

**MODELO CONCEPTUAL PARA EL ESTUDIO DE SEGUIMIENTO A
EGRESADOS DE LOS PROGRAMAS DE PREGRADO DE INGENIERÍA
ELÉCTRICA E INGENIERÍA ELECTRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD
INDUSTRIAL DE SANTANDER UTILIZANDO TÉCNICAS DE MINERÍA DE
DATOS**

**DIEGO FERNANDO MURILLO BARAJAS
LEIDY ANDREA ESPINOSA CÁRDENAS**

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

2015

**MODELO CONCEPTUAL PARA EL ESTUDIO DE SEGUIMIENTO A
EGRESADOS DE LOS PROGRAMAS DE PREGRADO DE INGENIERÍA
ELÉCTRICA E INGENIERÍA ELECTRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD
INDUSTRIAL DE SANTANDER UTILIZANDO TÉCNICAS DE MINERÍA DE
DATOS**

**DIEGO FERNANDO MURILLO BARAJAS
LEIDY ANDREA ESPINOSA CÁRDENAS**

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

**Director
HENRY LAMOS DIAZ
Física-matemáticas, Ph.D**

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

2015

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de grado a mis padres Carmen Elisa y Laurzano que con su ejemplo de superación, humildad y sacrificio hicieron posible obtener este logro. A mis hermanos Julián y Juan Pablo que siempre han sido mi apoyo y guía en los momentos de dificultad. Y a todas aquellas personas que de alguna forma me colaboraron para poder cumplir con este objetivo.

Leidy Andrea Espinosa Cárdenas

DEDICATORIA

Dedico este logro a mis padres Ana Doris Barajas y Javier Chaparro sabiendo que jamás existirá forma de agradecer una vida de lucha, sacrificio y esfuerzo constante. A mi hermano Andrey que es una de las grandes inspiraciones de mi vida y a todos mis seres queridos que han aportado su granito de arena para ayudarme a alcanzar mis sueños.

Diego Fernando Murillo Barajas

AGRADECIMIENTOS

Agradezco al profesor Henry Lamos por transmitir sus enseñanzas, ser un buen orientador y demostrar su gran interés por construir conocimiento en sus estudiantes.

Al ingeniero Daniel Alfonso Sierra y a la Escuela de Ingenierías Eléctrica, Electrónica y de Telecomunicaciones por su colaboración, permitiendo la realización del estudio.

A la Universidad Industrial de Santander por brindar conocimientos y experiencias en este proceso de formación.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN.....	21
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	23
2. JUSTIFICACIÓN.....	25
3. OBJETIVOS.....	27
3.1 OBJETIVO GENERAL.....	27
3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	27
4. RESULTADOS ESPERADOS.....	29
5. MARCO DE REFERENCIA.....	30
5.1 MARCO DE ANTECEDENTES.....	30
5.1.1 Estudios Internacionales.....	32
5.1.2 Estudios Nacionales.....	38
5.2 MARCO TEÓRICO.....	47
5.2.1 Modelo Conceptual.....	48
5.2.1.1 Egresados.....	48

5.2.1.2 Seguimiento a egresados.....	49
5.2.1.3 Objetivo del seguimiento a graduados.....	50
5.2.1.4 Temas principales en el seguimiento a graduados.....	50
5.2.1.5 Pertinencia a la educación superior.....	52
5.2.1.6 Calidad.....	52
5.2.1.7 Satisfacción del egresado.....	53
5.2.2 Instrumento para la recolección de datos.....	54
5.2.2.1 Instrumento del Observatorio Laboral para la Educación.....	54
5.2.2.2 Instrumento del sistema de autoevaluación de programas académicos (SIAPAD).....	54
5.2.3 Minería de Datos.....	55
5.2.3.1 Objetivos de la Minería de Datos.....	55
5.2.3.2 Ventajas de la Minería de Datos.....	56
5.2.3.3 Aplicaciones de la Minería de Datos.....	56
5.2.3.4 Metodología del proceso de descubrimiento de conocimiento en bases de datos.....	57

5.2.3.5 Modelos de Minería de Datos.....	60
5.2.3.6 Tareas de Minería de Datos.....	60
5.2.3.7 Técnicas de Minería de Datos.....	62
5.3.2.8 Herramientas en el análisis de la Minería de Datos.....	66
6. METODOLOGÍA.....	68
6.1 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA DE ESTUDIOS NACIONALES E INTERNACIONALES.....	68
6.2 DEFINICIÓN DE REQUERIMIENTOS Y CONCEPTOS NECESARIOS (INFORMACIÓN).....	69
6.3 RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN.....	69
6.3.1 Información básica de los egresados.....	69
6.3.2 Población estudio.....	70
6.3.3 Marco muestral.....	70
6.4 DISEÑO DE LA ENCUESTA.....	71
6.4.1 Factores a seleccionar.....	72
6.4.2 Presentación y estructura del cuestionario.....	73

6.5 VALIDACIÓN Y PRUEBA PILOTO.....	73
6.5.1 Diligenciamiento de la encuesta.....	74
6.6 ANÁLISIS DE DATOS.....	74
6.7 DISEÑO DE ESTRATEGIAS.....	75
7. RESULTADOS.....	77
7.1 DISEÑO DE LA ENCUESTA.....	77
7.2 LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN.....	78
7.3 ACTUALIZACIÓN DE LA BASE DE DATOS.....	79
7.4 SELECCIÓN, LIMPIEZA Y TRANSFORMACIÓN DE DATOS.....	80
7.5 DESCRIPCIÓN DE RESULTADOS.....	80
7.5.1 Información básica, perfil académico e identidad con la institución.....	81
7.5.1.1 Género.....	81
7.5.1.2 Estado civil.....	81
7.5.1.3 Año de graduación.....	81
7.5.1.4 Título(s) de pregrado aparte del obtenido en la UIS.....	81
7.5.1.5 Estudios de posgrado.....	82

7.5.1.6 Títulos de posgrado obtenidos.....	82
7.5.1.7 Si tuviera la oportunidad de cursar estudios de posgrados ¿volvería nuevamente a estudiar en esta institución?.....	82
7.5.1.8 Razón(es) para querer volver a esta Institución.....	83
7.5.1.9 Razón(es) para no querer volver a esta Institución.....	83
7.5.1.10 Recomendaría a una persona tomar el programa que estudió en esta Institución.....	84
7.5.1.11 Actividad más prioritaria.....	84
7.5.2 Satisfacción en las competencias.....	84
7.5.2.1 Análisis de correlación.....	84
7.5.2.2 Análisis de conglomerados de satisfacción en las competencias.....	88
7.5.3 Pertinencia con la formación recibida.....	103
7.5.3.1 Análisis de conglomerados.....	102
7.5.3.2 Análisis factorial de pertinencia.....	110
7.5.4 Perfil laboral.....	115
7.5.4.1 Situación actual.....	115

7.5.4.3 Trabajador independiente o empresario.....	118
7.3.4.4 Buscando trabajo.....	120
8. CONCLUSIONES.....	122
9. RECOMENDACIONES.....	128
10. ESTRATEGIAS PARA EL SEGUIMIENTO A EGRESADOS.....	129
BIBLIOGRAFÍA.....	131
ANEXOS.....	142

LISTA DE ILUSTRACIONES

	pág.
Ilustración 1. Proceso de descubrimiento de conocimiento.....	58
Ilustración 2. Fases que intervienen en el KDD.....	59
Ilustración 3. Modelo conceptual de seguimiento de egresados.....	78
Ilustración 4. Sedimentación – pertinencia.	112
Ilustración 5. Situación actual.	115
Ilustración 6. Dificultades en la creación de empresas.....	119

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Tasa de respuesta de egresados.....	80
Tabla 2. Correlaciones de satisfacción en las competencias momento 3.....	85
Tabla 3. Conglomerados de satisfacción en las competencias momento 3.....	89
Tabla 4. Descripción de conglomerados con otro tipo de variables momento 3....	93
Tabla 5. Conglomerados de satisfacción en las competencias momento 2.....	94
Tabla 6. Descripción de conglomerados con otro tipo de variables momento 2....	97
Tabla 7. Conglomerados de satisfacción en las competencias momento 1.....	98
Tabla 8. Descripción de conglomerados con otro tipo de variables momento 1.....	101
Tabla 9. Análisis de conglomerados de pertinencia momento 3.....	104
Tabla 10. Análisis de conglomerados de pertinencia momento 2.....	106
Tabla 11. Análisis de conglomerados de pertinencia momento 1.....	108
Tabla 12. KMO y prueba de Bartlett para las variables de pertinencia.....	111
Tabla 13. Método de extracción.....	111
Tabla 14. Matriz de componentes rotados – pertinencia.....	113
Tabla 15. Factor 1.....	114
Tabla 16. Factor 2.....	114

LISTA DE ANEXOS

	pág.
ANEXO A. Encuesta aprobada para los egresados de la E3T.....	143
ANEXO B. Actualización de la base de datos.....	150
ANEXO C. Encuesta transformada a datos numéricos.....	151
ANEXO D. Análisis descriptivos.....	161
ANEXO E. Tablas de correlaciones de satisfacción de las competencias.....	188
ANEXO F. Tablas de análisis de conglomerados- satisfacción en las competencias.....	191
ANEXO G. Tablas de Análisis de conglomerados – pertinencia.....	206
ANEXO H. Tablas de análisis factorial – pertinencia.....	221
ANEXO I. Pasos para hacer el análisis de correlaciones SPSS Statistics.....	224
ANEXO J. Pasos para hacer el análisis de conglomerados en SPSS Statistics.....	226
ANEXO K. Pasos a seguir para la descripción de variables en SPSS Statistics.....	230
ANEXO L. Pasos para hacer el análisis factorial en SPSS Statistics.....	233

RESUMEN

TÍTULO: MODELO CONCEPTUAL PARA EL ESTUDIO DE SEGUIMIENTO A EGRESADOS DE LOS PROGRAMAS DE PREGRADO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA E INGENIERÍA ELECTRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER UTILIZANDO TÉCNICAS DE MINERÍA DE DATOS*

AUTORES: LEIDY ANDREA ESPINOSA CÁRDENAS, DIEGO FERNANDO MURILLO BARAJAS**

PALABRAS CLAVE: EGRESADOS, SEGUIMIENTO, MINERÍA DE DATOS, PERTINENCIA, SATISFACCIÓN, ANÁLISIS DE CONGLOMERADOS, ANÁLISIS DE CORRELACIONES, ANÁLISIS FACTORIAL.

DESCRIPCIÓN:

El estudio de seguimiento a egresados ha tomado importancia en las instituciones de educación superior en los últimos años; el cual permite medir el desempeño del egresado en el mercado laboral a través del tiempo. El presente trabajo de grado es un seguimiento de egresados de los programas de pregrado de ingeniería eléctrica e Ingeniería electrónica de la Universidad Industrial de Santander. A lo largo del proyecto se analizaron los conceptos básicos dentro del estudio, la metodología utilizada, las técnicas de minería de datos que se emplearon y los resultados destacados. Como finalidad se creó un modelo conceptual para desarrollar futuros estudios de seguimiento a egresados y se diseñaron estrategias que permiten hacer un seguimiento permanente en la escuela.

Como técnicas de minería de datos se utilizaron: Análisis de conglomerados, Análisis de correlación y Análisis factorial. Se utilizó el software SPSS Statistics para el procesamiento de los datos. Inicialmente se hizo un estudio general sobre Información básica, perfil académico e identidad con la institución. Para la sección de satisfacción en las competencias se aplicó un análisis de correlaciones, Análisis de conglomerados y descripción de los conglomerados con otro tipo de variables. Al medir el grado de pertinencia con la formación recibida se aplicó la técnica análisis de conglomerados y análisis factorial. Adicionalmente, en los ANEXOS se detallan los pasos para realizar el análisis para cada una de las técnicas utilizadas.

* Trabajo de grado

**Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas, Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, Director PhD Henry Lamos Díaz

ABSTRACT

TITLE: CONCEPTUAL MODEL FOR THE TRACING STUDY OF THE ELECTRIC ENGINEERING AND ELECTRONIC ENGINEERING GRADUATES OF THE INDUSTRIAL UNIVERSITY OF SANTANDER BY THE USE OF DATA MINING TECHNIQUES*

AUTHORS: LEIDY ANDREA ESPINOSA CÁRDENAS, DIEGO FERNANDO MURILLO BARAJAS**

KEY WORDS: GRADUATES, TRACING, DATA MINING, PERTINENCE, SATISFACTION, CLUSTER ANALYSIS, CORRELATION ANALYSIS, FACTOR ANALYSIS.

DESCRIPTION:

The tracing study of graduates has gained importance in higher education institutions through the last years; which allows a measurement of the graduate's performance in the labor market through time. The present degree work corresponds to a tracing of graduates of the undergraduate programs of electric and electronic engineering of the Industrial University of Santander. Throughout the project, the basic concepts within the study, applied methodology, data mining techniques used and top results were analyzed. As a result, a concept model for the development of further graduates tracing studies was created and strategies that allow a permanent tracing within schools was designed.

The following data mining techniques were used: Cluster analysis, correlation analysis and factor analysis. The SPSS Statistics software was used for data processing. At the beginning, a general study about basic information, academic profile and identity in relation with the institution was made. For the competence satisfaction section it was applied a correlation analysis, cluster analysis and cluster description with a different kind of variables. At measuring the pertinence level of the acquired training, the cluster analysis and factor analysis techniques were applied. Additionally, in Appendices are the steps to perform the analysis in each of the techniques used.

* Work Degree

**Faculty of Physique Mechanics Engineering, School of Industrial and Managerial Studies, Project manager: Henry Lamos Diaz, PhD

INTRODUCCIÓN

Las instituciones de educación superior en Colombia han tenido que asumir decisiones de cambio en escenarios locales, nacionales e internacionales. Existe la necesidad de crear condiciones para la consolidación de un sistema educativo de alta calidad, en atención a los retos derivados de los procesos de modernización y globalización¹. Es necesario comprender la importancia de realizar un seguimiento sistematizado del desempeño de los “egresados”² con el propósito de determinar si los niveles de pertinencia de la formación ofrecida y la calidad de las actividades que desarrollan corresponden con los logros trazados institucionalmente. Estos estudios se convierten en un mecanismo de vinculación entre universidad - egresado y permiten profundizar el conocimiento sobre qué tipo de educación se recibe y si es acorde con las demandas del mercado laboral.

En los esfuerzos por mejorar los estudios de seguimiento a egresados, las universidades implementan sistemas de evaluación permanente y de mejoramiento continuo con respecto a los programas educativos, para posteriormente tomar decisiones sobre reestructuración de los mismos. Pero se puede evidenciar que no todas las Instituciones de Educación Superior (IES) cuentan con el espacio, recurso físico y humano para su implementación, limitando los niveles de productividad y competitividad de la educación.

¹CONCEJO NACIONAL DE ACREDITACIÓN. Lineamientos para la acreditación de programas de pregrado [en línea].Bogotá, D.C., Colombia, enero de 2012 [citado en 8 de abril de 2014]. Disponible en: <http://www.cna.gov.co/1741/articles-311056_Lineamientos.pdf>.

² Egresado: Siempre que en este documento aparezca la palabra egresado debe entenderse como la persona que ya ha recibido su título (graduado).

De esta manera el propósito del presente proyecto, es desarrollar un modelo que identifique el grado de pertinencia de la educación recibida en los programas de pregrado de la escuela de Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Electrónica y de Telecomunicaciones-E3T comprendida entre los años 2008 a 2014.

El presente estudio se estructura de la siguiente manera: inicialmente se realiza una revisión de la literatura en lo que respecta a los estudios más representativos a nivel nacional e internacional; se elabora un marco teórico donde se encuentran los conceptos necesarios en la investigación y cómo se relacionan entre sí; se desarrolla la metodología de acuerdo a estudios realizados en varias universidades y programas académicos de la UIS, posteriormente se presentan algunas herramientas de minería de datos que permiten determinar patrones, modelos que a simple vista son difíciles de determinar. También se elaboran una serie de infografías de los resultados. Uno de los resultados importante del estudio, es el desarrollo de una serie de estrategias para realizar el proceso de seguimiento a egresados de una manera eficiente.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Hacer seguimiento a los egresados de la educación superior es una tendencia creciente en países que buscan mejorar la calidad y la pertinencia de los programas académicos³. Este seguimiento permite obtener información actualizada sobre los egresados de las IES, información indispensable para la correcta adecuación de los planes de estudio que integran las habilidades y conocimientos necesarios para cubrir la demanda en el mercado laboral.

El Ministerio de Educación Nacional está enfocando sus esfuerzos para garantizar que Colombia sea un país más justo, moderno y seguro, a través de una educación de calidad como el elemento transformador de la sociedad que permite hacer la diferencia en materia de oportunidades para las poblaciones más vulnerables⁴. Debido a los cambios y necesidades que enfrenta nuestro país; es de vital importancia realizar un seguimiento de egresados continuo y sistematizado que permita llevar un control del mismo. Sin embargo, se identifica que no todas las universidades cuentan con programas sistemáticos de seguimiento que permitan medir la calidad y eficiencia de sus programas.

Actualmente la universidad industrial de Santander (UIS), requiere que los programas académicos estén acorde con la demanda laboral de las empresas, por

³ MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Seguimiento a egresados, información para la pertinencia [en línea]. [citado en 24 Enero de 2014]. Disponible en: <<http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/article-136997.html>>.

⁴ MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. perfil académico y condiciones de empleabilidad: graduados de educación superior (2001 – 2012) y certificados de educación para el trabajo y el desarrollo HUMANO (2010-2012) [en línea]. [citado en 24 de Enero de 2014], p.: 6. Disponible en: <http://www.graduadoscolombia.edu.co/html/1732/articles195072_perfil_2013.pdf>.

consiguiente es necesario realizar un estudio de seguimiento de egresados teniendo en cuenta la evaluación y actualización de los programas educativos, así como la mejora continua de la calidad de la educación.

Con el propósito de mejorar los procesos educativos y actualizar los programas académicos, en el presente proyecto se construye un modelo conceptual, el cual busca diseñar estrategias para fortalecer el proceso de seguimiento a los egresados de los programas académicos de ingeniería eléctrica e ingeniería electrónica de la Universidad Industrial de Santander.

2. JUSTIFICACIÓN

Las instituciones de educación superior enfrentan nuevos retos, entre los cuales se encuentra la evaluación constante del impacto que en la sociedad tienen los procesos académicos, para ello es importante la generación de estrategias de mejora para las instituciones e identificar nuevas demandas formativas en cada una de las prácticas profesionales⁵.

El estudio a egresados es un factor importante para las universidades porque la información que genera es útil en el análisis de la pertinencia y la calidad educativa de las instituciones de educación superior. Esta investigación permite tener elementos importantes a la hora de medir la efectividad de los programas y el impacto que tienen dichos estudios en el campo laboral. Gracias a esta información es posible conocer la situación actual, el desempeño profesional y los diferentes requerimientos y necesidades de educación de los profesionales⁶.

Los programas de pregrado de E3T no cuentan con una metodología adecuada de seguimiento a egresados que le permita determinar su situación actual y nivel de satisfacción del egresado referente a la preparación académica recibida. Por lo tanto se hace necesario realizar este trabajo con el propósito de solucionar las necesidades en el proceso de seguimiento, por medio de la utilización de técnicas

⁵UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO. Programa Institucional de seguimiento de egresados y opinión de empleadores [en línea]. Verano de 2004 [Citado en 24 de enero de 2014]. Disponible en: http://www.archivos.ujat.mx/dese/programas_proyectos_estrategicos/seguimiento_egresados/Programaegresadosempleadores.pdf.

⁶ ARRIETA TORRES, Wilmar; DE LA ROSA, Carlos Andrés. Estudio de seguimiento a egresados del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, 2010, p.29. Trabajo de grado (Ingeniero Industrial).Universidad Industrial de Santander. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Disponible en el catálogo en línea de la Biblioteca de la Universidad Industrial de Santander: <http://www.uis.edu.co/webUIS/es/index.jsp>.

de minería de datos para deducir patrones y tendencias de comportamientos de los egresados.

3. OBJETIVOS.

3.1 OBJETIVO GENERAL

Construir un modelo conceptual para el estudio de seguimiento a los egresados de los programas de pregrado de Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Electrónica de la Universidad Industrial de Santander, con el fin de incorporar mejoras en los procesos educativos, utilizando técnicas de minería de datos.

3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Revisar la literatura a nivel nacional e internacional sobre estudios de seguimiento a egresados.
- Identificar los componentes y relaciones principales que se deben incluir en la elaboración del modelo conceptual sobre seguimiento a egresados de los programas de pregrado de Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Electrónica.
- Formular una metodología de seguimiento de los egresados que ayude a generar estrategias para fortalecer el proceso de seguimiento.
- Revisar y mejorar el instrumento de recolección de información (formulario de encuesta) para el seguimiento de egresados.
- Actualizar la base de datos de los egresados de los programas de Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Electrónica desde el 2008 hasta el 2013.
- Utilizar herramientas de minería de datos como árboles de decisión, análisis clúster, correspondencia simple, entre otros; para determinar patrones de comportamiento de los egresados con el propósito de mejorar la calidad y

pertinencia de los programas de pregrado de Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Electrónica.

- Diseñar estrategias que apoyen a los programa de pregrado de Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Electrónica, en el proceso de seguimiento a graduados.

4. RESULTADOS ESPERADOS

Los resultados esperados al finalizar el estudio son los siguientes:

Elaborar un modelo conceptual donde incluya metodología utilizada en el proyecto, el instrumento utilizado en cada uno de los momentos, las herramientas recomendables y su forma de uso. Se mostrará un esquema de cómo realizar un estudio de seguimiento a egresados de tal forma que sirva de guía para estudios que se desarrollen posteriormente en la Escuela de Ingeniería eléctrica e Ingeniería Electrónica y de Telecomunicaciones

Realizar un análisis de resultados con las técnicas de minería de datos más utilizadas. Conclusiones y recomendaciones sobre el proyecto.

Proponer estrategias que apoyen futuros estudios sobre seguimientos a egresados. Estas estrategias se basarán en el conocimiento y la experiencia adquirida en la realización del proyecto.

5. MARCO DE REFERENCIA

5.1 MARCO DE ANTECEDENTES

En la búsqueda por el mejoramiento de la calidad, la gestión, la actualización de la información y la pertinencia de los programas académicos, las IES a través de los años han realizado estudios sobre el seguimiento de egresados a nivel nacional e internacional con el objetivo de fortalecer las capacidades de los profesionales, mejorando el crecimiento económico y la competitividad global de nuestro país.

A mediados del siglo XX, en los países desarrollados surgió la necesidad de evaluar las competencias de los egresados de la educación superior y su impacto en el mercado laboral. “En los años 50, la preocupación de la academia (principalmente norteamericana) se centraba en la investigación sobre las características de los empleados que podían hacerlos más productivos, enfocando la investigación hacia la definición y la medida de dimensiones ya tradicionales como la inteligencia, la personalidad o los conocimientos”⁷.

Peter Drucker⁸ predijo que con los cambios de comunicación, la producción y la administración, las relaciones laborales cambiaron porque aumento la demanda en el sector empresarial de mano de obra calificada situación que obligó a los

⁷GARCÍA, Isabel e IBÁÑEZ, Marta. Competencias para el empleo: Demandas de las empresas y medición de los desajustes. En: Revista Internacional de Sociología (RIS) [en línea]. Vol. LXIV, N° 43, enero-abril de 2006, [citado en 15 de Febrero de 2014], p.: 141. Disponible en: <<http://revintsociologia.revistas.csic.es/index.php/revintsociologia/article/viewFile/44/44>>.

⁸ “Durante medio siglo, Peter F. Drucker ha sido maestro y asesor de la alta gerencia en la empresa privada, en organizaciones de servicios humanos y en el gobierno. Llamado a veces el padrino de la administración moderna, combina una aguda comprensión de las fuerzas socioeconómicas con ideas prácticas acerca de cómo pueden los líderes convertir la turbulencia en oportunidad”. Tomado de Druker, su visión sobre la administración, la organización basada en la información, la economía y la sociedad, Bogotá: Norma, 1996, p. 1.

empleados a adquirir esas destrezas y la universidad era el lugar ideal para capacitarlos.

Siguiendo el criterio expuesto por Drucker, se señala que los países desarrollados, debido a la alta tecnificación de los procesos productivos, ‘dependerán menos de una mano de obra abundante y barata; por el contrario, las áreas de servicios no especializados y poco remunerados dependerán de manera creciente de la mano de obra de los países con menor grado de desarrollo (p.v.). Consecuentemente, la universidad debe abocarse a formar a sus egresados “para enfrentar ese reto”⁹.

Debido al crecimiento económico de décadas anteriores a los años 70 y el aumento de graduados universitarios, se produjo inesperadamente un dramático crecimiento del nivel de desempleo; hecho que afectó directamente a los egresados de las universidades. En esta situación, los profesionales con más capacidades eran los que podían acceder a las mejores oportunidades en el mercado laboral. Resultado de esto se generó la crisis económica y la contracción de los mercados laborales, repitiéndose cíclicamente en las últimas décadas del siglo pasado¹⁰.

⁹ RUIZ DEL CASTILLO, Amparo. Educación superior y globalización: Educar ¿para qué?, Ciudad de México: PLAZA & VALDES, 2001. p.: 191. (ISBN 9789688569672).

¹⁰ALEMANIA. BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFTLICHE ZUSAMMENARBEIT UND ENTWICKLUNG. Estudio de seguimiento de egresados de Programas de posgrado regionales Centroamericanos [en línea]. [citado en 17 de Enero de 2014], p.: 15-17. Disponible en: <http://sicar.csuca.org/attachments/124_Estudio%20de%20seguimiento.pdf>.

5.1.1 Estudios Internacionales.

- **El Proyecto CHEERS: “Careers After Graduation – An European Research Study” (1999)**

“A finales de 1998 y principios de 1999, alrededor de 37.000 graduados universitarios de 11 países Europeos (Austria, Finlandia, Francia, Alemania, Italia, Países Bajos, España, Suecia, Reino Unido, Noruega y República Checa) y un país Asiático (Japón), aportaron información sobre sus experiencias en la educación superior y la transición al mercado laboral”¹¹. La información se obtuvo a través de un cuestionario estándar (traducido en diferentes idiomas) sobre la relación entre la educación superior y el empleo cuatro años después de graduarse.

El CHEERS fue pionero en los temas relacionados con el seguimiento a graduados de las IES y su incorporación al mercado laboral, “con el objetivo principal de aportar una base conceptual, metodológica e instrumental para realizar encuestas sistematizadas a gran escala”¹², analizando especialmente la adquisición y uso de las competencias, en la transición de las instituciones educativas al trabajo.

Dentro de la encuesta se formularon preguntas “respecto al origen socio-biográfico de los graduados, sus condiciones de estudio, la movilidad internacional, entre otros aspectos, con el fin de determinar en qué medida dichos

¹¹ UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA. Informe resumen de los resultados del Proyecto PROFLEX en Latinoamérica [en línea]. [Citado en 20 de Febrero de 2014], p.: 17. Disponible en: <<http://ingenieria.uaslp.mx/web2010/Egresados/Proyecto%20REFLEX/Publicaci%C3%B3n%20PROFLEX.pdf>>.

¹²Ibid., p.:18.

aspectos podían explicar las diferentes experiencias relacionadas con el empleo y trabajo de los graduados”¹³.

Como resultado de análisis de la encuesta, “los egresados consultados en el estudio CHEERS se percibían a sí mismos mejor preparados en conocimientos teóricos específicos en su área de estudio y conocimientos generales, que en competencias como la habilidad de negociación, planificación y organización, manejo eficiente del tiempo, liderazgo y tolerancia a la presión”¹⁴.

- **El proyecto Tuning Educational Structures in Europe**

Uno de los proyectos más importantes en la educación superior en Europa y que se ha expandido hacia América latina es el proyecto denominado Tuning Educational Structures In Europe. Una de las razones fundamentales para la creación del proyecto Tuning fue la necesidad de implementar a nivel de las instituciones universitarias el proceso que siguió a la Declaración de Bolonia de 1999, utilizando las experiencias acumuladas en los programas ERASMUS y SÓCRATES desde 1987¹⁵.

En el año 2000 se dio inicio al proyecto educativo en Europa e implicó un gran reto para las Instituciones de Educación Superior, ya que permitió la creación de un entorno de trabajo, para que académicos europeos pudieran llegar a puntos de

¹³PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE. Percepción de la Calidad Actual de los Titulados y Graduados de la Educación Superior Chilena [en línea]. [Citado en 20 de Febrero de 2014], p.: 18. Disponible en: <http://www.mineduc.cl/usuarios/1234/File/Publicaciones/Informes/3estudio_final_estudio_calidad_de_la_educacion_superior_mide_uc.pdf>.

¹⁴Ibid., p.: 19.

¹⁵ BRAVO, Nestor. Competencias proyecto tuning-Europa, tuning América Latina [en línea]. [Citado en 21 de febrero de 2014]. Disponible en: <http://acreditacion.unillanos.edu.co/contenidos/cpacitacion_docente_2semestre_2007/competencias_proyectotuning.pdf>.

referencia, compresión y confluencia. Según la definición que se da de Tuning en el Informe Final de la Fase dos del proyecto europeo, se entiende que: “En inglés, tune significa sintonizar una frecuencia determinada en la radio; también se utiliza para describir la afinación de los diferentes instrumentos de una orquesta, de modo que los intérpretes puedan interpretar la música sin disonancias”¹⁶. Este proyecto busca un acuerdo entre las partes interesadas para facilitar la comprensión de las estructuras educativas y dar reconocimiento a las titulaciones.

El proyecto tuning se enfoca en la búsqueda de una mayor calidad a nivel universitario y su importancia a la hora de construir una sociedad dinámica. Reúne un grupo de expertos sumamente cualificados en sus diversos campos, provenientes de 135 instituciones europeas de educación superior en 27 países, siguen un proceso estructurado de diálogo y discusión, donde aumenta el nivel de comprensión de los elementos que constituyen los programas de titulación en el escenario nacional e internacional¹⁷.

- **El Proyecto REFLEX: “The Flexible Professional in Knowledge Society”¹⁸ (2004)**

El Proyecto REFLEX es un continuador del CHEEERS utilizó, perfeccionó y amplió la información, ideas e instrumentos desarrollados en el Proyecto CHEEERS mediante la aportación de nuevos instrumentos y la adaptación de los ya

¹⁶ UNIVERSIDAD DE DEUSTO. Reflexiones y perspectivas de la educación superior en América Latina: Informe Final-Proyecto Tuning- América Latina [en línea]. 2007 [Citado en 21 de febrero de 2014]. Disponible en: <<http://tuning.unideusto.org/tuningal/>>

¹⁷ UNIVERSIDAD DE DEUSTO. TuningEducationalStructures in Europe II: La contribución de las universidades al proceso de Bolonia [en línea]. 2006 [Citado en 21 de febrero de 2014]. Disponible en: <http://www.deusto-publicaciones.es/ud/openaccess/tuning/pdfs_tuning/tuning04.pdf>.

¹⁸ REFLEX. The Flexible Professional in the Knowledge Society New Demands on Higher Education in Europe [en línea]. [citado en 20 de Febrero de 2014]. Disponible en: <<http://www.fdewb.unimaas.nl/roa/reflex/index.htm>>.

existentes a objetivos con mayor perspectiva. Este proyecto contó con la participación de 14 países de Europa (Austria, Finlandia, Francia, Alemania, Italia, Países Bajos, España, Reino Unido, Noruega, República Checa, Bélgica, Estonia, Portugal y Suiza) y un país asiático (Japón), en el cual se obtuvo bases de datos por países, con un total de 40.787 egresados universitarios encuestados.

REFLEX se centró en el análisis de las siguientes cuestiones:

- ✓ Las competencias que requieren los egresados para funcionar adecuadamente en la sociedad del conocimiento.
- ✓ El papel de los centros de educación superior para ayudar a los graduados universitarios a desarrollar las competencias.
- ✓ Las tensiones que surgen a medida que graduados universitarios, centros de educación superior, empresarios y otras figuras importantes se esfuerzan en alcanzar sus propios objetivos y formas de resolverlas.

Los resultados del proyecto se dan a conocer por medio de informes, una serie de documentos de trabajo, seminarios y conferencias, entre un público amplio de científicos, responsables políticos y otras partes interesadas.

- **El Proyecto PROFLEX: “El Profesional Flexible en la Sociedad del Conocimiento”¹⁹ (2006)**

El Proyecto PROFLEX se enmarcó dentro del Programa ALFA de la Unión Europea, concebido como un programa de cooperación entre IES de la Unión

¹⁹UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA, Op. cit., p.:19

Europea y América Latina. En la actualidad, se encuentran participando en el Proyecto instituciones de España, Alemania, Países Bajos, Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Honduras, México, Panamá, Puerto Rico y Uruguay.

El principal objetivo de este Proyecto es obtener resultados sobre los graduados universitarios de Latinoamérica y poder establecer una comparación entre los países latinoamericanos participantes en el proyecto PROFLEX y los países europeos que participaron en los Proyectos anteriores CHEERS y REFLEX.

PROFLEX utiliza un cuestionario que cuenta con más de 150 preguntas, estructurado en 9 secciones que cubren diversos aspectos relacionados con la formación recibida, transición al mundo laboral, competencias y satisfacción, entre otros.

Los resultados concernientes a Latinoamérica muestran que el enfoque de las metodologías de enseñanza–aprendizaje empleadas en la universidad sigue siendo en la actualidad fundamentalmente tradicional. La asistencia a clase y el aprendizaje de teorías, conceptos y paradigmas constituyen el fundamento de los estudios universitarios según la percepción de los egresados. Por el contrario las metodologías de carácter interactivo, como la participación en proyectos de investigación o las prácticas en empresa, parecen tener menor aplicación en el aula.

- **Estudios de Seguimiento de Egresados en el Instituto Politécnico Nacional (IPN)²⁰**

El estudio propone una nueva concepción del proceso educativo promoviendo una formación integral y de alta calidad, orientada hacia el estudiante y su aprendizaje. Para lograr esto se requiere de programas formativos flexibles que incorporen la posibilidad de tránsito entre modalidades, programas, niveles y unidades académicas, así como la diversificación de los espacios de aprendizaje y la introducción de metodologías de enseñanza que otorguen prioridad a la innovación, la capacidad creativa y el uso intensivo de las tecnologías de información y comunicación.

Al iniciar el estudio de seguimiento de egresados es importante tener en cuenta aspectos como²¹:

- ✓ Conocer si la institución educativa ha hecho esfuerzos previos en materia de seguimiento así como las dificultades y logros que han tenido.
- ✓ Considerar la percepción de los egresados respecto a su alma mater, su identificación y la relación que guarda ésta con el egresado.
- ✓ Establecer el seguimiento de egresados de manera sistemática sumado a una bolsa de trabajo institucional.
- ✓ Lograr que el esfuerzo del seguimiento de egresados esté avalado en su totalidad por la institución.
- ✓ Planear la forma en que se utilizará la información obtenida y en qué beneficiará a la institución y a sus actores.

²⁰GUZMAN SUSANA, et al. Estudio de seguimiento de egresados: recomendaciones para su desarrollo Innovación Educativa. Instituto Politécnico Nacional México, vol. 8, núm. 42, enero-marzo, 2008, p. 19-31. ISSN: 1665-2673.

²¹Ibid, p.: 24-26

- ✓ Tener una base de datos actualizada y accesible que contenga la mayor cantidad y calidad de información sobre los egresados.

Como resultados IPN busca elevar la competitividad de sus egresados a través de una educación integral, fortalecer los vínculos necesarios que demandan las empresas y la sociedad con las IES, diseñar herramientas idóneas para que los estudiantes logren incorporarse en el mercado laboral y por medio de la información obtenida mejorar la gestión en las IES.

5.1.2 Estudios Nacionales. Colombia al encontrarse en un mundo cambiante, globalizado y en el que el conocimiento se ha convertido en la principal fuerza para el desarrollo equilibrado y sostenible de los países, es imprescindible estar atentos a las necesidades de la sociedad para poder adaptar las universidades a esos requerimientos.

• **Sistema Nacional de Acreditación en Colombia (SNA)²².** Es el conjunto de políticas, estrategias, procesos y organismos cuyo objetivo fundamental es garantizar a la sociedad que las instituciones de educación superior que hacen parte del sistema cumplen con los más altos requisitos de calidad y que realizan sus propósitos y objetivos. “(Artículo 53 de la Ley 30 de 1992)”²³.

La acreditación en Colombia surge para atender la necesidad, expresada en múltiples escenarios, de fortalecer la calidad de la Educación Superior y al

²²MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Sistema Nacional de Acreditación en Colombia [en línea]. [citado en 23 de Febrero de 2014]. Disponible en: <<http://www.cna.gov.co/1741/article-186365.html>>

²³ LEY 30 DE DICIEMBRE 28 DE 1992. Artículo 53 [en línea]. [citado en 23 de febrero de 2014], p.:12. Disponible en: <http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85860_archivo_pdf.pdf>

propósito de hacer reconocimiento público del logro de altos niveles de calidad. Se presenta además en un momento crítico como respuesta a los imperativos del mundo moderno, que otorgan un carácter central a la calidad de la Educación Superior como medio de desarrollo del país.

En Colombia, el proceso de acreditación no surge en el marco de la inspección y la vigilancia del estado, sino en el de fomento, reconocimiento y mejoramiento continuo de la calidad. De hecho, hoy se reconoce que la principal y más efectiva inversión realizada en el contexto de la acreditación, no es propiamente la implantación del modelo mismo y de sus procesos evaluativos, sino la inversión en la aplicación de planes de mejoramiento institucional y de programas, que han diseñado las instituciones como requisito para su entrada en el sistema o como resultado de la autoevaluación y los informes de los pares académicos.

La naturaleza de la acreditación en Colombia es mixta, ya que está conformada por dos partes, una parte está constituida por componentes estatales regidos por la ley y las políticas del consejo nacional de educación superior (CESU) y la otra parte está constituida por componentes propios de las universidades, por los pares académicos y por el Consejo Nacional de Acreditación (CNA), conformado por académicos en ejercicio, pertenecientes a las distintas IES.

• **Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES)²⁴**. Es un sistema de información que ha sido creado con el objetivo de responder a las necesidades de información de la educación superior en Colombia. El sistema

²⁴MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Sistema Nacional de Información de la Educación Superior [en línea]. [citado en 23 de Febrero de 2014]. Disponible en: <<http://www.mineducacion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/w3-article-211868.html#>>.

recopila, organiza, consolida, suministra datos, estadísticas e indicadores (relevantes, confiables y oportunos) sobre información relevante de las IES.

Gracias a la consolidación de la información se pueden dar conocer datos importantes sobre estudiantes de educación superior como: situación de los egresados en el mercado laboral, estadísticas del sector, impacto de la educación en el departamento, comportamiento de la demanda en el sector, entre otros.

- **Observatorio Laboral para la Educación (OLE)**²⁵. Es un sistema de información especializado en el análisis de la pertinencia en la educación superior a partir del seguimiento a los graduados del país y su empleabilidad en el mercado laboral colombiano; el cual sirve como un instrumento que soporta la política educativa en los ejes de calidad, cierre de brechas e innovación y pertinencia, de forma que responda efectivamente a las necesidades productivas y sociales del país. Este instrumento hace parte de las herramientas para generar información sobre la oferta laboral y la identificación de necesidades de recurso humano para el país.

El Observatorio se fundamenta en el proceso de integración entre las bases de datos de graduados provenientes del Sistema Nacional de Información de Educación Superior (SNIES), las bases de datos de certificados del Sistema de Información de Educación para el Trabajo (SIET), las bases de datos del Ministerio de Salud, Protección Social, la Unidad de Gestión Pensional y Parafiscales (UGPP), entidad adscrita al Ministerio de Hacienda y Crédito Público.

²⁵ MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Observatorio Laboral para la Educación [en línea]. [citado en 23 de Febrero de 2014]. Disponible en: <http://www.graduadoscolombia.edu.co/html/1732/articles334303_documento_tecnico_2013.pdf>.

El proceso de integración de bases de datos no tiene en cuenta información de los graduados desempleados, aquellos que han salido del país y de los que trabajan en el sector informal, debido a que la fuente de información son los cotizantes del Sistema de Seguridad Social.

La encuesta que diseñó el OLE busca información sobre condiciones de ingreso al mercado laboral, qué tan relacionado se encuentra el trabajo que desempeña el graduado con su profesión, las fortalezas que destaca el programa en el cuál se graduó, aquellos aspectos que deberían fortalecerse, entre otros; con el fin de conocer la pertinencia en la educación superior.

- **Redes y Estudios de Seguimiento a Egresados en Colombia.** A lo largo de los años en Colombia dada la necesidad de poseer información precisa y coherente sobre el desempeño de los graduados en la educación superior, se crean la mayoría de las oficinas de egresados del país y la cooperación entre las diferentes Instituciones educativas.

- **Red Alma Mater²⁶.** En septiembre del 2000 se constituye la Red de Universidades Públicas del Eje Cafetero ALMA MATER, fue la primera red de universidades en el país conformada por las universidades del Tolima, Quindío, Caldas y Tecnológica de Pereira.

²⁶RED ALMA MATER. Quienes somos [en línea]. [citado en 25 de Febrero de 2014]. Disponible en: <<http://www.almamater.edu.co/sitio/Quienes-somos.php>>.

Su objetivo principal es el fortalecimiento de la región como espacio de aprendizaje permanente y soporte del proceso de construcción social. La RED busca ser un instrumentos de gestión, facilitador, dinamizador y articulador al servicio de la RED de Universidades Públicas del Eje Cafetero, supeditado a las orientaciones de las instituciones que la conforman.

- **Red de Oficinas y Programas de Egresados “Enlace Profesional”²⁷**. Creada en el año 2001 por grupo de cerca de 20 IES de Antioquia, buscando promover la creación y el fortalecimiento de políticas, programas y proyectos en beneficio de sus egresados, de las instituciones y asociaciones que hacen parte de la red. Actualmente está conformada por 29 oficinas o centros de egresados y 4 asociaciones profesionales de diferentes Instituciones.

Enlace Profesional se enfatiza en mejorar el servicio de información laboral para los egresados, unificar criterios frente a los principales objetivos del trabajo con egresados graduados, respetando la diversidad y características de las distintas instituciones y asociaciones, y Fortalecer la relación con otras instituciones y asociaciones del país.

- **Red SEIS²⁸**. La Red SEIS o Red de Trabajo de Seguimiento de Egresados de las Instituciones de Educación Superior, se creó en el 2005, por algunas universidades del centro del país (Las universidades Rosario, Sabana, Autónoma y Católica) y el nodo de extensión del ASCUN (Asociación de Colombiana de

²⁷ ENLACE PROFESIONAL. Quienes somos [en línea]. [citado en 25 de Febrero de 2014]. Disponible en: <<http://www.enlaceprofesional.com.co/>>.

²⁸RED SEIS. Seguimiento de Egresados de Instituciones de Educación Superior [en línea]. [citado en 26 de Febrero de 2014] disponible en: <http://avalon.utadeo.edu.co/comunidades/egresados/red_seis/actas/actas_2005.pdf>.

Universidades), las cuales tiene como propósito contribuir al mejor desempeño y proyección de las oficinas de egresados, apoyar y facilitar actividades de cooperación interinstitucional en la promoción de políticas, programas, proyectos y acciones en el tema de egresados.

- **Red Sur**²⁹. El 4 de septiembre de 2006, en mutuo acuerdo catorce (14) Universidades adscritas a La Corporación para la Integración y Desarrollo de la Educación Superior en el Sur Occidente Colombiano (CIDESCO) oficializaron la creación de la Red de Directores de las Oficinas de Egresados del Suroccidente Colombiano, propósito de coordinar políticas y lineamientos de apoyo a los graduados y sus centros, para generar estrategias que propendan al desarrollo laboral, personal, académico y social.

- **Red Caribe**³⁰. En el 2006, surgió el Nodo Caribe de Oficinas de Egresados, coordinado por la Universidad del Norte, con el propósito de reunir esfuerzos de todas las regiones del país. Dos años después en el 2008, acordaron reidentificar el nodo Caribe, denominándolo Red Caribe, el cual tiene como objetivo ejecutar proyectos encaminados a fortalecer la comunidad de egresados graduados y las instituciones de educación superior, técnicas y asociaciones de profesionales en los ámbitos laboral, social, cultural, económico, humano, político y ético en el entorno local, regional, nacional e internacional.

²⁹ RED SUR. Políticas de seguimiento a graduados de la red de oficinas y centros de graduados del suroccidente colombiano [en línea]. [citado en 26 de Febrero de 2014]. Disponible en: <http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-137087_pdf.pdf>.

³⁰ RED CARIBE. Red regional de comunidades de egresados del Caribe [en línea]. [citado en 26 de Febrero de 2014]. Disponible en: <<http://www.tecnar.edu.co/sites/default/files/docs/renace.PDF>>.

- **UNIVERSIDAD EAFIT³¹.** La Universidad EAFIT se vinculó al sistema colombiano de acreditación en el año 1997; con miras a lograr la acreditación de alta calidad por medio de la autoevaluación de los programas académicos y las percepciones que los egresados tienen sobre la formación recibida. A través de investigaciones se realizó un seguimiento periódico a las diferentes cohortes y evaluación de algunos indicadores de éxito profesional. El estudio se realizó tres años después de haber obtenido el título y cinco años después, con el objetivo de comparar la evolución de los programas educativos.

En el desarrollo se evidenció la carencia de algunos estudios analíticos sobre temas como la deserción estudiantil, la evaluación de las reformas curriculares y el seguimiento a egresados. Se conformó un sistema de información determinada por un conjunto de indicadores, características y factores del modelo de autoevaluación propuestos por el CNA. Algunas debilidades que se identifican en los estudios, son el carácter estático de los mismos, la imposibilidad de ser comparados con otros trabajos por aplicar metodologías diferentes, la dificultad de ubicar y encuestar a la totalidad de los egresados, lo que reduce significativamente la muestra. Los logros de los egresados se dan a partir de las competencias que ellos desarrollan, más que la instrucción recibida. Para medir la calidad de los resultados de los estudios, es preferible hacerlos mediante la capacidad para funcionar en la práctica antes que resultados de exámenes u otros indicadores.

³¹JARAMILLO, Alberto; PINEDA, Andrés; ORTIZ, Javier. Estudios sobre egresados: La experiencia de la Universidad EAFIT En: REVISTA Universidad EAFIT [en línea]. Vol. 42 (2006) [citado en 3 de Marzo de 2014]. Disponible en: <<http://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/revista-universidad-eafit/article/download/818/728>>.

- **UNIVERSIDAD JAVERIANA**³². En el año 2009 se llevó a cabo por primera vez la Encuesta de Seguimiento a Graduados de la Universidad. En dicha encuesta se consideraron algunos elementos de la encuesta realizada para el seguimiento a graduados de la Asociación Columbus, de la Universidad Eafit y del Observatorio Laboral de la Educación (OLE). La población de referencia de dicha encuesta estaba constituida por los graduados del periodo académico 2003-1 hasta el periodo académico 2009-1, tanto de la Sede Central como de la Seccional Cali. La encuesta la respondieron 3585 graduados de la Sede Central y 996 de la Seccional Cali.

La encuesta indagó acerca de las características socioeconómicas del graduado, las condiciones del mercado laboral y sobre su satisfacción con la Universidad. Algunos resultados que se arrojan en este estudio son: Los egresados javerianos provienen de familias con un mayor nivel educativo y socioeconómico que los egresados registrados en el Observatorio Laboral para la Educación. Los egresados javerianos logran mejores niveles de inserción laboral que los egresados registrados en el Observatorio, lo que quiere decir que no sólo obtienen mejores empleos sino salarios más altos, en especial los egresados de la Sede Central. Un alto porcentaje de los egresados asalariados y que trabajan como independientes encuentran que existe una relación total o parcial entre el trabajo que realizan y la formación que recibieron.

³² PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA. Estudio de seguimiento a recién egresados de programas académicos de pregrado de la sede central 2012 [en línea]. Primera edición: Bogotá, D. C., octubre de 2012 [citado en 3 de Marzo de 2014]. Disponible en: <http://puj-portal.javeriana.edu.co/portal/page/portal/PORTAL_VERSION_2009_2010/resources_v4/SPEGRE_2012V1.pdf>.

- **UNIVERSIDAD NACIONAL**³³. Existe un Programa Nacional de Egresados de la Universidad Nacional, para fortalecer la comunicación con sus ex alumnos y hacerles seguimiento como ejercicio estadístico. El primer paso oficial para crear una instancia que cubriera toda la Institución fue la promulgación del Acuerdo 40 del 2005 del Consejo Superior Universitario (CSU).“Impulsó de forma definitiva y decisiva el programa de egresados e incentivó la creación del sistema de información de graduandos, presentado por el Rector en el segundo semestre del 2006”, explica el funcionario, quien destaca que este aplicativo con su respectiva base de datos permite alojar la información sobre los egresados, que hoy cuenta con 62.500 registros activos.

El programa ha podido ponerse en contacto con los ex alumnos que terminaron sus estudios antes de la década del 90 del siglo XX, con el fin de intercambiar información. De un lado, la Universidad les envía material de tipo académico, profesional y laboral (ofertas activas y empresas) y, del otro, los egresados pueden mandar sugerencias y recomendaciones. Recalcó que el sistema ha aumentado su cobertura y en la actualidad reúne datos de egresados radicados en 50 países.

- **UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER**. La Universidad Industrial de Santander ha realizado algunos estudios utilizando técnicas de minería de datos, los más destacados son los siguientes:

Estudio de seguimiento a egresados del programa de ingeniería civil en este proyecto, se implementó una estrategia de comunicación que mejoró la tasa de

³³UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. El egresado de la educación superior [en línea]. Bogotá, Colombia, junio de 2011, número 47 [citado en 4 marzo de 2014]. Disponible en: <http://www.agenciadenoticias.unal.edu.co/uploads/media/Claves_Digital_No._47.pdf>.

respuesta respecto a estudios anteriores. Adicionalmente, se desarrolló un aplicativo web donde el usuario accedía a la encuesta virtual y respondía cómodamente a las preguntas. Una vez recogida la encuesta se procedió a utilizar la metodología de la extracción de conocimiento de las bases de datos. Entre las técnicas de minería de datos utilizadas están: Análisis de correlaciones, Análisis de conglomerados y Análisis de correspondencia³⁴.

Framework para el proceso de seguimiento a graduados del programa de ingeniería industrial. En este proyecto se realizó un cuestionario conformado por las siguientes secciones: datos sociodemográficos, trayectoria académica y educativa, trayectoria profesional y laboral, satisfacción profesional y pertinencia educativa. La información recolectada después de aplicar la encuesta fue analizada utilizando un proceso de selección, limpieza y transformación, aplicando análisis multivariado mediante el software SPSS Statistics. También se utilizó el software WEKA para aplicar las técnicas de minería de datos³⁵.

5.2 MARCO TEÓRICO

En el marco teórico, podemos encontrar las definiciones más importantes en la elaboración del modelo conceptual y las técnicas de minería de datos más utilizadas en los diferentes estudios para extraer conclusiones e información relevante. Se tuvieron como guía algunos proyectos realizados en la Universidad

³⁴ OSPINO LEÓN, Fernando; CARREÑO MOJICA, Jancy. 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. Bucaramanga, 2014, 226 h. Trabajo de grado (Ingeniero Industrial). Universidad Industrial de Santander. Facultad de ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de estudios Industriales y Empresariales.

³⁵ RAMIREZ SIERRA, Yuli. Framework para el proceso de seguimiento a graduados del programa de ingeniería industrial de la Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, 2014, 208 h. Trabajo de grado (Ingeniero Industrial). Universidad Industrial de Santander. Facultad de ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de estudios Industriales y Empresariales.

industrial de Santander, en los cuales podemos destacar estudio de seguimiento de egresados realizado a la escuela de ingeniería civil y framework para el proceso de seguimiento a egresados del programa de ingeniería industrial. A continuación se definen los diferentes conceptos de interés.

5.2.1 Modelo Conceptual³⁶. Es la representación de la realidad de un sistema a un alto nivel de abstracción. Por medio de definiciones organizadas en forma estructurada se puede construir una descripción de la realidad más fácil de entender.

5.2.1.1 Egresados³⁷. De una manera simple, sencilla y completa, egresado es la persona que ha cursado y aprobado satisfactoriamente todas las materias del pensum académico reglamentado para una carrera o disciplina, mientras el graduado es el egresado que, previo al cumplimiento de requisitos académicos exigidos por las instituciones (exámenes, preparatorios, monografías, tesis de grado, etc.), ha recibido su título.

El egresado es un actor fundamental en la autoevaluación, la planeación institucional, el mejoramiento curricular de los programas académicos y el impacto social de las IES. Por ello es importante tener una comunicación y un vínculo con el egresado que permite acceder a referentes más fiables sobre la calidad de su formación disciplinar, sus fortalezas y debilidades, razón por la cual, el egresado

³⁶ GONZALEZ PEREZ JOSE. Objeto de estudio modelo conceptual [en línea]. [Citado en 6 de Marzo de 2014]. Disponible en: <http://www.itescam.edu.mx/principal/webalumnos/sylabus/asignatura.php?clave_asig=INU-0402&carrera=IIND0405001&id_d=44>.

³⁷ ASCUN; RED SEIS. Política para el fomento de la calidad de la Educación y el compromiso social a través de los egresados [en línea]. Barranquilla, abril de 2006 [Citado en 6 de marzo de 2014], p.:1-4. Disponible en: <http://avalon.utadeo.edu.co/comunidades/egresados/red_seis/lineamientos.pdf>.

representa una de las voces más autorizadas para re direccionar los programas académicos.

5.2.1.2 Seguimiento a egresados Son estudios que permiten analizar la relación entre las competencias adquiridas con la educación superior y las requeridas por los empleadores con el fin de comprender los procesos de transición al mercado laboral de los graduados de la educación superior³⁸.

El propósito de los estudios de seguimiento de egresados es incorporar mejoras en los procesos de efectividad institucional de la universidad o institución de educación superior, a través de la recopilación y análisis de información sobre el desempeño profesional y personal de los egresados³⁹.

Por otra parte el Ministerio de Educación Nacional establece políticas de seguimiento y vinculación a los graduados en las Instituciones de Educación Superior del país, razón por la cual se crea en el año 2005 el Observatorio Laboral del Ministerio de Educación Nacional como un instrumento de seguimiento a los graduados, que permite conocer las condiciones laborales de estos y la tendencia de la demanda de profesionales en el medio⁴⁰.

³⁸ OBSERVATORIO LABORAL PARA LA EDUCACIÓN. Seguimiento a graduados [en línea]. [citado en 13 de Marzo de 2014]. Disponible en: <<http://www.graduadoscolombia.edu.co/html/1732/propertyvalue-36279.html>>.

³⁹ RED GRADUA2 y ASOCIACIÓN COLUMBUS. Manual de instrumentos y recomendaciones sobre el seguimiento de egresados [en línea]. [citado en 13 de Marzo de 2014]. Disponible en: <http://www.almalaurea.it/sites/almalaurea.it/files/docs/universita/altro/red_gradua2.pdf>.

⁴⁰ RED SUR. Políticas de seguimiento a graduados de la red de oficinas y centros e graduados del suroccidente colombiano [en línea]. [citado en 13 de Marzo de 2014]. Disponible en: <http://www.graduadoscolombia.edu.co/html/1732/articles-142270_pdf.pdf>.

5.2.1.3 Objetivo del seguimiento a graduados. El objetivo en un seguimiento a egresados es promover el mejoramiento continuo de los programas de educación superior con el fin de formar un capital humano más capacitado, acorde con las vocaciones económicas de las regiones y los requerimientos de la sociedad⁴¹.

5.2.1.4 Temas principales en el seguimiento a graduados⁴². Perfil del egresado. Es necesario conocer el perfil de los egresados de quienes se desea analizar la información esto le permitirá conocer su evolución profesional y personal, establecer la relación entre diversas variables relacionadas con su situación social, familiar, económica y su trabajo, estudio entre otros. El perfil de los egresados incluye un componente estable, la información demográfica básica de cada individuo (género, lugar de nacimiento, fecha de nacimiento, formación preuniversitaria.) y un componente dinámico (Antecedentes educativos, otros estudios realizados, fuente de financiamiento de los estudios universitarios, movilidad durante la formación).

Situación de los egresados en el mercado de trabajo. Es necesario incorporar nuevos modos de organización en los procesos de formación debido a los cambios técnico-científicos, exigiendo acciones constantes de seguimiento y evaluación de los egresados.

Primer empleo. Tiempo transcurrido para la obtención del primer empleo, medio para la obtención del primer empleo (bolsa de trabajo, contactos

⁴¹ MINISTERIO DE EDUCACIÓN. Seguimiento a graduados [en línea]. [citado en 14 de Marzo de 2014]. Disponible en: <<http://www.mineducacion.gov.co/1621/w3-printer-235094.html>>.

⁴²Ibid, .p.25.

personales).características del primer empleo (salario, puesto desempeñado, sector económico de la organización, tipo de organización, tipo de actividad).

La trayectoria profesional. Número de empleos, periodos y duración de ocupación/desocupación laboral, tipo de puestos desempeñados, experiencia internacional, logros o reconocimientos obtenidos en su campo profesional, etc.

Situación laboral actual. Se deben considerar los puntos mencionados en el primer empleo, medio para la obtención del primer empleo y características del mismo.

La coherencia entre la formación y el tipo de empleo. Relación del empleo con el área de estudio, el título le garantizó el ingreso o fue irrelevante, la contratación requirió preparación especial para el acceso al empleo, la formación le permitió al egresado responder a las demandas del empleo con relación a: Desempeño de habilidades operacionales, tomas de decisiones, iniciativa necesaria en su desempeño, adaptación a las normas de la empresa.

Relación con la institución de egreso. Se utiliza para evaluar la satisfacción de los egresados en relación a los servicios que le ofreció la universidad, con el propósito de fortalecer la vinculación con ellos y para el mejoramiento continuo de la institución.

Satisfacción con la formación recibida. Calidad de los docentes (nivel de conocimiento de los catedráticos, capacidades docentes o pedagógicas, vinculación de los docentes con los estudiantes).

Plan de Estudios. Las universidades pueden recabar de sus egresados opiniones o recomendaciones para la mejora de los planes de estudios basados en su experiencia profesional.

5.2.1.5 Pertinencia a la educación superior. De acuerdo a la UNESCO “La pertinencia de la educación superior debe evaluarse en función de la adecuación entre lo que la sociedad espera de las instituciones y lo que éstas hacen”⁴³.

Por ello, es sumamente importante comprender la tarea fundamental que debe asumir la Universidad de este siglo como órgano gestor de cambios y transformaciones en la Educación Superior, pues es desde la base de la educación, donde se lograrán los cambios que permitan no sólo integrar a las personas, sino construir un ambiente lleno de posibilidades y capacidades para todos los involucrados⁴⁴.

5.2.1.6 Calidad⁴⁵. La calidad de la educación superior es la razón de ser del Sistema Nacional de Acreditación. Reconocerla, velar por su incremento y fomentar su desarrollo otorga sentido a la acción del Consejo Nacional de Acreditación. La calidad, así entendida, supone el esfuerzo continuo de las instituciones para cumplir en forma responsable con las exigencias propias de cada una de sus funciones. Estas funciones que, en última instancia pueden

⁴³CONFERENCIA MUNDIAL SOBRE LA EDUCACIÓN SUPERIOR Informe Final: La educación superior en el siglo XXI. UNESCO, 1998. p. 2.

⁴⁴ MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Seguimiento a egresados, información para la pertinencia [en línea]. [citado en 13 de Marzo de 2014], p.:1-2. Disponible en:<<http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/fo-article-136997.pdf>>.

⁴⁵ CONCEJO NACIONAL DE ACREDITACIÓN. ¿Qué significa calidad en la educación superior? [en línea]. [citado en 14 de marzo de 2014]. Disponible en:<<http://www.cna.gov.co/1741/article-187264.html>>

reducirse a docencia, investigación y proyección social, reciben diferentes énfasis en una institución u otra, dando lugar a distintos estilos de institución.

5.2.1.7 Satisfacción del egresado⁴⁶. La satisfacción se refiere al cumplimiento de las expectativas de los egresados de acuerdo al programa académico con su formación para enfrentar el mundo laboral.

Por esta razón la satisfacción del egresado es un camino para la efectividad de la institución, ayuda a comprender la congruencia entre los graduados y el programa, es un determinante de la importancia del ambiente de la universidad en el desarrollo del estudiante y provee un criterio importante de la efectividad del servicio en los estudiantes.

La satisfacción de egresado depende de tres factores:

- ✓ El programa académico: docentes, asesoría personal y clases.
- ✓ La experiencia vivida en la universidad.
- ✓ Factores externos a la universidad.

Al combinar estos factores se pueden definir las causas de insatisfacción y plantear las acciones correctivas, preventivas, y de mejora e identificar los factores que más impactan en la Satisfacción del egresado.

⁴⁶ UNIVERSIDAD DEL VALLE. Medición de la satisfacción de usuarios Universidad del Valle [en línea]. [citado en 14 de Marzo de 2014], p.:7-10. Disponible en: <http://gicuv.univalle.edu.co/03_revisión_dirección/revisiónNo5/documentos/5.%20Informe%20Satisfacción%20-%20T%20E9cnico.pdf>.

5.2.2 Instrumento para la recolección de datos.

5.2.2.1 Instrumento del Observatorio Laboral para la Educación⁴⁷. Este instrumento hace parte de las herramientas para generar información sobre la oferta laboral y la identificación de necesidades de recursos humanos para el país. El instrumento (encuesta) de Seguimiento a Graduados tiene como fin analizar el desarrollo profesional y personal de los graduados de educación superior.

El sector académico está interesado especialmente en conocer el desarrollo personal y laboral de los graduados con el objetivo de introducir las mejoras necesarias para adaptarse a las necesidades de estudiantes y graduados, ajustar los planes de estudio y demás recursos educativos a los nuevos requerimientos del entorno.

La Encuesta de Seguimiento a Graduados consta de una serie de cuestionarios que deben ser diligenciadas en cuatro momentos del tiempo: al momento del grado y 1 año, 3 y 5 años después de haber recibido el título de pregrado.

5.2.2.2 Instrumento del sistema de autoevaluación de programas académicos (SIAPAD). La encuesta está conformada por ítems que son frases afirmativas que operacionalizan el enunciado del indicador con el propósito de evaluar su cumplimiento. Cada ítem es evaluado en una escala de 0 a 5 con las siguientes opciones: 0.0, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, 3.5, 4.0, 4.5, 5.0; además, para algunos ítems se presenta una opción adicional, la cual corresponde a una alternativa de respuesta para aquellas personas que no cuentan con la información requerida o suficiente para precisar una calificación del ítem.

⁴⁷OBSERVATORIO LABORAL PARA LA EDUCACION SUPERIOR. Administrador Encuesta de Seguimiento a Graduados [en línea]. [citado en 5 de Marzo de 2014]. Disponible en: <<http://www.graduadoscolombia.edu.co/html/1732/w3-article-142277.html>>.

5.2.3 Minería de Datos. Debido a los grandes avances y desarrollos tecnológicos, la información digitalizada es más fácil de capturar, almacenar, distribuir y transmitir, esto genera enormes volúmenes de datos; la Minería de Datos (MD) es un intento de buscarle sentido a la gran cantidad de información que actualmente puede ser almacenada⁴⁸.

Diferentes criterios se han usado con el fin de definir el concepto Minería de Datos. Muchos autores coinciden en que es “una ciencia que pretende encontrar información valiosa sobre una cantidad de datos”. Existen otras opiniones similares sobre el tema por ejemplo tang y witten consideran que es “el proceso de extraer patrones de los datos y convertirlos en conocimiento útil, previamente desconocido”. En general la Minería de Datos pretende extraer conocimiento comprensible de grandes conjuntos de datos, es decir, convertir datos en conocimiento a través de sus técnicas y algoritmos⁴⁹.

5.2.3.1 Objetivos de la Minería de Datos⁵⁰. El objetivo de la Minería de Datos (MD) es extraer la información interesante/útil a partir de los datos. En muchos casos esta información tiene la forma de patrones no evidentes en los datos y, dependiendo de su complejidad, puede llegarse a hablar de conocimiento.

⁴⁸RIQUELME, José; RUIZ Roberto y GILBERT Karina. Minería de Datos: Conceptos y Tendencias. No. 29 (2006) .Universidad de Sevilla, p.:11. En: Revista Iberoamericana de Inteligencia Artificial.

⁴⁹ RODRIGUEZ, Martín. Integración de modelos de reglas de asociación de múltiples fuentes de datos [Base de datos en línea]. Cuba (2010), p. 5-6 [Citado en 25 de Marzo de 2014] Disponible en E-EBRARY ResearchDatabases.

⁵⁰ GONZÁLEZ, Fabio. Minería de datos [en línea]. [citado en 23 de marzo de 2014]. Disponible en: <<http://dis.unal.edu.co/~fgonza/courses/2007-II/mineria/index.html>>

La minería de datos se basa en técnicas propias de la estadística y el aprendizaje de máquina, y tiene una estrecha relación con las bodegas de datos y la computación de alto desempeño.

5.2.3.2 Ventajas de la Minería de Datos⁵¹. Las características que destacan la Minería de Datos son:

- ✓ Auxilia a los usuarios empresariales en el procesamiento de reservas de datos para descubrir relaciones de las que, en algunos casos, anteriormente ni siquiera se sospechaba.
- ✓ La información obtenida a través de la minería de datos ayuda a los usuarios a elegir cursos de acción y a definir estrategias competitivas, porque conocen información que ellos sólo pueden emplear.
- ✓ Mediante modelos avanzados y reglas de inducción, pueden examinar una gran cantidad de datos y encontrar patrones difíciles de identificar a simple vista.
- ✓ Se puede trabajar siguiendo los mismos criterios con grandes cantidades de información histórica.
- ✓ El proceso de búsqueda puede ser realizado por herramientas que automáticamente buscan patrones porque así están programadas y despliegan los tópicos más importantes.

5.2.3.3 Aplicaciones de la Minería de Datos⁵². Algunas de las tareas importantes de la minería de datos incluyen la identificación de aplicaciones para las técnicas existentes, y desarrollar nuevas técnicas para dominios tradicionales o

⁵¹ANGELES, María. Minería de Datos: concepto, características, estructura y aplicaciones [en línea]. [citado en 27 de Marzo de 2014]. Disponible en: <<http://www.ejournal.unam.mx/rca/190/RCA19007.pdf>>.

⁵²RIQUELME, Op. cit., p.14

de nueva aplicación, como el comercio electrónico y la bioinformática. Existen numerosas áreas donde la minería de datos se puede aplicar, prácticamente en todas las actividades humanas que generen datos:

- ✓ Comercio y banca: segmentación de clientes, previsión de ventas, análisis de riesgo.
- ✓ Medicina y Farmacia: diagnóstico de enfermedades y la efectividad de los tratamientos.
- ✓ Seguridad y detección de fraude: reconocimiento facial, identificaciones biométricas, accesos a redes no permitidos, etc.
- ✓ Recuperación de información no numérica: minería de texto, minería web, búsqueda e identificación de imagen, video, voz y texto de bases de datos multimedia.
- ✓ Astronomía: identificación de nuevas estrellas y galaxias.
- ✓ Geología, minería, agricultura y pesca: identificación de áreas de uso para distintos cultivos o de pesca o de explotación minera en bases de datos de imágenes de satélites
- ✓ Ciencias Ambientales: identificación de modelos de funcionamiento de ecosistemas naturales y/o artificiales (p.e. plantas depuradoras de aguas residuales) para mejorar su observación, gestión y/o control.
- ✓ Ciencias Sociales: Estudio de los flujos de la opinión pública. Planificación de ciudades: identificar barrios con conflicto en función de valores socio demográfico.

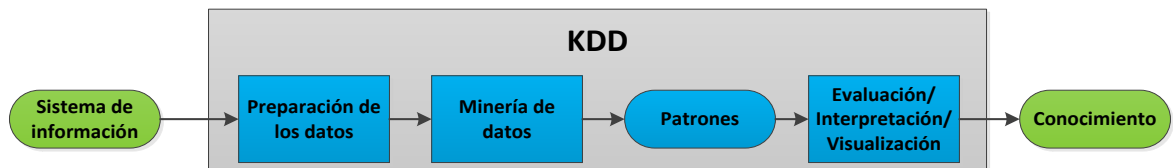
5.2.3.4 Metodología del proceso de descubrimiento de conocimiento en bases de datos⁵³. El proceso de descubrimiento de conocimiento en bases de datos (knowledge Discovery in Databases, KDD) está definido como: “el proceso

⁵³TORRES PÉREZ, Isis. Integración de conocimiento mediante modelos basados en árboles de decisión. [base de datos en línea]. (2010); p.6 [citado el 27 de marzo de 2014] Disponible en E-BRARY ResearchDatabases.

no trivial de identificar patrones válidos, novedosos, potencialmente útiles y, en última instancia, comprensibles a partir de los datos”.

El KDD constituye un proceso complejo que abarca desde la preparación de los datos hasta la evaluación e interpretación de los mismos. Su función principal radica en la extracción de patrones que posteriormente estarán disponibles para su explotación.

Ilustración 1: Proceso de Descubrimiento de Conocimiento.



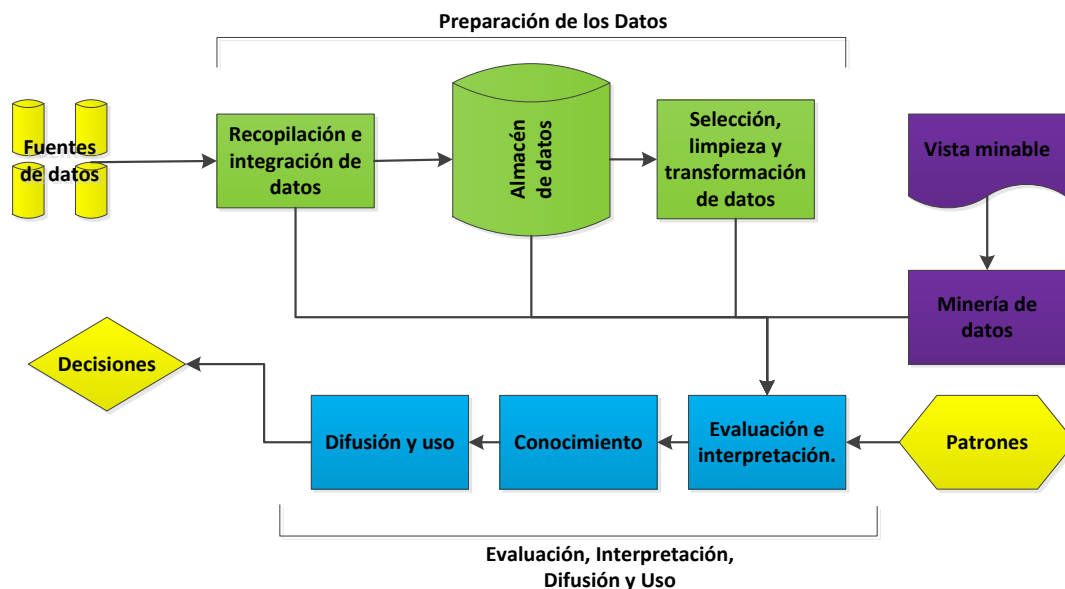
Fuente: knowledge Discovery in Databases, KDD.

El proceso de KDD se organiza en torno a cinco fases. La primera fase, Recopilación e integración de datos comprende la tarea de determinar qué fuentes de información son útiles para la extracción de conocimiento, además del modo de integrarlas. Como es natural que los datos procedan de diferentes fuentes, pueden contener valores erróneos o faltantes por lo que tienen que ser sometidos a un tratamiento. Estas situaciones se resuelven en la fase de selección, limpieza y transformación, donde se eliminan o corrigen los datos incorrectos y se decide la estrategia a seguir con los datos incompletos. Además, se proyectan los datos para considerar únicamente aquellas variables o atributos que van a ser relevantes y que influyen directamente sobre los resultados. Ambas fases se suelen englobar bajo el calificativo de Preparación de Datos o Pre-procesamiento de Datos. La fase de Minería de datos constituye la fase principal dentro del proceso de descubrimiento de conocimiento; en ella se decide cuál es la tarea a

realizar y se elige el método a utilizar. A continuación se evalúan los patrones obtenidos y son analizados por los expertos en la fase de Evaluación e interpretación.

De ser necesario se retorna a las fases anteriores para una nueva iteración. Finalmente, en la fase de Difusión y uso se aplica el nuevo conocimiento y se comunica y distribuye dentro de la organización.

Ilustración 2: Fases que intervienen en el KDD.



Fuente: knowledge Discovery in Databases, KDD.

Además de las fases descritas, frecuentemente se incluye una fase previa de análisis de necesidades de la organización y definición del problema, en la que se establecen los objetivos de la minería de datos.

5.2.3.5 Modelos de Minería de Datos⁵⁴. Los modelos pueden ser de dos tipos predictivos y descriptivos:

- ✓ Los modelos predictivos pretenden estimar valores futuros o desconocidos de variables de interés, que se denominan variables objetivo o dependientes, usando otras variables o campos de la base de datos, llamadas variables independientes o predictivas.
- ✓ Los modelos descriptivos identifican patrones que explican o resumen los datos, es decir, sirven para explorar las propiedades de los datos examinados y no para predecir nuevos datos.

5.2.3.6 Tareas de Minería de Datos⁵⁵. La fase de minería de datos es la más significativa del KDD y por esta razón muchas veces se utiliza esta fase para nombrar todo el proceso. El objetivo de esta fase es producir nuevo conocimiento que pueda ser utilizado por el usuario. Esto se realiza construyendo un modelo basado en los datos recopilados. El modelo es una descripción de los patrones y relaciones entre los datos que pueden usarse para hacer predicciones, para entender mejor los datos o para explicar situaciones pasadas.

La minería de datos comprende distintos tipos de tareas, cada una posee sus propios requisitos y el modelo que se obtiene con cada una puede diferir. Estas se muestran a continuación:

Agrupamiento. Es la tarea descriptiva por excelencia y consiste en obtener grupos naturales a partir de los datos. Se basa en el principio de maximizar la

⁵⁴HERNÁNDEZ ORALLO, José; RAMÍREZ QUINTANA, María José y FERRI RAMÍREZ, César. Introducción a la minería de datos. Madrid: PEARSON EDUCACION. 2004, p. 12

⁵⁵TORRES, Op. cit., p.8

similitud entre los elementos de un grupo minimizando la similitud entre los distintos grupos. También se le suele llamar segmentación, ya que parte o segmenta los datos en grupos.

Reglas de Asociación. Tiene como objetivo identificar relaciones no explícitas entre atributos. Las reglas de asociación no implican una relación causa-efecto, puede que no exista una causa para que los datos estén asociados. Pueden ser de muchas formas, aunque la formulación más común es del estilo “si el atributo X toma el valor a entonces el atributo Y toma el valor b”, donde en general el atributo X y el atributo Y pueden representar a su vez un conjunto de atributos. Las reglas usualmente se evalúan usando dos parámetros: Precisión (confianza) y soporte (cobertura).

Correlación. Se emplea para examinar el grado de similitud de los valores de dos variables numéricas. Esta tarea resulta muy útil para establecer reglas de elementos correlacionados. Una fórmula estándar para medir la correlación lineal es el coeficiente de correlación r , el cual es un valor real comprendido entre 1 y -1. A partir de este valor se puede conocer el grado de correlación entre las variables.

Regresión. Consiste en aprender una función real que asigna a cada instancia un valor real. Su principal diferencia respecto a la clasificación se halla en que se predice un valor numérico. El objetivo de esta tarea es minimizar el error (generalmente el error cuadrático medio) entre el valor predicho y el valor real.

Clasificación. Es la tarea más utilizada. En ella cada instancia o registro de la base de datos pertenece a una clase, la cual se indica mediante el valor de un

atributo llamado clase de la instancia. Este atributo puede tomar diferentes valores discretos, cada uno de los cuales corresponde a una clase. El objetivo es predecir para nuevas instancias la clase a la que pertenecen.

5.2.3.7 Técnicas de Minería de Datos.

- **Análisis Factorial**⁵⁶. Análisis factorial tiene como objeto 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 encontrar 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 sean fácilmente interpretables (principio de interpretabilidad) y que sean los menos posibles, es decir, k pequeño (principio de parsimonia). Además, los factores han de extraerse de forma que resulten independientes entre sí, es decir, que sean ortogonales. 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 aspecto más característico del análisis factorial lo constituye su capacidad de reducción de datos. Las relaciones entre las variables observadas X_1, X_2, \dots, X_p vienen dadas por su matriz de correlaciones, cuyo determinante ha de ser pequeño (hay relación entre ellas)

⁵⁶PEREZ LÓPEZ, César; SANTIN GONZALES, Daniel. Minería de Datos. Técnicas y Herramientas, Madrid. International Thomson EdicionesParaninfo,S.A. 2007.p.357

• **Análisis de conglomerados (Clúster).** El análisis de conglomerados (Clúster) es una técnica multivariante que busca agrupar elementos (o variables) tratando de lograr la máxima homogeneidad en cada grupo y la mayor diferencias entre los grupos⁵⁷. Sus objetivos básicos son el análisis taxonómico con fines exploratorios o confirmatorios y la simplificación de la dimensión de los datos.

El análisis de clúster es un método que permite descubrir asociaciones y estructuras en los datos que no son evidentes a priori pero que pueden ser útiles una vez que se han encontrado. Los resultados de un Análisis de Clúster pueden contribuir a la definición formal de un esquema de clasificación tal como una taxonomía para un conjunto de objetos, a sugerir modelos estadísticos para describir poblaciones, a asignar nuevos individuos a las clases para diagnóstico e identificación.⁵⁸.

Los algoritmos de formación de conglomerados se agrupan en dos categorías⁵⁹:

- ✓ Algoritmos de partición: Método de dividir el conjunto de observaciones en k conglomerados (clúster), en donde k lo define inicialmente el usuario.
- ✓ Algoritmos jerárquicos: Método que entrega una jerarquía de divisiones del conjunto de elementos en conglomerados.

⁵⁷TERRADEZ GURREA, Manuel. Análisis de conglomerados [en línea]. [citado en 28 de Marzo de 2014], p.:1. Disponible en: <<http://www.uoc.edu/in3/emath/docs/Cluster.pdf>>.

⁵⁸ UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. Introducción al análisis de Clúster [en línea]. [citado en 28 de Marzo de 2014] p.:2. Disponible en: <<http://benjamindespensa.tripod.com/spss/AC.pdf>>.

⁵⁹ UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MADRID. Análisis de conglomerados [en línea]. [citado en 28 de Marzo de 2014],p.: 3. Disponible en: <<http://www.fuenterrebollo.com/Economicas/ECONOMETRIA/SEGMENTACION/CONGLOMERADOS/conglomerados.pdf>>.

Un método jerárquico aglomerado parte de una situación en que cada observación forma un conglomerado y en sucesivos pasos se va uniendo, hasta que finalmente todas las situaciones están en un único conglomerado.

Un método jerárquico disociativo sigue el sentido inverso, parte de un gran conglomerado y en pasos sucesivos se va dividiendo hasta que cada observación queda en un conglomerado distinto.

Las etapas del análisis de conglomerados son los siguientes⁶⁰:

Formular el problema: Se debe identificar y seleccionar las variables en las que basará la agrupación.

Seleccionar una medida de similitud: En esta etapa, Se necesita una forma de medir la diferencia o semejanza entre observaciones, la forma en que generalmente se hace es en términos de la distancia entre cada par de casos; cuando la distancia es menor se considera que los casos son más parecidos entre sí. Existen diversas maneras de calcular la distancia, las que se aplican con mayor frecuencia son:

- ✓ La distancia euclidiana que es la raíz cuadrada de la suma de las diferencias al cuadrado entre los valores de dos casos para cada variable.
- ✓ La distancia euclidiana al cuadrado, para esto sería el valor como se explicó en la distancia euclidiana, antes de calcular la raíz cuadrada.
- ✓ La distancia Manhattan o de calles urbanas entre dos casos, es la suma de los valores absolutos de la diferencia entre observaciones de cada variable.

⁶⁰MENESES, Beatriz. El análisis de conglomerados en los estudios de mercado [en línea]. [citado el 28 de Marzo de 2014], p.:2-3. Disponible en: <<http://www.uv.mx/iiesca/files/2013/01/conglomerados2000.pdf>>.

- ✓ La distancia de Chebychev entre dos objetos, es el valor absoluto de la diferencia máxima entre valores de cualquier variable.

Como las medidas de distancia son sensibles a la diferencia de escalas o de magnitudes hechas entre variables es necesaria la estandarización de datos para evitar que las variables con una gran dispersión tengan un mayor efecto en la similaridad.

Seleccionar un procedimiento de agrupación: entre jerárquicos y no jerárquicos.

Decidir el número de conglomerados: se decidirá con cuantos conglomerados se trabajara o en cuantos segmentos se dividirá.

Interpretar: se determinaran las características de cada conglomerados y posteriormente que estrategia es pertinente para cada conglomerado.

• **Análisis de Correlaciones**⁶¹. La correlación producto-momento, r , resume la fuerza de asociación entre dos variables métricas (de intervalo o de razón,) digamos X y Y . Se trata de un índice que se utiliza para determinar si existe una relación lineal o rectilínea entre X y Y , y que indica el grado en que la variación de una variable, X , se relaciona con la variación de otra variable, Y . Debido a que Karl Pearson lo propuso originalmente, también se le conoce como coeficiente de correlación Pearson. También se le denomina correlación simple, correlación

⁶¹ MALHOTRA, Naresh K. Investigación de Mercados. 5 edición. Ciudad de México, 2008. Pearson educación.

bivariada o simplemente coeficiente de correlación. A partir de una muestra de n observaciones, X y Y, la correlación producto-momento, r, se calcula de la siguiente manera:

$$r = \frac{\sum_{j=1}^n (X - X')(Y - Y')}{\sqrt{\sum_{j=1}^n (X - X')^2 \sum_{j=1}^n (Y - Y')^2}}$$

La división del numerador y el denominador entre n-1 produce:

$$r = \frac{\frac{\sum_{j=1}^n (X - X')(Y - Y')}{n-1}}{\sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n (X - X')^2}{n-1} \cdot \frac{\sum_{j=1}^n (Y - Y')^2}{n-1}}} = \frac{COV_{xy}}{S_x S_y}$$

En estas ecuaciones, X y Y representan las medidas muestrales; Y S_x y S_y , las desviaciones estándar. Cov_{xy} , la covarianza entre X y Y, mide el grado entre X y Y. La covarianza puede ser positiva o negativa. La división entre $S_x S_y$ logra la estandarización, por lo que r varía entre 1.0 y - 1.0. El coeficiente de correlación entre dos variables será el mismo, sin importar sus unidades de medida subyacentes.

5.2.3.8 Herramientas en el análisis de la Minería de Datos. Algunas de las herramientas software que se utilizan para dar apoyo en el proceso de la Minería de datos son:

- **SPSS STATISTICS**⁶². El programa SPSS es un conjunto de potentes herramientas de tratamiento de datos y análisis estadístico que funcionan mediante menús desplegables y cuadros de diálogo que permiten hacer la mayor parte del trabajo de manera sencilla.

Parte importante de la popularidad del SPSS se debe a la capacidad de trabajar con bases de datos de gran tamaño y permitir la recodificación de las variables y registros según como sean las necesidades del usuario.

SPSS analiza con detenimiento las variables implicadas en la investigación, con el propósito de construir un modelo único que sea capaz de explicar lo que aconteció, tanto antes como después del análisis estadístico. De alguna forma, SPSS trata de obtener información privilegiada a partir de la base de datos

SPSS admite la integración de los siguientes algoritmos:

- ✓ Árboles de decisión.
- ✓ Conglomerados.
- ✓ Reglas de asociación.
- ✓ Redes bayesianas.
- ✓ Regresión lineal.
- ✓ Red neuronal.
- ✓ Regresión logística.
- ✓ Serie temporal.
- ✓ Conglomerado de secuencia.

⁶²LÓPEZ, Allan; PASTRANA, Sergio. Importancia de las Analíticas Predictivas y dos populares herramientas que facilitan su uso, SPSS y SAS [en línea]. [citado en 4 de Abril de 2014]. Disponible en: <<http://www.di-mare.com/adolfo/cursos/2007-2/pp-SPSS-SAS.pdf>>.

6. METODOLOGÍA

La metodología a seguir en el presente estudio, comprende propuestas aplicadas por el Observatorio Laboral para la Educación y algunos estudios hechos en la universidad Industrial de Santander sobre minería de datos entre los cuales se destaca “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”. Estos estudios nos sirven de guía para proponer una metodología completa de acuerdo con los requerimientos de la escuela (E3T) y los elementos que se consideran necesarios para realizar la investigación. El estudio se divide en varios pasos secuenciales y se enfoca en la realización de acciones conjuntas y coordinadas para obtener resultados concretos.

6.1 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA DE ESTUDIOS NACIONALES E INTERNACIONALES

El proyecto inicia con una revisión bibliográfica sobre algunos estudios destacados a nivel nacional e internacional, con el fin de encontrar los avances más importantes que se han obtenido a través de los años, las variables, tipos de instrumentos y herramientas que utilizaron, los resultados y las recomendaciones realizadas. Esto servirá de ayuda en la formulación del instrumento de medición (encuesta), al encontrar los requerimientos y variables a estudiar necesarias en el proceso de seguimiento a egresados de los programas de pregrado de Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Electrónica.

6.2 DEFINICIÓN DE REQUERIMIENTOS Y CONCEPTOS NECESARIOS (INFORMACIÓN)

En esta etapa es importante definir los objetivos de estudio necesarios de acuerdo a las necesidades de la escuela de ingeniería eléctrica e ingeniería electrónica y de telecomunicaciones. Para obtener un esquema básico en el proceso de seguimiento a egresados con la información sobre ubicación y actividades que desarrollan éstos mismos. Incluye los conceptos relevantes que se utilizarán en el estudio, los componentes del modelo conceptual y cómo se relacionan entre sí.

6.3 RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN

Recopilar información prioritaria sobre los egresados del programa. Se define la información básica de los egresados, la población estudio y el marco muestral.

6.3.1 Información básica de los egresados. Se revisa la base de datos de la Escuela de Ingenierías Eléctrica, Electrónica y de Telecomunicaciones con el objetivo de obtener información básica del perfil del egresado en su etapa como estudiante universitario; información como: Nombres, Apellidos, correo electrónico, año de graduación, teléfono fijo o celular, entre otros.

La información proporcionada por la base de datos se valida enviando un correo al egresado y esperando su confirmación, o contactarlo por medio de alguna red social como LinkedIn, Facebook, MySpace, entre otros. Si el correo del egresado no está actualizado se le pedirá el favor a otro egresado prestar colaboración para poderlo contactar.

6.3.2 Población estudio. La población estudio serán el grupo de graduados entre los años 2008- 2013 y parte del 2014 de los programas de pregrado de Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Electrónica, los cuales se dividirán en 3 momentos de la siguiente manera:

- ✓ **Momento 1:** corresponde a egresados un año atrás, a partir del momento de la investigación.
- ✓ **Momento 2:** corresponde a egresados con más de 1 año y hasta 3 años atrás, a partir del momento de la investigación.
- ✓ **Momento 3:** corresponde a egresados con más de tres años atrás, a partir del momento de la investigación.

Cada momento hace énfasis en los aspectos más importantes de cada uno de los grupos poblacionales.

6.3.3 Marco muestral. Normalmente en los estudios de seguimiento a egresados, se utiliza un muestreo aleatorio estratificado. Por medio de este se logra dividir la población de estudio en clases que son homogéneas respecto a una característica que se va a estudiar y de este modo se obtiene el tamaño de la muestra. Pero este tipo de muestreo muchas veces presenta dificultades al momento de recolectar la información del egresado.

Los inconvenientes que normalmente dificultan la obtención de la información son la complejidad para reunir a los egresados, desinterés del egresado por completar la encuesta, infraestructura y recursos insuficientes, entre otros. Por estas razones se optó por hacer un muestreo por conveniencia, el cual presenta pocas dificultades al momento de la recolección de la información.

El muestreo por conveniencia es un procedimiento cuantitativo en el cual el investigador (tutor del proyecto) selecciona directa e intencionadamente los individuos de cada uno de los tres grupos poblacionales de estudio, con el fin de que la muestra obtenga información útil para el análisis de los datos.

6.4 DISEÑO DE LA ENCUESTA

El diseño de la encuesta se hace a partir del requerimiento de la E3T, tomando como base el cuestionario que posee el Observatorio Laboral para la Educación, parte del contenido que tiene el sistema de autoevaluación de programas académicos (SIAPAD) y estudios de seguimiento a egresados realizados en la universidad. Algunas preguntas de estos cuestionarios se modifican, otras se formulan y se incluyen con el objetivo de crear un instrumento que capture la información necesaria del egresado.

El cuestionario se basa en preguntas cerradas y semicerradas, en las cuales algunas preguntas tienen única respuesta mientras que otras opciones de múltiple respuesta, lo cual facilitará la obtención de información y será más sencilla de contestar por el egresado.

En la encuesta de seguimiento se encuentra la descripción del formulario para diligenciar información útil para analizar la pertinencia de la educación, información personal, competencias, satisfacción del egresado y tiempo en que el graduado obtuvo su primer empleo, entre otros. Se seleccionará qué grupo de preguntas ayudan a medir factores relevantes que sirven como indicadores de la pertinencia y satisfacción del egresado

6.4.1 Factores a seleccionar. Los factores a seleccionar dependen de los requerimientos propuestos por la Escuela de Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Electrónica y de Telecomunicaciones, varían de acuerdo al grupo poblacional de estudio y debe diseñarse una encuesta para cada población de tal manera que se pueda obtener los resultados pertinentes de cada grupo.

En el estudio de seguimiento deben considerarse los siguientes factores fundamentales:

- ✓ **Información personal y académica:** descripción de aspectos del egresado y su formación académica.
- ✓ **Competencias:** identificar y evaluar el impacto del conocimiento, las habilidades y las destrezas que ha desarrollado el egresado en su entorno académico o laboral.
- ✓ **Trayectoria laboral y situación actual:** primer empleo, tiempo transcurrido antes de conseguir cada empleo, número empleos en los que se ha desempeñado, salario, puesto laboral, sector económico, entre otros.
- ✓ **La coherencia entre la formación y el tipo de empleo:** evaluar la relación del empleo con el área de estudio. Si el programa académico le permitió obtener las habilidades para desempeñarse laboralmente en el sector.
- ✓ **Nivel de pertinencia e identidad con el programa:** Determinar el nivel de pertinencia e identidad del egresado con el programa académico.

La medición, evaluación y análisis de estos factores ayudará a determinar el comportamiento de los egresados con el propósito de mejorar la calidad y pertinencia de los programas de pregrado de Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Electrónica.

6.4.2 Presentación y estructura del cuestionario. Para la presentación del cuestionario se debe tener en cuenta algunos aspectos esenciales como: redactarlo de una manera sencilla, clara y sin ambigüedades, para que el egresado pueda contestar de una manera dinámica y eficaz.

La estructura de la encuesta debe contener lo siguiente:

- ✓ Una presentación de los objetivos de investigación y una solicitud de que las respuestas proporcionadas sean veraces.
- ✓ Presentar los factores e ítems, correspondientes a las variables que se investigan.
- ✓ Presentar una sección donde se agradece la contribución de los egresados, asegurar que la información proporcionada es absolutamente confidencial y que los resultados de la investigación se darán a conocer.

6.5 VALIDACIÓN Y PRUEBA PILOTO

Para la validación del cuestionario se tendrán en cuenta las variables a medir y qué objetivos se pretenden alcanzar para obtener la información pertinente acerca del estudio. Se contará con el apoyo de los representantes de la escuela de ingeniería eléctrica e ingeniería electrónica para formular las preguntas necesarias y llegar a un acuerdo junto con el director del proyecto.

Antes de la validación final es necesario evaluar el cuestionario por medio de una prueba piloto a un pequeño grupo poblacional, la prueba nos dará a conocer las deficiencias de la encuesta, el tiempo promedio en contestarla y la reacción de los egresados frente al cuestionario, lo cual ayudará a corregir oportunamente los errores y realizar los ajustes necesarios para una mejor captación de la

información. Posteriormente llevar la encuesta frente al grupo interesado para su validación final.

6.5.1 Diligenciamiento de la encuesta. El diligenciamiento de la encuesta se dará a través de una aplicación web a la que se accede únicamente con una invitación enviada por correo electrónico o por un mensaje en alguna de las redes sociales.

Para lograr la mayor recolección de información se aplican las siguientes estrategias:

- ✓ Un envío masivo de la encuesta a los correos electrónicos de los egresados, páginas Web previamente creadas y redes sociales. En los que se dará a conocer el objetivo de la investigación, los beneficios que trae, y aclarando que los resultados de este proyecto serán conocidos por ellos.
- ✓ Para los egresados que aún no hayan contestado la encuesta, se les intentará realizar la encuesta vía telefónica.
- ✓ Si es necesario se aplicará una visita programada encuestador-encuestado para la recolección de la información.
- ✓ Como última alternativa se incentivará al egresado con algún beneficio de manera que se obtenga la información.

6.6 ANÁLISIS DE DATOS

El análisis de los datos se realiza mediante el software SPSS Statistics. Se usan técnicas estadísticas como el análisis Clúster, análisis de correlaciones y análisis factorial en el tratamiento de los datos. Inicialmente se debe reconocer y reunir la información necesaria para obtener un conjunto de datos con la calidad suficiente para comenzar con el estudio. La información debe ser separada

según los factores a evaluar (competencias, situación laboral, acceso al mercado laboral, etc.).

Es necesario descubrir patrones y relaciones entre los datos que permita la construcción del perfil de los egresados. Se usan herramientas computacionales como Microsoft Excel para facilitar el análisis junto con el software SPSS.

Se evalúan los patrones obtenidos del proceso de minería de datos, para identificar si responde al problema que se desea resolver. Se realiza un informe con los resultados del análisis, utilizando tablas de frecuencias, porcentajes, gráficos y demás instrumentos que permita interpretar los resultados de la situación estudiada.

6.7 DISEÑO DE ESTRATEGIAS

A partir de la información, el conocimiento y la experiencia adquirida, se diseñan estrategias que permitan realizar un seguimiento permanente y actualizado a los egresados. Se plantearán los aspectos por mejorar en los programas y se propone un modelo que estructure la forma más adecuada de realizar futuros estudios.

Las estrategias se enfocan en establecer un vínculo entre la universidad y el egresado. De esta manera al egresado puede obtener información oportuna de las actividades académicas, de investigación y recibir sus aportes o ideas en el proceso de mejoramiento institucional.

El cumplimiento de las estrategias permite obtener un seguimiento a egresados constante, donde la escuela E3T obtiene beneficios al permitir hacer

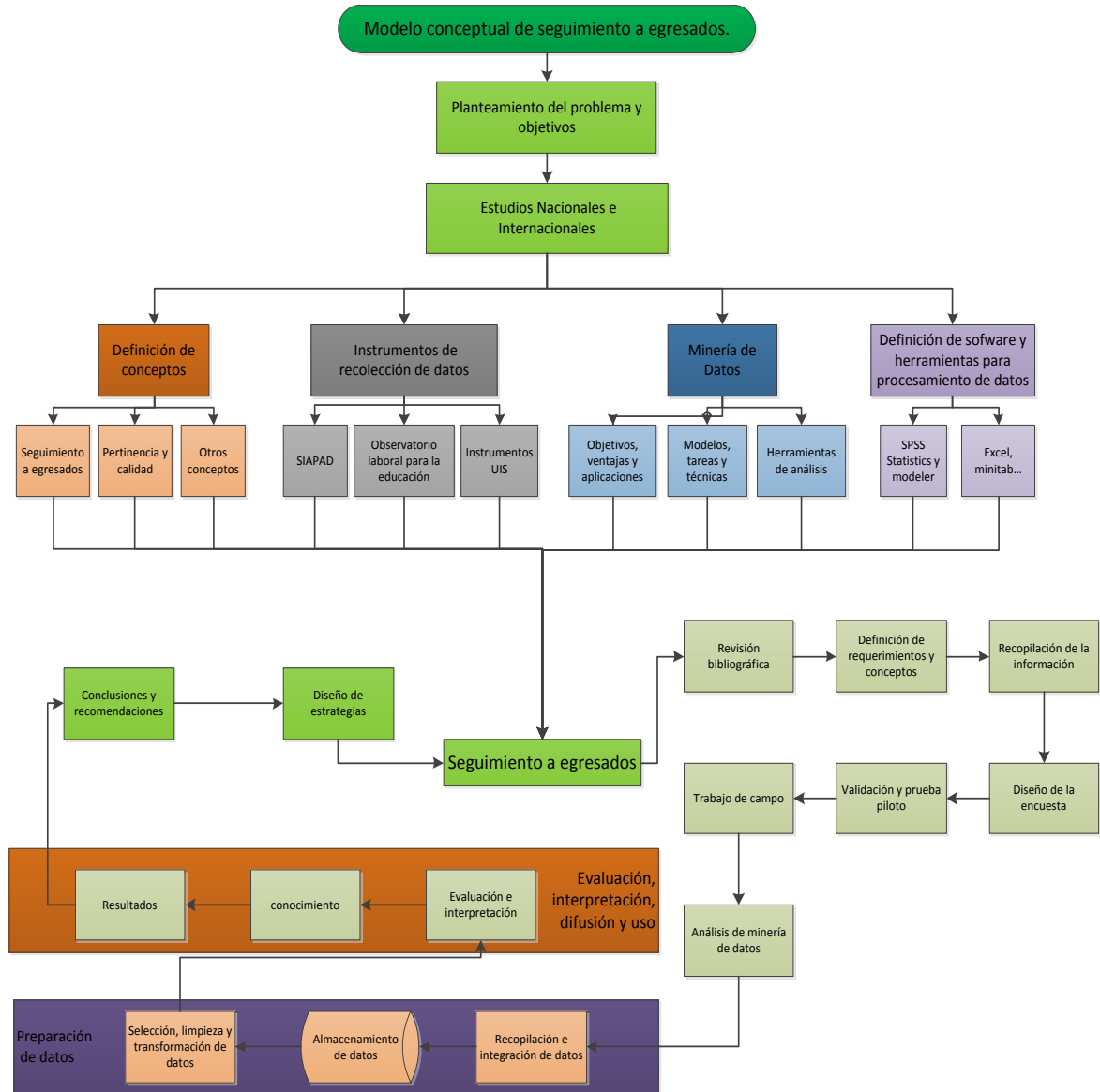
actualizaciones en sus programas académicos, y donde los próximos egresados mejoran su capacidad y desempeño profesional.

7. RESULTADOS

Durante la ejecución del proyecto se llevaron a cabo los siguientes pasos: con ayuda de la Escuela de Ingenierías Eléctrica, Electrónica y de Telecomunicaciones se desarrolló el aplicativo web para llevar a cabo el estudio correspondiente. Se actualizó la base de datos de la escuela para contar con un porcentaje de participación suficiente de egresados. Se hizo el análisis de datos de las dos carreras, que permiten identificar el nivel de pertinencia con el programa académico y cuál ha sido el desempeño profesional de los egresados a lo largo de los años. Finalmente se elabora un modelo conceptual y se diseñan estrategias para realizar un seguimiento de egresados permanente.

A continuación se presenta una ilustración detallada de los componentes básicos del modelo conceptual. Se muestra la estructura y los pasos que sirven de guía en la realización del estudio de seguimiento a egresados; con el fin de interpretar resultados, sacar conclusiones y hacer una aproximación de la realidad universitaria.

Ilustración 3. Modelo conceptual de seguimiento de egresados.



7.1 DISEÑO DE LA ENCUESTA

Se elaboró la encuesta de acuerdo a las necesidades de la Escuela E3T y un grupo de preguntas que la vicerrectoría académica consideraba de importancia para los programas y la universidad en general. (La encuesta la podemos ver en el ANEXO A). Se montó la encuesta en la plataforma de la escuela y se realizó la

validación. Se presentaron algunos inconvenientes de tiempo para aprobar el montaje y errores en el momento de hacer las pruebas del aplicativo web.

7.2 LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

La actualización de la base de datos tomó su tiempo, algunos correos se consultaron en la página LinkedIn y en la página de la escuela E3T. (Ver ANEXO B). Se llamaron a varios egresados luego de consultar sus números telefónicos, algunos nos proporcionaron información de nuevos egresados con el fin de aumentar la tasa de respuesta y poder hacer el respectivo análisis.

Las llamadas a los egresados se realizaban cada 4 días con el objetivo de darles a conocer el link de la encuesta y el estudio que se estaba realizando, una vez el egresado conocía la información se le enviaba un correo con el link de la encuesta para que pudiera diligenciarla. A la población de egresados de los cuales no se poseía número celular o fijo se les enviaba al correo el link de la encuesta e información sobre el estudio de seguimiento, esta acción se realizaba cada 3 días con el fin de que la diligenciaran. El grupo de egresados que contestaba la encuesta se le enviaba un correo de agradecimiento por su colaboración.

7.3 ACTUALIZACIÓN DE LA BASE DE DATOS

El tamaño de la población de la E3T es de 1021 egresados entre el 2008-2013 y parte del 2014, compuesto por 456 de egresados de ingeniería eléctrica y 565 de ingeniería electrónica, de la cual recolectamos 561 correos electrónicos actualizados y 203 números telefónicos. Se obtuvo una tasa de respuesta de 200 egresados repartidos por igual entre las dos carreras, esto equivale al 19,5 por ciento de la población total y un equivalente al 35,6 por ciento de la obtención de datos de los correos que se enviaron.

A continuación se muestra una tabla con la tasa de respuesta de cada uno de los momentos a estudiar.

Tabla 1. Tasa de respuesta de egresados.

	Población de egresados	Tasa de respuesta	Porcentaje de respuesta
Momento 3	429	35	8,16%
Momento 2	343	65	18,95%
Momento 1	249	100	40,16%
Total	1021	200	19,59%

La tasa de respuesta es más alta para los egresados del momento 1, ya que tienen menos de un año de graduación y aun poseen un vínculo fuerte con la institución.

7.4 SELECCIÓN, LIMPIEZA Y TRANSFORMACIÓN DE DATOS

En esta fase se busca preparar los datos para sus respectivos análisis en el software. Por consiguiente se seleccionan las variables que son relevantes para encontrar resultados más significativos. Posteriormente las variables seleccionadas son transformadas a un lenguaje numérico (la transformación de los datos y las variables a tener en cuenta se encuentran en el ANEXO C) el cual será más fácil de analizar con las técnicas de minería de datos.

7.5 DESCRIPCIÓN DE RESULTADOS

Se inició con un análisis gráfico de todas las preguntas en general para cada uno de las variables del cuestionario. (Información del análisis ANEXO D). A continuación encontramos una descripción de las preguntas sobre la información básica del egresado, perfil académico e identidad con la institución.

7.5.1 Información básica, perfil académico e identidad con la institución.

7.5.1.1 Género. Para las dos carreras el género masculino es el que predomina con el 86 por ciento respecto al total; donde existe un porcentaje mayor de mujeres para la carrera de Ingeniería eléctrica que para ingeniería electrónica. El 22 por ciento de la carrera ingeniería eléctrica son mujeres, mientras que para ingeniería electrónica sólo representa un 5 por ciento. A medida que pasan los años, aumenta el número de mujeres para las dos carreras.

7.5.1.2 Estado civil. La mayoría de los egresados son solteros con un porcentaje del 83 por ciento, los que viven en unión libre representan un 9 por ciento y el porcentaje restante se divide entre casados y separados. Dentro de los encuestados una persona es separada. Existen diferencias entre los grupos poblacionales; para los egresados de los años 2008-2010 el porcentaje de casados es del 20 por ciento y a medida que pasan los años el porcentaje tiende a disminuir.

7.5.1.3 Año de graduación. El porcentaje de respuesta para la carrera de ingeniería eléctrica es mayor entre egresados de los años 2013-2014 con un 67 por ciento, mientras que para ingeniería electrónica se encuentra entre egresados de los años 2011-2012 con un 44 por ciento. El porcentaje restante se dividen entre los demás grupos poblacionales. Existe una tasa de respuesta mayor para los egresados del momento 1 (2013-2014) para las dos carreras.

7.5.1.4 Título(s) de pregrado aparte del obtenido en la UIS. El 9 por ciento de los encuestados han obtenido títulos de pregrado aparte del obtenido en la UIS.

Han obtenido más títulos de pregrado egresados de la carrera de ingeniería electrónica que de la carrera de ingeniería eléctrica.

7.5.1.5 Estudios de posgrado. Actualmente el 28 por ciento de los egresados encuestados están realizando estudios de posgrado. Para la carrera de ingeniería electrónica el 36 por ciento están estudiando, mientras que para la carrera de ingeniería eléctrica solo el 19 por ciento los están realizando. A medida que pasan los años aumenta el número de personas que están realizando algún tipo de estudio.

La mayor parte de los egresados de ingeniería eléctrica están realizando especializaciones con un porcentaje del 53 por ciento y para la carrera de ingeniería de electrónica el 70 por ciento están realizando maestrías. La mayoría de títulos de posgrado que se están realizando para las dos carreras son maestría y especialización, un porcentaje reducido están realizando doctorado.

7.5.1.6 Títulos de posgrado obtenidos. El 71 por ciento de los egresados de la carrera de ingeniería eléctrica han realizado especializaciones, mientras que el 62 por ciento de los egresados de la carrera de ingeniería electrónica han realizado maestrías.

Los títulos de posgrado obtenidos para las dos carreras son: maestría con un 53 por ciento, especialización que representa el 43 por ciento y doctorado solo el 4 por ciento.

7.5.1.7 Si tuviera la oportunidad de cursar estudios de posgrados ¿volvería nuevamente a estudiar en esta institución? El 64 por ciento de los egresados de ingeniería eléctrica volverían a estudiar en la UIS si tuvieran la oportunidad de

realizar estudios de posgrado y el 61 por ciento de la carrera de ingeniería electrónica realizarían este tipo de estudios. Entre los grupos poblacionales el porcentaje de egresados que estudiarían en la institución es mayor para los que se graduaron entre los años 2008-2010 y disminuye en un porcentaje mínimo a medida que pasan los años.

7.5.1.8 Razón(es) para querer volver a esta Institución. La mayor parte de los egresados de ingeniería eléctrica que quieren volver a estudiar en esta institución lo hacen por las siguientes razones: reconocimiento de la institución, calidad de la formación y calidad de los profesores. Los egresados de ingeniería electrónica quisieran volver a estudiar en esta institución lo hacen por la calidad de la formación, reconocimiento de la institución y calidad de los profesores. De la misma manera responden el total de egresados para las dos carreras.

7.5.1.9 Razón(es) para no querer volver a esta Institución. Del porcentaje de egresados de ingeniería eléctrica que no quieren realizar estudios de posgrado en esta institución lo hacen por las siguientes razones: poca fundamentación para crear empresa, la universidad no facilita la posibilidad de realizar prácticas para conocer el mundo laboral, los profesores no cuentan con la preparación adecuada y la institución no cuenta con los recursos necesarios para apoyar el proceso de formación. Los egresados de la carrera de ingeniería electrónica deciden no realizar estudios en esta institución por la poca fundamentación para crear empresa, la institución no cuenta con los recursos necesarios para apoyar el proceso de formación y no existe el programa académico que desean estudiar. En el mismo orden de respuestas los egresados de las dos carreras en general dan sus razones para no volver a estudiar en esta institución.

7.5.1.10 Recomendaría a una persona tomar el programa que estudió en esta Institución. El 79 por ciento de los egresados de ingeniería electrónica recomiendan estudiar su programa académico en la UIS y el 85 por ciento de los egresados de ingeniería eléctrica recomiendan iniciar sus estudios de pregrado con esta carrera.

7.5.1.11 Actividad más prioritaria. Para la mayoría de egresados las actividades más prioritarias para complementar el programa son: actividades con vinculación empresarial con un porcentaje del 51 por ciento y prácticas estudiantiles que representan un 34 por ciento del total. Para los tres momentos sigue siendo de gran importancia las actividades con vinculación empresarial.

7.5.2 Satisfacción en las competencias.

7.5.2.1 Análisis de correlación. Inicialmente se hizo un análisis de correlación a las competencias para saber cuáles variables tienen relación lineal mediana y positiva. Los pasos detallados para hacer el análisis de correlaciones en SPSS statistics se muestran en el ANEXO I.

Las variables de competencias se nombran de la siguiente manera:

Com1=Capacidad de aplicar conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.

Com2=Capacidad de diseñar y llevar a cabo experimentos, así como de analizar e interpretar datos.

Com3=Capacidad de diseñar un sistema o un proceso que satisfaga las necesidades planteadas dentro de restricciones realistas.

Com4= Capacidad de identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.

Com5= Capacidad de aprendizaje permanente.

Com6= Capacidad de utilizar las técnicas y las herramientas de la ingeniería moderna.

Com7= Capacidad de desenvolverse en equipos multidisciplinarios.

Com8= Capacidad de comunicarse con eficacia.

Com9= Capacidad para planear y gestionar proyectos de ingeniería.

Com10= Comprensión de las responsabilidades profesionales y éticas.

Com11= Conocimientos en temas contemporáneos.

Com12= Capacidad para comprender las repercusiones de las soluciones de ingeniería en todos los contextos.

Egresados momento 3.

La siguiente tabla es el resultado del análisis de correlaciones para los egresados entre en el año 2008 y 2010.

Tabla 2. Correlaciones de satisfacción en las competencias momento 3

	com1	com2	com3	com4	com5	com6	com7	com8	com9	com10	com11	com12
com1	1	,221	,059	,214	-,034	,098	,074	-,134	,029	-,065	,234	-,025
com2	,221	1	-,112	,008	,072	,192	,131	,009	,110	,441**	,065	,054
com3	,059	-,112	1	-,321*	-,228	-,066	-,344*	-,454**	-,251	-,501**	-,443**	-,355*
com4	,214	,008	-,321*	1	,270	-,042	,170	-,092	,587**	,037	,480**	,338*
com5	-,034	,072	-,228	,270	1	-,122	,074	,186	,086	,040	,491**	,295*
com6	,098	,192	-,066	-,042	-,122	1	,376*	-,153	,390*	,251	,229	,137
com7	,074	,131	-,344*	,170	,074	,376*	1	-,090	,141	,536**	,158	,055
com8	-,134	,009	-,454**	-,092	,186	-,153	-,090	1	-,077	,354*	,125	,281
com9	,029	,110	-,251	,587**	,086	,390*	,141	-,077	1	,127	,503**	,313
com10	-,065	,441**	-,501**	,037	,040	,251	,536**	,354*	,127	1	-,014	,100
com11	,234	,065	-,443**	,480**	,491**	,229	,158	,125	,503**	-,014	1	,472**
com12	-,025	,054	-,355*	,338*	,295*	,137	,055	,281	,313	,100	,472**	1

Correlación significativa:

Los conocimientos en temas contemporáneos están relacionados con la capacidad de identificar, formular y resolver problemas de ingeniería, la capacidad para planear y gestionar proyectos de ingeniería, como también la capacidad de aprendizaje permanente.

Comprensión de las responsabilidades profesionales y éticas está relacionado con la capacidad de diseñar y llevar a cabo experimentos, así como de analizar e interpretar datos, y la capacidad de desenvolverse en equipos multidisciplinarios.

La capacidad para planear y gestionar proyectos de ingeniería está relacionado con la capacidad de identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.

La capacidad para comprender las repercusiones de las soluciones de ingeniería en todos los contextos está relacionada con los conocimientos en temas contemporáneos.

Egresados momento 2

De la tabla 2E del ANEXO E se observa:

La comprensión de las responsabilidades profesionales y éticas está relacionada con la capacidad de identificar, formular y resolver problemas de ingeniería, la capacidad de desenvolverse en equipos multidisciplinarios y la capacidad para comprender las repercusiones de las soluciones de ingeniería en todos los contextos.

La capacidad para planear y gestionar proyectos de ingeniería está relacionada con la capacidad de identificar, formular y resolver problemas de ingeniería, la capacidad de diseñar un sistema o un proceso que satisfaga las necesidades planteadas dentro de restricciones realistas y la capacidad para comprender las repercusiones de las soluciones de ingeniería en todos los contextos.

La capacidad de identificar, formular y resolver problemas de ingeniería está relacionada con la capacidad de desenvolverse en equipos multidisciplinarios.

Egresados momento 1

De la tabla 3E del ANEXO E se observa:

La comprensión de las responsabilidades profesionales y éticas está relacionada con la capacidad de diseñar y llevar a cabo experimentos, así como de analizar e interpretar datos, la capacidad de desenvolverse en equipos multidisciplinarios y la capacidad para comprender las repercusiones de las soluciones de ingeniería en todos los contextos.

La capacidad para comprender las repercusiones de las soluciones de ingeniería en todos los contextos está relacionada con la capacidad de utilizar las técnicas y las herramientas de la ingeniería moderna.

La capacidad de utilizar las técnicas y las herramientas de la ingeniería moderna está relacionada con la capacidad para planear y gestionar proyectos de ingeniería.

En los tres momentos se destaca que: la comprensión de las responsabilidades profesionales y éticas, la capacidad para planear y gestionar proyectos de ingeniería; y la capacidad de desenvolverse en equipos multidisciplinarios son las capacidades que tienden a tener una mayor relación con las demás competencias.

7.5.2.2 Análisis de conglomerados de satisfacción en las competencias.

Para analizar mejor los resultados en la sección de satisfacción en las competencias se hizo un análisis de conglomerados. Los pasos detallados para hacer el análisis de conglomerados en SPSS statistics se muestran en el ANEXO J.

Para el análisis de la satisfacción de las competencias los datos se clasificaron en la siguiente escala de valores:

0= Nada en absoluto.

1= En grado bajo.

2= En grado medio.

3= En grado alto.

4= En un grado muy alto.

Egresados momento3

Las tablas y el dendograma del cual se obtuvieron los datos para crear el siguiente cuadro se puede apreciar en el ANEXO F.

Tabla 3. Conglomerados de satisfacción en las competencias momento 3

	com1	com2	com3	com4	com5	com6	com7	com8	com9	com10	com11	com12	porcentaje de participación
conglomerado_1	2,50	2,50	3,25	1,75	2,50	2,00	3,25	2,00	1,75	3,00	0,25	2,25	11%
conglomerado_2	3,33	2,00	4,00	1,67	2,67	0,67	1,33	3,00	1,67	1,33	0,67	2,33	9%
conglomerado_3	3,50	2,25	3,75	2,75	2,50	3,50	3,00	1,00	3,25	1,50	2,25	2,50	11%
conglomerado_4	3,13	2,50	2,75	2,92	2,96	2,50	3,08	3,00	2,79	2,83	2,38	3,04	69%
Promedio total	3,11	2,43	3,03	2,66	2,83	2,40	2,94	2,66	2,63	2,57	1,97	2,83	100%

Conglomerados 1:

El 11 por ciento de los egresados se encuentran en un grado alto de satisfacción con: la capacidad de diseñar un sistema o un proceso que satisfaga las necesidades planteadas dentro de restricciones realistas, la capacidad de desenvolverse en equipos multidisciplinarios y con la comprensión de las responsabilidades profesionales y éticas. Por otro lado están insatisfechos con: los conocimientos en temas contemporáneos, la capacidad de identificar, formular y resolver problemas de ingeniería y con la capacidad para planear y gestionar proyectos de ingeniería.

Conglomerado 2:

En este grupo se observa calificaciones bajas en las variables: conocimientos en temas contemporáneos, la comprensión de las responsabilidades profesionales y éticas, la capacidad de utilizar las técnicas y las herramientas de la ingeniería moderna. Este grupo representa el 9 por ciento de los egresados.

Conglomerado 3:

El 11 por ciento de los egresados considera que posee muy buenas competencias en: la capacidad de aplicar conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería,

la capacidad de diseñar un sistema o un proceso que satisfaga las necesidades planteadas dentro de restricciones realistas y la capacidad para planear y gestionar proyectos de ingeniería. Demuestran un grado de insatisfacción en la capacidad de comunicarse con eficacia y la comprensión de las responsabilidades profesionales y éticas.

Conglomerado 4:

Este grupo de egresados representa la mayor proporción con un 69 por ciento de la población. Califican en grado alto de satisfacción la mayoría de las competencias. El grupo de egresados se destaca en la capacidad de aplicar conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería, la capacidad de desenvolverse en equipos multidisciplinarios y la capacidad de comunicarse con eficacia.

Promedio total:

Los egresados en promedio están satisfechos en todas las competencias que desarrollaron durante sus años en la universidad excepto en los conocimientos en temas contemporáneos los cuales se quedan con una calificación de 1,97 ubicándolos entre medio grado y bajo grado satisfacción.

Descripción de los conglomerados con otro tipo de variables

Se hizo un análisis más profundo de los conglomerados para detectar nuevos grupos y patrones diferenciadores. Los pasos detallados de la descripción de conglomerados de muestran en el ANEXO K.

Para este análisis se tuvieron en cuenta las siguientes variables con su respectiva escala de numeración:

Vic 13= La calidad de la formación recibida me ha permitido alcanzar expectativas laborales.

0= No se cumple

1= Se cumple en bajo grado

2= Se cumple aceptablemente

3= Se cumple en alto grado

4= Se cumple plenamente

p1= ¿Tiene otro(s) título(s) de pregrado aparte del obtenido en la UIS? (entendiéndose pregrado como estudios técnicos, tecnológicos y universitarios)

0= No

1= Si

2= Otro

p2= ¿Actualmente está realizando algún estudio de posgrado?

0= No

1= Si

p3= ¿Cuál estudio de posgrado?

0= no contesto

1= Maestría.

2= Doctorado.

3= Otro.

p4= ¿Cuál(es) título(s) de posgrado ha obtenido?

0= no contesto

1= Maestría.

2= Doctorado.

3= Otro. ¿Cuál?

p5= ¿Maneja otro(s) idioma(s) además del español?

0= No

1= Si

gen5= ¿Cuál es su situación actual? (actividad donde ocupa mayor parte del tiempo)

0= Empleado particular o del gobierno.

1= Trabajador independiente o empresario.

2= Buscando Trabajo.

3= Estudiante.

4= Otro.

A1= ¿A los cuántos meses después de graduarse de pregrado obtuvo su primer empleo?

0= no contesto

1= Menos de 3 meses.

2= Entre 3 y 6 meses.

3= Entre 7 y 12 meses.

4= Entre 13 y 18 meses.

5= Más de 18 meses.

A2= ¿Qué tan relacionado está su empleo con la carrera que estudió?

0= no contesto

1= Directamente relacionado.

2= Indirectamente relacionado.

3= Nada relacionado.

A3= ¿En cuál de los siguientes niveles jerárquicos se encuentra el cargo que actualmente desempeña?

0= no contesto

1= Nivel directivo

2= Nivel Administrativo

3= Nivel intermedio

4= Nivel operativo

A4= Después de graduarse, ¿por cuántos empleos ha pasado contando el actual?

0= no contesto

1= 1

2= Entre 2 y 3.

3= Entre 4 y 6.

4= Más de 7.

A5= ¿Cuál es su rango de ingreso promedio mensual?

0= no contesto

1= Igual a 1 SMMLV.

2= Entre 1 y 3 SMMLV.

3= Entre 3 y 5 SMMLV.

4= Entre 5 y 7 SMMLV.

5= Más de 7 SMMLV.

Descripción de conglomerados con otro tipo de variables momento 3

La descripción de conglomerados con otro tipo de variables se puede apreciar en la siguiente tabla:

Tabla 4. Descripción de conglomerados con otro tipo de variables momento 3

	vic 13	p1	p2	p3	p4	p5
Conglomerado 1	1,5	0	0,75	2,25	0,75	1
Conglomerado 2	3,33	0,33	0,66	1,16	1,33	0,66
Conglomerado 3	3	0	0,5	1,25	0,25	0,75
Conglomerado 4	2,75	0,16	0,29	0,66	0,875	0,87

	gen 5	A1	A2	A3	A4	A5
Conglomerado 1	0,5	0,5	0,5	1,75	1	1,5
Conglomerado 2	0	1	1	3,5	3	3
Conglomerado 3	0,75	1,33	1,33	3,33	2,33	4,33
Conglomerado 4	0,18	1,54	1,27	2,81	1,81	2,77

Conglomerado 1:

Son egresados que consideran que la calidad de la formación recibida le ha permitido alcanzar expectativas laborales en un grado aceptable, al no lograr desarrollar ciertas competencias dentro de su educación. Este grupo ya posee en su mayoría títulos de maestría y dominan por lo menos un idioma extranjero. Continúan capacitándose en sus carreras para optar por título de doctorado. El grupo de egresados trabaja en un nivel administrativo directamente relacionado con la carrera que estudio y devengan entre 1 y 3 SMMLV.

Conglomerado 2:

Los egresados del grupo son empleados particulares o del gobierno, los cuales obtuvieron su primer empleo antes de los tres meses después de la graduación, el trabajo que realizan se encuentra directamente relacionado con la carrera que estudiaron, después de haber pasados por entre 4 y 6 empleos, y devengan entre 3 y 5 SMMLV desempeñándose en un nivel operativo. Un porcentaje de ellos continúa capacitándose en una maestría de la carrera.

Conglomerado 3:

Este grupo de egresados son trabajadores particulares o del gobierno y actualmente continúan estudiando. La labor que desempeña está directamente relacionada con la carrera que estudiaron, han pasado por 2 y 3 empleos, y devengan entre 5 y 7 SMMLV.

Conglomerado 4:

Este grupo de egresados consideran que la calidad de la formación recibida les ha permitido alcanzar expectativas laborales en un grado alto, trabajando en un nivel intermedia dentro de sus empresas y devengando entre 3 y 5 SMMLV. Ninguno de ellos continúa estudiando, pero ya tienen un título de maestría.

Egresados momento 2.

Las tablas y el dendograma del momento 2 se pueden ver en el ANEXO F.

Tabla 5. Conglomerados de satisfacción en las competencias momento 2

	com1	com2	com3	com4	com5	com6	com7	com8	com9	com10	com11	com12	porcentaje de participación
conglomerado_1	3,13	2,25	2,50	1,88	2,63	1,38	2,38	1,88	1,75	2,25	2,50	2,38	12%
conglomerado_2	2,67	1,83	3,67	3,00	3,17	1,67	2,50	3,17	2,67	1,67	2,17	2,17	9%
conglomerado_3	3,22	2,52	2,52	2,91	2,91	3,26	3,09	2,61	2,48	2,57	2,17	2,87	35%
conglomerado_4	3,17	2,17	2,75	3,00	2,88	2,38	2,83	2,96	2,92	2,88	2,46	3,25	37%
conglomerado_5	2,5	1,5	1,75	1,75	2,5	3,25	1	3	2	1,25	1,75	2,25	6%
Promedio total	3,09	2,23	2,66	2,75	2,86	2,55	2,72	2,72	2,54	2,48	2,29	2,85	100%

Conglomerado 1:

El 12 por ciento de los egresados esta medianamente satisfecho con las competencias que logro en la institución, pero se encuentran insatisfechos con la

capacidad de utilizar las técnicas y las herramientas de la ingeniería moderna, la capacidad para planear y gestionar proyectos de ingeniería y la capacidad de comunicarse con eficacia. Por otro lado destacan una alta satisfacción con la capacidad de aplicar conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.

Conglomerado 2:

El 9 por ciento de los egresados se encuentran en alto grado de satisfacción con la capacidad de diseñar un sistema o un proceso que satisfaga las necesidades planteadas dentro de restricciones realistas; y en un grado alto de satisfacción la capacidad de aprendizaje permanente, la capacidad de comunicarse con eficacia y la capacidad de identificar, formular y resolver problemas de ingeniería. Sin embargo hay competencias que consideran en muy bajo grado como la capacidad de diseñar y llevar a cabo experimentos, así como de analizar e interpretar datos, la capacidad de utilizar las técnicas y las herramientas de la ingeniería moderna y la comprensión de las responsabilidades profesionales y éticas.

Conglomerados 3:

El 35por ciento de los egresados expresa un nivel de satisfacción media en la mayoría de las competencias, sin embargo hay competencias que consideran en un alto grado como: la capacidad de aplicar conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería, la capacidad de desenvolverse en equipos multidisciplinarios y la capacidad de utilizar las técnicas y las herramientas de la ingeniería moderna.

Conglomerado 4:

El 37 por ciento de los egresados se encuentran con un grado de satisfacción alto en la mayoría de las competencias. Sin embargo, presentan un nivel de

satisfacción medio-bajo para la capacidad de diseñar y llevar a cabo experimentos, así como de analizar e interpretar datos.

Conglomerado 5:

Este grupo de egresados expresa un nivel de satisfacción bajo en la mayoría de las competencias resaltando la capacidad de desenvolverse en equipos multidisciplinarios y la comprensión de las responsabilidades profesionales y éticas. Solamente expresan una satisfacción alta en la capacidad de utilizar las técnicas y las herramientas de la ingeniería moderna. Sin embargo este conglomerado solo representa el 6 por ciento de los egresados.

Promedio total:

El grupo en general expresa una satisfacción entre media y alta en todas las competencias, considerando en mayor grado la capacidad de aplicar conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería y la capacidad para comprender las repercusiones de las soluciones de ingeniería en todos los contextos.

Descripción de conglomerados con otro tipo de variables momento 2

La descripción de conglomerados con otro tipo de variables se puede apreciar en la siguiente tabla:

Tablas 6. Descripción de conglomerados con otro tipo de variables momento 2

	vic13	p1	p2	p3	p4	p5
conglomerado 1	2,5	0	0	0	0,37	0,75
conglomerado 2	3	0	0,16	0,5	0,5	0,83
conglomerado 3	2,1	0,087	0,26	0,26	0,04	0,78
conglomerado 4	2	0,12	0,54	0,87	0,66	0,875
conglomerado 5	3	0	0	0	0	0,75

	gen 5	a1	a2	a3	a4	a5
conglomerado 1	0,12	1,62	1,1	3,25	1,75	2,75
conglomerado 2	0	1	1,16	3	2	3,33
conglomerado 3	0,23	1,41	1,17	2,64	1,29	2,29
conglomerado 4	0,38	1,61	1,33	2,88	1,33	2,22
conglomerado 5	0	1	1	2,75	2,5	3,75

Conglomerado 1 y 2:

Los grupos de egresados actualmente no están realizando ningún estudio de posgrado y no posee ningún título de posgrado. Tardaron menos de tres meses en conseguir su primer empleo después de la graduación y se encuentran remunerados entre 3 y 5 SMMLV en un empleo a nivel operativo. Demuestran en alto grado que calidad de la formación recibida les ha permitido alcanzar sus expectativas laborales.

Conglomerado 3:

Los egresados del grupo son empleados particulares o del gobierno y aún conservan el primer empleo que consiguieron después de la graduación, y reciben ingresos entre 1 y 3 SMMLV.

Conglomerado 4:

Los egresados del grupo son empleados particulares o del gobierno, los cuales aún continúan estudiando para optar por un título de posgrado. Obtuvieron su primer empleo antes de los tres meses después de la graduación y aun lo conservan. Actualmente devengan entre 1 y 3 SMMLV.

Conglomerado 5:

Son trabajadores particulares o del gobierno, los cuales solo han trabajado desde el momento del grado, capacitándose solo en el manejo de otro idioma. Consideran que la calidad de la formación recibida les ha permitido alcanzar expectativas laborales en un alto grado. Han pasado por entre 2 y 3 empleos diferentes y devengan entre 5 y 7 SMMLV.

Egresados momento 1

Las tablas y el dendograma del momento 1 se pueden ver en el ANEXO F.

Tabla 7. Conglomerados de satisfacción en las competencias momento 1

	com1	com2	com3	com4	com5	com6	com7	com8	com9	com10	com11	com12	porcentaje de participación
conglomerado_1	3,00	1,88	2,88	2,44	3,00	1,91	3,03	1,97	2,03	2,21	2,97	2,41	34%
conglomerado_2	3,13	2,75	3,13	2,44	2,88	1,31	1,94	2,31	1,69	2,06	1,50	2,19	16%
conglomerado_3	3,40	1,90	2,80	2,00	2,60	2,90	1,90	3,70	2,00	2,40	3,20	2,30	10%
conglomerado_4	2,71	1,71	3,71	2,71	3,00	3,29	2,57	1,71	3,57	1,71	1,00	2,00	7%
conglomerado_5	3,15	2,58	2,70	2,94	2,88	2,79	2,82	2,79	2,85	2,88	2,36	3,12	33%
Promedio total	3,09	2,24	2,91	2,58	2,9	2,3	2,64	2,45	2,35	2,39	2,42	2,57	100%

Conglomerado 1:

El 34 por ciento de los egresados expresa un alto grado de satisfacción en la Capacidad de aplicar conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería, la capacidad de aprendizaje permanente y la capacidad de desenvolverse en equipos multidisciplinarios. Sin embargo las demás competencias se encuentran en un grado medio de satisfacción, con un pequeño inconformismo en la capacidad de diseñar y llevar a cabo experimentos, así como de analizar e interpretar datos.

Conglomerado 2:

El 16 por ciento de los egresados considera en alto grado de satisfacción la capacidad de diseñar un sistema o un proceso que satisfaga las necesidades planteadas dentro de restricciones realistas y la Capacidad de aplicar conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería. En una menor medida capacidad de aprendizaje permanente, y la capacidad de diseñar y llevar a cabo experimentos, así como de analizar e interpretar datos. Sin embargo, presentan un grado bajo de satisfacción en los conocimientos en temas contemporáneos, la capacidad de utilizar las técnicas y las herramientas de la ingeniería moderna.

Conglomerados 3:

El 10 por ciento de los egresados presenta un grado muy alto de satisfacción en la capacidad de comunicarse con eficacia y los conocimientos en temas contemporáneos; en un grado alto la capacidad de diseñar un sistema o un proceso que satisfaga las necesidades planteadas dentro de restricciones realistas, y capacidad de utilizar las técnicas y las herramientas de la ingeniería moderna. El resto de las competencias se encuentran en un nivel intermedio de satisfacción.

Conglomerado 4:

El 7 por ciento de los egresados muestra un muy alto grado de satisfacción en la capacidad de diseñar un sistema o un proceso que satisfaga las necesidades planteadas dentro de restricciones realistas, y la capacidad para planear y gestionar proyectos de ingeniería. Las demás competencias se encuentran en un nivel medio y alto de satisfacción con excepción de los conocimientos en temas contemporáneos que los calificaron en bajo grado.

Conglomerado 5:

Este grupo expresa un nivel alto de satisfacción en general destacando la capacidad de aplicar conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería y la capacidad para comprender las repercusiones de las soluciones de ingeniería en todos los contextos.

Promedio total:

Los egresados en general presentan una satisfacción media y alta en todas las competencias adquiridas durante sus años en la institución, solo en menor medida la capacidad de utilizar las técnicas y las herramientas de la ingeniería moderna.

Descripción de conglomerados con otro tipo de variables momento 1

La descripción de conglomerados con otro tipo de variables se puede apreciar en la siguiente tabla:

Tablas 8. Descripción de conglomerados con otro tipo de variables momento 1

	vic 13	p1	p2	p3	p4	p5
conglomerado 1	2,64	0,08	0,58	0,058	0	0,61
conglomerado 2	2,12	0,06	0,37	0,62	0	0,62
conglomerado 3	2,7	0	0,1	0,3	0	0,7
conglomerqdo 4	2,42	0,14	0,14	0,14	0	0,42
conglomerado 5	2,15	0,15	0,3	0,42	0,03	0,75

	gen 5	a1	a2	a3	a4	a5
conglomerado 1	0,3	0,93	0,96	2,6	1,15	2,06
conglomerado 2	0,2	1,18	1,09	3,09	1,63	2,72
conglomerado 3	0,18	1,1	1	3,1	1,4	2,7
conglomerqdo 4	0	1,42	1	3,14	1,42	2,28
conglomerado 5	0,33	1,33	1,18	2,51	1,18	1,77

Conglomerado 1:

Este grupo de egresados trabaja como empleado particular o del gobierno y continúa estudiando para obtener un título de posgrado. Se desempeña en un nivel administrativo y devenga entre 1 y 3 SMMLV.

Conglomerado 2:

Son empleados particulares o del gobierno los cuales consideran que la calidad de la formación recibida les ha permitido alcanzar expectativas laborales de manera aceptable y devengan entre 3 y 5 SMMLV.

Conglomerado 3:

Son trabajadores particulares o del gobierno los cuales consideran que la calidad de la formación recibida les ha permitido alcanzar expectativas laborales en alto grado. SE desempeñan laborando en un nivel intermedio y devengan entre 3 y 5 SMMLV.

Conglomerado 4:

Este grupo de egresados no maneja ningún otro idioma aparte del español, pero se encuentra trabajando a un nivel intermedio en la empresa y devengando entre 1 y 3 SMMLV.

Conglomerado 5:

Este grupo de egresados consideran que la formación recibida les ha permitido alcanzar expectativas laborales en un grado aceptable. Pero se desempeñan dentro de la empresa que laboran en un nivel administrativo.

Análisis momentos:

En los momentos 1 y 2 los egresados se encuentran satisfechos con la capacidad de aplicar conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería. Demuestran un grado de insatisfacción con la capacidad de diseñar y llevar a cabo experimentos; de analizar e interpretar datos y la capacidad de utilizar técnicas y herramientas de la ingeniería moderna.

En el momento 3 se encuentran satisfechos con la capacidad de diseñar un sistema o un proceso que satisfaga las necesidades planteadas dentro de restricciones realistas. En el momento 3 y 1 los egresados demuestran estar insatisfechos con conocimientos en temas contemporáneos.

7.5.3 Pertinencia con la formación recibida.

7.5.3.1 Análisis de conglomerados. Para medir el grado de pertinencia con la formación recibida en cada programa académico y en la universidad se realizó un

análisis de conglomerados. Los pasos detallados para hacer el análisis de conglomerados en SPSS statistics se muestran en el ANEXO J.

Las variables de pertinencia se nombraron de la siguiente forma:

Vic 1= La formación recibida en mi programa académico responde a necesidades en el entorno regional y nacional.

Vic 2= La formación recibida en mi programa académico responde a necesidades en el entorno internacional.

Vic 3= La formación recibida en mi programa académico está en correspondencia con el campo de desempeño del graduado en el entorno regional y nacional.

Vic 4= La formación recibida en mi programa académico está en correspondencia con el campo de desempeño del graduado en el entorno internacional.

Vic 5= La formación recibida en mi programa académico favoreció mi desarrollo como persona.

Vic 6= La formación recibida en mi programa académico favoreció mi desarrollo como ciudadano.

Vic 7= La formación recibida en mi programa académico favoreció mi desarrollo como profesional.

Vic 8= Mi programa académico me desarrolló las competencias básicas para resolver problemas del ejercicio profesional.

Vic 9= En mi programa académico aprendí a estudiar por el interés de mantenerme actualizado.

Vic 10= La formación recibida en la UIS favoreció mi capacidad para adaptarme a nuevos contextos.

Vic 11= El ser graduado UIS ha favorecido mis posibilidades laborales.

Vic 12= El ser graduado del programa favoreció mis posibilidades para desempeñarme en los campos de acción de este.

Vic 13= La calidad de la formación recibida me ha permitido alcanzar expectativas laborales.

Vic 14=La formación académica recibida me ha permitido escalar posiciones dentro de las empresas que he laborado.

Los datos de respuesta de las variables de pertinencia se numeraron en la siguiente escala:

0= No se cumple

1= Se cumple en bajo grado

2= Se cumple aceptablemente

3= Se cumple en alto grado

4= Se cumple plenamente

Egresados momento 3

Las tablas y el dendograma del momento 3 se encuentran en el ANEXO G.

Tabla 9. Análisis de conglomerados de pertinencia momento 3

	vic1	vic2	vic3	vic4	vic5	vic6	vic7	vic8	vic9	vic10	vic11	vic12	vic13	vic14	porcentaje
conglomerado_1	1,33	1,33	1,33	1,00	1,67	1,33	2,00	2,00	2,00	2,33	1,67	1,33	0,67	1,33	9%
conglomerado_2	1,50	2,00	2,00	2,17	3,83	3,67	3,67	3,50	3,67	3,50	2,50	3,00	3,33	3,33	17%
conglomerado_3	4,00	3,75	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	11%
conglomerado_4	2,60	2,50	2,30	2,20	2,70	2,80	2,90	2,80	2,80	3,20	2,30	2,20	2,00	1,50	29%
conglomerado_5	3,00	2,92	2,83	2,83	3,00	2,67	3,00	3,25	3,08	3,33	3,08	3,17	3,00	3,00	34%
Promedio total	2,60	2,60	2,54	2,51	3,06	2,91	3,11	3,14	3,11	3,31	2,74	2,80	2,69	2,60	100%

Conglomerado 1

El 9 por ciento de los egresados consideran que la formación recibida en la UIS favoreció su capacidad para adaptarse a nuevos contextos, su desarrollo como profesional y el desarrollo de competencias básicas para resolver problemas del ejercicio profesional. También aprendieron a estudiar por el interés de mantenerse actualizado. Sin embargo para los egresados la calidad de la formación recibida para alcanzar expectativas laborales se percibe con una puntuación baja y representa una debilidad en los programas académicos.

Conglomerado 2

El 17 por ciento de los egresados considera que la formación recibida en su programa académico favoreció su desarrollo como persona, ciudadano y profesional. Aprendieron a estudiar por el interés de mantenerse actualizado y en general la mayor parte de los egresados están satisfechos con la formación recibida.

Conglomerado 3

El 11 por ciento de los egresados están satisfechos con la formación recibida en su programa académico, se evidencia puntajes altos para la mayoría de las variables estudiadas.

Conglomerado 4

El 29 por ciento de los egresados consideran que la formación recibida en la UIS favoreció su capacidad para adaptarse a nuevos contextos. También favoreció su desarrollo como ciudadano y desarrollo de las nuevas competencias básicas para resolver problemas del ejercicio profesional.

Conglomerado 5

El 34 por ciento de los egresados consideran que la formación recibida en la UIS favoreció su capacidad para adaptarse a nuevos contextos. Su programa académico desarrolló las competencias básicas para resolver problemas del ejercicio profesional y el ser graduado del programa favoreció las posibilidades para desempeñarse en los campos de acción de este. No se perciben falencias en cuanto a la satisfacción de su formación recibida.

Egresados momento 2

Las tablas y el dendograma del momento 2 se encuentran en el ANEXO G.

Tabla 10. Análisis de conglomerados de pertinencia momento 2

	vic1	vic2	vic3	vic4	vic5	vic6	vic7	vic8	vic9	vic10	vic11	vic12	vic13	vic14	porcentaje
conglomerado_1	2,88	2,41	3,00	2,35	3,59	3,18	3,35	3,29	3,53	3,71	3,59	3,47	3,18	3,06	26%
conglomerado_2	2,10	1,40	1,90	1,20	3,20	2,50	2,80	2,50	2,50	2,80	1,10	1,90	2,30	1,70	15%
conglomerado_3	1,86	2,10	1,76	2,05	3,24	3,05	3,10	3,38	3,67	3,48	2,81	2,38	2,38	1,95	32%
conglomerado_4	1,90	1,90	2,30	2,10	1,70	1,80	2,20	2,30	2,40	3,10	2,50	2,40	1,90	2,00	15%
conglomerado_5	0,86	1,43	0,86	1,00	2,43	1,57	1,71	2,00	2,43	2,43	1,14	0,71	0,14	0,14	11%
Promedio total	2,06	1,97	2,09	1,89	3,00	2,65	2,83	2,91	3,12	3,26	2,52	2,42	2,26	2,02	100%

Conglomerado 1

El 26 por ciento de los egresados consideran que la formación recibida en la UIS favoreció su capacidad para adaptarse a nuevos contextos. El ser graduado UIS favoreció sus posibilidades laborales y la formación recibida favoreció su desarrollo como persona.

Conglomerado 2

El 15 por ciento de los egresados consideran que la formación recibida en el programa académico favoreció su desarrollo como persona y favoreció su desarrollo como profesional. La formación recibida en la UIS favoreció su capacidad para adaptarse a nuevos contextos.

Conglomerado 3

El 32 por ciento de los egresados consideran que aprendieron a estudiar por el interés de mantenerse actualizados y la formación recibida en la UIS favoreció su capacidad de adaptarse a nuevos contextos. El programa académico desarrolló las competencias básicas para resolver problemas del ejercicio profesional y la calidad de formación recibida les ha permitido alcanzar expectativas laborales.

Conglomerado 4

El 15 por ciento de los egresados consideran que la formación recibida UIS favoreció la capacidad para adaptarse a nuevos contextos y el ser graduado UIS favoreció sus posibilidades laborales. El ser graduado del programa favoreció las posibilidades para desempeñarse en los campos de acción de este.

Conglomerado 5

El 11 por ciento de los egresados consideran que la formación recibida en la UIS favoreció su capacidad para adaptarse a nuevos contextos. En el programa académico aprendieron a estudiar por el interés de mantenerse actualizado y la formación recibida en el programa académico favoreció su desarrollo como persona. Este grupo de egresados está insatisfecho con la calidad de la formación recibida, no les ha permitido alcanzar expectativas laborales y su formación

académica les ha permitido alcanzar posiciones dentro de las empresas que han laborado.

Egresados momento 1

Las tablas y el dendograma del momento 1 se encuentran en el ANEXO G.

Tabla 11. Análisis de conglomerados de pertinencia momento 1

	vic1	vic2	vic3	vic4	vic5	vic6	vic7	vic8	vic9	vic10	vic11	vic12	vic13	vic14	Porcentaje
Conglomerado 1	2,69	2,33	2,71	2,33	3,02	3,12	3,33	2,86	3,29	3,31	2,98	2,78	2,55	2,10	49%
Conglomerado 2	1,95	1,86	1,86	1,68	2,32	1,82	2,14	2,18	1,86	2,59	2,36	2,09	1,82	1,95	22%
Conglomerado 3	2,93	2,87	3,13	3,13	3,80	3,87	3,53	3,60	3,47	3,27	3,47	3,33	3,53	3,80	15%
Conglomerado 4	2,27	2,09	1,91	1,82	3,18	2,91	2,64	2,64	2,73	2,64	0,82	2,45	1,73	0,91	11%
Conglomerado 5	0,33	0,00	0,33	0,33	1,00	1,33	1,33	1,33	0,67	1,67	0,33	0,33	0,67	0,33	3%
Promedio total	2,45	1,78	1,96	1,72	2,37	2,29	2,43	2,21	2,34	2,53	2,08	2,1	1,86	1,57	100%

Conglomerado 1.

El 49 por ciento de los egresados consideran que la formación recibida en el programa académico favoreció su desarrollo como profesional, su capacidad para adaptarse a nuevos contextos y aprendieron a estudiar por el interés de mantenerse actualizados.

Conglomerado 2

El 22 por ciento de los egresados consideran que la formación recibida en la UIS favoreció su capacidad para adaptarse a nuevos contextos, se han favorecido sus posibilidades laborales y su desarrollo como persona.

Conglomerado 3

El 15 por ciento de los egresados consideran que el programa académico favoreció su desarrollo como persona, como ciudadano y la formación académica recibida les ha permitido escalar posiciones dentro de la empresa donde han laborado.

Conglomerado 4

El 11 por ciento de los egresados consideran que la formación recibida en el programa académico ha favorecido su desarrollo como persona, como ciudadano y aprendieron a estudiar por el interés de mantenerse actualizados. Este grupo de encuestados consideran no estar satisfechos con sus posibilidades laborales al ser graduados UIS.

Conglomerado 5

El 3 por ciento de los egresados consideran que la formación recibida en la UIS ha favorecido su capacidad para adaptarse a nuevos contextos. Este grupo de egresados califican con puntajes bajos los demás grupos de preguntas.

Promedio total

En general para los tres momentos los egresados consideran que la formación recibida en la UIS ha favorecido su capacidad para adaptarse a nuevos contextos, ha favorecido su desarrollo como persona y como profesional. Los egresados se encuentran satisfechos con la formación recibida en cada uno de los programas académicos.

7.5.3.2 Análisis factorial de pertinencia. Para entender de una mejor manera las preguntas de pertinencia con la formación recibida se decide aplicar el análisis factorial para simplificar las relaciones que existen entre las variables estudiadas. (Los pasos detallados para hacer el análisis factorial en SPSS statistics se muestran en el ANEXO L). Aplicamos dos tipos de pruebas en el análisis factorial, el test KMO (Kaiser Meyer Olkin) y la prueba de esfericidad de Bartlett.

El test KMO (Kaiser, Meyer y Olkin) relaciona los coeficientes de correlación, r_{jh} , observados entre las variables X_j y X_h , y a_{jh} son los coeficientes de correlación parcial entre las variables X_j y X_h . Cuanto más cerca de 1 tenga el valor obtenido del test KMO, implica que la relación entre las variables es alta. Si $KMO \geq 0.9$, el test es muy bueno; notable para $KMO \geq 0.8$; mediano para $KMO \geq 0.7$; bajo para $KMO \geq 0.6$; y muy bajo para $KMO < 0.5$.

La prueba de esfericidad de Bartlett evalúa la aplicabilidad del análisis factorial de las variables estudiadas. El modelo es significativo (aceptamos la hipótesis nula, H_0) cuando se puede aplicar el análisis factorial

Prueba de esfericidad de Bartlett:

Si Sig. (p-valor) < 0.05 aceptamos H_0 (hipótesis nula) > se puede aplicar el análisis factorial.

Si Sig. (p-valor) > 0.05 rechazamos H_0 > no se puede aplicar el análisis factorial.

Tabla 12. KMO y prueba de Bartlett para las variables de pertinencia

KMO y prueba de Bartlett		
Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		,874
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	1366,707
	gl	91
	Sig.	,000

Fuente: SPSS Statistics

Según el test KMO las variables que se introdujeron están tan asociadas y correlacionadas entre ellas que se pueden reducir y crear factores.

Según la prueba de esfericidad de Bartlett como el Sig. es mucho menor que 0,05 la matriz no es identidad y por lo tanto si hay relación entre las variables.

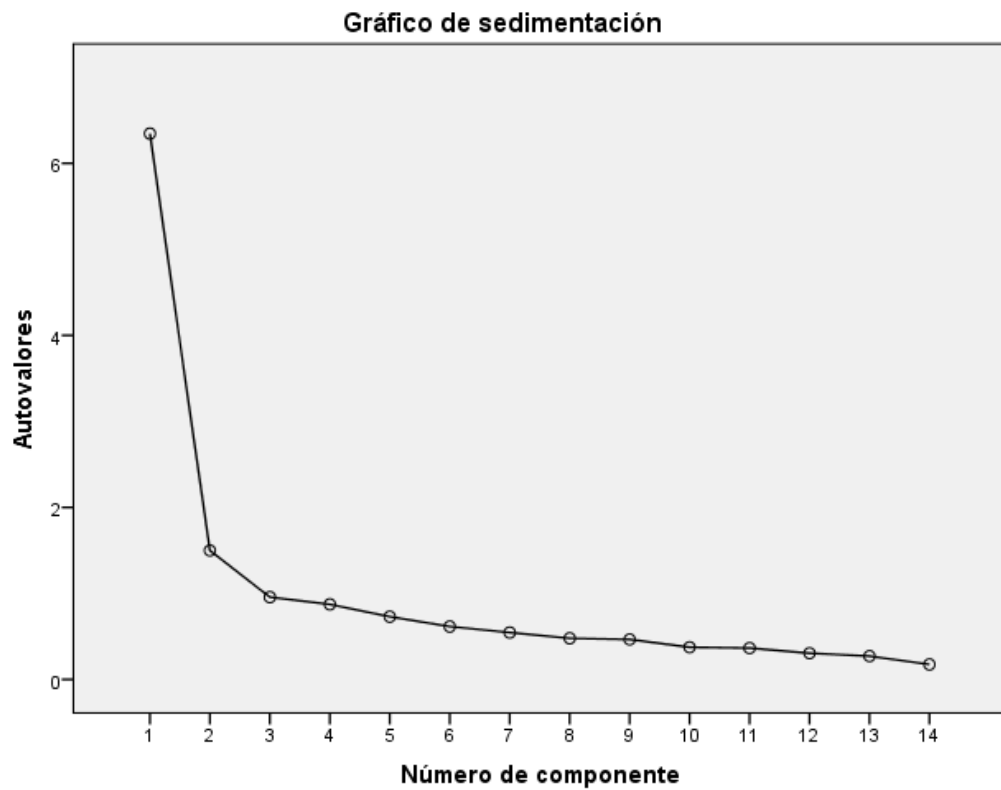
Confirmado el análisis se comienza con la extracción de las cargas para agruparlas en los factores.

Tabla 13. Método de extracción

Componente	Varianza total explicada								
	Autovalores iniciales			de la extracción			la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	6,346	45,328	45,328	6,346	45,328	45,328	3,978	28,416	28,416
2	1,499	10,710	56,037	1,499	10,710	56,037	3,867	27,621	56,037
3	,957	6,834	62,872						
4	,873	6,237	69,108						
5	,730	5,212	74,320						
6	,615	4,395	78,715						
7	,546	3,898	82,613						
8	,479	3,419	86,032						
9	,465	3,322	89,354						
10	,375	2,676	92,030						
11	,365	2,604	94,634						
12	,306	2,183	96,816						
13	,271	1,937	98,754						
14	,174	1,246	100,000						

Fuente: SPSS Statistics

Ilustración 4. Sedimentación – pertinencia



Fuente: SPSS Statistics

Con la tabla de varianza total explicada y la gráfica de segmentación se muestra que el número de factores adecuado para hacer el análisis son dos, los cuales explican una gran cantidad de información.

Los factores muestran la siguiente asociación con las variables:

Tabla 14. Matriz de componentes rotados – pertinencia

Matriz de componentes rotados ^a		
	Componente	
	1	2
vic3	,809	,193
vic4	,806	,187
vic1	,797	,174
vic2	,770	,161
vic13	,591	,513
vic12	,580	,455
vic14	,499	,422
vic6	,132	,754
vic9	,111	,739
vic7	,353	,687
vic5	,164	,684
vic8	,302	,638
vic10	,209	,622
vic11	,441	,491

Fuente: SPSS Statistics

El factor 1 tiene coeficientes elevados para las variables vic1, vic2, vic3, vic4, vic12, vic13 y vic14. El factor 2 está muy relacionado con las variables vic5, vic6, vic7, vic8, vic9, vic10 y vic11.

De acuerdo a la creación de estos dos factores se puede interpretar lo siguiente:

Tabla 15. Factor 1

Pertinencia de la educación recibida enfocada en lo laboral
La formación recibida en mi programa académico responde a necesidades en el entorno regional y nacional.
La formación recibida en mi programa académico responde a necesidades en el entorno internacional.
La formación recibida en mi programa académico está en correspondencia con el campo de desempeño del graduado en el entorno regional y nacional.
La formación recibida en mi programa académico está en correspondencia con el campo de desempeño del graduado en el entorno internacional.
El ser graduado del programa favoreció mis posibilidades para desempeñarme en los campos de acción de este.
La calidad de la formación recibida me ha permitido alcanzar mis expectativas laborales.
La formación académica recibida me ha permitido escalar posiciones dentro de las empresas que he laborado.

Tabla 16. Factor 2

Pertinencia de la educación recibida enfocada en el mejoramiento personal
La formación recibida en mi programa académico favoreció mi desarrollo como persona.
La formación recibida en mi programa académico favoreció mi desarrollo como ciudadano.
La formación recibida en mi programa académico favoreció mi desarrollo como profesional.
Mi programa académico de desarrolló las competencias básicas para resolver problemas del ejercicio profesional.
En mi programa académico aprendí a estudiar por el interés de mantenerme actualizado.
La formación recibida en la UIS favoreció mi capacidad para adaptarme a nuevos contextos.
El ser graduado UIS ha favorecido mis posibilidades laborales.

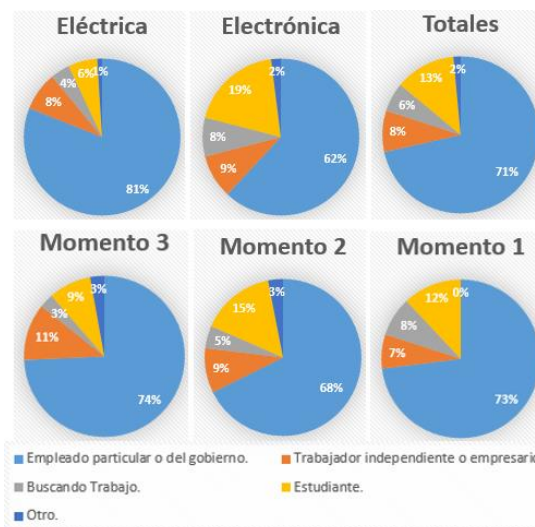
Analizando los dos factores (pertinencia de la educación recibida enfocada en lo laboral y pertinencia de la educación recibida enfocada en el mejoramiento personal) junto con los conglomerados de cada uno de los momentos, se concluye

que el egresado de la e3t recibe una formación más enfocada hacia el mejoramiento personal, esto se ve reflejado en que ninguna variable del factor 2 está por debajo de una puntuación de 2 en los conglomerados de los tres momentos. Mientras que las variables del factor 1 en varios conglomerados no alcanzan la puntuación de 2 dejando una calificación de cumplimiento en bajo grado.

7.5.4 Perfil laboral. Se hizo una descripción del perfil laboral de los egresados por separado para los grupos: empleados particulares o del gobierno, Independientes y los que se encuentran buscando trabajo.

7.5.4.1 Situación actual. ¿Cuál es su situación actual? (actividad donde ocupa mayor parte del tiempo)

Ilustración 5. Situación actual



En promedio el 71 por ciento de los egresados son empleados particulares o del gobierno. Existe una gran diferencia entre las dos carreras; para ingeniería eléctrica hay un mayor porcentaje de egresados trabajando, mientras que para ingeniería electrónica el mayor porcentaje de egresados se encuentra capacitándose o estudiando.

El 13 por ciento de los egresados aún continúa estudiando con un mayor porcentaje entre los que se graduaron hace dos o tres años. Un 8 por ciento se divide entre los que buscan trabajo y los que se dedican a otra cosa. También tenemos los que trabajan de manera independiente que representan un 8 por ciento.

7.5.4.2 Empleado particular o del gobierno. Analizamos las preguntas por momentos utilizando un análisis descriptivo (Ver en el ANEXO D).

A continuación se muestra cada una de las variables utilizadas en el análisis.

- ¿A los cuántos meses después de graduarse de pregrado obtuvo su primer empleo?

El 64 por ciento de los egresados tardaron menos de 3 meses en vincularse a su primer empleo luego de graduarse. Pasados entre 3 y 6 meses el 88 por ciento de los egresados ya había conseguido su primer empleo, 11 por ciento demora entre 7 y 18 meses en conseguirlo, y solo el 1 por ciento de ellos duro más de 18 meses en encontrarlo.

Los egresados de eléctrica tienen a conseguir empleo más rápido que los de electrónica, esto se ve reflejado que en menos de tres meses después del grado en eléctrica el 81 por ciento de los egresados ya obtuvo su primer empleo mientras que los de electrónica apenas el 42 por ciento.

- ¿Qué tan relacionado está su empleo con la carrera que estudió?

El 69 por ciento de los egresados tiene un empleo relacionado con la carrera que estudio, mientras que un 28 por ciento esta indirectamente relacionado y un 3 por ciento nada relacionado.

Los egresados de eléctrica tienden a encontrar empleos más relacionados directamente con la carrera, mientras que los de electrónica los empleos se reparten equitativamente entre relacionados directamente e indirectamente.

- ¿En cuál de los siguientes niveles jerárquicos se encuentra el cargo que actualmente desempeña?

El 51 por ciento de los egresados se desempeña en el nivel operativo, el 36 por ciento en un nivel intermedio, el 9 por ciento en un nivel administrativo y solo el 4 por ciento en un nivel directivo. Esta proporción varía muy poco entre el momento 1 y el momento 2, pero en el momento 3 hay más egresados que laboran en el nivel intermedio que en el nivel operativo, por lo tanto se puede percibir una mejora en el nivel jerárquico con el paso de los años.

- Después de graduarse, ¿por cuántos empleos ha pasado contando el actual?

El 59 por ciento de los egresados a pasados por entre dos y tres empleos, el 33 por ciento aún continua con el primer empleo que consiguió y los el 8 por ciento

restante han pasado por más de 4 empleos. Con el paso de los años los egresados comienzan a tener más de un empleo. En el momento 1 el 48 por ciento tienen un empleo y en el momento 3 pasa a ser un 11 por ciento.

- ¿Cuál es su rango de ingreso promedio mensual?

El 41 por ciento de los egresados ganan entre 1 y 3 SMMLV, el 35 por ciento de los egresados devenga entre 3 y 5 SMMLV, el 15 por ciento entre 5 y 7 SMMLV y solo el 8 por ciento de los egresados tiene un ingreso superior a los 7 SMMLV. Con el paso del tiempo se encuentra que los egresados mejoran su ingreso mensual, esto se ve reflejado que en el momento 1 el 56 por ciento de los egresados devenga entre 1 y 3 SMMLV y en el momento 3 pasa a ser un 15 por ciento.

7.5.4.3 Trabajador independiente o empresario. Las gráficas y resultados de las variables estudiadas se encuentran en el ANEXO D.

- ¿A los cuántos meses después de graduarse de pregrado comenzó a trabajar de manera independiente?

El 41 por ciento de los egresados trabaja de manera independiente después de 7 meses desde su graduación, mientras que el resto demora menos de 6 meses en lograrlo. Se observa que los egresados del momento 2 y 3 tienen muchas dificultades para trabajar de forma independiente ya que el mayor porcentaje logra conseguir ingresos entre 7 y 12 meses después del grado.

- ¿Cuál(es) considera que es son la(s) principal(es) dificultad(es) en la creación de una empresa?

B2_1= Inseguridad de que la idea pueda convertirse en un negocio exitoso.

B2_2= Falta de recursos económicos propios.

B2_3= Dificultad para encontrar socios de confianza.

B2_4= Falta de conocimientos para la creación de una empresa.

B2_5= Dificultad para adquirir préstamos de las entidades financieras.

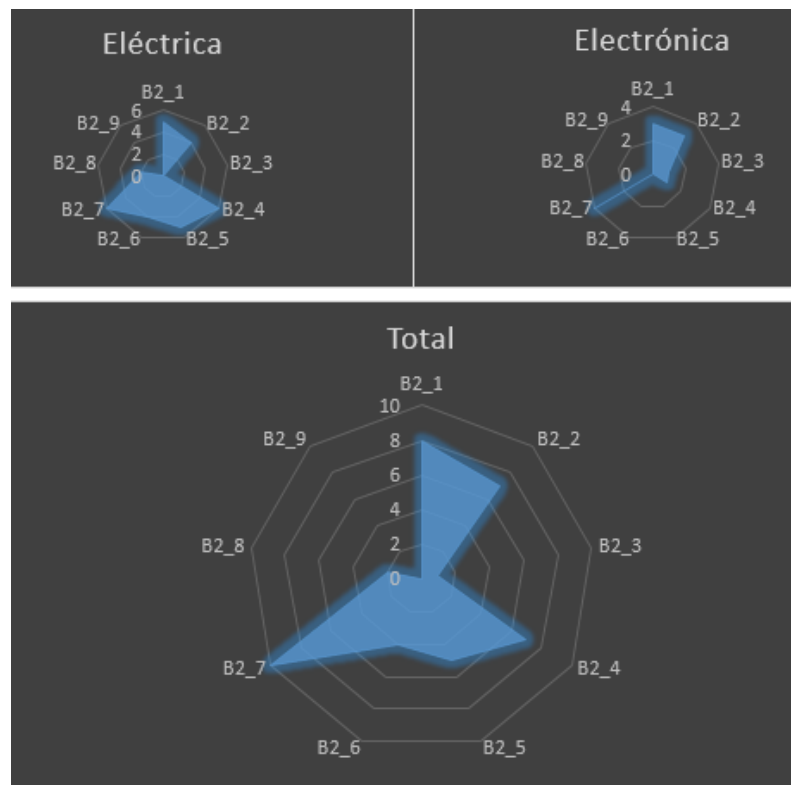
B2_6= Falta de apoyo del gobierno.

B2_7= La educación recibida lo enfocó en ser un trabajador y no un empleador.

B2_8= Miedo para asumir el riesgo.

B2_9= No aplica. Soy trabajador independiente.

Ilustración 6. Dificultades creación de empresas



Los egresados en general consideran que la principal dificultad en la creación de empresa viene desde la formación académica debido a que se enfocó a ser un trabajador y no un empleador, otra de las dificultades para crear empresa es la inseguridad de que la idea pueda convertirse en un negocio exitoso y la falta de recursos propios para impulsar su negocio.

- ¿Qué tan relacionada está su empresa o trabajo con la carrera que estudió?

El 59 por ciento de los trabajadores independientes tiene un trabajo directamente relacionado con la carrera que estudio, el 35 por ciento trabaja indirectamente relacionado y solo el 6 por ciento no tiene ninguna relación.

- ¿Cuál su rango de ingreso promedio mensual?

El 53 por ciento de los egresados ganan entre 1 y 3 SMMLV, el 35 por ciento obtienen ingresos entre 3 y 5 SMMLV. A medida que pasa el tiempo los trabajos de los egresados independientes mejoran, esto se ve reflejado en los ingresos entre el momento 1 y momento 2, en los cuales se muestra que del 14 por ciento (momento1) de los que ganan entre 3 y 5 SMMLV aumenta significativamente al 67 por ciento (momento2).

7.5.4.4 Buscando trabajo. Las gráficas y resultados de las variables se encuentran en el ANEXO D.

- ¿Aproximadamente cuántos meses ha estado buscando trabajo desde el momento en que se graduó de pregrado?

El 58 por ciento de los egresados lleva buscando trabajo entre 3 y 6 meses, y el porcentaje restante entre 7 y 12 meses.

- ¿Cuál considera la principal dificultad a la hora de conseguir el trabajo que busca?

El 42 por ciento de los que buscan trabajo no lo encuentran por la poca oferta laboral en la ciudad donde vive, el 42 por ciento no lo encuentran porque el salario que ofrece no es acorde con sus expectativas, el 8 por ciento carece de la experiencia necesaria y el último 8 por ciento consideran que el trabajo disponible no es acorde con su oficio o profesión.

8. CONCLUSIONES

A medida que pasan los años aumenta el porcentaje de mujeres que deciden estudiar los programas académicos de ingeniería eléctrica e ingeniería electrónica. Existe una mayor proporción en la carrera de ingeniería eléctrica.

Los egresados de la e3t presentan un alto grado de identidad con la institución. La mayoría de los egresados volvería a estudiar nuevamente en la institución a cumplir estudios de posgrado y al mismo tiempo un porcentaje muy alto recomendaría tomar el programa académico que estudió en esta institución.

La tendencia a seguir realizando estudios de posgrado es baja, pero si se interesan por estudiar otro tipo de idioma además del español (Inglés, Portugués, Francés).

Satisfacción en las competencias

Para los egresados cada uno de los momentos la comprensión de las responsabilidades profesionales y éticas, la capacidad para planear y gestionar proyectos de ingeniería; y la capacidad de desenvolverse en equipos multidisciplinarios son las capacidades que tienen una alta relación con las demás competencias.

Los egresados de la E3T presentan un alto grado de satisfacción en cada uno de los momentos de las siguientes competencias: la capacidad de aplicar conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería, la capacidad de diseñar un sistema o un proceso que satisfaga las necesidades planteadas dentro de

restricciones realistas, la capacidad de aprendizaje permanente y la capacidad de desenvolverse en equipos multidisciplinarios.

En los tres momentos analizados se detectó que los egresados con mejores ingresos, los obtenían al desarrollar estas competencias en alto grado: la capacidad de diseñar un sistema o un proceso que satisfaga las necesidades planteadas dentro de restricciones realistas, la capacidad de utilizar las técnicas y las herramientas de la ingeniería moderna, la capacidad de comunicarse con eficacia y destacan un alto cumplimiento en la calidad de la formación recibida la cual les ha permitido cumplir con sus expectativas laborales.

En general los egresados de la E3T presentan dificultades en adquirir las siguientes competencias: la capacidad de utilizar las técnicas y las herramientas de la ingeniería moderna, la capacidad de comunicarse con eficacia y los conocimientos en temas Contemporáneos.

Los egresados del momento 3 presentan un grado alto de satisfacción en la capacidad de diseñar un sistema o un proceso que satisfaga las necesidades planteadas dentro de restricciones realistas, la capacidad de aprendizaje permanente y la capacidad para comprender las repercusiones de las soluciones de ingeniería en todos los contextos.

Los egresados del momento 2 presentan un alto grado de satisfacción en la capacidad de identificar, formular y resolver problemas de ingeniería, la capacidad de desenvolverse en equipos multidisciplinarios y la capacidad para comprender las repercusiones de las soluciones de ingeniería en todos los contextos.

Los egresados del momento 1 presentan un alto grado de satisfacción en la capacidad de aprendizaje permanente y la capacidad de aplicar conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería. Las demás competencias se califican en un nivel intermedio de satisfacción.

Pertinencia con la educación recibida

Los egresados del momento 3 expresan seguridad con la formación recibida en la UIS porque ha favorecido la capacidad para adaptarse a nuevos contextos. Esto se evidencia en los 5 conglomerados con calificaciones altas. El conglomerado 1 es el que posee calificaciones más bajas en todas las variables y el conglomerado 3 tiene las puntuaciones más altas, este es el grupo de egresados presenta un alto cumplimiento con la formación recibida en todos los aspectos.

Para los egresados del momento 2, encontramos un alto cumplimiento con la formación recibida en el conglomerado 1 y el grupo que expresa mayor inseguridad con la formación recibida pertenece al conglomerado 5. Estos dicen que la calidad de la formación recibida no les ha permitido alcanzar expectativas laborales y su formación académica no les ha permitido alcanzar posiciones dentro de las empresas que han laborado.

Para los egresados del momento 1, encontramos un alto cumplimiento en todas las variables del conglomerado 3 y un porcentaje mínimo de egresados se encuentran inseguros con la formación recibida en todos los aspectos y pertenecen al conglomerado 5.

En general, los egresados expresan seguridad con la formación recibida en cada uno de los programas académicos. En los tres momentos se encuentra la particularidad de considerar que la formación recibida en la UIS ha favorecido su capacidad para adaptarse a nuevos contextos y también ha favorecido su desarrollo como persona y como profesional.

Los egresados reciben una formación más enfocada hacia el mejoramiento personal que en lo laboral. Se puede evidenciar en el análisis factorial realizado en donde se agrupan las variables y se contrasta con los tres momentos.

Perfil Laboral

Empleado particular o del gobierno.

La mayor parte de los egresados son empleados particulares o del gobierno. Hay más egresados trabajando de manera particular en la carrera de ingeniería eléctrica que en la carrera de ingeniería electrónica, debido a que en esta última carrera hay más egresados realizando estudios de posgrado.

El 71 por ciento de los egresados son empleados particulares o del gobierno, el 13 por ciento están realizando estudios de posgrado, un 8 por ciento son trabajadores independientes y el porcentaje restante se dividen entre los que buscan trabajo y se dedican a otra cosa.

Para los empleados particulares o del gobierno de los momentos 3 y 2 encontramos que la mayoría se demoraron en encontrar trabajo entre 3 y 6 meses después de su graduación, tienen un empleo directamente relacionado con la

carrera que estudiaron, se encuentran trabajando en un nivel intermedio, han pasado por entre 2 y 3 empleos y devengan entre 3y 5 SMMLV.

En el grupo de los empleados particulares del momento 1(recién egresados), encontramos que la mayoría devengan entre 1 y 3 SMMLV, consiguieron su primer empleo antes de tres meses desde su graduación, aún lo conservan y está directamente relacionado con la carrera que estudiaron.

Trabajador independiente

El 41 por ciento de los egresados trabaja de manera independiente después de 7 meses desde su graduación, mientras que el resto demora menos de 6 meses en lograrlo. Los egresados de ingeniería electrónica tardan más en comenzar a trabajar de manera independiente.

Los egresados en general consideran que la principal dificultad en la creación de empresa viene desde la formación académica debido a que se enfoca en ser un empleado y no un empleador, otra de las dificultades para crear empresa es la inseguridad de que la idea pueda convertir en un negocio exitoso y la falta de recursos propios para impulsar su negocio.

El 53 por ciento de los egresado ganan entre 1 y 3 SMMLV, el 35 por ciento obtienen ingresos entre 3 y 5 SMMLV. El 12 por ciento restante se divide equitativamente entre los que ganan 1 SMMLV y más de 7 SMMLV.

Buscando trabajo

El 56 por ciento de los egresados lleva buscando trabajo entre 3 y 6 meses, y el porcentaje restante entre 7 y 12 meses.

El 42 por ciento de los que buscan trabajo no lo encuentran por la poca oferta laboral en la ciudad donde vive, el 42 por ciento no lo encuentran porque el salario que ofrece no es acorde con sus expectativas, el 8 por ciento carece de la experiencia necesaria y el último 8 por ciento consideran que el trabajo disponible no es acorde con su oficio o profesión.

9. RECOMENDACIONES

Fortalecer las siguientes competencias: La capacidad de comunicarse con eficacia, esta es la que presenta mayor dificultad para los egresados al desenvolverse en el campo laboral. Conocimientos en temas contemporáneos, y la capacidad de utilizar técnicas y las herramientas de la ingeniería moderna.

Se recomienda crear un contenido dentro de las asignaturas de los programas, donde incluya fundamentos para la creación de empresas. Debido a que un gran porcentaje de egresados considera que es una de las falencias que tienen los programas académicos.

Vincular las siguientes actividades complementarias para mejorar el programa de acuerdo las respuestas de los egresados: actividades con vinculación empresarial (asignaturas teórico- prácticas) y prácticas estudiantiles.

Mantener una formación enfocada tanto a nivel laboral como personal, para favorecer su desarrollo como profesional.

10. ESTRATEGIAS PARA EL SEGUIMIENTO A EGRESADOS

El cumplimiento de estas estrategias fortalecerá el proceso de seguimiento a egresados, permitiendo crear un vínculo (institución- egresado) y obteniendo una base de datos actualizada y disponible en cualquier momento.

Actualización de datos del recién egresado.

- Una vez el estudiante haya sustentado el proyecto de grado, la escuela de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Telecomunicaciones debe solicitar al estudiante como uno de los requisitos mínimos para la graduación actualizar sus datos personales.
- La información básica del egresado que se actualizará en la plataforma de la E3T es: nombres y apellidos, cédula de ciudadanía, fecha de nacimiento, correo electrónico, correo electrónico secundario si lo tiene, teléfono fijo y celular.
- Este procedimiento se realizará con un mes de anticipación a la fecha de grado.
- Esta estrategia es importante aplicarla debido a que los egresados actualizan los datos personales en ASEDUIS y la escuela no lo tiene como un requisito, por tanto puede perder información valiosa.

Mejorar, actualizar y continuar el seguimiento a egresados.

- Mejorar la plataforma donde está montada la encuesta, para evitar problemas con la recopilación de datos.

- Mejorar y actualizar el instrumento encuesta de seguimiento a egresados, de esta manera se amplía el estudio con la incorporación de nuevas variables las cuales se podrán cuantificar y cualificar de una mejor manera con el paso de los años en la institución.
- Enviar la encuesta con una periodicidad anual, con el propósito de medir la satisfacción, la pertinencia, la calidad de la formación, etc.
- Analizar los datos utilizando técnicas de minería de datos, las cuales mostrarán resultados que les permitirá percibir el estado actual en las diferentes competencias, destrezas, situación laboral, entre otros. El análisis permita crear planes de mejoramiento académico y fortalecimiento entre la escuela y el egresado.

Crear un espacio de comunicación con los egresados.

Crear desde la E3T redes sociales oficiales de egresados en las cuales se pueda:

- Informar sobre congresos, conferencias y eventos de la E3T.
- Informar sobre empleo y sitios de empleos para los egresados que estén interesados.
- Informar los programas de posgrado.
- Los egresados puedan dar sus diferentes puntos de opinión sobre diversos temas.
- Crear un módulo para mejorar el vínculo escuela-egresados y escuela-estudiantes.

BIBLIOGRAFÍA.

ALEMANIA. BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFTLICHE ZUSAMMENARBEIT UND ENTWICKLUNG. Estudio de seguimiento de egresados de Programas de posgrado regionales Centroamericanos [en línea]. [citado en 17 de Enero de 2014], p.: 15-17. Disponible en: <http://sicar.csuca.org/attachments/124_Estudio%20de%20seguimiento.pdf>.

ANGELES, María. Minería de Datos: concepto, características, estructura y aplicaciones [en línea]. [citado en 27 de Marzo de 2014]. Disponible en: <<http://www.ejournal.unam.mx/rca/190/RCA19007.pdf>>.

ARRIETA TORRES, Wilmar; DE LA ROSA, Carlos Andrés. Estudio de seguimiento a egresados del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, 2010, p.29. Trabajo de grado (Ingeniero Industrial). Universidad Industrial de Santander. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Disponible en el catálogo en línea de la Biblioteca de la Universidad Industrial de Santander: <<http://www.uis.edu.co/webUIS/es/index.jsp>>.

ASCUN; RED SEIS. Política para el fomento de la calidad de la Educación y el compromiso social a través de los egresados [en línea]. Barranquilla, abril de 2006 [citado en 6 de marzo de 2014], p.:1. Disponible en: <http://avalon.utadeo.edu.co/comunidades/egresados/red_seis/lineamientos.pdf>.

BRAVO, Nestor. Competencias proyecto tuning-Europa, tuning América Latina [en línea]. [citado en 21 de febrero de 2014]. Disponible en:

<http://acreditacion.unillanos.edu.co/contenidos/cpacitacion_docente_2semestre_2007/competencias_proyectotuning.pdf>.

CONCEJO NACIONAL DE ACREDITACIÓN. Lineamientos para la acreditación de programas de pregrado [en línea]. Bogotá, D.C., Colombia, enero de 2012 [citado en 8 de abril de 2014]. Disponible en: <http://www.cna.gov.co/1741/articles-311056_Lineamientos.pdf>.

CONCEJO NACIONAL DE ACREDITACIÓN. ¿Qué significa calidad en la educación superior? [en línea]. [citado en 14 de marzo de 2014]. Disponible en: <<http://www.cna.gov.co/1741/article-187264.html>>.

CONFERENCIA MUNDIAL SOBRE LA EDUCACIÓN SUPERIOR. Informe Final: La educación superior en el siglo XXI. UNESCO, 1998. p. 2.

DECLARACIÓN DE BOLONIA: Espacio Europeo de enseñanza superior [en línea]. Bolonia, 19 de junio de 1999 [citado en 17 de Febrero de 2014]. Disponible en: <<http://eees.umh.es/contenidos/Documentos/DeclaracionBolonia.pdf>>.

ENLACE PROFESIONAL. Quienes somos [en línea]. [citado en 25 de Febrero de 2014]. Disponible en: <<http://www.enlaceprofesional.com.co/>>.

GARCÍA, Isabel e IBÁÑEZ, Marta. Competencias para el empleo: Demandas de las empresas y medición de los desajustes. En: Revista Internacional de Sociología (RIS) [en línea]. Vol. LXIV, Nº 43, enero-abril de 2006, [citado en 15 de Febrero de 2014], p.: 141. Disponible en:

<<http://revintsociologia.revistas.csic.es/index.php/revintsociologia/article/viewFile/44/44>>.

GIL F., Javier; GARCIA, Eduardo, y SANTOS, Cristina. Miradas retrospectivas de los egresados sobre la educación superior. En: Revista de Investigación Educativa. Vol. 27, Nº 2, (2009); p.: 372.

GONZÁLEZ, Fabio. Minería de datos [en línea]. [citado en 23 de marzo de 2014]. Disponible en: <<http://dis.unal.edu.co/~fgonza/courses/2007-II/mineria/index.html>>.

GONZALEZ PEREZ, José. Objeto de estudio modelo conceptual [en línea]. [citado en 6 de Marzo de 2014]. Disponible en: <http://www.itescam.edu.mx/principal/webalumnos/sylabus/asignatura.php?clave_asig=INU-0402&carrera=IIND0405001&id_d=44>

GUZMAN SUSANA, et al. Estudio de seguimiento de egresados: recomendaciones para su desarrollo Innovación Educativa. Instituto Politécnico Nacional México, vol. 8, núm. 42, enero-marzo, 2008, p. 19-31. ISSN: 1665-2673.

HERNÁNDEZ ORALLO, José; RAMÍREZ QUINTANA, María José y FERRI RAMÍREZ, César. Introducción a la minería de datos. Madrid: PEARSON EDUCACION. 2004, p.:12.

JARAMILLO, Alberto; PINEDA, Andrés; ORTIZ, Javier. Estudios sobre egresados: La experiencia de la Universidad EAFIT En: REVISTA Universidad EAFIT [en línea]. Vol. 42 (2006) [citado en 3 de Marzo de 2014]. Disponible en:

<<http://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/revista-universidad-eafit/article/download/818/728>>.

LEY 30 DE DICIEMBRE 28 DE 1992. Artículo 53 [en línea]. [citado en 23 de febrero de 2014], p.:12. Disponible en: <http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85860_archivo_pdf.pdf>.

LÓPEZ, Allan; PASTRANA, Sergio. Importancia de las Analíticas Predictivas y dos populares herramientas que facilitan su uso, SPSS y SAS [en línea]. [citado en 4 de Abril de 2014]. Disponible en: <<http://www.di-mare.com/adolfo/cursos/2007-2/pp-SPSS-SAS.pdf>>.

LUQUE MARTÍNEZ, Teodoro. et al.,. “Estudio de Egresados de la Universidad de Granada”: Editorial Universidad de Granada, 2008, p.:4 ISBN:978-84-338-4838-3.

MALHOTRA, Naresh K. Investigación de Mercados. 5 edición. Ciudad de México, 2008. Pearson educación.

MENESES, Beatriz. El análisis de conglomerados en los estudios de mercado [en línea]. [citado el 28 de Marzo de 2014], p.:2-3. Disponible en: <<http://www.uv.mx/iiesca/files/2013/01/conglomerados2000.pdf>>.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Perfil académico y condiciones de empleabilidad: graduados de educación superior (2001 – 2012) y certificados de educación para el trabajo y el desarrollo humano (2010-2012) [en línea]. [citado en

24 de Enero de 2014], p.: 6. Disponible en: http://www.graduadoscolombia.edu.co/html/1732/articles195072_perfil_2013.pdf

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Seguimiento a egresados, información para la pertinencia [en línea]. [citado en 24 Enero de 2014]. Disponible en: <http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/article-136997.html>.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Seguimiento a egresados, información para la pertinencia [en línea]. [citado en 13 de Marzo de 2014], p.:1. Disponible en: <http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/fo-article-136997.pdf>.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN. Seguimiento a graduados [en línea]. [citado en 14 de Marzo de 2014]. Disponible en: <http://www.mineducacion.gov.co/1621/w3-printer-235094.html>.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Sistema Nacional de Acreditación en Colombia [en línea]. [citado en 23 de Febrero de 2014]. Disponible en: <http://www.cna.gov.co/1741/article-186365.html>.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN. Seguimiento a graduados [en línea]. [citado en 14 de Marzo de 2014]. Disponible en: <http://www.mineducacion.gov.co/1621/w3-printer-235094.html>.

OBSERVATORIO LABORAL PARA LA EDUCACION SUPERIOR. Administrador Encuesta de Seguimiento a Graduados [en línea]. [citado en 5 de Marzo de 2014].

Disponible en: <<http://www.graduadoscolombia.edu.co/html/1732/w3-article-142277.html>>.

OBSERVATORIO LABORAL PARA LA EDUCACIÓN. Seguimiento a graduados [en línea]. [citado en 13 de Marzo de 2014]. Disponible en: <<http://www.graduadoscolombia.edu.co/html/1732/propertyvalue-36279.html>>.

OSPINO LEÓN, Fernando; CARREÑO MOJICA, Jancy. 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. Bucaramanga, 2014, 226 h. Trabajo de grado (Ingeniero Industrial). Universidad Industrial de Santander. Facultad de ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de estudios Industriales y Empresariales.

PEREZ LÓPEZ, César; SANTIN GONZALES, Daniel. Minería de Datos. Técnicas y Herramientas, Madrid. International Thomson Ediciones Paraninfo, S.A. 2007.p.357

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE. Percepción de la Calidad Actual de los Titulados y Graduados de la Educación Superior Chilena [en línea]. [citado en 20 de Febrero de 2014], p.: 18. Disponible en: <http://www.mineduc.cl/usuarios/1234/File/Publicaciones/Informes/3estudio_final_estudio_calidad_de_la_educacin_superior_mide_uc.pdf>.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA. Estudio de seguimiento a recién egresados de programas académicos de pregrado de la sede central 2012 [en línea]. Primera edición: Bogotá, D. C., octubre de 2012 [citado en 3 de Marzo de 2014]. Disponible en: <[136](http://puj-</p></div><div data-bbox=)

portal.javeriana.edu.co/portal/page/portal/PORTAL_VERSION_2009_2010/resources_v4/SPEGRE2012V1.pdf>.

RAMIREZ SIERRA, Yuly. Framework para el proceso de seguimiento a graduados del programa de ingeniería industrial de la Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, 2014, 208 h. Trabajo de grado (Ingeniero Industrial). Universidad Industrial de Santander. Facultad de ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de estudios Industriales y Empresariales.

RED GRADUA2 y ASOCIACIÓN COLUMBUS. Manual de instrumentos y recomendaciones sobre el seguimiento de egresados [en línea]. [citado en 13 de Marzo de 2014]. Disponible en: <http://www.almalaurea.it/sites/almalaurea.it/files/docs/universita/altro/red_gradua2.pdf>.

RED ALMA MATER. Quienes somos [en línea]. [citado en 25 de Febrero de 2014]. Disponible en: <<http://www.almamater.edu.co/sitio/Quienes-somos.php>>.

RED CARIBE. Red regional de comunidades de egresados del Caribe [en línea]. [citado en 26 de Febrero de 2014]. Disponible en: <<http://www.tecnar.edu.co/sites/default/files/docs/renace.PDF>>.

RED SEIS. Seguimiento de Egresados de Instituciones de Educación Superior [en línea]. [citado en 26 de Febrero de 2014] disponible en: <http://avalon.utadeo.edu.co/comunidades/egresados/red_seis/actas/actas_2005.pdf>.

RED SUR. Políticas de seguimiento a graduados de la red de oficinas y centros de graduados del suroccidente Colombiano [en línea]. [citado en 26 de Febrero de 2014]. Disponible en: <http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-137087_pdf.pdf>.

RED SUR. Políticas de seguimiento a graduados de la red de oficinas y centros e graduados del suroccidente colombiano [en línea]. [citado en 13 de Marzo de 2014]. Disponible en:<http://www.graduadoscolombia.edu.co/html/1732/articles-142270_pdf.pdf>.

REFLEX. The Flexible Professional in the Knowledge Society New Demands on Higher Education in Europe [en línea]. [citado en 20 de Febrero de 2014]. Disponible en: <<http://www.fdewb.unimaas.nl/roa/reflex/index.htm>>.

RIQUELME, José; RUIZ Roberto y GILBERT Karina. Minería de Datos: Conceptos y Tendencias. No. 29 (2006) .Universidad de Sevilla, p.:11. En: Revista Iberoamericana de Inteligencia Artificial.

RODRIGUEZ, Daniel. Redes Bayesianas en la Ingeniería del Software [en línea]. [citado en 28 de Marzo de 2014], p.:3-5. Disponible en: <<http://www.cc.uah.es/drg/b/RodriguezDolado.BBN.2007.pdf>>.

RODRIGUEZ, Martín. Integración de modelos de reglas de asociación de múltiples fuentes de datos [Base de datos en línea]. Cuba (2010), p. 5-6 [Citado en 25 de Marzo de 2014] Disponible en E-EBRARY ResearchDatabases.

RUIZ DEL CASTILLO, Amparo. Educación superior y globalización: Educar ¿para qué?, Ciudad de México: PLAZA & VALDES, 2001. p.: 191. (ISBN 9789688569672).

TERRADEZ GURREA, Manuel. Análisis de conglomerados [en línea]. [citado en 28 de Marzo de 2014], p.:1. Disponible en: <<http://www.uoc.edu/in3/emath/docs/Cluster.pdf>>.

TORRES PÉREZ, Isis. Integración de conocimiento mediante modelos basados en árboles de decisión. [Base de datos en línea]. (2010); p.6 [citado el 27 de marzo de 2014] Disponible en E-EBRARY ResearchDatabases.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MADRID. Análisis de conglomerados [en línea]. [citado en 28 de Marzo de 2014], p.: 3. Disponible en: <<http://www.fuenterrebollo.com/Economicas/ECONOMETRIA/SEGMENTACION/CONGLOMERADOS/conglomerados.pdf>>.

UNIVERSIDAD DE DEUSTO. Reflexiones y perspectivas de la educación superior en América Latina: Informe Final-Proyecto Tuning- América Latina [en línea]. 2007 [citado en 21 de febrero de 2014]. Disponible en: <<http://tuning.unideusto.org/tuningal/>>.

UNIVERSIDAD DE DEUSTO. TuningEducationalStructures in Europe II: La contribución de las universidades al proceso de Bolonia [en línea]. 2006 [citado en 21 de febrero de 2014]. Disponible en: <http://www.deusto-publicaciones.es/ud/openaccess/tuning/pdfs_tuning/tuning04.pdf>.

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. Introducción al análisis de Clúster [en línea]. [citado en 28 de Marzo de 2014] p.:2. Disponible en: <<http://benjamindespensa.tripod.com/spss/AC.pdf>>.

UNIVERSIDAD DEL VALLE. Medición de la satisfacción de usuarios universidad del valle [en línea]. [Citado en 14 de Marzo de 2014], p.:7-10. Disponible en: <http://gicuv.univalle.edu.co/03_revisión_dirección/revisiónNo5/documentos/5.%20Informe%20Satisfacci%F3n%20-%20T%E9cnico.pdf>.

UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO. Programa Institucional de seguimiento de egresados y opinión de empleadores [en línea]. Verano de 2004 [citado en 24 de enero de 2014]. Disponible en: <http://www.archivos.ujat.mx/dese/programas_proyectos_estrategicos/seguimiento_egresados/Programaegresadosempleadores.pdf>.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. El egresado de la educación superior [en línea]. Bogotá, Colombia, junio de 2011, número 47 [citado en 4 marzo de 2014]. Disponible en: <http://www.agenciadenoticias.unal.edu.co/uploads/media/Claves_Digital_No_47.pdf>.

UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA. Informe resumen de los resultados del Proyecto PROFLEX en Latinoamérica [en línea]. [citado en 20 de Febrero de 2014], p.: 17. Disponible en: <http://ingenieria.uaslp.mx/web2010/Egresados/Proyecto%20REFLEX/Publicaci%C3%B3n%20PROFLEX.pdf>.

ANEXOS

ANEXO A. Encuesta aprobada para los egresados de la E3T

Datos básicos del egresado:

Nombre y apellidos: _____

Cédula de ciudadanía: _____

Fecha de Nacimiento: (dd____, mm____, aa____)

Ciudad de Residencia: _____

Correo electrónico: _____ Teléfono/Celular: _____

Programa académico:

- Ingeniería de Eléctrica.
- Ingeniería de Electrónica.

- Separado(a)
- Divorciado(a)
- Unión libre
- Viudo(a)
- Otro

Género:

- Masculino
- Femenino

Año de graduación:

- 2008
- 2009
- 2010
- 2011
- 2012
- 2013

Estado civil:

- Casado(a)
- Soltero(a)

Pertenencia con la educación recibida.

0: No se cumple

1: Se cumple en bajo grado

2: Se cumple aceptablemente

3: Se cumple en alto grado

4: Se cumple plenamente

	0	1	2	3	4
La formación recibida en mi programa académico responde a necesidades en el entorno regional y nacional.					
La formación recibida en mi programa académico responde a necesidades en el entorno internacional.					
La formación recibida en mi programa académico está en correspondencia con el campo de desempeño del graduado en el entorno regional y nacional.					
La formación recibida en mi programa académico está en correspondencia con el campo de desempeño del graduado en el entorno internacional.					
La formación recibida en mi programa académico favoreció mi desarrollo como persona.					
La formación recibida en mi programa académico favoreció mi desarrollo como ciudadano.					
La formación recibida en mi programa académico favoreció mi desarrollo como profesional.					
Mi programa académico desarrolló las competencias básicas para resolver problemas del ejercicio profesional.					
En mi programa académico aprendí a estudiar por el interés de mantenerme actualizado.					
La formación recibida en la UIS favoreció mi capacidad para adaptarme a nuevos contextos.					
El ser graduado UIS ha favorecido mis posibilidades laborales.					
El ser graduado del programa favoreció mis posibilidades para desempeñarme en los campos de acción de este.					
La calidad de la formación recibida me ha permitido alcanzar mis expectativas laborales.					
La formación académica recibida me ha permitido escalar posiciones dentro de las empresas que he laborado.					

Satisfacción en las competencias

De las siguientes competencias, determine el grado satisfacción en el cumplimiento de las mismas al momento de graduarse.

0: Nada en absoluto.

1: En grado bajo.

2: En grado medio.

3: En grado alto.

4: En un grado muy alto.

Competencia	0	1	2	3	4
Capacidad de aplicar conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.					
Capacidad de diseñar y llevar a cabo experimentos, así como de analizar e interpretar datos.					
Capacidad de diseñar un sistema o un proceso que satisfaga las necesidades planteadas dentro de restricciones realistas.					
Capacidad de identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.					
Capacidad de aprendizaje permanente					
Capacidad de utilizar las técnicas y las herramientas de la ingeniería moderna.					
Capacidad de desenvolverse en equipos multidisciplinarios.					
Capacidad de comunicarse con eficacia.					
Capacidad para planear y gestionar proyectos de ingeniería.					
Comprensión de las responsabilidades profesionales y éticas.					
Conocimientos en temas Contemporáneos.					

Capacidad para comprender las repercusiones de las soluciones de ingeniería en todos los contextos.						
---	--	--	--	--	--	--

Perfil académico e identidad con la institución:

¿Tiene otro(s) título(s) de pregrado aparte del obtenido en la UIS? (entendiéndose pregrado como estudios técnicos, tecnológicos y universitarios)

- No
- Si
- Otro

¿Actualmente está realizando algún estudio de posgrado?

- No
- Si

¿Cuál estudio de posgrado?

- Maestría.
- Doctorado.
- Otro. ¿Cuál?

¿Cuál(es) título(s) de posgrado ha obtenido?

- Maestría.
- Doctorado.
- Otro. ¿Cuál?

¿Maneja otro(s) idioma(s) además del español?

- No
- Si

¿Qué otro(s) idioma(s) maneja? (opción múltiple)

- Inglés.
- Francés.
- Alemán.
- Portugués.
- Mandarín.
- Italiano.
- Otro.

Si tuviera la oportunidad de cursar estudios de posgrados ¿volvería nuevamente a estudiar en esta institución?

- No
- Si

¿Cuál(es) sería(n) la(s) principal(es) razón(es) para querer volver a esta Institución? (opción múltiple)

- Calidad de la formación.
- Calidad de los profesores.
- Reconocimiento de la institución.
- Fundamentación en creación de empresas.
- Los recursos de apoyo al proceso de formación.
- Posibilidad de encontrar empleo rápidamente.
- Otras.

¿Cuál(es) sería(n) la(s) principal(es) razón(es) para no querer volver a esta Institución? (opción múltiple)

- Baja calidad en la formación.
- Los docentes no cuentan con la preparación adecuada.
- Poco reconocimiento de la institución.
- Poca fundamentación para crear empresa.
- La institución no cuenta con los recursos necesarios para apoyar el proceso de formación.
- Otra.

¿Recomendaría a una persona a tomar el programa que estudió en esta Institución?

- No
- Si

De la siguiente lista cual actividad sería la más prioritaria para complementar el programa:

- Conferencias o seminarios.
- Actividades con vinculación empresarial.
- Encuentros académicos.
- Intercambios estudiantiles.
- Practicas estudiantiles.
- Otro.

Perfil laboral:

¿Cuál es su situación actual?
(actividad donde ocupa mayor parte del tiempo)

- Empleado particular o del gobierno.
- Trabajador independiente o empresario.
- Buscando Trabajo.
- Estudiante.
- Otro.

Si se tomó la opción de empleado particular o del gobierno se dirige a este grupo de preguntas:

¿A los cuántos meses después de graduarse de pregrado obtuvo su primer empleo?

- Menos de 3 meses.
- Entre 3 y 6 meses.
- Entre 7 y 12 meses.
- Entre 13 y 18 meses.
- Más de 18 meses.

¿Qué tan relacionado está su empleo con la carrera que estudió?

- Directamente relacionado.
- Indirectamente relacionado.
- Nada relacionado.

¿En cuál de los siguientes niveles jerárquicos se encuentra el cargo que actualmente desempeña?

- Nivel directivo (director general y directivos)
- Nivel Administrativo (gerente general, gerentes de

departamentos, administradores, asesores, etc.)

- Nivel intermedio (Jefes de departamentos, Jefes de planta, supervisores, etc.)
- Nivel operativo (empleados y operarios de cada departamento, auxiliares, asistentes, etc.)

Después de graduarse, ¿por cuántos empleos ha pasado contando el actual?

- 1
- Entre 2 y 3.
- Entre 4 y 6.
- Más de 7.

¿Cuál es su rango de ingreso promedio mensual?

- Igual a 1 SMMLV.
- Entre 1 y 3 SMMLV.
- Entre 3 y 5 SMMLV.
- Entre 5 y 7 SMMLV.
- Más de 7 SMMLV.

Si se tomó la opción trabajador independiente o empresario se dirige a este grupo de preguntas:

¿A los cuántos meses después de graduarse de pregrado comenzó a trabajar de manera independiente?

- Ya venía trabajando.
- Menos de 3 meses.
- Entre 3 y 6 meses.
- Entre 7 y 12 meses.
- Entre 13 y 18 meses.

- Más de 18 meses.

¿Cuál(es) considera que es son la(s) principal(es) dificultad(es) en la creación de una empresa?

- Inseguridad de que la idea pueda convertirse en un negocio exitoso.
- Falta de recursos económicos propios.
- Dificultad para encontrar socios de confianza.
- Falta de conocimientos para la creación de una empresa.
- Dificultad para adquirir préstamos de las entidades financieras.
- Falta de apoyo del gobierno.
- La educación recibida lo enfocó en ser un trabajador y no un empleador.
- Miedo para asumir el riesgo.
- No aplica. Soy trabajador independiente.

¿Qué tan relacionada está su empresa o trabajo con la carrera que estudió?

- Directamente relacionado.
- Indirectamente relacionado.
- Nada relacionado.

¿Cuál su rango de ingreso promedio mensual?

- Igual a 1 SMMLV.
- Entre 1 y 3 SMMLV.
- Entre 3 y 5 SMMLV.
- Entre 5 y 7 SMMLV.

- Más de 7 SMMLV.

Si se tomó la opción de buscando trabajo se dirige a este grupo de preguntas:

¿Aproximadamente cuántos meses ha estado buscando trabajo desde el momento en que se graduó de pregrado?

- Menos de 3 meses.
- Entre 3 y 6 meses.
- Entre 7 y 12 meses.
- Entre 13 y 18 meses.
- Más de 18 meses.

¿Cuál considera la principal dificultad a la hora de conseguir el trabajo que busca?

- Poca oferta laboral en la ciudad donde vive.
- Falta de orientación en como buscar empleo.
- El trabajo disponible no es acorde con su oficio o profesión.
- Carece de la experiencia necesaria.
- Los empleadores lo ven muy joven.
- Carece de las competencias requeridas.
- El salario que ofrece no es acorde con sus expectativas.
- Falta de experiencia y conocimientos
- Otro.

ANEXO B. Actualización de la base de datos

El tamaño de la población de la E3T es de 1021 egresados entre el 2008 y 2013, compuesto por 456 de egresados de ingeniería eléctrica y 565 de ingeniería electrónica, de la cual recolectamos 561 correos electrónicos actualizados y 203 números telefónicos. Del cual obtuvimos una tasa de respuesta de 200 egresados repartidos por igual entre las dos carreras.

ILUSTRACIÓN 1B. Actualización de la base de datos.

Nombres y Apellidos	Género	Cédula de ciudadanía	Correo electrónico	Teléfono/Celular	Programa académico
Nelly Catherine Barbosa Calderón	F	1098690972	ncatherine.barbosac@hotmail.com	3175133374	Ingeniería de Eléctrica.
Carlos Andrés Medina Gómez	M	1100949177	crfsmedinag@gmail.com	3188702382	Ingeniería de Eléctrica.
Genny Paola Araque Villamizar	F	1098683789	pao415_9@hotmail.com	3157046266	Ingeniería de Eléctrica.
Sergio Andrés Amado Gómez	M	1098622987	tutaser@hotmail.com	3013627990	Ingeniería de Eléctrica.
Carol Estefanía Castellanos Martínez	F	1095805392	kritocaste_90@hotmail.com	3144489709	Ingeniería de Eléctrica.
Edinson Caballero Delgado	M	1098612676	lefenix777@hotmail.com	3203312207	Ingeniería de Eléctrica.
yeni Paola	F	1095797169	yeni_p243@hotmail.com	3184405391	Ingeniería de Eléctrica.
Wilmer Flórez Niño	M	1098619822	ing.wilferez@gmail.com	3166232160	Ingeniería de Eléctrica.
YULY PAOLA GONZÁLEZ MORALES	F	1098670381	yulypao_014@hotmail.com	6448438/3165650549	Ingeniería de Eléctrica.
Elsy Johana Caballero Grimaldos	F	1095794736	elsy_caballero@hotmail.com	6204263/3118060286	Ingeniería de Eléctrica.
David Javier Rincon Adame	M	1098687484	davcos4@yahoo.com	3163075178	Ingeniería de Eléctrica.
Ivonne Astrid Ruiz Maldonado	F	1090436855	ivonnasm@hotmail.com	30125112	Ingeniería de Eléctrica.
JOSE MARIA COTES MENGUAL	M	1098673183	chemajmc@hotmail.com	3005290642	Ingeniería de Eléctrica.
VICTOR HUGO ALMEIDA	M	13925140	ingelealmeida@yahoo.com	3103356772	Ingeniería de Eléctrica.
Lady Johana Ortiz Lizcano	F	1098676672	lady907@hotmail.com	6531157/3183744840	Ingeniería de Eléctrica.
saul sanchez	M	1100954433	sanchezmsn@hotmail.com	3178547902	Ingeniería de Eléctrica.
Hernando Estevez Duarte	M	1101684459	hernando.estevez@hotmail.com	3213085339	Ingeniería de Eléctrica.
Diego Fernando Zapata García	M	10987677294	diego_zapata89@hotmail.com	3182218977	Ingeniería de Eléctrica.

A continuación se muestra una tabla con la tasa de respuesta de cada uno de los momentos a estudiar.

TABLA 1B. Tasa de respuesta de egresados.

	Población de egresados	Tasa de respuesta	Porcentaje de respuesta
Momento 3	429	35	8,16%
Momento 2	343	65	18,95%
Momento 1	249	100	40,16%
Total	1021	200	19,59%

La tasa de respuesta es más alta para los egresados del momento, ya que tienen menos de un año de graduación y aun poseen un vínculo fuerte con la institución.

ANEXO C. Encuesta transformada a datos numéricos

gen1: Programa académico:

0: Ingeniería de Eléctrica.

1: Ingeniería de Electrónica.

gen2: Género:

0: Masculino

1: Femenino

gen3: Estado civil:

0: Casado(a)

1: Soltero(a)

2: Separado(a)

3: Divorciado(a)

4: Unión libre

5: Viudo(a)

6: Otro

gen4: Año de graduación:

0: 2008

1: 2009

2: 2010

3: 2011

4: 2012

5: 2013

6: 2014

gen5: ¿Cuál es su situación actual? (actividad donde ocupa mayor parte del tiempo)

0: Empleado particular o del gobierno.

1: Trabajador independiente o empresario.

2: Buscando Trabajo.

3: Estudiante.

4: Otro.

Las preguntas de pertinencia con la educación recibida se califican de la siguiente forma:

Van desde “vic1” hasta “vic12”, desde arriba hacia abajo:

0: No se cumple

1: Se cumple en bajo grado

2: Se cumple aceptablemente

3: Se cumple en alto grado

4: Se cumple plenamente

	0	1	2	3	4
La formación recibida en mi programa académico responde a necesidades en el entorno regional y nacional.					
La formación recibida en mi programa académico responde a necesidades en el entorno internacional.					
La formación recibida en mi programa académico está en correspondencia con el campo de desempeño del graduado en el entorno regional y nacional.					
La formación recibida en mi programa académico está en correspondencia con el campo de desempeño del graduado en el entorno internacional.					
La formación recibida en mi programa académico favoreció mi desarrollo como persona.					
La formación recibida en mi programa académico favoreció mi desarrollo como ciudadano.					
La formación recibida en mi programa académico favoreció mi desarrollo como profesional.					

Mi programa académico de desarrolló las competencias básicas para resolver problemas del ejercicio profesional.					
En mi programa académico aprendí a estudiar por el interés de mantenerme actualizado.					
La formación recibida en la UIS favoreció mi capacidad para adaptarme a nuevos contextos.					
El ser graduado UIS ha favorecido mis posibilidades laborales.					
El ser graduado del programa favoreció mis posibilidades para desempeñarme en los campos de acción de este.					
La calidad de la formación recibida me ha permitido alcanzar mis expectativas laborales.					
La formación académica recibida me ha permitido escalar posiciones dentro de las empresas que he laborado.					

Las preguntas de competencias se califican de la siguiente forma:

Van desde “com1” hasta “com12”, desde arriba hacia abajo:

0: Nada en absoluto.

1: En grado bajo.

2: En grado medio.

3: En grado alto.

4: En un grado muy alto.

Competencia	0	1	2	3	4
Capacidad de aplicar conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.					
Capacidad de diseñar y llevar a cabo experimentos, así como de analizar e interpretar datos.					
Capacidad de diseñar un sistema o un proceso que satisfaga las necesidades planteadas dentro de					

restricciones realistas.					
Capacidad de identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.					
Capacidad de aprendizaje permanente					
Capacidad de utilizar las técnicas y las herramientas de la ingeniería moderna.					
Capacidad de desenvolverse en equipos multidisciplinarios.					
Capacidad de comunicarse con eficacia.					
Capacidad para planear y gestionar proyectos de ingeniería.					
Comprensión de las responsabilidades profesionales y éticas.					
Conocimientos en temas Contemporáneos.					
Capacidad para comprender las repercusiones de las soluciones de ingeniería en todos los contextos.					

Perfil académico e identidad con la institución:

p1: ¿Tiene otro(s) título(s) de pregrado aparte del obtenido en la UIS?
(entendiéndose pregrado como estudios técnicos, tecnológicos y universitarios)

0: No

1: Si

2: Otro

p2: ¿Actualmente está realizando algún estudio de posgrado?

0: No

1: Si

p3. ¿Cuál estudio de posgrado?

0: no contesto

- 1: Maestría.
- 2: Doctorado.
- 3: Otro. ¿Cuál?

p4. ¿Cuál(es) título(s) de posgrado ha obtenido?

0: no contesto

1: Maestría.

2: Doctorado.

3: Otro. ¿Cuál?

p5. ¿Maneja otro(s) idioma(s) además del español?

0: No

1: Si

¿Qué otro(s) idioma(s) maneja? (opción múltiple)

p6_1; 0: no contesto, 1: Inglés.

p6_2; 0: no contesto, 1: Francés.

p6_3; 0: no contesto, 1: Alemán.

p6_4; 0: no contesto, 1: Portugués.

p6_5; 0: no contesto, 1: Mandarín.

p6_6; 0: no contesto, 1: Italiano.

p6_7; 0: no contesto, 1: Otro.

p7: Si tuviera la oportunidad de cursar estudios de posgrados ¿volvería nuevamente a estudiar en esta institución?

0: No

1: Si

¿Cuál(es) sería(n) la(s) principal(es) razón(es) para querer volver a esta Institución? (opción múltiple)

p8_1; 0: no contesto, 1: Calidad de la formación.

p8_2; 0: no contesto, 1: Calidad de los profesores.

p8_3; 0: no contesto, 1: Reconocimiento de la institución.

p8_4; 0: no contesto, 1: Fundamentación en creación de empresas.

p8_5; 0: no contesto, 1: Los recursos de apoyo al proceso de formación.

p8_6; 0: no contesto, 1: Posibilidad de encontrar empleo rápidamente.

p8_7; 0: no contesto, 1: Otras.

¿Cuál(es) sería(n) la(s) principal(es) razón(es) para no querer volver a esta Institución? (opción múltiple)

P9_1; 0: no contesto, 1: Baja calidad en la formación.

P9_2; 0: no contesto, 1: Los docentes no cuentan con la preparación adecuada.

P9_3; 0: no contesto, 1: Poco reconocimiento de la institución.

P9_4; 0: no contexto, 1: Poca fundamentación para crear empresa.

P9_5; 0: no contexto, 1: La institución no cuenta con los recursos necesarios para apoyar el proceso de formación.

P9_6; 0: no contexto, 1: Otra.

p10: ¿Recomendaría a una persona a tomar el programa que estudió en esta Institución?

0: No

1: Si

p11: De la siguiente lista cual actividad sería la más prioritaria para complementar el programa:

0: Conferencias o seminarios.

1: Actividades con vinculación empresarial.

2: Encuentros académicos.

3: Intercambios estudiantiles.

4: Practicas estudiantiles.

5: Otro.

Los grupos A, B y C derivan de la respuesta que se da en la pregunta del “gen5”

El grupo "A" son el grupo de egresados que contestaron "Empleado particular o del gobierno".

A1: ¿A los cuántos meses después de graduarse de pregrado obtuvo su primer empleo?

- 0: no contesto
- 1: Menos de 3 meses.
- 2: Entre 3 y 6 meses.
- 3: Entre 7 y 12 meses.
- 4: Entre 13 y 18 meses.
- 5: Más de 18 meses.

A2: ¿Qué tan relacionado está su empleo con la carrera que estudió?

- 0: no contesto
- 1: Directamente relacionado.
- 2: Indirectamente relacionado.
- 3: Nada relacionado.

A3: ¿En cuál de los siguientes niveles jerárquicos se encuentra el cargo que actualmente desempeña?

- 0: no contesto
- 1: Nivel directivo (director general y directivos)
- 2: Nivel Administrativo (gerente general, gerentes de departamentos, administradores, asesores, etc.)
- 3: Nivel intermedio (Jefes de departamentos, Jefes de planta, supervisores, etc.)
- 4: Nivel operativo (empleados y operarios de cada departamento, auxiliares, asistentes, etc.)

A4: Después de graduarse, ¿por cuántos empleos ha pasado contando el actual?

- 0: no contesto
- 1: 1
- 2: Entre 2 y 3.

3: Entre 4 y 6.

4: Más de 7.

A5: ¿Cuál es su rango de ingreso promedio mensual?

0: no contesto

1: Igual a 1 SMMLV.

2: Entre 1 y 3 SMMLV.

3: Entre 3 y 5 SMMLV.

4: Entre 5 y 7 SMMLV.

5: Más de 7 SMMLV.

El grupo “B” son el grupo de egresados que contestaron “Trabajador independiente o empresario”.

B1: ¿A los cuántos meses después de graduarse de pregrado comenzó a trabajar de manera independiente?

0: no contesto

1: Ya venía trabajando.

2: Menos de 3 meses.

3: Entre 3 y 6 meses.

4: Entre 7 y 12 meses.

5: Entre 13 y 18 meses.

6: Más de 18 meses.

¿Cuál(es) considera que es son la(s) principal(es) dificultad(es) en la creación de una empresa?

B2_1; 0: no contesto, 1: Inseguridad de que la idea pueda convertirse en un negocio exitoso.

B2_2; 0: no contesto, 1: Falta de recursos económicos propios.

B2_3; 0: no contesto, 1: Dificultad para encontrar socios de confianza.

B2_4; 0: no contesto, 1: Falta de conocimientos para la creación de una empresa.

B2_5; 0: no contesto, 1: Dificultad para adquirir préstamos de las entidades financieras.

B2_6; 0: no contesto, 1: Falta de apoyo del gobierno.

B2_7; 0: no contesto, 1: La educación recibida lo enfocó en ser un trabajador y no un empleador.

B2_8; 0: no contesto, 1: Miedo para asumir el riesgo.

B2_9; 0: no contesto, 1: No aplica. Soy trabajador independiente.

B3: ¿Qué tan relacionada está su empresa o trabajo con la carrera que estudió?

0: no contesto

1: Directamente relacionado.

2: Indirectamente relacionado.

3: Nada relacionado.

B4: ¿Cuál su rango de ingreso promedio mensual?

0: no contesto

1: Igual a 1 SMMLV.

2: Entre 1 y 3 SMMLV.

3: Entre 3 y 5 SMMLV.

4: Entre 5 y 7 SMMLV.

4: Más de 7 SMMLV.

El grupo “C” son el grupo de egresados que contestaron “Buscando trabajo”.

C1: ¿Aproximadamente cuántos meses ha estado buscando trabajo desde el momento en que se graduó de pregrado?

0: no contesto

1: Menos de 3 meses.

2: Entre 3 y 6 meses.

3: Entre 7 y 12 meses.

4: Entre 13 y 18 meses.

5: Más de 18 meses.

C2: ¿Cuál considera la principal dificultad a la hora de conseguir el trabajo que busca?

0: no contesto

1: Poca oferta laboral en la ciudad donde vive.

2: Falta de orientación en como buscar empleo.

3: El trabajo disponible no es acorde con su oficio o profesión.

4: Carece de la experiencia necesaria.

5: Los empleadores lo ven muy joven.

6: Carece de las competencias requeridas.

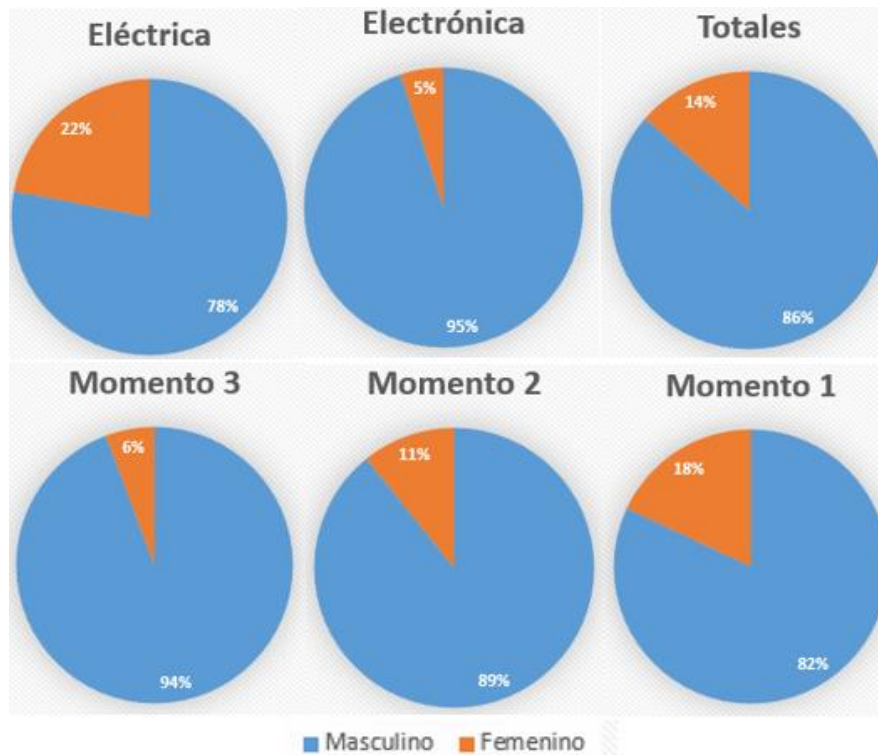
7: El salario que ofrece no es acorde con sus expectativas.

8: Falta de experiencia y conocimientos

9: Otro.

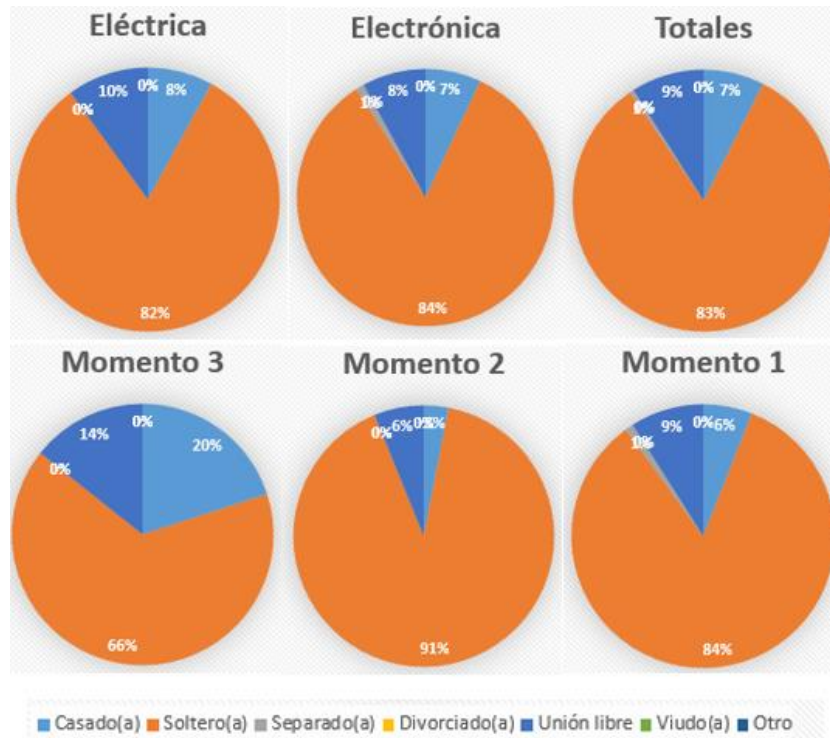
ANEXO D. Análisis descriptivos.

gen2: Género



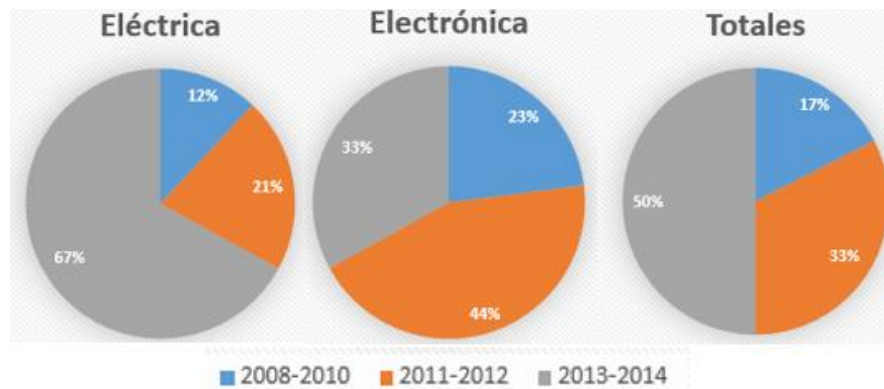
Para las dos carreras el género masculino es el que predomina con el 86 por ciento respecto al total; donde existe un porcentaje mayor de mujeres para la carrera de Ingeniería eléctrica que para ingeniería electrónica. El 22 por ciento de la carrera ingeniería eléctrica son mujeres, mientras que para ingeniería electrónica representa un 5 por ciento. A medida que pasan los años, aumenta el número de mujeres para las dos carreras.

gen3: Estado civil:



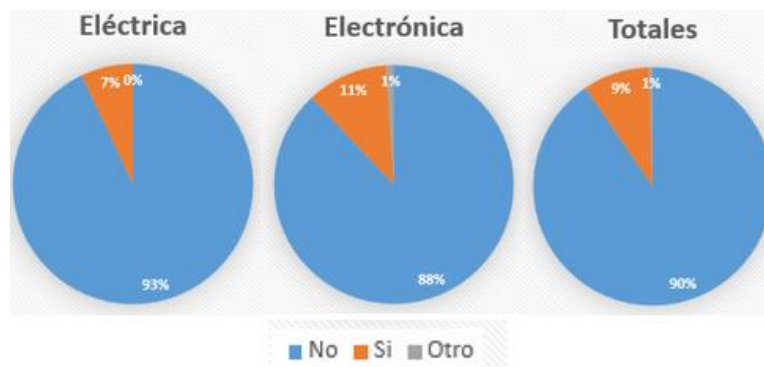
La mayoría de los egresados son solteros con un porcentaje del 83 por ciento, los que viven en unión libre representan un 9 por ciento y el porcentaje restante se divide entre casados y separados. Dentro de los encuestados una persona es separada. Existen diferencias entre los grupos poblacionales; para los egresados de los años 2008-2010 el porcentaje de casados es del 20 por ciento y a medida que pasan los años el porcentaje tiende a disminuir.

gen4: Año de graduación:



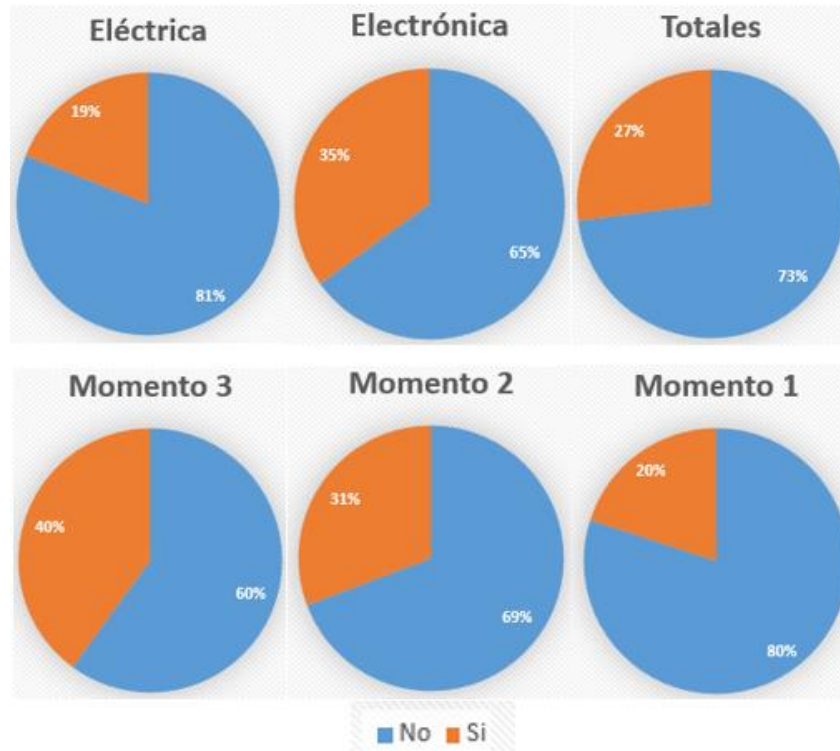
El porcentaje de respuesta para la carrera de ingeniería eléctrica es mayor entre egresados de los años 2013-2014 con un 67 por ciento, mientras que para ingeniería electrónica se encuentra entre egresados de los años 2011-2012 con un 44 por ciento. El porcentaje restante se dividen entre los demás grupos poblacionales. Existe una tasa de respuesta mayor para los egresados del momento 1 (2013-2014) para las dos carreras.

p1: ¿Tiene otro(s) título(s) de pregrado aparte del obtenido en la UIS? (entendiéndose pregrado como estudios técnicos, tecnológicos y universitarios)



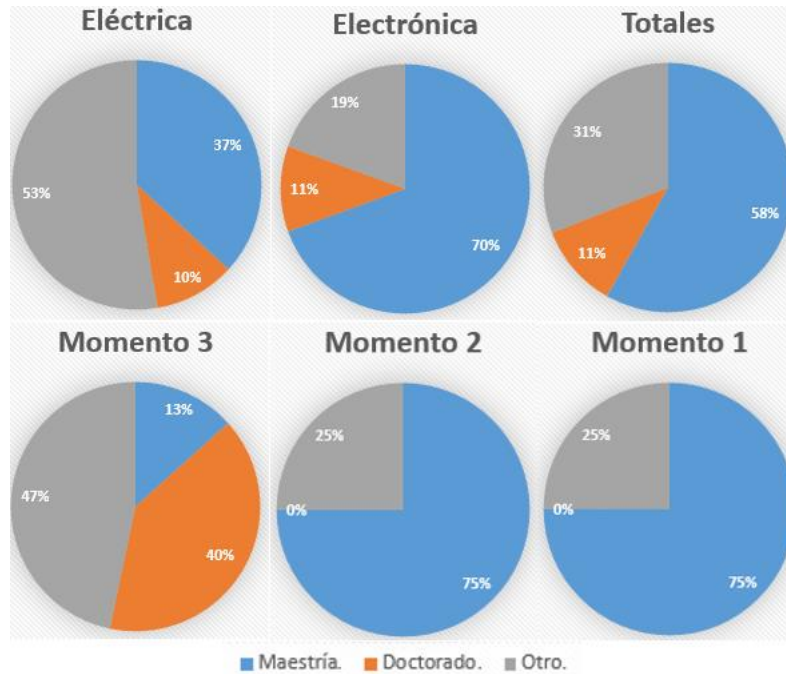
El 9 por ciento de los encuestados han obtenido títulos de pregrado aparte del obtenido en la UIS. Han obtenido más títulos de pregrado egresados de la carrera de ingeniería electrónica.

p2: ¿Actualmente está realizando algún estudio de posgrado?



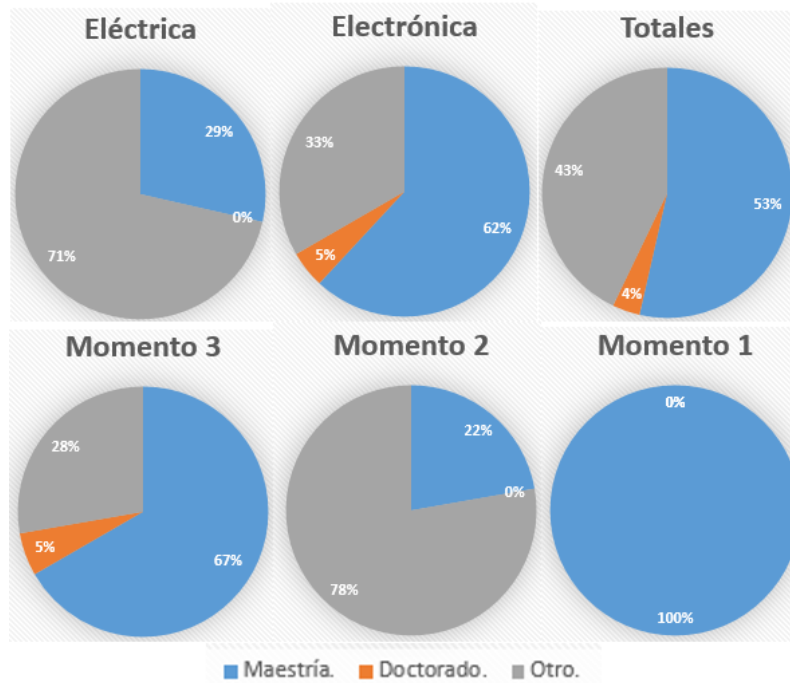
Actualmente el 28 por ciento de los egresados encuestados están realizando estudios de posgrado. Para la carrera de ingeniería electrónica el 36 por ciento están estudiando, mientras que para la carrera de ingeniería eléctrica solo el 19 por ciento los están realizando. A medida que pasan los años aumenta el número de personas que están realizando algún tipo de estudio.

p3. ¿Cuál estudio de posgrado?



La mayor parte de los egresados de ingeniería eléctrica están realizando especializaciones con un 53 por ciento y para la carrera de ingeniería de electrónica están realizando maestría con un 70 por ciento. La mayoría de títulos de posgrado que se están realizando para las dos carreras son maestría y especialización, un porcentaje reducido están realizando doctorado.

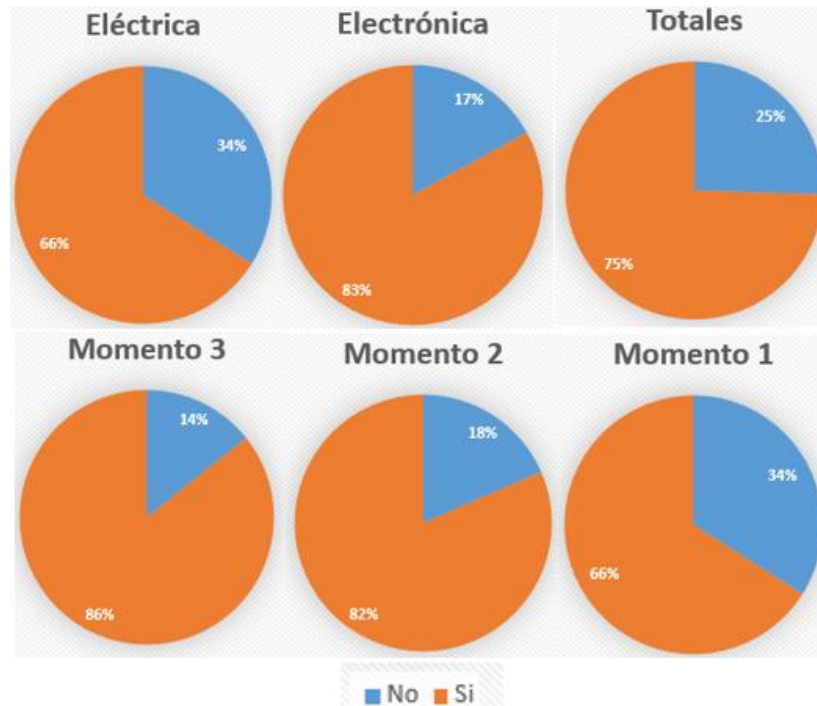
p4. ¿Cuál(es) título(s) de posgrado ha obtenido?



El 71 por ciento de los egresados de la carrera de ingeniería eléctrica han realizado especializaciones, mientras que el 62 por ciento de los egresados de la carrera de ingeniería electrónica han realizado maestrías.

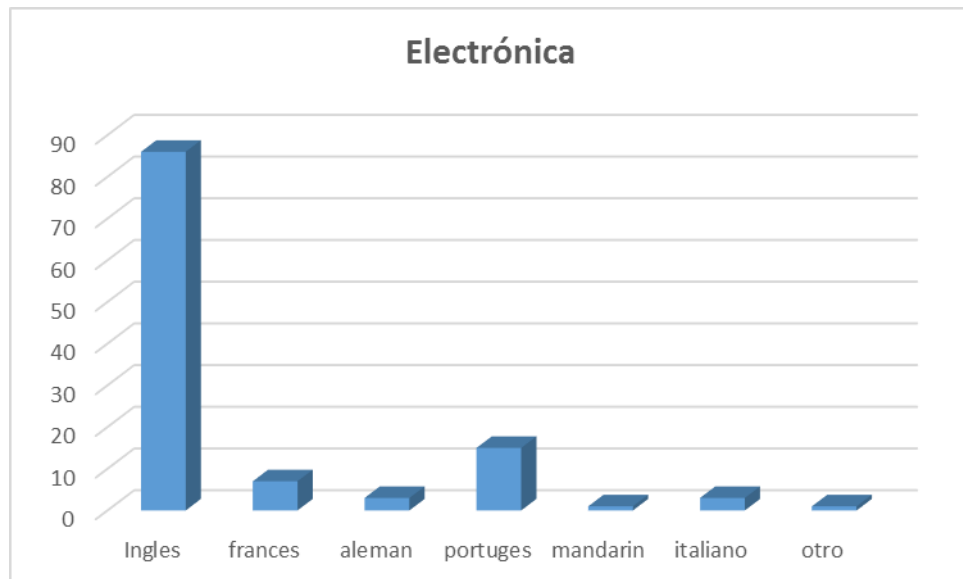
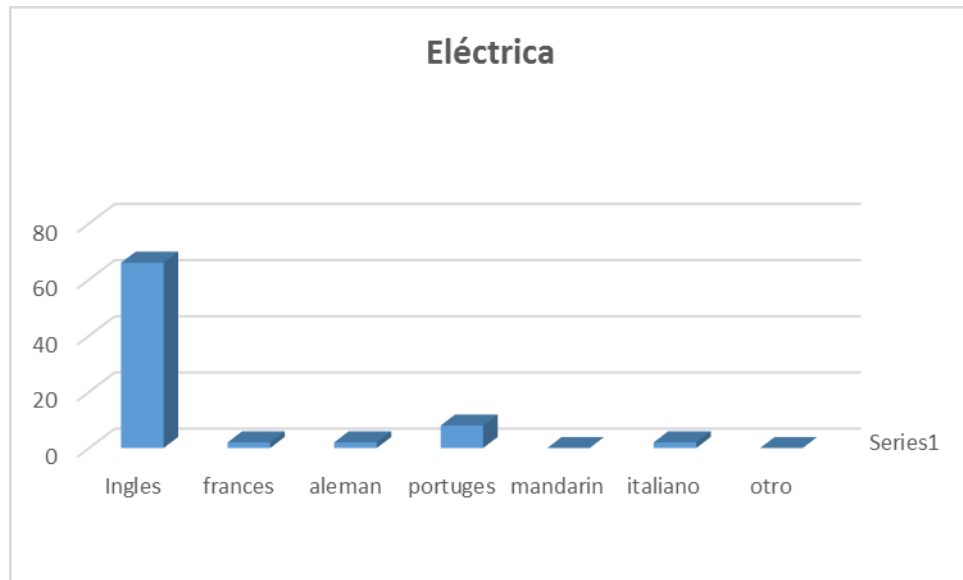
Los títulos de posgrado obtenidos para las dos carreras son: maestría con un 53 por ciento, especialización que representa el 43 por ciento y doctorado solo el 4 por ciento.

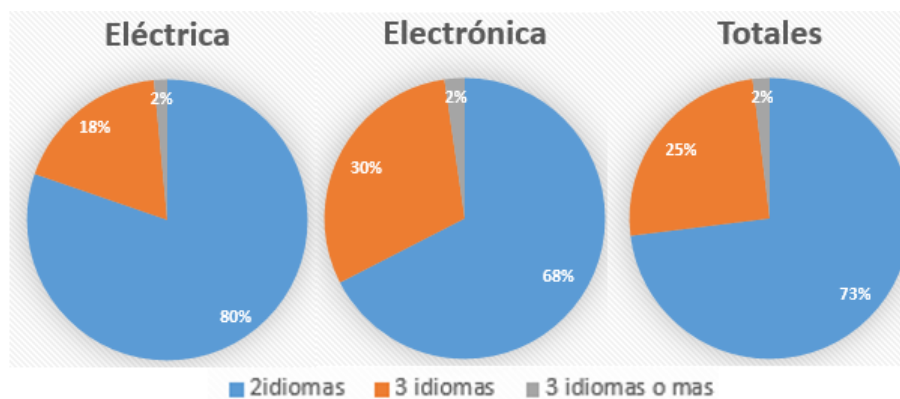
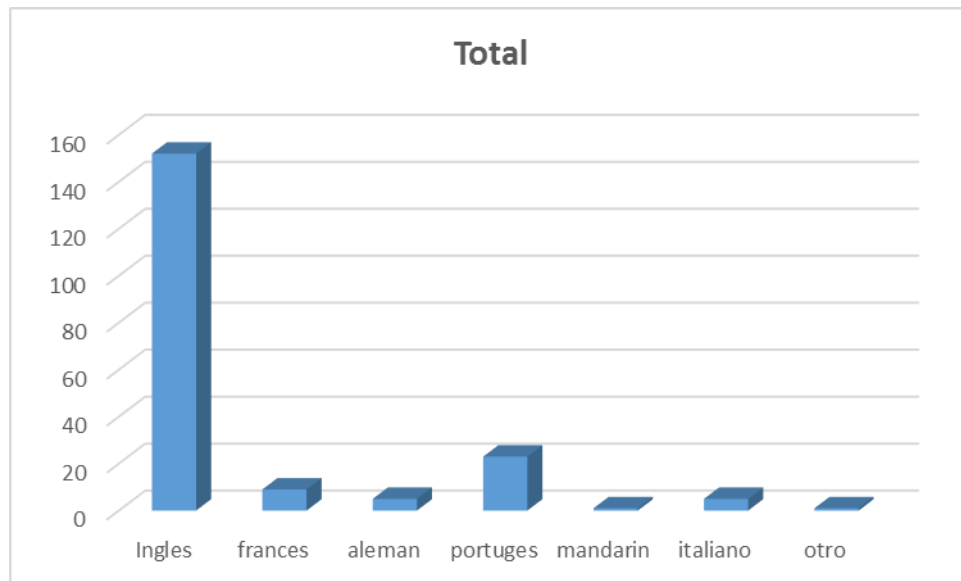
p5. ¿Maneja otro(s) idioma(s) además del español?



La mayoría de egresados maneja otro tipo de idioma además del español, representan el 75 por ciento del total para las dos carreras. Hay más egresados de la carrera de ingeniería electrónica que maneja otro tipo de idioma. Se resalta que con el pasar de los años el egresado tiende a manejar otro idioma además del español, esto se hace notar entre el momento 1 con un 66 por ciento de dominio en otro idioma y aumenta en el momento 3 con un 86 por ciento de dominio de otro idioma.

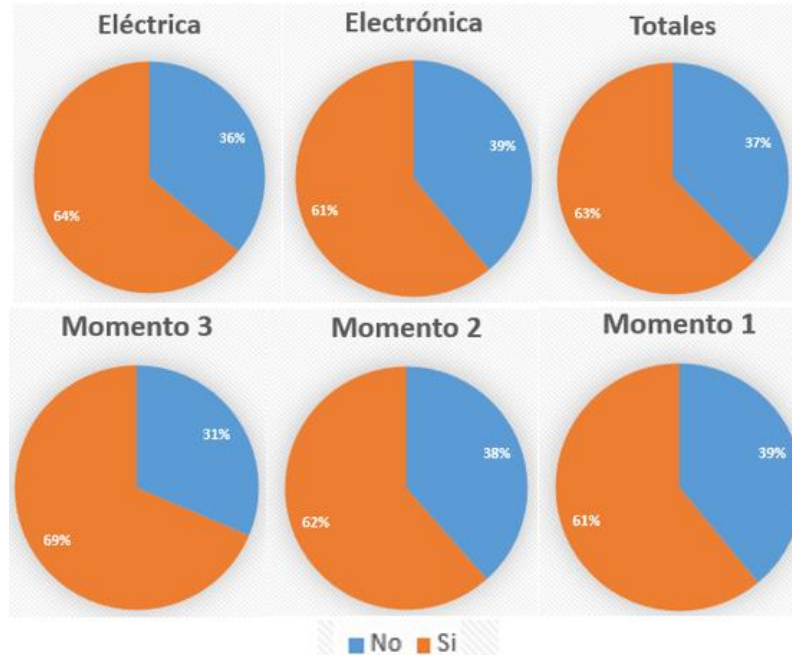
¿Qué otro(s) idioma(s) maneja? (opción múltiple)





La mayor parte de los egresados de la carrera de ingeniería eléctrica tienen dominio del idioma Inglés. El 80 por ciento manejan un idioma, el 18 por ciento manejan dos idiomas y el 2 por ciento manejan 3 o más idiomas. Para la carrera de ingeniería electrónica la mayor parte de los egresados tiene dominio del idioma inglés, seguido del portugués. El 68 por ciento de los egresados manejan un idioma, el 30 por ciento manejan dos idiomas y el 2 por ciento manejan 3 o más idiomas. En general el idioma inglés es el más estudiado para las dos carreras y el portugués. El 73 por ciento de los egresados manejan un idioma, el 25 por ciento manejan dos idiomas y el 2 por ciento manejan 3 o más idiomas.

p7: Si tuviera la oportunidad de cursar estudios de posgrados ¿volvería nuevamente a estudiar en esta institución?



El 64 por ciento de los egresados de ingeniería eléctrica volverían a estudiar en la UIS si tuvieran la oportunidad de realizar estudios de posgrado y el 61 por ciento de la carrera de ingeniería electrónica realizarían este tipo de estudios. Entre los grupos poblacionales el porcentaje de egresados que estudiarían en la institución es mayor para los que se graduaron entre los años 2008-2010 y disminuye en un porcentaje mínimo a medida que pasan los años.

P8: ¿Cuál(es) sería(n) la(s) principal(es) razón(es) para querer volver a esta Institución?

P8_1: Calidad de la formación

P8_2: Calidad de los profesores

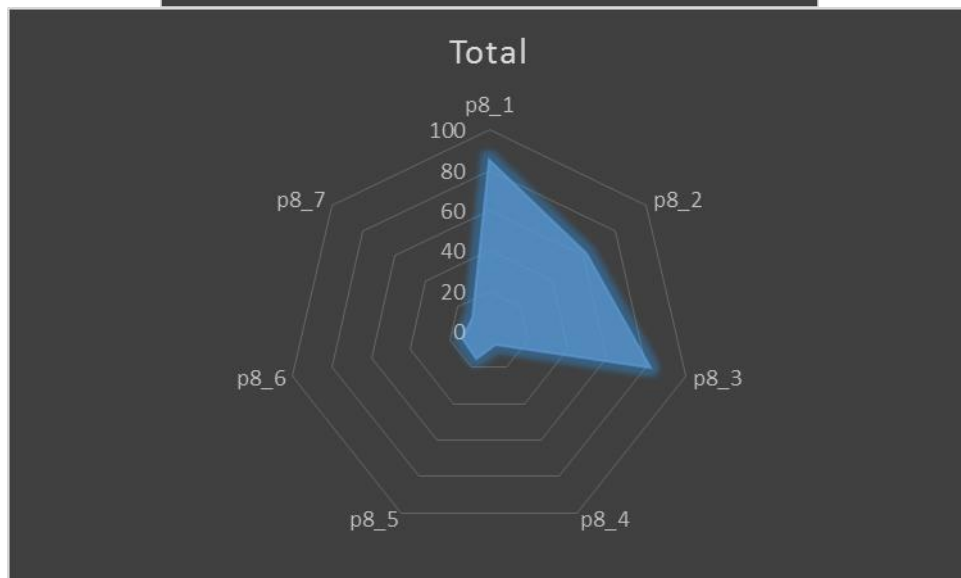
P8_3: Reconocimiento de la institución

P8_4: Fundamentación en creación de empresas

P8_5: Los recursos de apoyo al proceso de formación

P8_6: Posibilidad de encontrar empleo rápidamente

P8_7: Otras



La mayor parte de los egresados de ingeniería eléctrica que quieren volver a estudiar en esta institución lo hacen por las siguientes razones: reconocimiento de la institución, calidad de la formación y calidad de los profesores. Los egresados de ingeniería electrónica quisieran volver a estudiar en esta institución lo hacen por la calidad de la formación, reconocimiento de la institución y calidad de los profesores. De la misma manera responden el total de egresados para las dos carreras.

P9: ¿Cuál(es) sería(n) la(s) principal(es) razón(es) para no querer volver a esta Institución?

P9_1: Baja calidad en la formación.

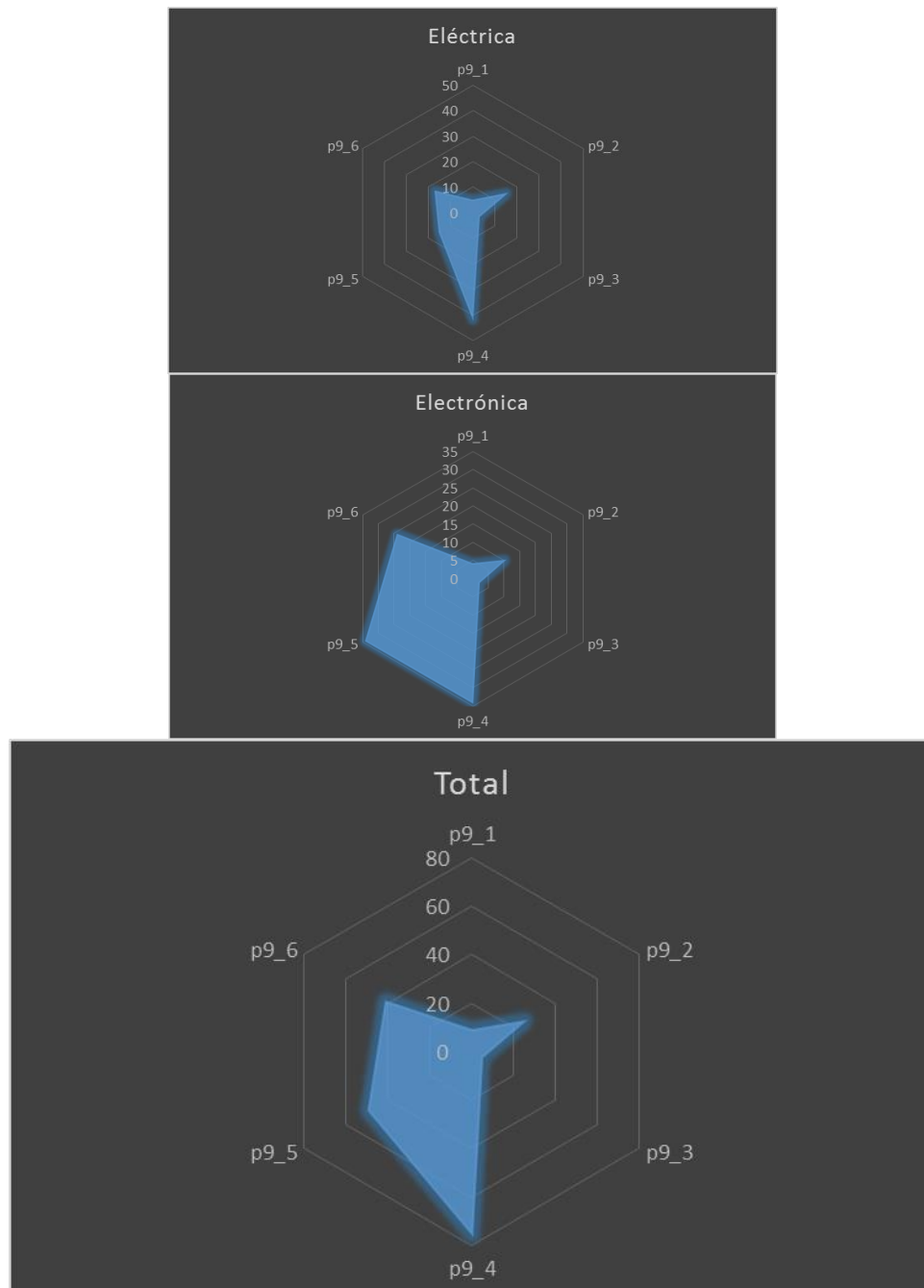
P2_2: Los docentes no cuentan con la preparación adecuada.

P9_3: Poco reconocimiento de la institución

P9_4: Poca fundamentación para crear empresa

P9_5: La institución no cuenta con los recursos necesarios para apoyar el proceso de formación.

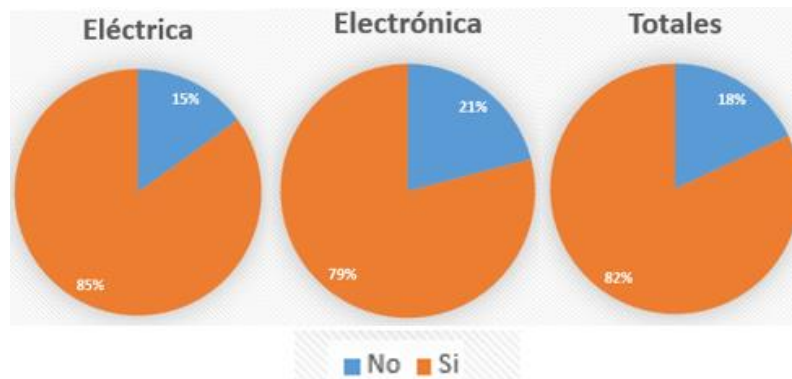
P9_6: Otra.



Del porcentaje de egresados de ingeniería eléctrica que no quieren realizar estudios de posgrado en esta institución lo hacen por las siguientes razones: poca fundamentación para crear empresa, la universidad no facilita la posibilidad de realizar prácticas para conocer el mundo laboral, los profesores no cuentan con la preparación adecuada y la institución no cuenta con los recursos necesarios para

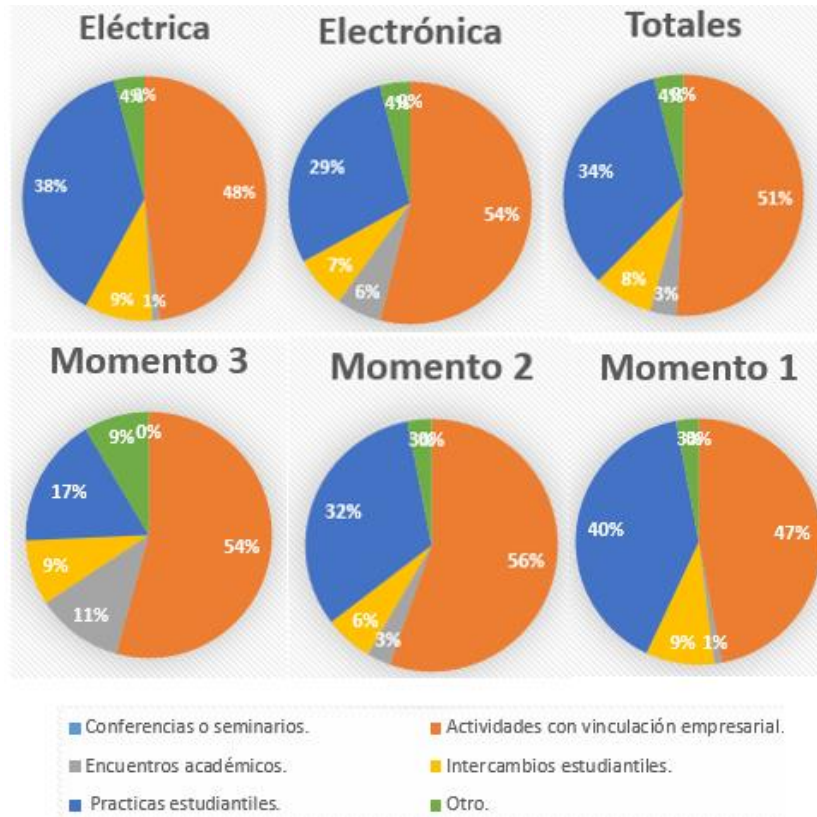
apoyar el proceso de formación. Los egresados de la carrera de ingeniería electrónica deciden no realizar estudios en esta institución por la poca fundamentación para crear empresa, la institución no cuenta con los recursos necesarios para apoyar el proceso de formación y no existe el programa académico que desean estudiar. En el mismo orden de respuestas los egresados de las dos carreras en general dan sus razones para no volver a estudiar en esta institución.

p10: ¿Recomendaría a una persona a tomar el programa que estudió en esta Institución?



El 79 por ciento de los egresados de ingeniería electrónica recomiendan estudiar su programa académico en la UIS y el 85 por ciento de los egresados de ingeniería eléctrica recomiendan iniciar sus estudios de pregrado con esta carrera.

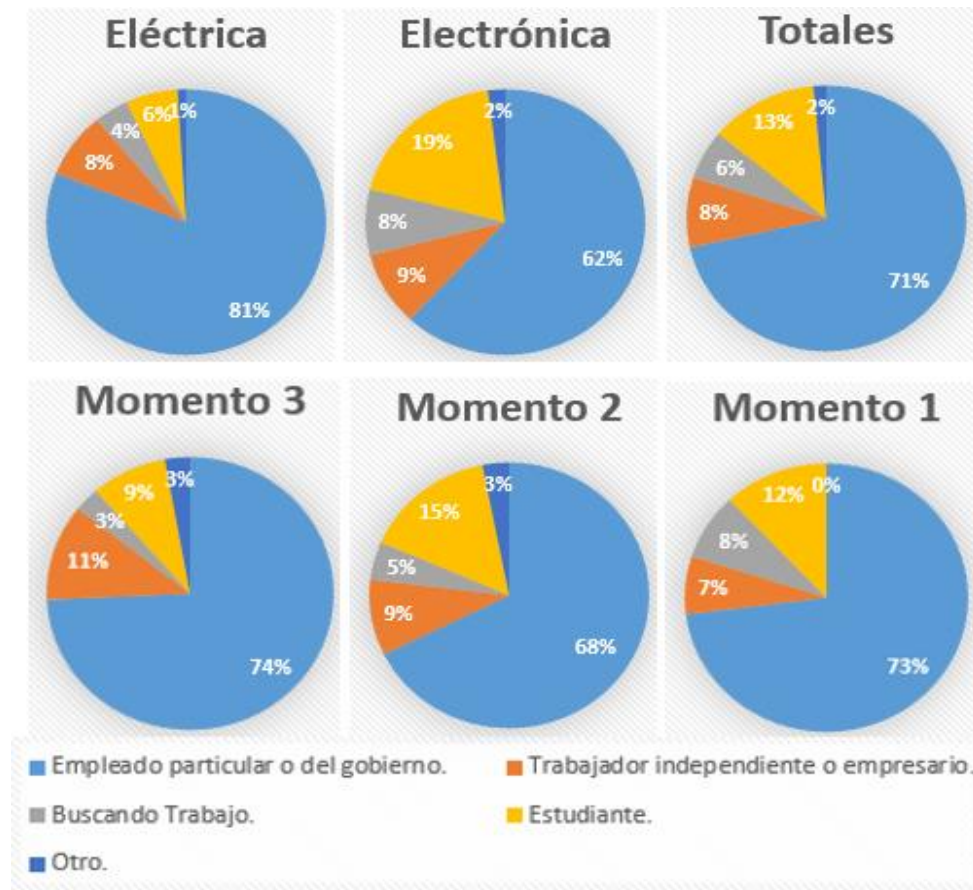
p11: De la siguiente lista cual actividad sería la más prioritaria para complementar el programa:



Para la mayoría de egresados las actividades más prioritarias para complementar el programa son: actividades con vinculación empresarial con un porcentaje del 51 por ciento y prácticas estudiantiles que representan un 34 por ciento del total. Para los tres momentos sigue siendo de gran importancia las actividades con vinculación empresarial.

Perfil laboral

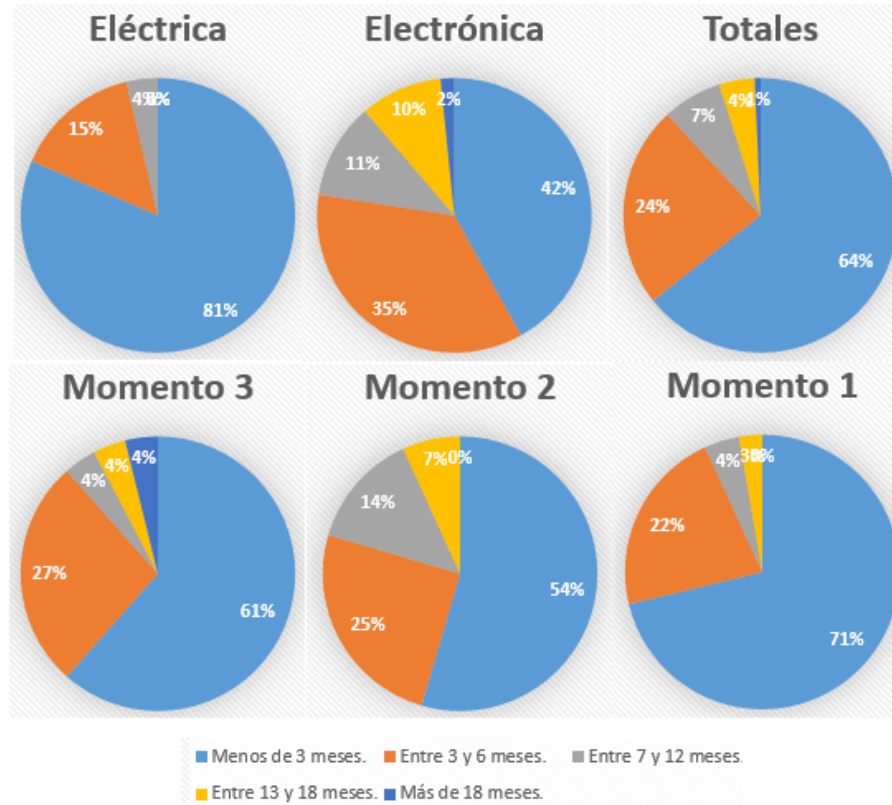
¿Cuál es su situación actual? (actividad donde ocupa mayor parte del tiempo)



En promedio el 71 por ciento de los egresados son empleados particulares o del gobierno. Existe una gran diferencia entre las dos carreras; para ingeniería eléctrica hay un mayor porcentaje de egresados trabajando, mientras que para ingeniería electrónica el mayor porcentaje de egresados se encuentra capacitándose o estudiando.

El 13 por ciento de los egresados aún continúa estudiando con un mayor porcentaje entre los que se graduaron hace dos o tres años. Un 8 por ciento se divide entre los que buscan trabajo y los que se dedican a otra cosa. También tenemos los que trabajan de manera independiente que representan un 8 por ciento.

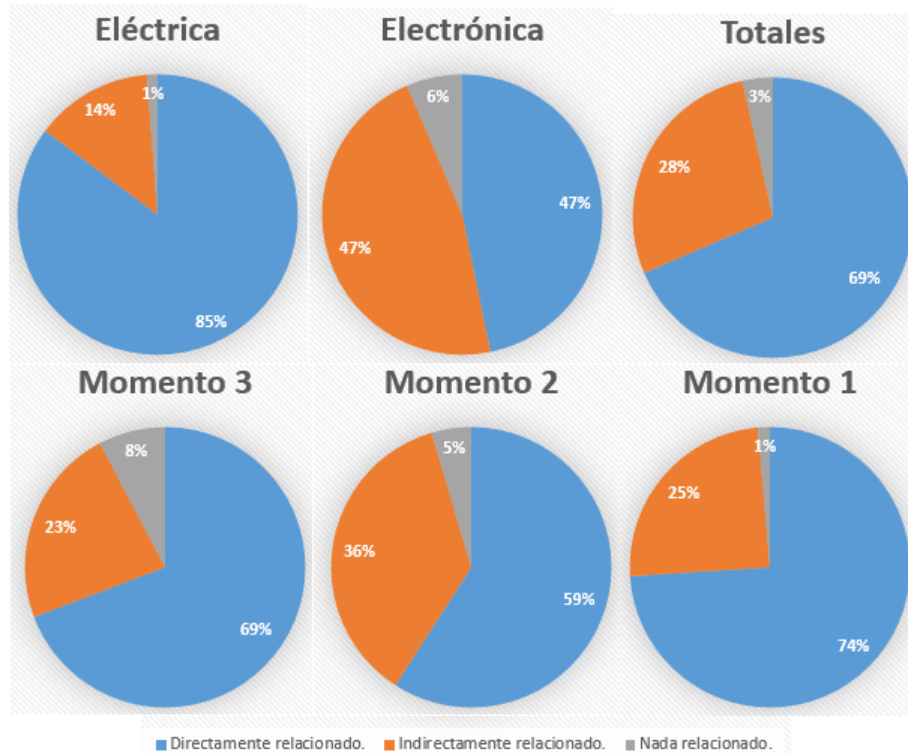
A1: ¿A los cuántos meses después de graduarse de pregrado obtuvo su primer empleo?



El 64 por ciento de los egresados tardaron menos de 3 meses en vincularse a su primer empleo luego de graduarse. Pasados entre 3 y 6 meses el 88 por ciento de los egresados ya había conseguido su primer empleo, 11 por ciento demora entre 7 y 18 meses en conseguirlo, y solo el 1 por ciento de ellos duro más de 18 meses en encontrarlo.

Los egresados de eléctrica tienen a conseguir empleo más rápido que los de electrónica, esto se ve reflejado que en menos de tres meses después del grado en eléctrica el 81 por ciento de los egresados ya obtuvo su primer empleo mientras que los de electrónica apenas el 42 por ciento.

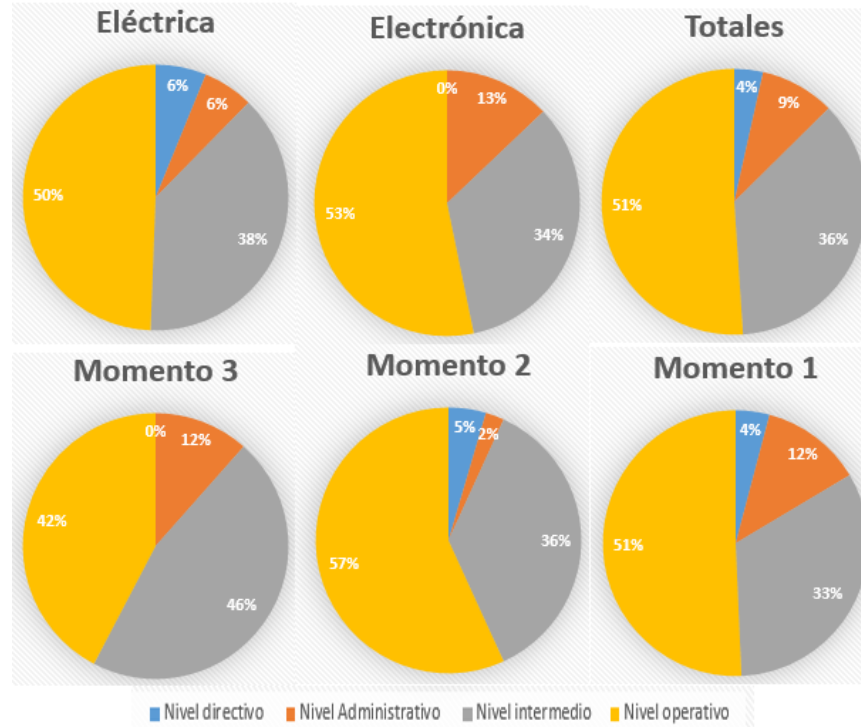
A2: ¿Qué tan relacionado está su empleo con la carrera que estudió?



El 69 por ciento de los egresados tiene un empleo relacionado con la carrera que estudio, mientras que un 28 por ciento esta indirectamente relacionado y un 3 por ciento nada relacionado.

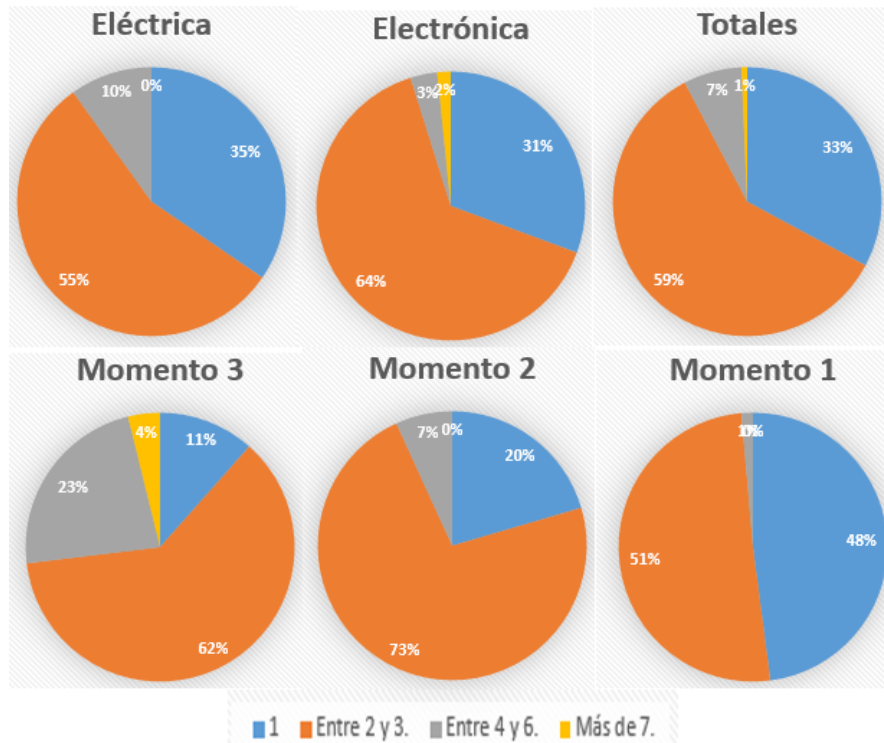
Los egresados de eléctrica tienden a encontrar empleos más relacionados directamente con la carrera, mientras que los de electrónica los empleos se reparten equitativamente entre relacionados directamente e indirectamente.

A3: ¿En cuál de los siguientes niveles jerárquicos se encuentra el cargo que actualmente desempeña?



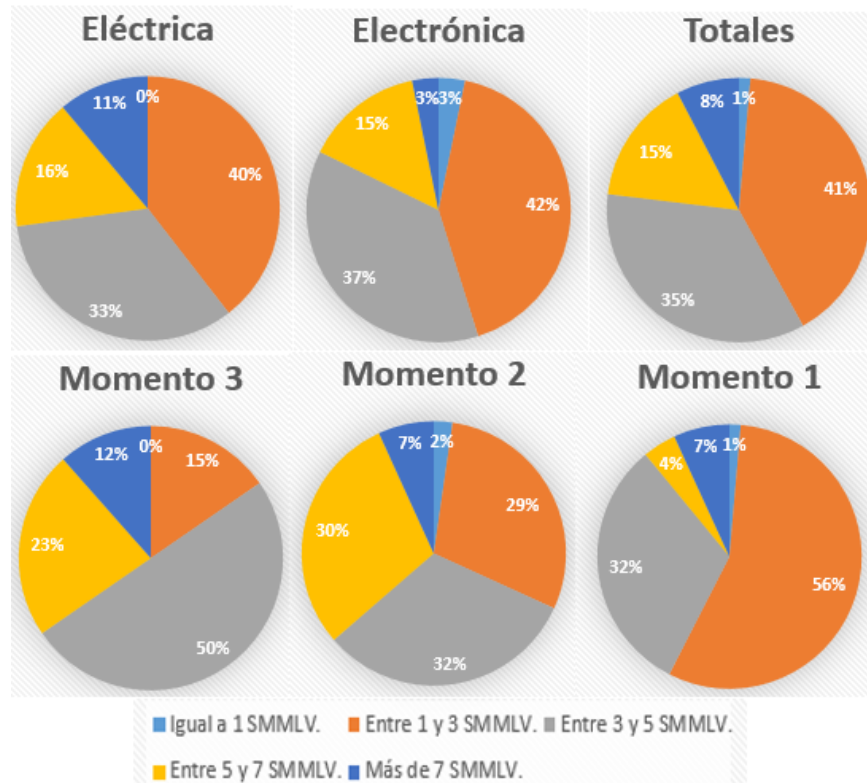
El 51 por ciento de los egresados se desempeña en el nivel operativo, el 36 por ciento en un nivel intermedio, el 9 por ciento en un nivel administrativo y solo el 4 por ciento en un nivel directivo. Esta proporción varía muy poco entre el momento 1 y el momento 2, pero en el momento 3 hay más egresados que laboran en el nivel intermedio que en el nivel operativo, por lo tanto se puede percibir una mejora en el nivel jerárquico con el paso de los años.

A4: Después de graduarse, ¿por cuántos empleos ha pasado contando el actual?



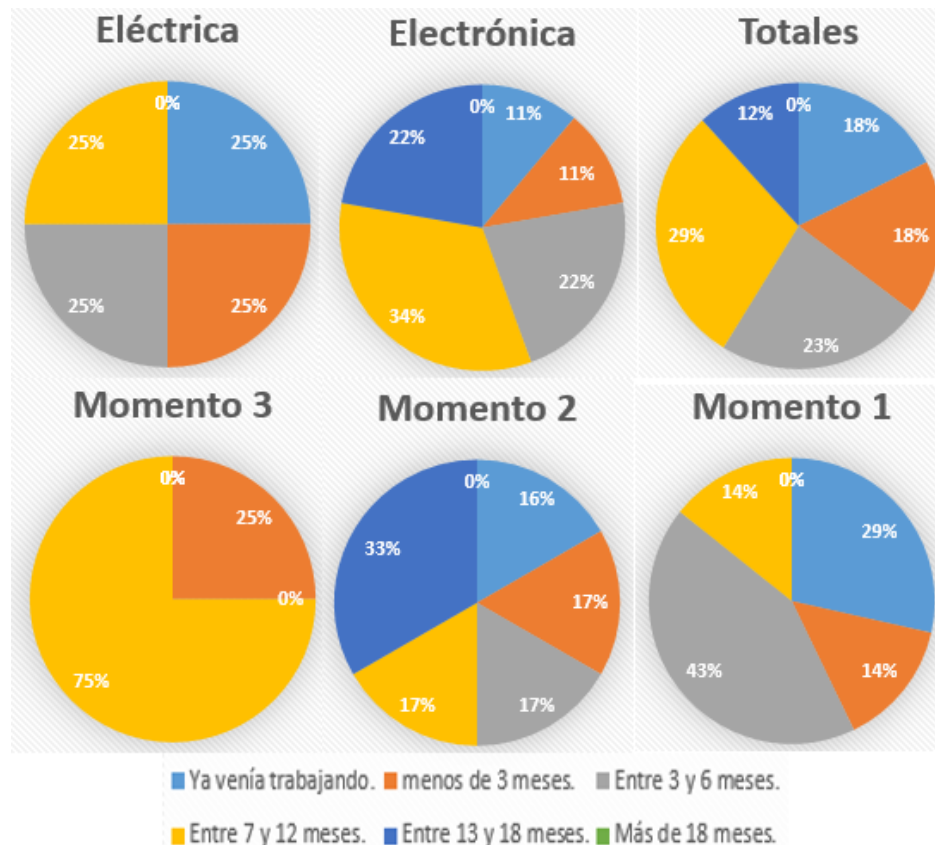
El 59 por ciento de los egresados a pasados por entre dos y tres empleos, el 33 por ciento aún continúa con el primer empleo que consiguió y los el 8 por ciento restante han pasado por más de 4 empleos. Con el paso de los años los egresados comienzan a tener más de un empleo. En el momento 1 el 48 por ciento tienen un empleo y en el momento 3 pasa a ser un 11 por ciento.

A5: ¿Cuál es su rango de ingreso promedio mensual?



El 41 por ciento de los egresados ganan entre 1 y 3 SMMLV, el 35 por ciento de los egresados devenga entre 3 y 5 SMMLV, el 15 por ciento entre 5 y 7 SMMLV y solo el 8 por ciento de los egresados tiene un ingreso superior a los 7 SMMLV. Con el paso del tiempo se encuentra que los egresados mejoran su ingreso mensual, esto se ve reflejado que en el momento 1 el 56 por ciento de los egresados devenga entre 1 y 3 SMMLV y en el momento 3 pasa a ser un 15 por ciento.

B1: ¿A los cuántos meses después de graduarse de pregrado comenzó a trabajar de manera independiente?



El 41 por ciento de los egresados trabaja de manera independiente después de 7 meses desde su graduación, mientras que el resto demora menos de 6 meses en lograrlo. La mitad de los egresados del momento 2 tardan más de 7 meses en comenzar a trabajar de manera independiente y se observa que el mayor porcentaje de los egresados del momento 3 trabajan de forma independiente entre 7 y 12 meses después del grado.

B2. ¿Cuál(es) considera que es son la(s) principal(es) dificultad(es) en la creación de una empresa?

B2_1: Inseguridad de que la idea pueda convertirse en un negocio exitoso.

B2_2: Falta de recursos económicos propios.

B2_3: Dificultad para encontrar socios de confianza.

B2_4: Falta de conocimientos para la creación de una empresa.

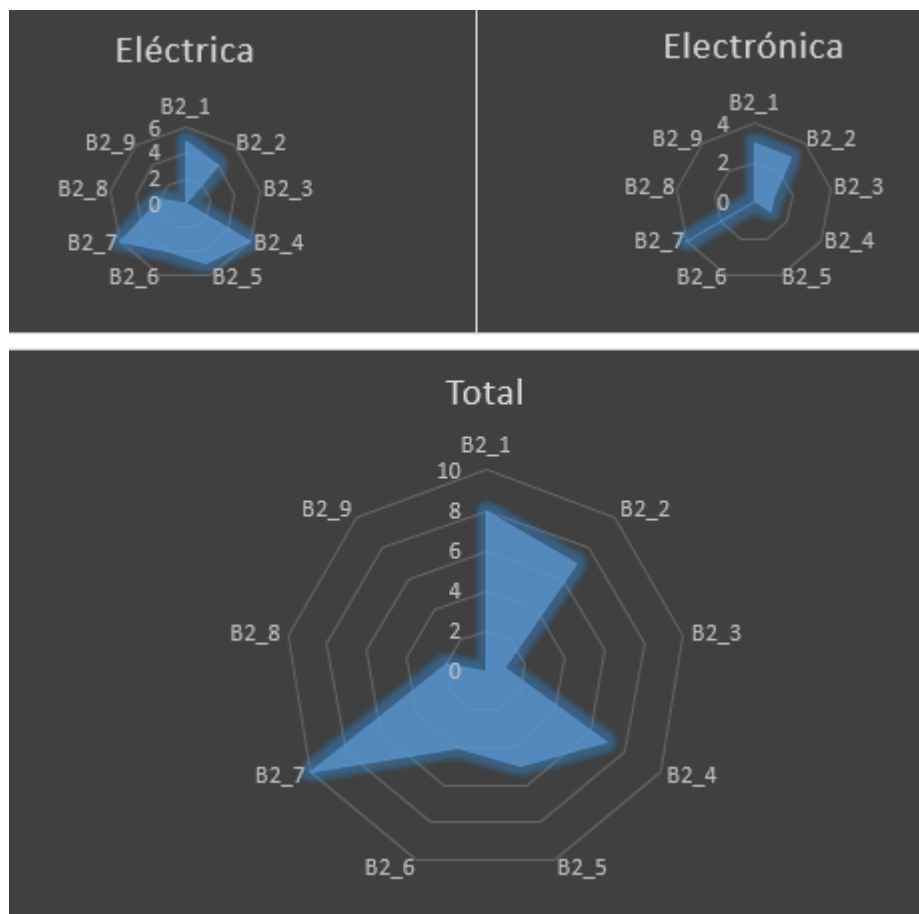
B2_5: Dificultad para adquirir préstamos de las entidades financieras.

B2_6: Falta de apoyo del gobierno.

B2_7: La educación recibida lo enfocó en ser un trabajador y no un empleador.

B2_8: Miedo para asumir el riesgo.

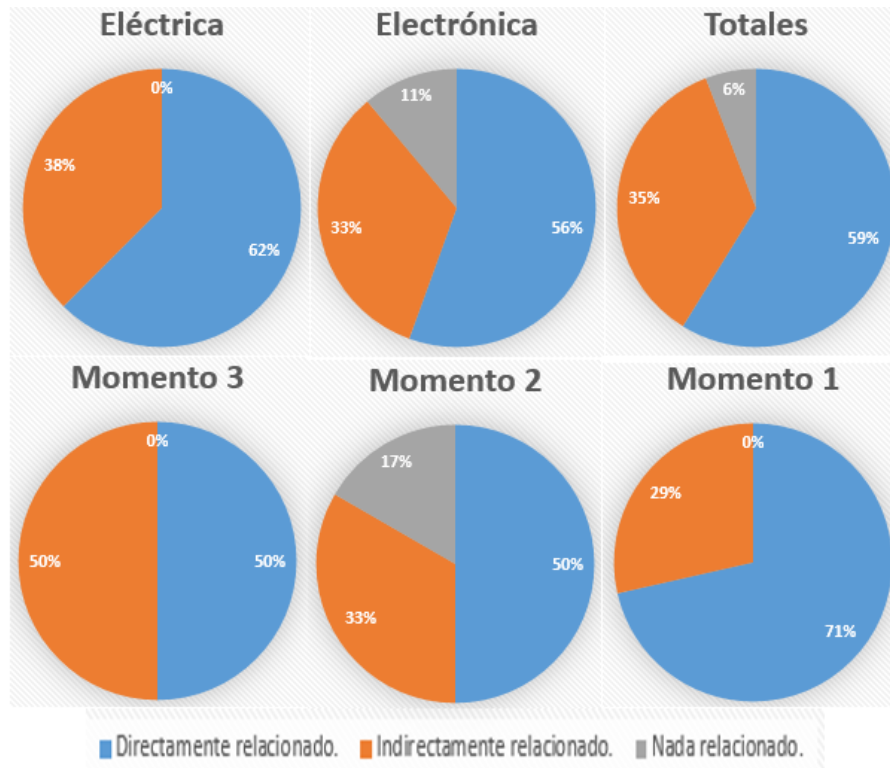
B2_9: No aplica. Soy trabajador independiente.



Los egresados en general consideran que la principal dificultad en la creación de empresa viene desde la formación académica debido a que se enfocó a ser un trabajador y no un empleador, otra de las dificultades para crear empresa es la

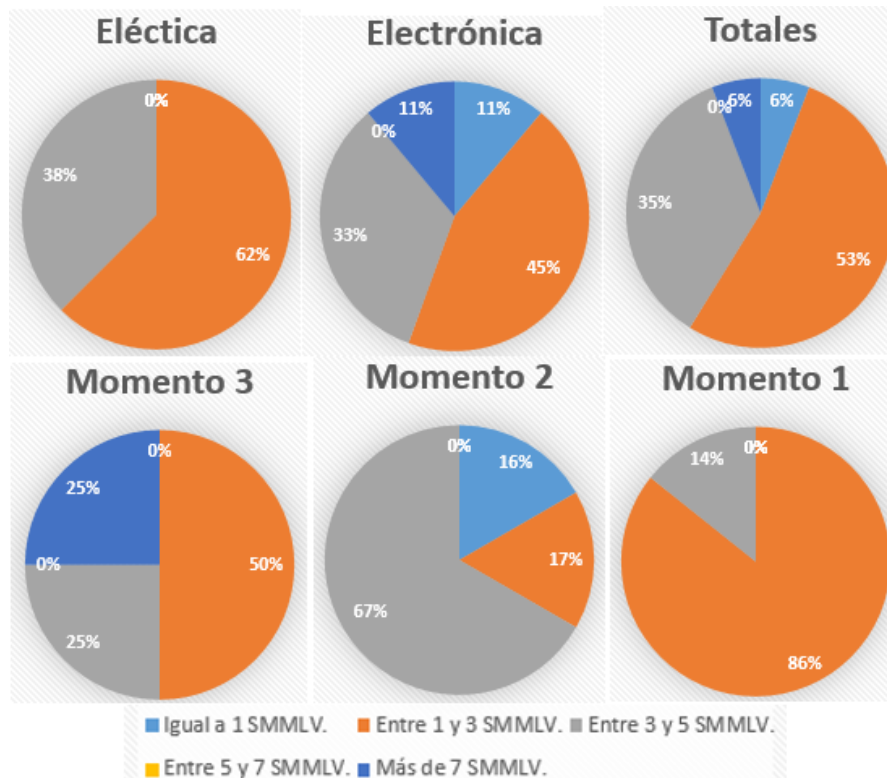
inseguridad de que la idea pueda convertir en un negocio exitoso y la falta de recursos propios para impulsar su negocio.

B3: ¿Qué tan relacionada está su empresa o trabajo con la carrera que estudió?



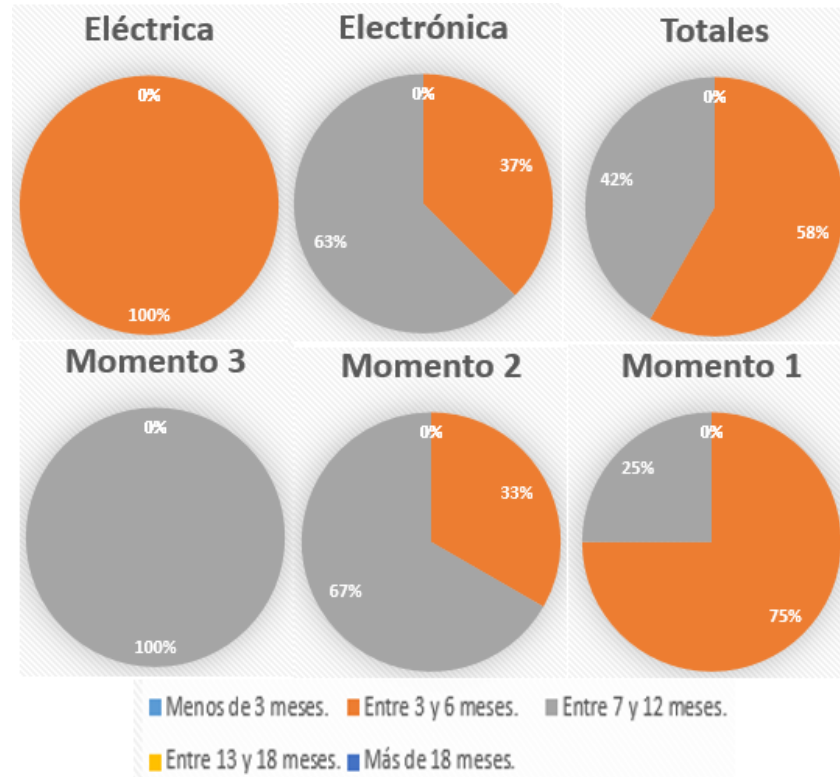
El 59 por ciento de los trabajadores independientes tiene un trabajo directamente relacionado con la carrera que estudio, el 35 por ciento trabaja indirectamente relacionado y solo el 6 por ciento no tiene ninguna relación.

B4: ¿Cuál su rango de ingreso promedio mensual?



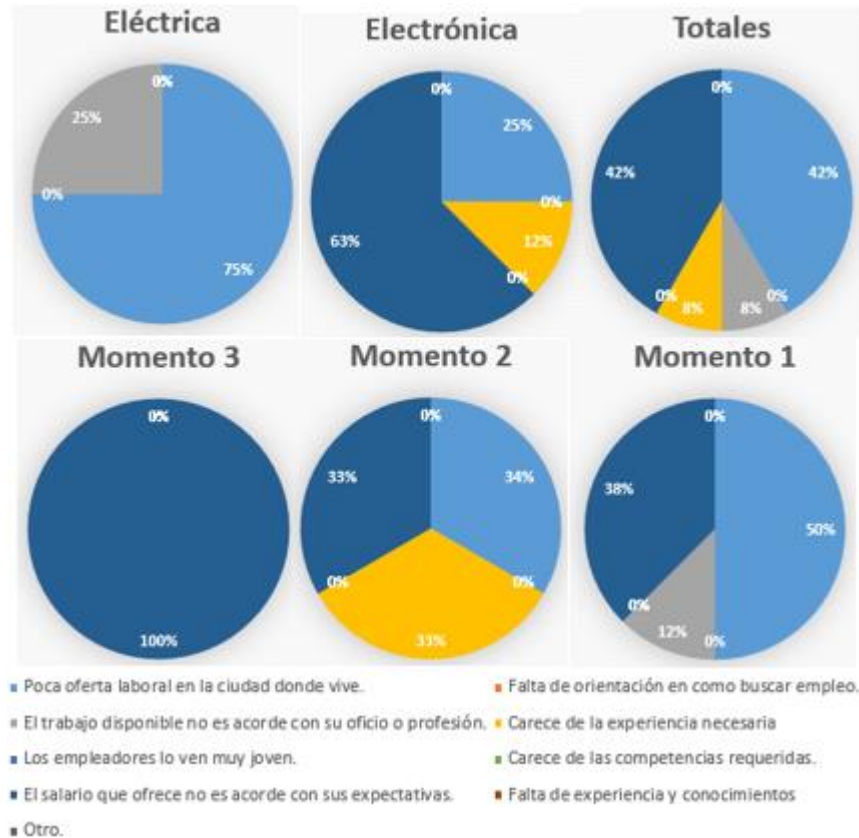
El 53 por ciento de los egresado ganan entre 1 y 3 SMMLV, el 35 por ciento obtienen ingresos entre 3 y 5 SMMLV. A medida que pasa el tiempo los trabajos de los egresados independientes mejoran, esto se ve reflejado en los ingresos entre el momento 1 y momento 2, en los cuales se muestra que del 14 por ciento (momento1) de los que ganan entre 3 y 5 SMMLV aumenta significativamente al 67 por ciento (momento2).

C1: ¿Aproximadamente cuántos meses ha estado buscando trabajo desde el momento en que se graduó de pregrado?



El 58 por ciento de los egresados lleva buscando trabajo entre 3 y 6 meses, y el porcentaje restante entre 7 y 12 meses.

C2: ¿Cuál considera la principal dificultad a la hora de conseguir el trabajo que busca?



El 42 por ciento de los que buscan trabajo no lo encuentran por la poca oferta laboral en la ciudad donde vive, el 42 por ciento no lo encuentran porque el salario que ofrece no es acorde con sus expectativas, el 8 por ciento carece de la experiencia necesaria y el último 8 por ciento consideran que el trabajo disponible no es acorde con su oficio o profesión.

ANEXO E. Tablas de correlaciones de satisfacción de las competencias

Tabla 1E. Satisfacción de las competencias momento 3

		Correlaciones											
		com1	com2	com3	com4	com5	com6	com7	com8	com9	com10	com11	com12
com1	Correlación de Pearson	1	,221	,059	,214	-,034	,098	,074	-,134	,029	-,065	,234	-,025
com2	Correlación de Pearson	,221	1	-,112	,008	,072	,192	,131	,009	,110	,441**	,065	,054
com3	Correlación de Pearson	,059	-,112	1	-,321*	-,228	-,066	-,344*	-,454**	-,251	-,501**	-,443**	-,355*
com4	Correlación de Pearson	,214	,008	-,321*	1	,270	-,042	,170	-,092	,587**	,037	,480**	,338*
com5	Correlación de Pearson	-,034	,072	-,228	,270	1	-,122	,074	,186	,086	,040	,491**	,295*
com6	Correlación de Pearson	,098	,192	-,066	-,042	-,122	1	,376*	-,153	,390*	,251	,229	,137
com7	Correlación de Pearson	,074	,131	-,344*	,170	,074	,376*	1	-,090	,141	,536**	,158	,055
com8	Correlación de Pearson	-,134	,009	-,454**	-,092	,186	-,153	-,090	1	-,077	,354*	,125	,281
com9	Correlación de Pearson	,029	,110	-,251	,587**	,086	,390*	,141	-,077	1	,127	,503**	,313*
com10	Correlación de Pearson	-,065	,441**	-,501**	,037	,040	,251	,536**	,354*	,127	1	-,014	,100
com11	Correlación de Pearson	,234	,065	-,443**	,480**	,491**	,229	,158	,125	,503**	-,014	1	,472**
com12	Correlación de Pearson	-,025	,054	-,355*	,338*	,295*	,137	,055	,281	,313*	,100	,472**	1

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (unilateral).

* . La correlación es significativa al nivel 0,05 (unilateral).

Fuente: SPSS Statistics

Tabla 2E. Satisfacción de las competencias momento 2

		Correlaciones											
		com1	com2	com3	com4	com5	com6	com7	com8	com9	com10	com11	com12
com1	Correlación de Pearson	1	,246*	-,117	,131	-,026	,092	,104	-,054	-,026	,199	,179	-,010
com2	Correlación de Pearson	,246*	1	,096	,200	,050	-,027	,275*	-,025	-,036	,246*	,069	,199
com3	Correlación de Pearson	-,117	,096	1	,178	,134	-,222*	,112	,026	,325**	,170	-,121	-,125
com4	Correlación de Pearson	,131	,200	,178	1	,285*	,145	,321**	,266*	,391**	,405**	,088	,422**
com5	Correlación de Pearson	-,026	,050	,134	,285*	1	-,078	,117	,098	,145	,107	-,083	,054
com6	Correlación de Pearson	,092	-,027	-,222*	,145	-,078	1	,115	-,007	,082	,032	-,085	,040
com7	Correlación de Pearson	,104	,275*	,112	,321**	,117	,115	1	-,058	,125	,321**	-,143	,265*
com8	Correlación de Pearson	-,054	-,025	,026	,266*	,098	-,007	-,058	1	,114	-,099	-,012	,216*
com9	Correlación de Pearson	-,026	-,036	,325**	,391**	,145	,082	,125	,114	1	,276*	-,085	,294**
com10	Correlación de Pearson	,199	,246*	,170	,405**	,107	,032	,321**	-,099	,276*	1	,099	,475**
com11	Correlación de Pearson	,179	,069	-,121	,088	-,083	-,085	-,143	-,012	-,085	,099	1	,071
com12	Correlación de Pearson	-,010	,199	-,125	,422**	,054	,040	,265*	,216*	,294**	,475**	,071	1

*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (unilateral).

** . La correlación es significante al nivel 0,01 (unilateral).

Fuente: SPSS Statistics

Tabla 3E. Satisfacción de las competencias momento 1

		Correlaciones											
		com1	com2	com3	com4	com5	com6	com7	com8	com9	com10	com11	com12
com1	Correlación de Pearson	1	-,020	-,053	,078	-,138	,074	-,013	,063	-,134	,026	-,051	,077
com2	Correlación de Pearson	-,020	1	,105	,016	-,048	,010	,025	,173*	-,073	,244**	-,013	,111
com3	Correlación de Pearson	-,053	,105	1	-,039	,061	-,064	-,004	-,027	,051	-,099	-,143	-,375**
com4	Correlación de Pearson	,078	,016	-,039	1	,108	,043	,159	,053	,202*	,080	-,165	,151
com5	Correlación de Pearson	-,138	-,048	,061	,108	1	,146	,042	-,182*	-,016	,028	,005	,094
com6	Correlación de Pearson	,074	,010	-,064	,043	,146	1	,122	,134	,292**	,234**	,053	,244**
com7	Correlación de Pearson	-,013	,025	-,004	,159	,042	,122	1	-,040	-,023	,300**	,099	,152
com8	Correlación de Pearson	,063	,173*	-,027	,053	-,182*	,134	-,040	1	,035	,168*	,035	,105
com9	Correlación de Pearson	-,134	-,073	,051	,202*	-,016	,292**	-,023	,035	1	,040	-,168*	,156
com10	Correlación de Pearson	,026	,244**	-,099	,080	,028	,234**	,300**	,168*	,040	1	,058	,343**
com11	Correlación de Pearson	-,051	-,013	-,143	-,165	,005	,053	,099	,035	-,168*	,058	1	,169*
com12	Correlación de Pearson	,077	,111	-,375**	,151	,094	,244**	,152	,105	,156	,343**	,169*	1

*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (unilateral).

** . La correlación es significante al nivel 0,01 (unilateral).

Fuente: SPSS Statistics

ANEXO F. Tablas de análisis de conglomerados- satisfacción en las competencias

TABLA 1F. Histograma de conglomeración - satisfacción en las competencias momento 3

Historial de conglomeración						
Etapa	combina		Coeficientes	conglomerado aparece por		Próxima etapa
	Conglomerado 1	Conglomerado 2		Conglomerado 1	Conglomerado 2	
1	102	188	0,000	0	0	15
2	131	186	,500	0	0	11
3	173	183	1,000	0	0	13
4	154	155	1,500	0	0	17
5	181	187	2,500	0	0	12
6	165	180	3,500	0	0	9
7	175	179	4,500	0	0	8
8	156	175	5,500	0	7	15
9	160	165	6,500	0	6	19
10	152	193	8,000	0	0	12
11	131	174	9,500	2	0	27
12	152	181	11,250	10	5	19
13	148	173	13,417	0	3	14
14	148	157	15,750	13	0	22
15	102	156	18,150	1	8	16
16	102	149	20,750	15	0	21
17	151	154	23,583	0	4	25
18	2	7	26,583	0	0	26
19	152	160	30,905	12	9	21
20	4	5	35,905	0	0	23
21	102	152	40,949	16	19	25
22	8	148	46,349	0	14	29
23	4	6	52,015	20	0	31
24	3	89	58,015	0	0	28
25	102	151	64,129	21	17	27
26	2	10	71,129	18	0	30
27	102	131	79,172	25	11	29
28	3	11	89,172	24	0	32
29	8	102	100,292	22	27	33
30	1	2	113,792	0	26	32
31	4	9	127,875	23	0	33
32	1	3	146,661	30	28	34
33	4	8	176,643	31	29	34
34	1	4	230,800	32	33	0

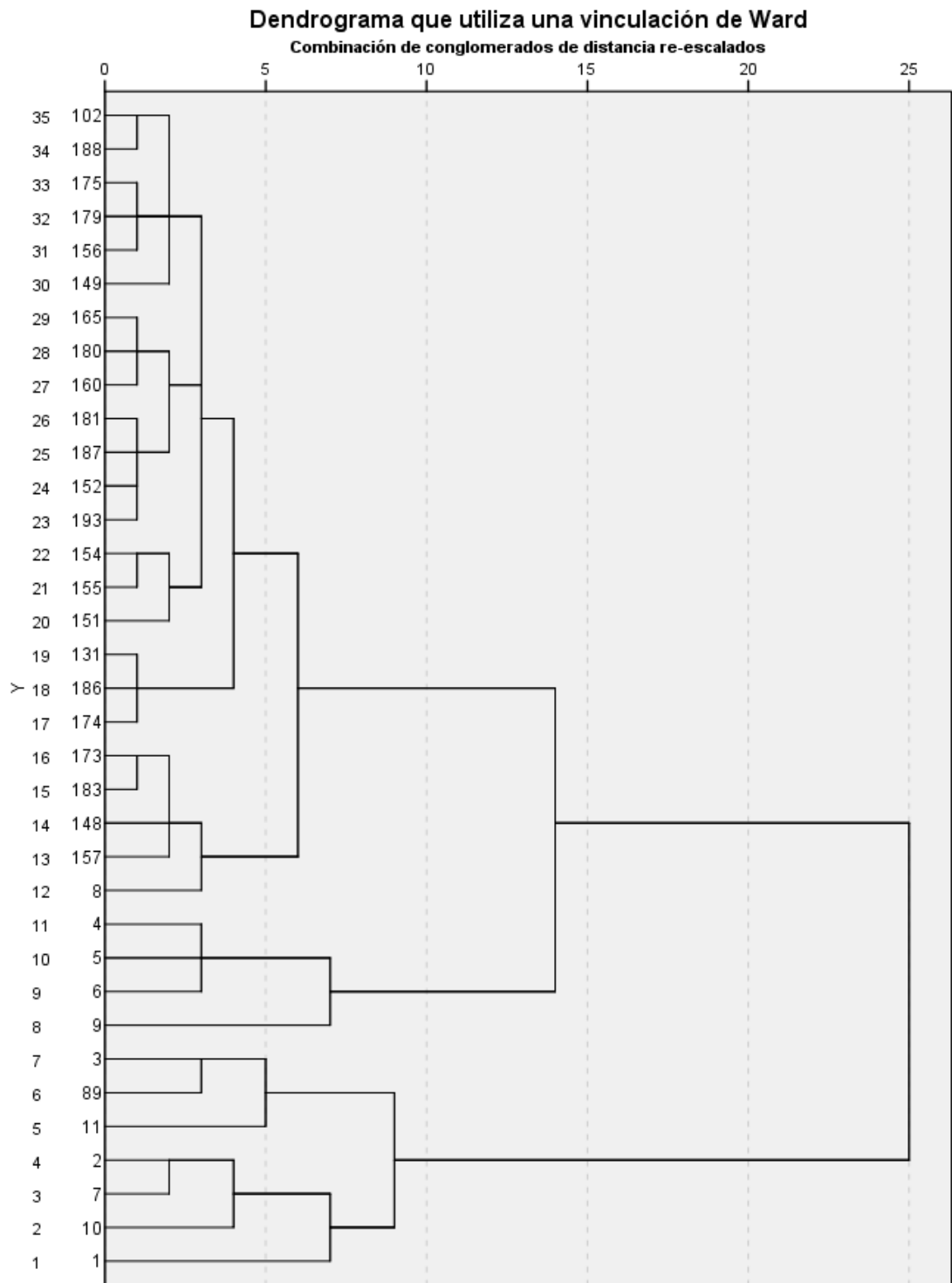
Fuente: SPSS Statistics.

TABLA 2F. Conglomerado de pertenencia (4 conglomerados)

Conglomerado de pertenencia			
Caso	4 conglomerados	3 conglomerados	2 conglomerados
1	1	1	1
2	1	1	1
3	2	1	1
4	3	2	2
5	3	2	2
6	3	2	2
7	1	1	1
8	4	3	2
9	3	2	2
10	1	1	1
11	2	1	1
89	2	1	1
102	4	3	2
131	4	3	2
148	4	3	2
149	4	3	2
151	4	3	2
152	4	3	2
154	4	3	2
155	4	3	2
156	4	3	2
157	4	3	2
160	4	3	2
165	4	3	2
173	4	3	2
174	4	3	2
175	4	3	2
179	4	3	2
180	4	3	2
181	4	3	2
183	4	3	2
186	4	3	2
187	4	3	2
188	4	3	2
193	4	3	2

Fuente: SPSS Statistics

ILUSTRACIÓN 1F. Dendrograma de satisfacción en las competencias momento 3



Fuente: SPSS Statistics

TABLA 3F. Histograma de conglomeración - satisfacción en las competencias momento 2

Historial de conglomeración						
Etapa	combina		Coeficientes	conglomerado aparece por		Próxima etapa
	Conglomera do 1	Conglomera do 2		Conglomera do 1	Conglomera do 2	
1	101	125	0,000	0	0	5
2	109	192	,500	0	0	8
3	142	171	1,000	0	0	32
4	167	169	1,500	0	0	7
5	101	146	2,167	1	0	6
6	101	145	3,000	5	0	9
7	166	167	3,833	0	4	31
8	109	164	4,667	2	0	10
9	101	134	5,567	6	0	39
10	107	109	6,483	0	8	48
11	153	184	7,483	0	0	13
12	111	168	8,483	0	0	30
13	114	153	9,483	0	11	22
14	126	147	10,483	0	0	21
15	135	138	11,483	0	0	16
16	104	135	12,483	0	15	23
17	140	200	13,983	0	0	38
18	108	189	15,483	0	0	24
19	162	185	16,983	0	0	30
20	121	178	18,483	0	0	31
21	126	141	20,150	14	0	38
22	112	114	21,900	0	13	47
23	104	105	23,650	16	0	35
24	108	133	25,483	18	0	29
25	172	194	27,483	0	0	52
26	150	159	29,483	0	0	28
27	28	120	31,983	0	0	42
28	19	150	34,650	0	26	53
29	108	117	37,317	24	0	41
30	111	162	40,067	12	19	39
31	121	166	42,833	20	7	44
32	142	198	45,667	3	0	41
33	14	97	48,667	0	0	51
34	15	17	51,667	0	0	48
35	104	170	54,717	23	0	47

36	21	26	58,217	0	0	57
37	18	24	61,717	0	0	51
38	126	140	65,950	21	17	53
39	101	111	70,300	9	30	52
40	16	88	74,800	0	0	50
41	108	142	79,467	29	32	54
42	28	87	84,300	27	0	50
43	12	13	89,300	0	0	46
44	22	121	94,533	0	31	55
45	27	92	100,033	0	0	57
46	12	20	105,700	43	0	56
47	104	112	111,594	35	22	59
48	15	107	117,511	34	10	60
49	23	25	124,011	0	0	58
50	16	28	131,378	40	42	56
51	14	18	139,128	33	37	58
52	101	172	146,946	39	25	55
53	19	126	155,379	28	38	54
54	19	108	164,679	53	41	59
55	22	101	174,145	44	52	60
56	12	16	185,904	46	50	62
57	21	27	198,404	36	45	63
58	14	23	211,987	51	49	62
59	19	104	227,368	54	47	61
60	15	22	244,170	48	55	61
61	15	19	263,841	60	59	64
62	12	14	284,954	56	58	63
63	12	21	316,216	62	57	64
64	12	15	368,646	63	61	0

Fuente: SPSS Statistics

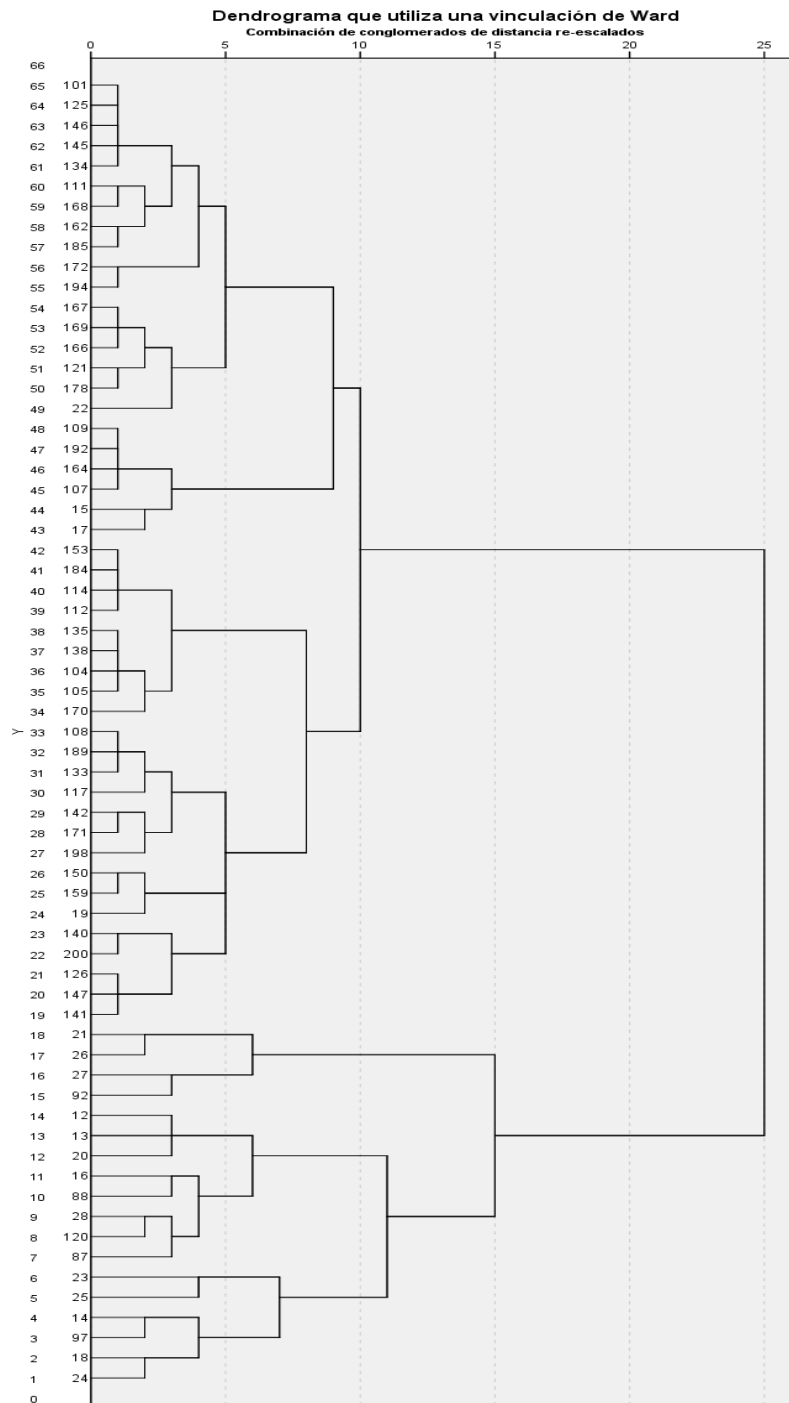
TABLA 4F. Conglomerado de pertenencia (5 conglomerados)

Conglomerado de pertenencia				
Caso	5 conglomerados	4 conglomerados	3 conglomerados	2 conglomerados
12	1	1	1	1
13	1	1	1	1
14	2	2	1	1
15	3	3	2	2
16	1	1	1	1
17	3	3	2	2
18	2	2	1	1
19	4	3	2	2
20	1	1	1	1
21	5	4	3	1
22	3	3	2	2
23	2	2	1	1
24	2	2	1	1
25	2	2	1	1
26	5	4	3	1
27	5	4	3	1
28	1	1	1	1
87	1	1	1	1
88	1	1	1	1
92	5	4	3	1
97	2	2	1	1
101	3	3	2	2
104	4	3	2	2
105	4	3	2	2
107	3	3	2	2
108	4	3	2	2
109	3	3	2	2
111	3	3	2	2
112	4	3	2	2
114	4	3	2	2
117	4	3	2	2
120	1	1	1	1
121	3	3	2	2
125	3	3	2	2

126	4	3	2	2
133	4	3	2	2
134	3	3	2	2
135	4	3	2	2
138	4	3	2	2
140	4	3	2	2
141	4	3	2	2
142	4	3	2	2
145	3	3	2	2
146	3	3	2	2
147	4	3	2	2
150	4	3	2	2
153	4	3	2	2
159	4	3	2	2
162	3	3	2	2
164	3	3	2	2
166	3	3	2	2
167	3	3	2	2
168	3	3	2	2
169	3	3	2	2
170	4	3	2	2
171	4	3	2	2
172	3	3	2	2
178	3	3	2	2
184	4	3	2	2
185	3	3	2	2
189	4	3	2	2
192	3	3	2	2
194	3	3	2	2
198	4	3	2	2
200	4	3	2	2

Fuente: SPSS Statistics

ILUSTRACIÓN 2F. Dendrograma de satisfacción en las competencias momento 2



Fuente: SPSS Statistics

TABLA 5F. Histograma de conglomeración - satisfacción en las competencias momento 1

Historial de conglomeración						
Etapa	combina		Coeficientes	conglomerado aparece por		Próxima etapa
	Conglomera do 1	Conglomera do 2		Conglomera do 1	Conglomera do 2	
1	136	161	0,000	0	0	12
2	127	128	0,000	0	0	11
3	116	196	,500	0	0	13
4	118	176	1,000	0	0	7
5	130	137	1,500	0	0	6
6	113	130	2,333	0	5	10
7	118	119	3,167	4	0	30
8	106	195	4,167	0	0	29
9	103	132	5,167	0	0	19
10	113	115	6,333	6	0	15
11	127	190	7,667	2	0	29
12	123	136	9,000	0	1	45
13	116	191	10,500	3	0	21
14	122	163	12,000	0	0	31
15	113	143	13,500	10	0	30
16	55	99	15,000	0	0	41
17	45	78	16,500	0	0	20
18	29	66	18,000	0	0	51
19	103	129	19,667	9	0	35
20	37	45	21,500	0	17	73
21	116	182	23,500	13	0	70
22	75	144	25,500	0	0	57
23	69	110	27,500	0	0	53
24	57	100	29,500	0	0	51
25	36	81	31,500	0	0	44
26	76	77	33,500	0	0	43
27	35	44	35,500	0	0	74
28	42	43	37,500	0	0	42
29	106	127	39,567	8	11	54
30	113	118	41,983	15	7	59
31	122	199	44,483	14	0	53
32	124	158	46,983	0	0	35
33	62	95	49,483	0	0	78
34	60	93	51,983	0	0	66
35	103	124	54,817	19	32	71
36	58	139	57,817	0	0	50

37	39	86	60,817	0	0	49
38	40	79	63,817	0	0	48
39	46	64	66,817	0	0	72
40	54	59	69,817	0	0	67
41	41	55	72,983	0	16	52
42	42	96	76,317	28	0	73
43	32	76	79,650	0	26	57
44	30	36	82,983	0	25	83
45	123	177	86,400	12	0	58
46	67	73	89,900	0	0	64
47	34	38	93,400	0	0	76
48	40	85	97,067	38	0	69
49	39	68	100,733	37	0	68
50	53	58	104,400	0	36	85
51	29	57	108,150	18	24	80
52	31	41	111,983	0	41	65
53	69	122	116,383	23	31	70
54	98	106	120,817	0	29	58
55	49	71	125,317	0	0	68
56	52	56	129,817	0	0	61
57	32	75	134,483	43	22	64
58	98	123	139,300	54	45	87
59	113	197	144,661	30	0	71
60	65	91	150,161	0	0	80
61	52	82	155,661	56	0	77
62	63	80	161,161	0	0	75
63	33	72	166,661	0	0	72
64	32	67	172,304	57	46	90
65	31	94	178,204	52	0	79
66	60	90	184,371	34	0	88
67	47	54	190,704	0	40	83
68	39	49	197,137	49	55	84
69	40	74	203,971	48	0	81
70	69	116	210,904	53	21	86
71	103	113	217,864	35	59	86
72	33	46	225,114	63	39	92
73	37	42	232,448	20	42	79
74	35	70	239,781	27	0	89
75	48	63	247,614	0	62	90
76	34	83	256,114	47	0	82
77	50	52	264,864	0	61	82
78	51	62	270,698	0	33	85

79	31	37	282,934	65	73	89
80	29	65	293,184	51	60	94
81	40	61	303,684	69	0	88
82	34	50	314,363	76	77	97
83	30	47	325,363	44	67	93
84	39	84	336,596	68	0	91
85	51	53	347,929	78	50	92
86	69	103	360,959	70	71	87
87	69	98	375,640	86	58	96
88	40	60	390,848	81	66	94
89	31	35	407,878	79	74	93
90	32	48	427,202	64	75	91
91	32	39	449,381	90	84	97
92	33	51	471,598	72	85	96
93	30	31	495,331	83	89	95
94	29	40	523,956	80	88	95
95	29	30	556,909	94	93	98
96	33	69	599,117	92	87	99
97	32	34	649,224	91	82	98
98	29	32	706,286	95	97	99
99	29	33	786,180	98	96	0

Fuente: SPSS Statistics

TABLA 6F. Conglomerado de pertenencia (5 conglomerados)

Conglomerado de pertenencia				
Caso	5 conglomerados	4 conglomerados	3 conglomerados	2 conglomerados
29	1	1	1	1
30	1	1	1	1
31	1	1	1	1
32	2	2	2	1
33	3	3	3	2
34	4	4	2	1
35	1	1	1	1
36	1	1	1	1
37	1	1	1	1
38	4	4	2	1
39	2	2	2	1
40	1	1	1	1
41	1	1	1	1
42	1	1	1	1
43	1	1	1	1
44	1	1	1	1
45	1	1	1	1
46	3	3	3	2
47	1	1	1	1
48	2	2	2	1
49	2	2	2	1
50	4	4	2	1
51	3	3	3	2
52	4	4	2	1
53	3	3	3	2
54	1	1	1	1
55	1	1	1	1
56	4	4	2	1
57	1	1	1	1
58	3	3	3	2
59	1	1	1	1
60	1	1	1	1
61	1	1	1	1
62	3	3	3	2
63	2	2	2	1
64	3	3	3	2
65	1	1	1	1

66	1	1	1	1
67	2	2	2	1
68	2	2	2	1
69	5	3	3	2
70	1	1	1	1
71	2	2	2	1
72	3	3	3	2
73	2	2	2	1
74	1	1	1	1
75	2	2	2	1
76	2	2	2	1
77	2	2	2	1
78	1	1	1	1
79	1	1	1	1
80	2	2	2	1
81	1	1	1	1
82	4	4	2	1
83	4	4	2	1
84	2	2	2	1
85	1	1	1	1
86	2	2	2	1
90	1	1	1	1
91	1	1	1	1
93	1	1	1	1
94	1	1	1	1
95	3	3	3	2
96	1	1	1	1
98	5	3	3	2
99	1	1	1	1
100	1	1	1	1
103	5	3	3	2
106	5	3	3	2
110	5	3	3	2
113	5	3	3	2
115	5	3	3	2
116	5	3	3	2
118	5	3	3	2
119	5	3	3	2
122	5	3	3	2
123	5	3	3	2
124	5	3	3	2
127	5	203	3	2
128	5	3	3	2

129	5	3	3	2
130	5	3	3	2
132	5	3	3	2
136	5	3	3	2
137	5	3	3	2
139	3	3	3	2
143	5	3	3	2
144	2	2	2	1
158	5	3	3	2
161	5	3	3	2
163	5	3	3	2
176	5	3	3	2
177	5	3	3	2
182	5	3	3	2
190	5	3	3	2
191	5	3	3	2
195	5	3	3	2
196	5	3	3	2
197	5	3	3	2
199	5	3	3	2

Fuente: SPSS Statistics

ANEXO G. Tablas de Análisis de conglomerados – pertinencia

TABLA 1G. Histograma de conglomeración – pertinencia momento 3

Historial de conglomeración						
Etapa	combina		Coeficientes	conglomerado aparece por		Próxima etapa
	Conglomera do 1	Conglomera do 2		Conglomera do 1	Conglomera do 2	
1	4	9	0,000	0	0	2
2	3	4	0,000	0	1	3
3	3	155	,750	2	0	33
4	10	131	2,250	0	0	9
5	175	187	4,250	0	0	12
6	180	186	6,250	0	0	7
7	173	180	8,250	0	6	16
8	154	179	10,750	0	0	12
9	10	160	13,917	4	0	20
10	156	183	17,417	0	0	27
11	8	165	20,917	0	0	15
12	154	175	24,667	8	5	18
13	2	181	28,667	0	0	21
14	5	6	32,667	0	0	26
15	8	174	37,167	11	0	25
16	148	173	42,167	0	7	18
17	1	149	47,167	0	0	19
18	148	154	53,542	16	12	29
19	1	7	61,208	17	0	32
20	10	152	69,042	9	0	22
21	2	188	77,042	13	0	23
22	10	11	85,342	20	0	28
23	2	102	94,092	21	0	27
24	89	193	104,092	0	0	26
25	8	151	114,342	15	0	29
26	5	89	125,342	14	24	30
27	2	156	139,425	23	10	31
28	10	157	153,625	22	0	30
29	8	148	169,083	25	18	31
30	5	10	185,283	26	28	32
31	2	8	214,839	27	29	33
32	1	5	247,972	19	30	34
33	2	3	295,864	31	3	34
34	1	2	408,000	32	33	0

Fuente: SPSS Statistics

TABLA 2G. Conglomerado de pertenencia (5 conglomerados)

Conglomerado de pertenencia				
Caso	5 conglomerados	4 conglomerados	3 conglomerados	2 conglomerados
1	1	1	1	1
2	2	2	2	2
3	3	3	3	2
4	3	3	3	2
5	4	4	1	1
6	4	4	1	1
7	1	1	1	1
8	5	2	2	2
9	3	3	3	2
10	4	4	1	1
11	4	4	1	1
89	4	4	1	1
102	2	2	2	2
131	4	4	1	1
148	5	2	2	2
149	1	1	1	1
151	5	2	2	2
152	4	4	1	1
154	5	2	2	2
155	3	3	3	2
156	2	2	2	2
157	4	4	1	1
160	4	4	1	1
165	5	2	2	2
173	5	2	2	2
174	5	2	2	2
175	5	2	2	2
179	5	2	2	2
180	5	2	2	2
181	2	2	2	2
183	2	2	2	2
186	5	2	2	2
187	5	2	2	2
188	2	2	2	2
193	4	4	1	1

Fuente: SPSS Statistics

TABLA 3G. Histograma de conglomeración – pertinencia momento 2

Historial de conglomeración						
Etapa	combina		Coeficientes	conglomerado aparece por		Próxima etapa
	Conglomerado 1	Conglomerado 2		Conglomerado 1	Conglomerado 2	
1	14	26	0,000	0	0	45
2	15	138	,500	0	0	21
3	114	141	2,000	0	0	28
4	17	134	3,500	0	0	29
5	135	168	5,500	0	0	7
6	107	150	7,500	0	0	15
7	111	135	9,500	0	5	9
8	23	126	11,500	0	0	14
9	111	117	13,500	7	0	37
10	171	194	16,000	0	0	16
11	109	178	18,500	0	0	30
12	21	164	21,000	0	0	25
13	162	200	24,000	0	0	30
14	23	166	27,333	8	0	21
15	12	107	30,667	0	6	35
16	145	171	34,167	0	10	36
17	108	169	37,667	0	0	46
18	167	189	41,667	0	0	59
19	16	140	45,667	0	0	31
20	27	97	49,667	0	0	48
21	15	23	53,833	2	14	39
22	25	147	58,333	0	0	34
23	125	142	62,833	0	0	40
24	105	112	67,333	0	0	58
25	18	21	72,167	0	12	35
26	22	153	77,167	0	0	38
27	13	24	82,167	0	0	44
28	114	198	87,333	3	0	36
29	17	192	92,500	4	0	37
30	109	162	97,750	11	13	47
31	16	20	103,083	19	0	44
32	121	184	108,583	0	0	43
33	104	159	114,083	0	0	46
34	25	133	119,583	22	0	51
35	12	18	125,250	15	25	50

36	114	145	131,250	28	16	54
37	17	111	137,440	29	9	41
38	22	185	144,440	26	0	57
39	15	87	151,607	21	0	50
40	19	125	159,107	0	23	42
41	17	170	167,125	37	0	49
42	19	120	175,375	40	0	57
43	121	146	183,875	32	0	51
44	13	16	192,742	27	31	55
45	14	92	202,075	1	0	60
46	104	108	211,575	33	17	53
47	101	109	221,225	0	30	52
48	27	28	231,892	20	0	52
49	17	88	243,683	41	0	54
50	12	15	255,600	35	39	55
51	25	121	269,767	34	43	56
52	27	101	285,575	48	47	59
53	104	172	301,475	46	0	58
54	17	114	317,608	49	36	56
55	12	13	334,286	50	44	64
56	17	25	353,319	54	51	62
57	19	22	373,069	42	38	60
58	104	105	395,883	53	24	63
59	27	167	420,308	52	18	61
60	14	19	449,075	45	57	61
61	14	27	483,875	60	59	62
62	14	17	546,911	61	56	63
63	14	104	659,482	62	58	64
64	12	14	831,938	55	63	0

Fuente: SPSS Statistics

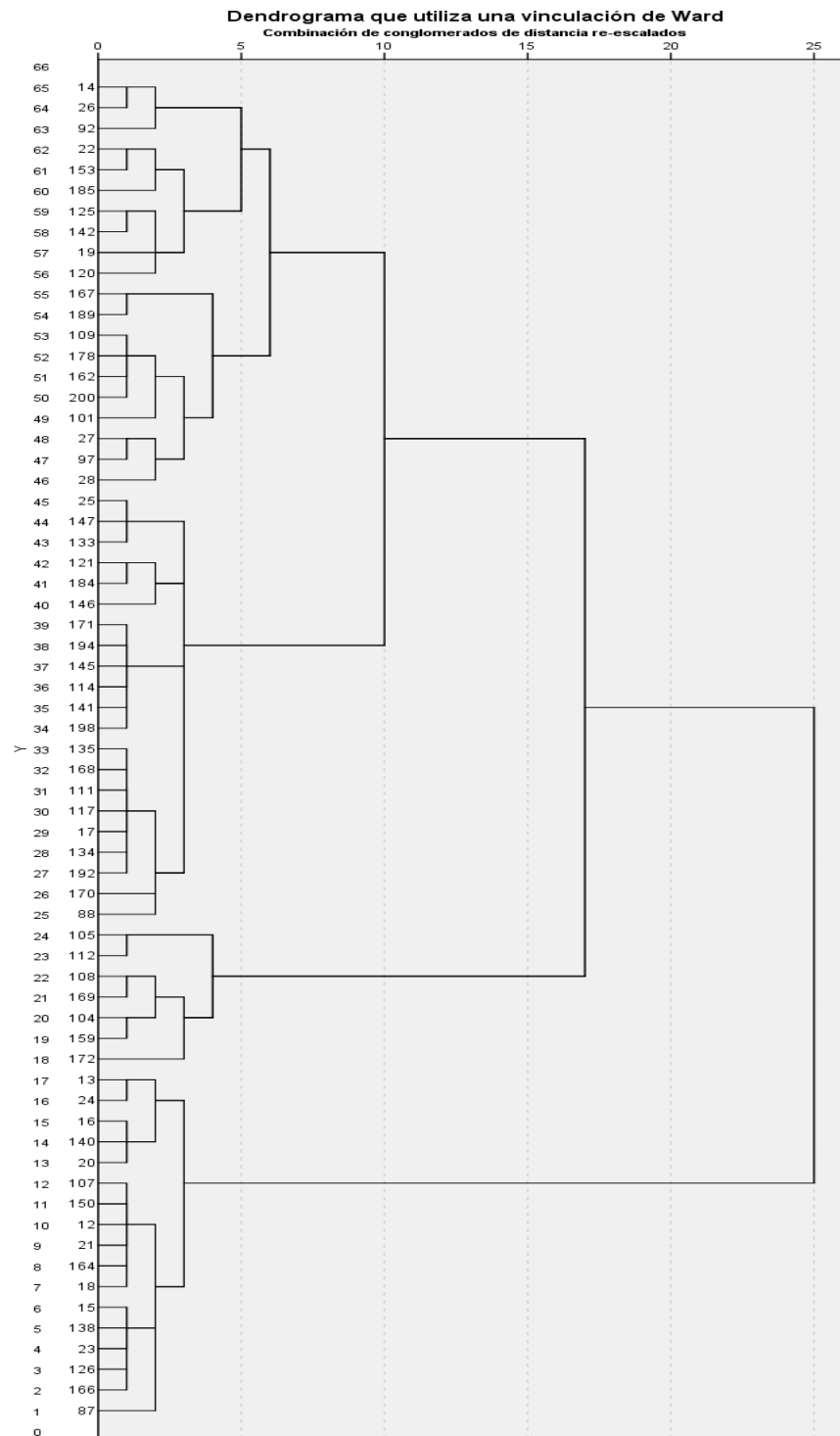
TABLA 4G. Conglomerado de pertenencia (5 conglomerados)

Conglomerado de pertenencia				
Caso	5 conglomerados	4 conglomerados	3 conglomerados	2 conglomerados
12	1	1	1	1
13	1	1	1	1
14	2	2	2	2
15	1	1	1	1
16	1	1	1	1
17	3	3	2	2
18	1	1	1	1
19	2	2	2	2
20	1	1	1	1
21	1	1	1	1
22	2	2	2	2
23	1	1	1	1
24	1	1	1	1
25	3	3	2	2
26	2	2	2	2
27	4	2	2	2
28	4	2	2	2
87	1	1	1	1
88	3	3	2	2
92	2	2	2	2
97	4	2	2	2
101	4	2	2	2
104	5	4	3	2
105	5	4	3	2
107	1	1	1	1
108	5	4	3	2
109	4	2	2	2
111	3	3	2	2
112	5	4	3	2
114	3	3	2	2
117	3	3	2	2
120	2	2	2	2
121	3	3	2	2
125	2	2	2	2

126	1	1	1	1
133	3	3	2	2
134	3	3	2	2
135	3	3	2	2
138	1	1	1	1
140	1	1	1	1
141	3	3	2	2
142	2	2	2	2
145	3	3	2	2
146	3	3	2	2
147	3	3	2	2
150	1	1	1	1
153	2	2	2	2
159	5	4	3	2
162	4	2	2	2
164	1	1	1	1
166	1	1	1	1
167	4	2	2	2
168	3	3	2	2
169	5	4	3	2
170	3	3	2	2
171	3	3	2	2
172	5	4	3	2
178	4	2	2	2
184	3	3	2	2
185	2	2	2	2
189	4	2	2	2
192	3	3	2	2
194	3	3	2	2
198	3	3	2	2
200	4	2	2	2

Fuente: SPSS Statistics

ILUSTRACIÓN 2G. Dendrograma de pertinencia momento 2



Fuente: SPSS Statistics

TABLA 5G. Histograma de conglomeración – pertinencia momento 1

Historial de conglomeración						
Etapa	combina		Coeficientes	conglomerado aparece por		Próxima etapa
	Conglomera do 1	Conglomera do 2		Conglomera do 1	Conglomera do 2	
1	42	82	,500	0	0	17
2	61	80	1,000	0	0	5
3	31	75	1,500	0	0	21
4	45	53	2,000	0	0	46
5	32	61	2,833	0	2	6
6	32	56	3,750	5	0	44
7	103	115	4,750	0	0	34
8	34	62	5,750	0	0	24
9	106	163	7,250	0	0	84
10	41	127	8,750	0	0	20
11	39	49	10,250	0	0	47
12	44	182	12,250	0	0	37
13	48	130	14,250	0	0	29
14	43	119	16,250	0	0	50
15	72	100	18,250	0	0	66
16	33	79	20,250	0	0	40
17	42	58	22,417	1	0	56
18	57	195	24,917	0	0	35
19	99	191	27,417	0	0	59
20	41	55	29,917	10	0	28
21	31	129	32,750	3	0	30
22	124	197	35,750	0	0	51
23	110	143	38,750	0	0	78
24	34	137	41,750	8	0	51
25	40	128	44,750	0	0	35
26	81	113	47,750	0	0	41
27	35	63	50,750	0	0	60
28	41	91	54,000	20	0	55
29	48	60	57,333	13	0	45
30	29	31	60,750	0	21	46
31	65	196	64,250	0	0	52
32	67	76	67,750	0	0	63
33	64	69	71,250	0	0	56
34	98	103	74,917	0	7	55
35	40	57	78,667	25	18	64
36	70	177	82,667	0	0	63
37	44	158	86,667	12	0	62

38	36	144	90,667	0	0	58
39	90	95	94,667	0	0	59
40	33	54	98,667	16	0	47
41	81	122	103,000	26	0	57
42	78	118	107,500	0	0	62
43	52	96	112,000	0	0	67
44	32	84	116,550	6	0	52
45	48	51	121,217	29	0	64
46	29	45	125,967	30	4	69
47	33	39	130,867	40	11	68
48	50	199	135,867	0	0	77
49	73	77	140,867	0	0	65
50	43	66	146,200	14	0	76
51	34	124	151,600	24	22	72
52	32	65	157,014	44	31	71
53	132	161	162,514	0	0	83
54	93	94	168,014	0	0	89
55	41	98	173,526	28	34	72
56	42	64	179,360	17	33	75
57	30	81	185,276	0	41	71
58	36	139	191,276	38	0	73
59	90	99	197,526	39	19	80
60	35	176	203,860	27	0	75
61	59	71	210,360	0	0	82
62	44	78	217,060	37	42	79
63	67	70	223,810	32	36	73
64	40	48	230,685	35	45	76
65	73	116	237,685	49	0	97
66	46	72	245,018	0	15	87
67	52	85	252,518	43	0	74
68	33	47	260,118	47	0	78
69	29	68	268,404	46	0	80
70	37	190	276,904	0	0	90
71	30	32	285,576	57	52	85
72	34	41	294,830	51	55	85
73	36	67	304,295	58	63	81
74	52	74	313,795	67	0	82
75	35	42	324,086	60	56	93
76	40	43	334,810	64	50	84
77	50	86	346,477	48	0	89
78	33	110	358,227	68	23	83
79	44	123	279,193	62	0	94

80	29	90	382,248	69	59	88
81	36	136	394,409	73	0	87
82	52	59	406,576	74	61	86
83	33	132	419,426	78	53	91
84	40	106	432,975	76	9	88
85	30	34	447,298	71	72	90
86	52	83	463,418	82	0	93
87	36	46	479,664	81	66	96
88	29	40	496,467	80	84	95
89	50	93	514,700	77	54	92
90	30	37	538,277	85	70	95
91	33	38	563,177	83	0	92
92	33	50	598,402	91	89	94
93	35	52	637,958	75	86	98
94	33	44	679,030	92	79	96
95	29	30	726,295	88	90	98
96	33	36	777,159	94	87	97
97	33	73	854,449	96	65	99
98	29	35	939,003	95	93	99
99	29	33	1262,610	98	97	0

Fuente: SPSS Statistics

TABLA 6G. Conglomerado de pertenencia (5 conglomerados)

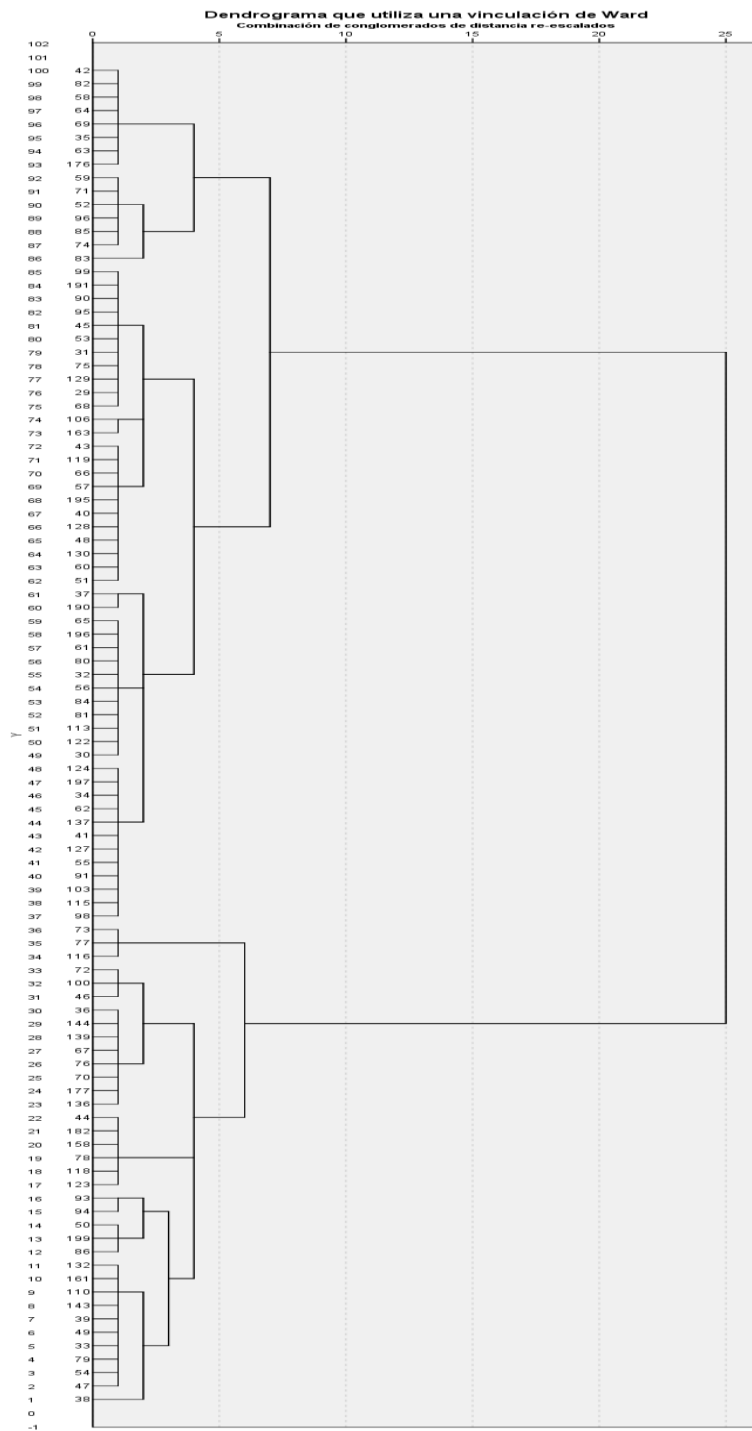
Conglomerado de pertenencia				
Caso	5 conglomerados	4 conglomerados	3 conglomerados	2 conglomerados
29	1	1	1	1
30	1	1	1	1
31	1	1	1	1
32	1	1	1	1
33	2	2	2	2
34	1	1	1	1
35	3	3	3	1
36	4	2	2	2
37	1	1	1	1
38	2	2	2	2
39	2	2	2	2
40	1	1	1	1
41	1	1	1	1
42	3	3	3	1
43	1	1	1	1
44	2	2	2	2
45	1	1	1	1
46	4	2	2	2
47	2	2	2	2
48	1	1	1	1
49	2	2	2	2
50	2	2	2	2
51	1	1	1	1
52	3	3	3	1
53	1	1	1	1
54	2	2	2	2
55	1	1	1	1
56	1	1	1	1
57	1	1	1	1
58	3	3	3	1
59	3	3	3	1
60	1	1	1	1
61	1	1	1	1
62	1	1	1	1
63	3	3	3	1
64	3	3	3	1
65	1	1	1	1

66	1	1	1	1
67	4	2	2	2
68	1	1	1	1
69	3	3	3	1
70	4	2	2	2
71	3	3	3	1
72	4	2	2	2
73	5	4	2	2
74	3	3	3	1
75	1	1	1	1
76	4	2	2	2
77	5	4	2	2
78	2	2	2	2
79	2	2	2	2
80	1	1	1	1
81	1	1	1	1
82	3	3	3	1
83	3	3	3	1
84	1	1	1	1
85	3	3	3	1
86	2	2	2	2
90	1	1	1	1
91	1	1	1	1
93	2	2	2	2
94	2	2	2	2
95	1	1	1	1
96	3	3	3	1
98	1	1	1	1
99	1	1	1	1
100	4	2	2	2
103	1	1	1	1
106	1	1	1	1
110	2	2	2	2
113	1	1	1	1
115	1	1	1	1
116	5	4	2	2
118	2	2	2	2
119	1	1	1	1
122	1	1	1	1
123	2	2	2	2
124	1	1	1	1
127	1	218	1	1
128	1	1	1	1

129	1	1	1	1
130	1	1	1	1
132	2	2	2	2
136	4	2	2	2
137	1	1	1	1
139	4	2	2	2
143	2	2	2	2
144	4	2	2	2
158	2	2	2	2
161	2	2	2	2
163	1	1	1	1
176	3	3	3	1
177	4	2	2	2
182	2	2	2	2
190	1	1	1	1
191	1	1	1	1
195	1	1	1	1
196	1	1	1	1
197	1	1	1	1
199	2	2	2	2

Fuente: SPSS Statistics

ILUSTRACIÓN 3G. Dendrograma de pertinencia momento 1



Fuente: SPSS Statistics

ANEXO H. Tablas de análisis factorial – pertinencia

TABLA 1H. KMO y prueba de Bartlett para las variables de pertinencia.

KMO y prueba de Bartlett		
Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		,874
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	1366,707
	gl	91
	Sig.	,000

Fuente: SPSS Statistics

TABLA 2H. Análisis de Componentes principales- pertinencia

	Inicial	Extracción
vic1	1,000	,666
vic2	1,000	,619
vic3	1,000	,692
vic4	1,000	,685
vic5	1,000	,495
vic6	1,000	,586
vic7	1,000	,596
vic8	1,000	,498
vic9	1,000	,559
vic10	1,000	,430
vic11	1,000	,435
vic12	1,000	,543
vic13	1,000	,613
vic14	1,000	,427

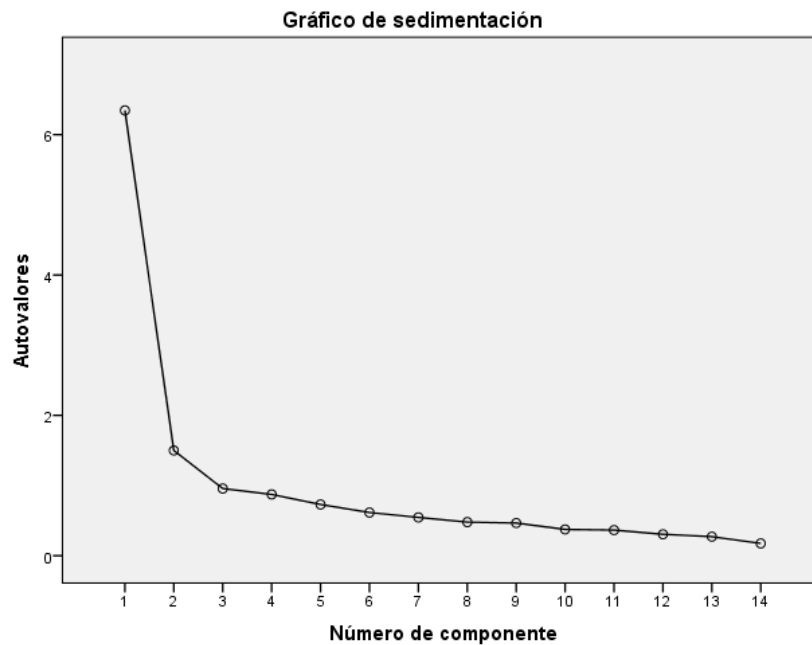
Fuente: SPSS Statistics

TABLA 3H. Método de extracción

Varianza total explicada									
Componente	Autovalores iniciales			de la extracción			la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	6,346	45,328	45,328	6,346	45,328	45,328	3,978	28,416	28,416
2	1,499	10,710	56,037	1,499	10,710	56,037	3,867	27,621	56,037
3	,957	6,834	62,872						
4	,873	6,237	69,108						
5	,730	5,212	74,320						
6	,615	4,395	78,715						
7	,546	3,898	82,613						
8	,479	3,419	86,032						
9	,465	3,322	89,354						
10	,375	2,676	92,030						
11	,365	2,604	94,634						
12	,306	2,183	96,816						
13	,271	1,937	98,754						
14	,174	1,246	100,000						

Fuente: SPSS Statistics

GRAFICA 1H. Sedimentación - pertinencia



Fuente: SPSS Statistics

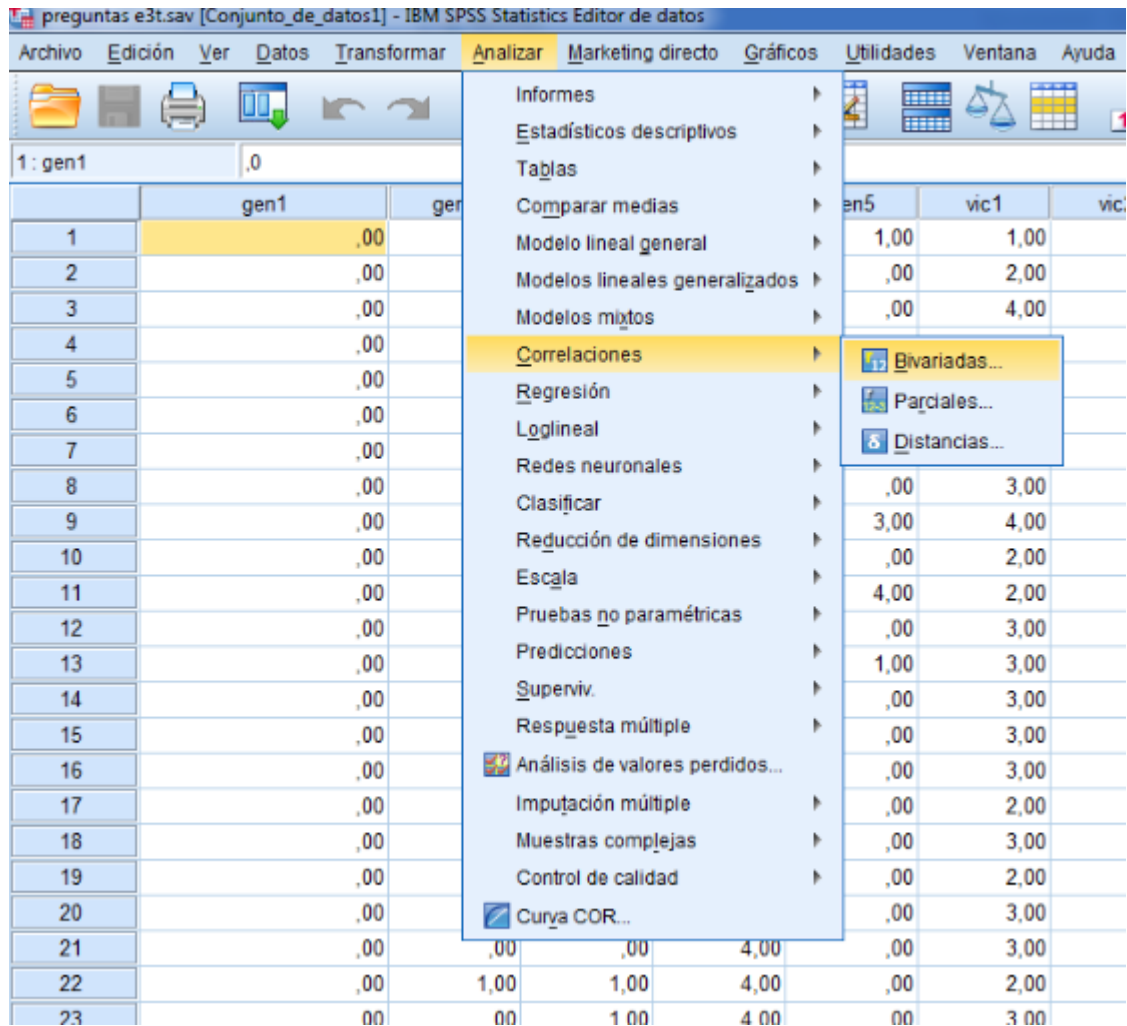
TABLA 4H. Matriz de componentes rotados – pertinencia

Matriz de componentes rotados ^a		
	Componente	
	1	2
vic3	,809	,193
vic4	,806	,187
vic1	,797	,174
vic2	,770	,161
vic13	,591	,513
vic12	,580	,455
vic14	,499	,422
vic6	,132	,754
vic9	,111	,739
vic7	,353	,687
vic5	,164	,684
vic8	,302	,638
vic10	,209	,622
vic11	,441	,491

Fuente: SPSS Statistics

ANEXO I. Pasos para hacer el análisis de correlaciones SPSS Statistics

1. Se selecciona ANALIZAR en la barra del menú de SPSS. Luego, hacer click CORRELACIÓN y luego en BIVARIADAS.



Fuente: SPSS Statistics

2. Se trasladan todas las variables que necesitamos evaluar al recuadro VARIABLES: com1, com2, com3 com4, com5, com6, com7, com8, com9, com10, com11 y com12.
3. Seleccionar la casilla PEARSON en COEFICIENTES DE CORRELACIÓN.

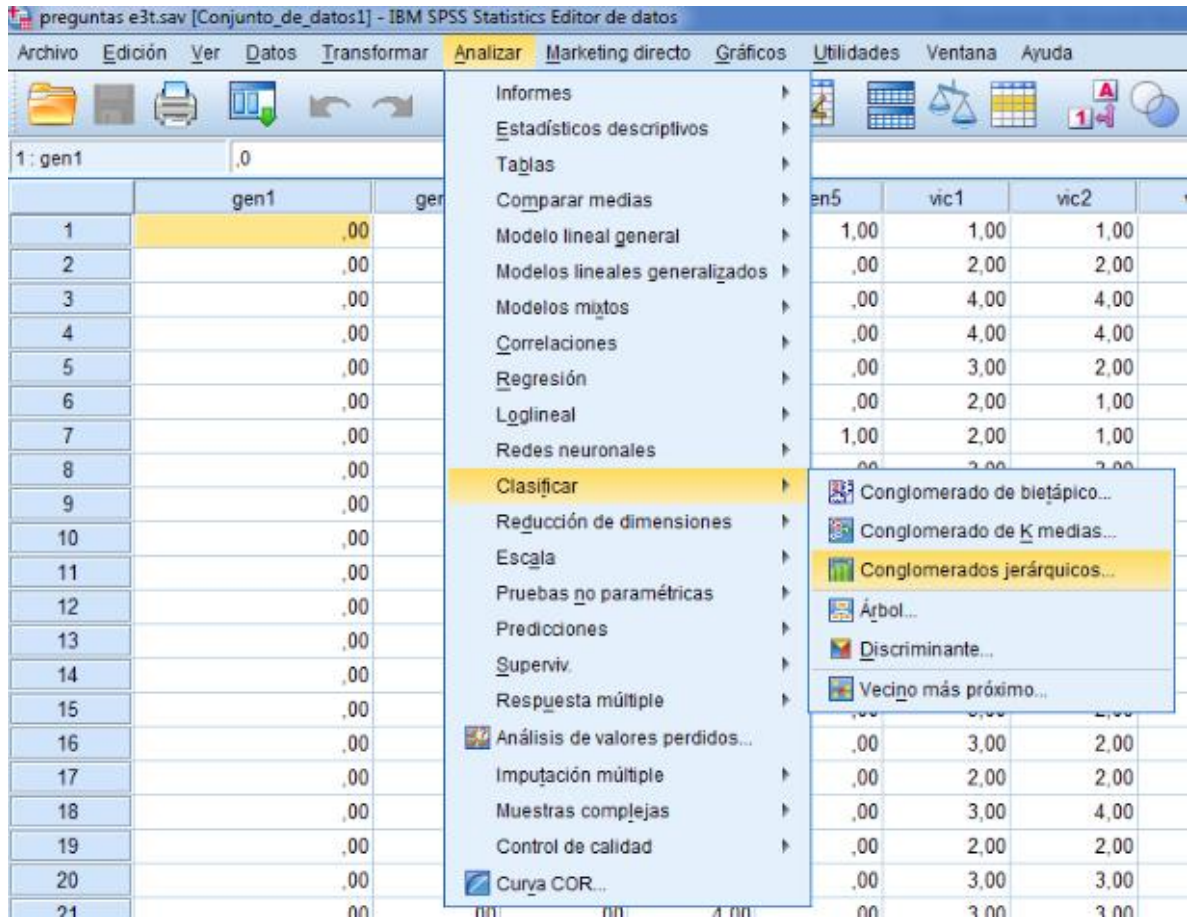
4. Seleccionar la casilla UNILATERAL, en PRUEBA DE SIGNIFICANCIA seleccionar ACEPTAR.



Fuente: SPSS Statistics

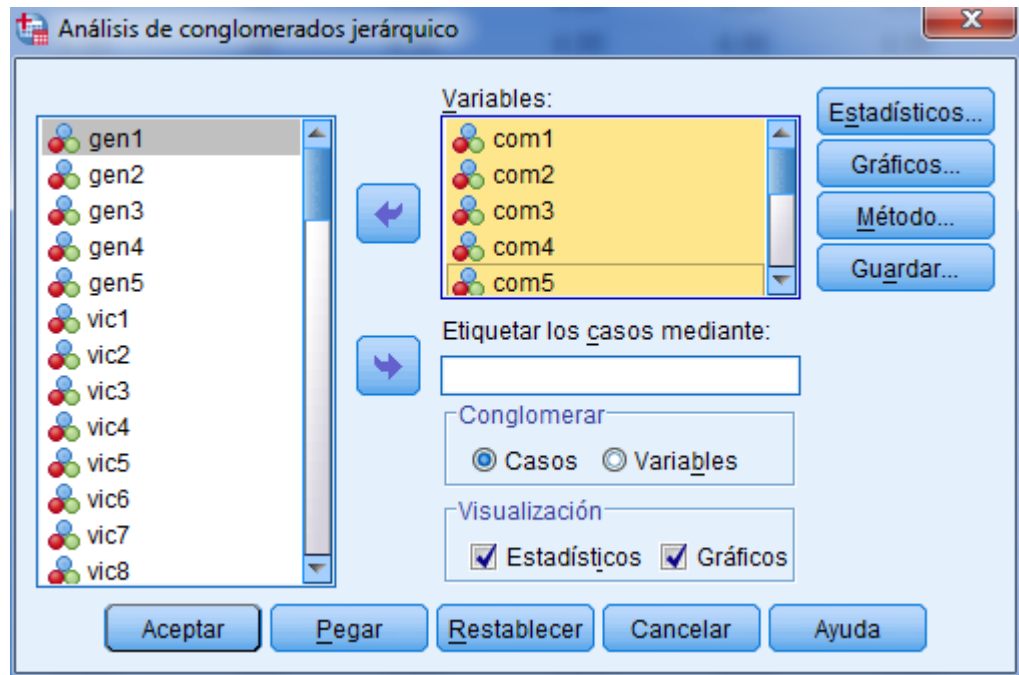
ANEXO J. Pasos para hacer el análisis de conglomerados en SPSS Statistics

1. Seleccionar ANALIZAR en la barra de menú de SPSS. Haga click en CLASIFICAR y luego en CONGLOMERADOS JERÁRQUICOS.



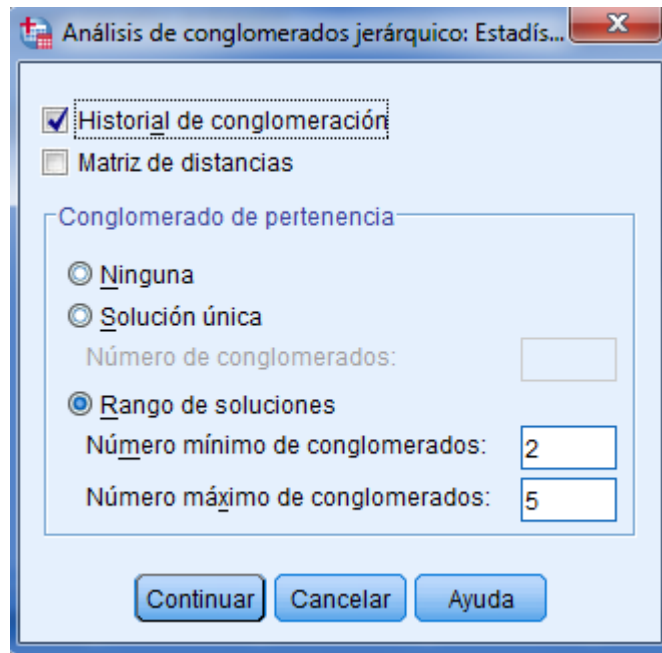
Fuente: SPSS Statistics

2. Aparece el recuadro de dialogo ANÁLISIS DE CONGLOMERADOS JERÁRQUICOS. Desplace las variables a utilizar al recuadro VARIABLES: com1, com2, com3 com4, com5, com6, com7, com8, com9, com10, com11 y com12.
3. En el recuadro “Conglomerar” elija “Casos” y en recuadro” visualización” elija ESTADÍSTICOS y GRÁFICOS.



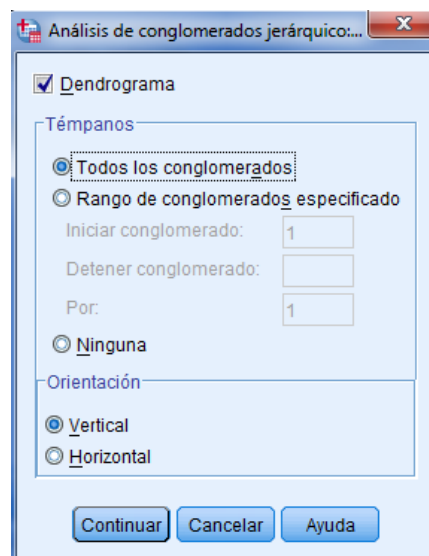
Fuente: SPSS Statistics

4. Haga click en ESTADÍSTICO. En la ventana emergente escoja HISTORIAL DE CONGLOMERACIÓN. En el recuadro CONGLOMERADO DE PERTENENCIA escoja RANGO DE SOLUCIONES. Después en NÚMERO MÍNIMO DE CONGLOMERADOS escriba 2 y para NÚMERO MÁXIMO DE CONGLOMERADOS escriba los que necesite, pero para este caso tomaremos 5. Haga click en CONTINUAR.



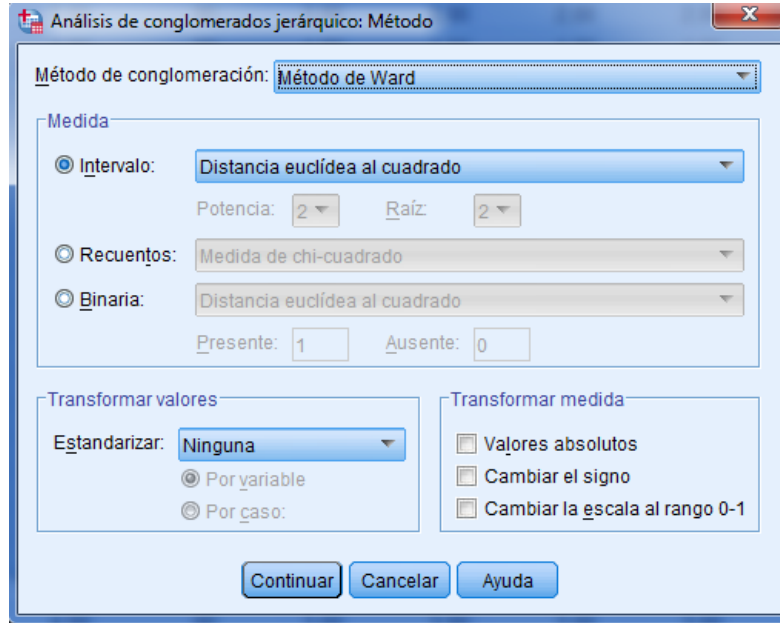
Fuente: SPSS Statistics

5. Haga click en GRÁFICOS. En la ventana emergente, seleccione DENDOGRAMA. En el recuadro TÉMPANOS escoja TODOS LOS CONGLOMERADOS. En el recuadro ORIENTACIÓN escoja VERTICAL. Haga click en CONTUNUAR.



Fuente: SPSS Statistics

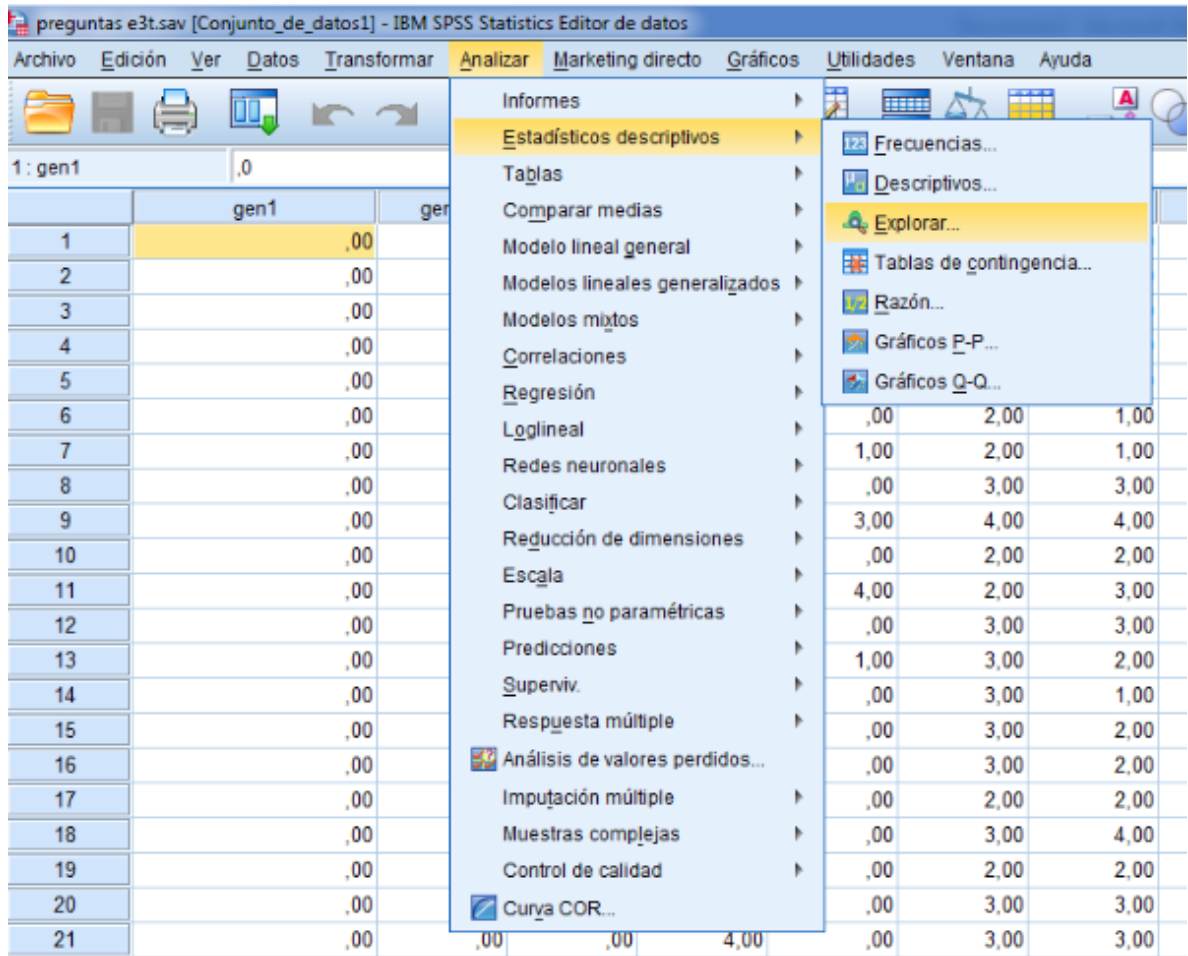
6. Haga click en MÉTODO. Para MÉTODO DE CONGLOMERACIÓN escoja MÉTODO DE WARD. De click en continuar. Por último de click en ACEPTAR.



Fuente: SPSS Statistics

ANEXO K. Pasos a seguir para la descripción de variables en SPSS Statistics

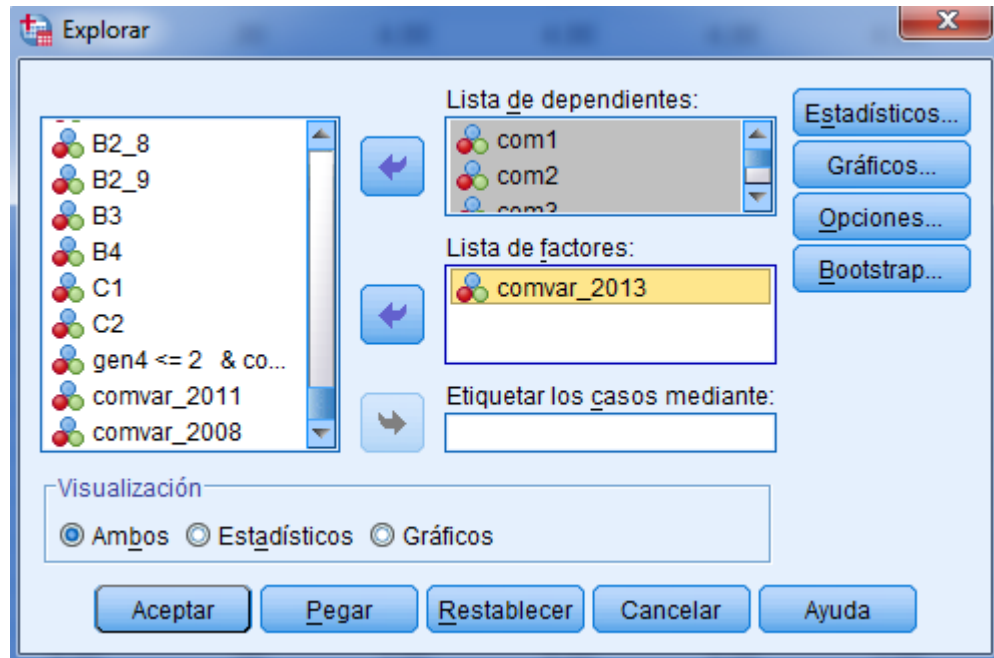
1. Se selecciona ANALIZAR en la barra del menú de SPSS. Luego, hacer click ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS y luego en EXPLORAR.



Fuente: SPSS Statistics

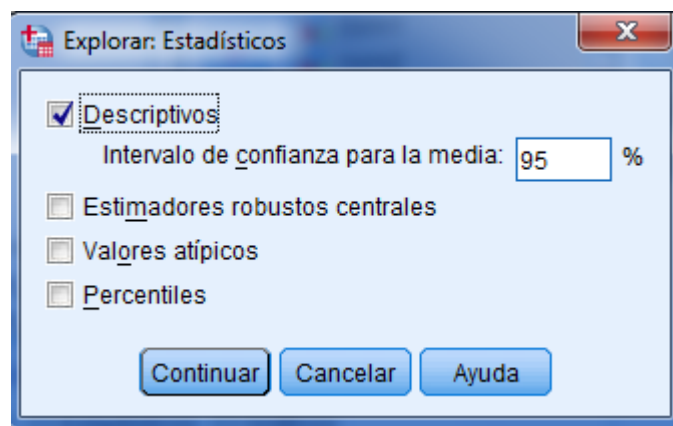
2. Aparece el recuadro de dialogo EXPLORAR. Desplace las variables a utilizar al recuadro LISTA DE DEPENDIENTES: com1, com2, com3 com4, com5, com6, com7, com8, com9, com10, com11 y com12. Luego desplaza factores (por ejemplo: años de graduación) al recuadro LISTA DE FACTORES: combar_2013.

3. En el recuadro VISUALIZACIÓN elija AMBOS.



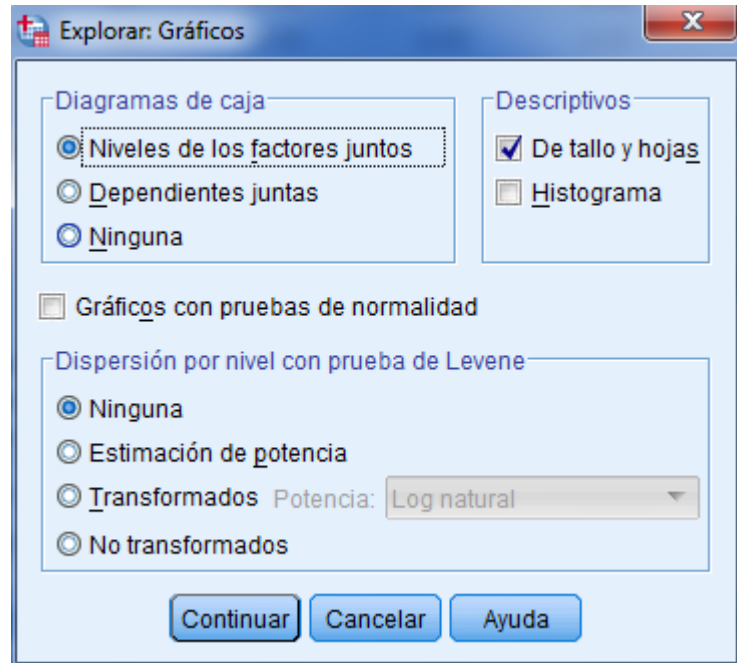
Fuente: SPSS Statistics

4. Haga click en ESTADÍSTICOS. En el recuadro DESCRIPTIVOS colocar un "95%". Haga click en CONTINUAR.



Fuente: SPSS Statistics

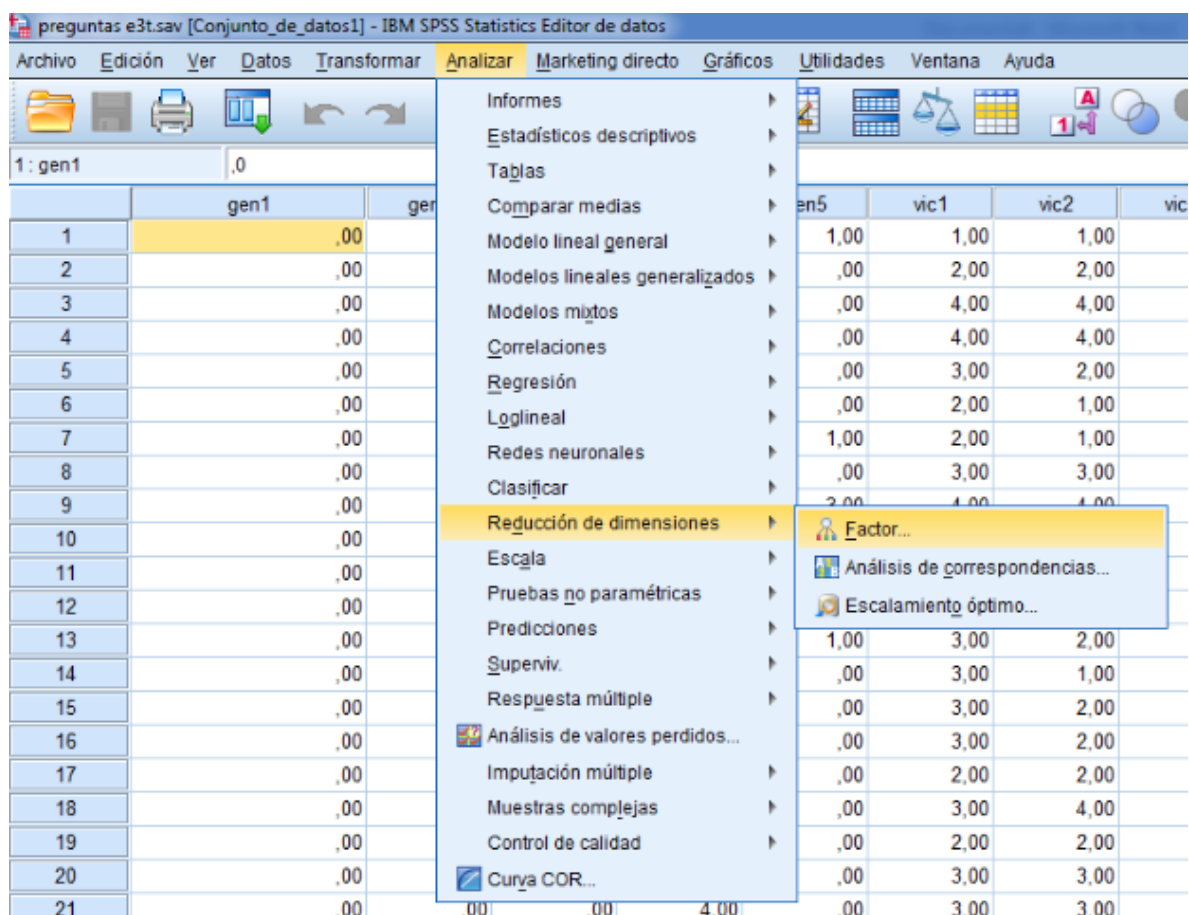
5. Haga click en GRÁFICOS. Se dejan las opciones predeterminadas. Haga click en CONTINUAR. Por ultimo click en ACEPTAR.



Fuente: SPSS Statistics

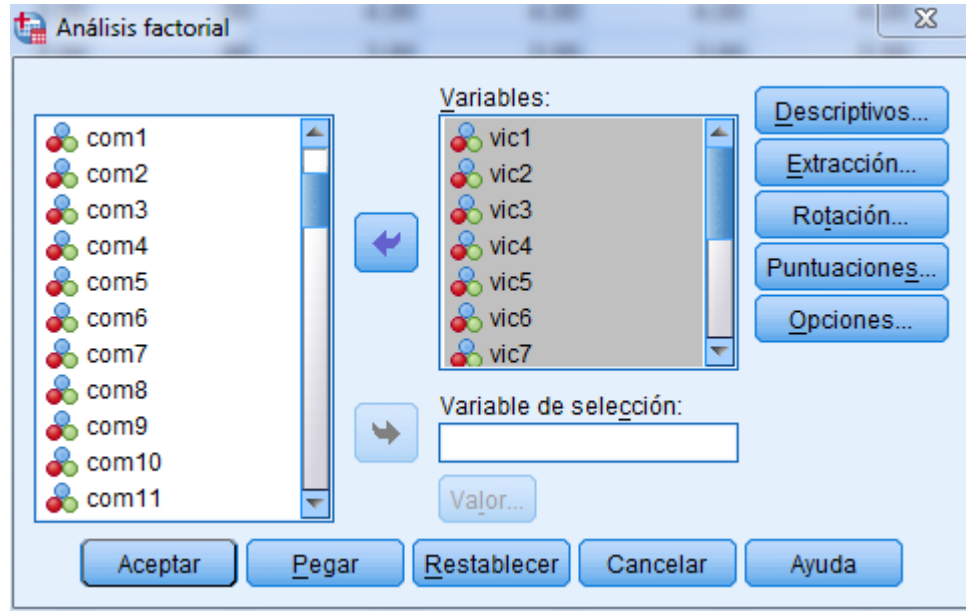
ANEXO L. Pasos para hacer el análisis factorial en SPSS Statistics

1. Seleccionar ANALIZAR en la barra de menú de SPSS. Haga click en CLASIFICAR y luego en CONGLOMERADOS JERÁRQUICOS.



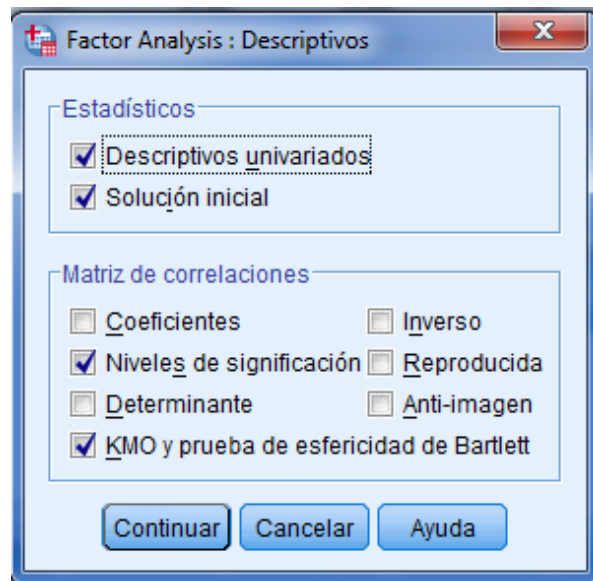
Fuente: SPSS Statistics

2. Se trasladan todas las variables que necesitamos evaluar al recuadro VARIABLES: vic1, vic2, vic3, vic4, vic5, vic6, vic7, vic8, vic9, vic10, vic11, vic12, vic13 y vic14.



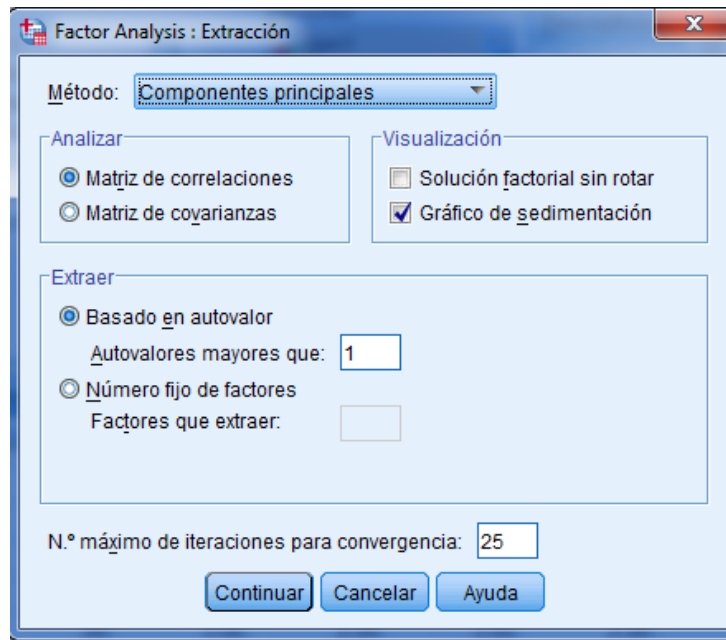
Fuente: SPSS Statistics

3. Haga click en ESTADÍSTICO. En el recuadro ESTADÍSTICOS escoja DESCRIPTIVOS UNIVARIADOS y SOLUCIÓN INICIAL. Después en el recuadro MATRIZ DE CORRELACIONES escoja NIVELES DE SIGNIFICACIÓN y KMO Y PRUEBA DE ESFERICIDAD DE BARTLETT. Haga click en CONTINUAR.



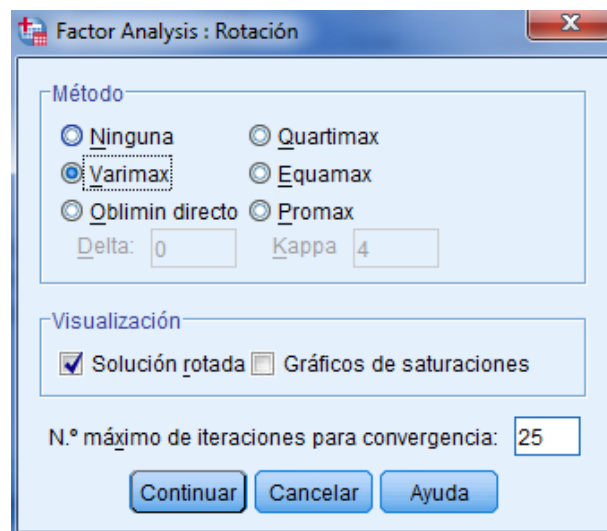
Fuente: SPSS Statistics

4. Haga click en EXTRACCIÓN. En el recuadro MÉTODO escoja COMPONENTES PRINCIPALES. Después en el recuadro ANALIZAR escoja MATRIZ DE CORRELACIONES. A continuación en el recuadro VIZUALIZACIÓN escoja GRÁFICO DE SEDIMENTACIÓN. Haga click en CONTINUAR.



Fuente: SPSS Statistics

5. Haga click en ROTACIÓN. En el recuadro MÉTODO escoja VARIMAX. Después en el recuadro VISUALIZACIÓN escoja SOLUCIÓN ROTADA. Haga click en CONTINUAR. Por ultimo click en ACEPTAR.



Fuente: SPSS Statistics