el momento uno el 87,5% de los egresados les gustaría volver a cursar otros estudios en la escuela de medicina, con respecto a los egresados del momento dos al 71,4% les gustaría y referente al momento tres al 69,6% le gustaría.

Los empleadores expresan que los medios para la búsqueda de profesionales en medicina que más utilizan son recomendación de terceros y banco de recursos humanos de la empresa y el menos usual aviso en periódicos o prensa.

La valoración de la hoja de vida y la entrevista individual son las pruebas que más aplican los empleadores para la selección de profesionales, con menos regularidad se ubican las pruebas de conocimiento o capacidad y las pruebas psicotécnicas.

Los empleadores encuestados opinan que la experiencia profesional y el desempeño profesional son muy importantes al momento de la contratación y que el expediente académico, el dominio de conocimientos teóricos, la presentación

personal y recomendación de terceros son importantes. En lo concerniente a la prestación del servicio social obligatorio el 74% de los empleadores considera muy importante e importante este aspecto al momento de contratar un médico general.

Uno de los datos más importantes arrojados por el estudio describe la preferencia de los empleadores encuestados por los egresados de medicina de la UIS al momento de la contratación dicha tendencia se debe principalmente a la preparación académica y al prestigio de la universidad.

A nivel general el grado de desarrollo de las competencias al momento de la graduación se corresponde con el grado de requerimiento de las mismas en el ámbito laboral, lo que indica que la escuela de medicina prepara a sus estudiantes de acuerdo a las necesidades del sector salud. En este mismo sentido, los empleadores manifiestan que sus expectativas coinciden con su percepción de las competencias médicas que debería tener un egresado UIS en un nivel alto y muy alto.

En una menor proporción, pero no menos importante, los empleadores y los egresados coinciden en que se debe hacer mayor énfasis en el desarrollo de habilidades humanas y sea visto como un factor diferenciador con respecto a egresados de otras universidades.

Los docentes de la escuela de medicina reconocen que al formar a los estudiantes hay un mayor énfasis en los aspectos biológicos que en los aspectos humanos. También expresan que le restan importancia a los temas que tienen que ver con las relaciones humanas lo cual trasciende en el estudiante que al egresar presenta dificultades para relacionarse con sus pares y pacientes.

Existe un gran número de grupos de investigación a los cuales los estudiantes no pertenecen esencialmente por barreras que tienen que ver con la excesiva carga

académica, el dominio del inglés, habilidades en la escritura y falta de promoción y divulgación, dificultando la interacción con el contexto internacional.

Los egresados afirman que durante el pregrado no se les prepara para la vida laboral (tipos de contratación, pagos y derechos laborales) ante lo que cual los docentes exponen que existen ciertas asignaturas que los preparan en función de los trámites administrativos solo desde la visión del paciente.

## 10. RECOMENDACIONES

Continuar realizando el estudio de seguimiento a egresados basado en las etapas establecidas en el framework para analizar la transición que han tenido los egresados de los años 2012,2013 y 2014 e incluir a los egresados del 2015 quienes conformarán la población del momento uno permitiendo la generación de una cultura de mejora continua y el fortalecimiento de la relación universidad-egresado.

Seguir aplicando la encuesta vía web aprovechando el uso masivo de la tecnología para facilitar la distribución de las mismas y la recolección de la información.

Se recomienda reforzar el vínculo de los graduados manteniendo un contacto continuo a través de la publicación de información del interés del egresado tal como ofertas laborales, ofertas educativas, eventos, entre otros por medio de espacios virtuales como la página de Facebook creada y denominada “*Seguimiento a egresados de medicina UIS*”.

Destinar una persona idónea para que aplique el cuestionario y realice los respectivos análisis, mantenga actualizada la base de datos y trabaje con la oficina de egresados de la universidad con el propósito de fortalecer la relación del egresado-institución.

Seguir alimentando la base de datos de empleadores a través del establecimiento de lazos de beneficio mutuo buscando una mayor participación de estos en futuros estudios teniendo en cuenta que son ellos quienes juzgan la calidad del egresado de medicina UIS.

## BIBLIOGRAFÍA

AIGNEREN, Miguel. La técnica de recolección de información mediante los grupos focales. En: Revista La Sociología en sus Escenarios. Centro de Estudios de Opinión. Universidad de Antioquia. 2009. No. 6. p. 1-32.

ALDANA, Gloria, MORALES, Fabián, ALDANA, Jefferson, SABOGAL, Francisco, & OPSINA, Álvaro. Seguimiento a egresados. Su importancia para las instituciones de educación superior. En: Teoría y praxis investigativa. Septiembre-diciembre, 2008. Vol. 3, no. 2, p. 61-65.

ARNAU, Jaume, BONO, Roser. Estudios longitudinales: Modelos de diseño y análisis. En: Escritos de Psicología. 2008. Vol. 2, no. 1, p. 32-41.

BELTRÁN MARTÍNEZ, Beatriz. Minería de Datos. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

CARRILLO GARCÍA, Ángela Paola, BALLESTEROS SANTANA, Gladys Tatiana. Estudio de Seguimiento a Egresados de la Escuela de Ingeniería Mecánica de la Universidad Industrial de Santander, 2015.

CASTRO MOLINARES, Suly Patricia. Estudio de egresados de medicina de la Universidad Cooperativa de Colombia, sede Santa Marta. Curare. 2014; 1(1): 35-42.

CENTRO INTERUNIVERSITARIO DE DESARROLLO CINDA. Seguimiento de egresados e inserción laboral: experiencias universitarias. Primera edición. Santiago, Chile, Marzo 2012. Recuperado el 19 abril de 2016 en: <<http://goo.gl/7UwExu>>

CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACIÓN. Nuevos Lineamientos para la acreditación institucional 2015. Bogotá, Diciembre 2014. Recuperado el 23 abril 2016 en: <<http://goo.gl/BK088I>>

Declaración mundial sobre la educación superior en el siglo XXI. Marco de acción prioritaria para el cambio y el desarrollo de la educación superior. En: Perfiles educativos, 1998. Vol. 20. No. 79-80. p. 126-148.

ESCOBAR, Jazmine, BONILLA-JIMENEZ, Francy. Grupos Focales: una guía conceptual y metodológica. En: Cuadernos hispanoamericanos de psicología, 2009. Vol. 9, No 1.

FERNANDEZ, Enrique. Análisis de clasificadores bayesianos, 2005. Facultad de ingeniería de la Universidad de Buenos Aires.

HERNÁNDEZ ORALLO, José; RAMÍREZ QUINTANA, María José y FERRI RAMIREZ, César. Introducción a la minería de datos. Madrid: PEASON EDUCACIÓN, 2004.

INFORME DE AUTOEVALUACIÓN. Proceso de renovación de la acreditación 2013. Programa de Medicina- Escuela de medicina-Facultad de Salud Universidad Industrial de Santander.

LAMOS-DIAZ, Henry, AGUILAR-IMOTOLA, Karin, RAMIREZ-SIERRA, Yuly. Framework para el proceso de seguimiento a graduados del programa de ingeniería industrial de la Universidad Industrial de Santander. En: Revista Educación en Ingeniería. Marzo, 2016. Vol. 11, no. 21, p. 14-20.

MARTÍN ARRIBAS, M.C. Diseño y validación de cuestionarios. En: Matronas Profesión 2004. Vol.5, no. 17, p. 23-29.

MELO, Ligia, RAMOS, Jorge, HERNANDEZ, Pedro. La educación superior en Colombia: situación actual y análisis de eficiencia. En: Borradores de economía, 2014. No. 808.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Sistema de aseguramiento de la calidad de la educación superior. 5 febrero de 2016. Recuperado el 14 Abril de 2016 en: <<http://goo.gl/pxmFh1>>.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Sistema Educativo Colombiano [en línea]. Recuperado el 21 marzo de 2016 en: <<http://goo.gl/l4253e>>.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN. Equipo de Formación para el Trabajo y el Desarrollo Humano. Sistema de Aseguramiento de Calidad de la Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano en Colombia [en línea]. 1a ed. Versión 1.2. Bogotá, Colombia, Junio 2014. Recuperado 15 abril de 2016 en: <http://goo.gl/tluSIG>.

MURILLO BARAJAS, Diego Fernando, ESPINOSA CÁRDENAS, Leidy Andrea. Modelo conceptual para el Estudio de Seguimiento de los Programas de Pregrado de Ingeniería e Eléctrica e Ingeniería Electrónica de la Universidad Industrial de Santander utilizando Técnicas de Minería de Datos, 2015.

OBSERVATORIO LABORAL PARA LA EDUCACIÓN. Colombianos recién graduados de posgrado ganan 2,2 veces el salario de los recién titulados de pregrado. 22 de diciembre de 2016. Recuperado el 02 de enero del 2017 en: <http://www.graduadoscolombia.edu.co/html/1732/w3-article-358832.html>.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA EDUCACIÓN, LA CIENCIA Y LA CULTURA, UNESCO. Conferencia Mundial Sobre la Educación Superior. Junio de 2003. Recuperado el 20 marzo de 2016 en:

<http://www.unesco.org/new/es/education/themes/strengthening-education-systems/higher-education/>.

ORTEGA, Alfredo. Experiencia del seguimiento de egresados y empleadores en CU Costa Sur. Antecedentes: seguimiento de egresados y empleadores y el enfoque de competencias. En: El seguimiento de egresados en el CU Costa Sur: La percepción de los egresados y empleadores sobre competencias. 1 ed. Guadalajara: José Bonifacio Andrada, 2013.

OSPINO LEÓN, Luis Fernando, CARREÑO MOJICA, Jancy Mabel. Programa y Estudio de Seguimiento a Egresados de la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad Industrial de Santander por medio de Técnicas de Minería de Datos, 2014.

PÉREZ LÓPEZ, Cesar, SANTÍN GONZÁLEZ, Daniel. Minería de Datos, técnicas y herramientas. Madrid: Thomson, 2007. 9 p. Art. 1º Ley 30/92-Servicio público de la Educación Superior.

PÉREZ MARQUÉS, María. Minería de datos a través de ejemplos, México: Alfaomega, diciembre 2015.

PULIDO, Sergio, RODRIGUEZ, Javier. Manual básico de uso: Software Nvivo, mayo 2014. V 9&10.

RAMIREZ, Soledad. Programa políticas y gestión universitaria-CINDA. Manual N° 2. Serie Manuales de Apoyo a la Docencia Universitaria. Santiago de Chile. Recuperado el 23 abril 2016 en: <<http://goo.gl/MtdZC6>>.

Red Gradua2 y Asociación Columbus, Manual de instrumentos y recomendaciones sobre el seguimiento a egresados. México. 2006.

RED SEIS. “Política para el fomento de la calidad de la educación y el compromiso social a través de los egresados”. Documento de trabajo propuesto por el Nodo de Extensión de Bogotá, para ser analizado en el Encuentro Nacional de Extensión Universitaria en Barranquilla, abril de 2006.

ROJAS, José. Redes Bayesianas, 2012. En: Revista Vinculando.

ROMERO FERNÁNDEZ, Ariel, ÁLVAREZ GAVILANES, Juan. Diagnóstico de la inserción laboral de graduados de administración de empresas de la Universidad Regional Autónoma de los Andes, 2015.

TORRES BARRETO, Lina María, COTES BRUGES, Iván Alfredo. Caracterización de Egresados, 2014.

TORRES, Mariela; PAZ, Karim y SALAZAR, Federico G. Tamaño de una muestra para una investigación de mercado. s.f. Boletín electrónico No.02. Recuperado el 16 mayo 2016 en: <<http://goo.gl/duXsYe>>.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA. Dirección de Extensión y Difusión Cultural. Estudio de seguimiento de egresados DES Economía Internacional, 2010.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. El egresado de la educación superior. El fruto de la gestión académica e investigativa de las universidades. En: Claves para el debate público. Junio, 2011. no. 47, p. 1-23.