



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

Relación y uso de las TIC con la deserción en estudiantes pertenecientes a la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia

Héctor Julián García Otálora

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ingeniería

Bogotá, Colombia

2017

Relación y uso de las TIC con la deserción en estudiantes pertenecientes a la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia

Héctor Julián García Otálora

Tesis presentada como requisito papara obtener el título de:
Magíster en Ingeniería – Ingeniería Industrial

Director:

José Ismael Peña Reyes, PhD

Línea de Investigación:

Educación en la Ingeniería y TIC

Grupo de Investigación:

*Grupo de Investigación en Sistemas y Tecnologías de la Información y de la
Comunicación en Organizaciones "GISTIC"*

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ingeniería

Bogotá, Colombia

2017

Dedicatoria:

A mis padres, Hecticor García y Cecilita Otálora.

Agradecimientos

Quiero agradecer a mi director de Tesis, José Ismael Peña Reyes, a mis compañeros del seminario de investigación; en especial a Hernán Cortés, Diego Martínez, Carolina Chaves, Jonatan Tovar y Felipe Calvo; en quienes siempre puede encontrar asesoría, mentoría y amistad.

Resumen

El presente documento muestra el proceso para determinar si existe relación entre el impacto de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación y el abandono de las aulas de clase. Se define como objetivo de la tesis los estudiantes de la Facultad de Ingeniería(FI) de la Universidad Nacional de Colombia, allí los altos niveles de deserción hacen que éste sea uno de los principales problemas de la institución. La investigación consiste en la modificación del actual modelo descriptivo de deserción de Vincent Tinto, incluyendo el impacto de las TIC. La selección del modelo base inició con la búsqueda de definiciones pertinentes de los conceptos, la exploración de los diferentes mecanismos para explicar el fenómeno de deserción y la búsqueda en la literatura que entregara herramientas que permitieran el tránsito desde la educación tradicional al mundo de las TIC. Una vez construido el instrumento se valida en un entorno real, para ello se caracterizó la población objetivo por medio de herramientas estadísticas y se crea un instrumento encuesta dirigido a estudiantes que ya no pertenecen al pregrado de la FI ya sea que desertaron o porque consiguieron finalizar felizmente sus estudios. Al alimentar el modelo propuesto y corroborar que existe una concordancia con la población que abandonó sus estudios, se puede determinar que existe evidencia estadística que las TIC tienen relación con la deserción educativa.

Contenido

1. Capítulo 1: Identificación del problema.....	4
1.1 <i>Justificación</i>	4
1.2 <i>Objetivo General</i>	7
1.3 <i>Objetivos Específicos</i>	7
2. Capítulo 2: Marco metodológico	8
2.1 <i>Enfoque de investigación</i>	8
2.2 <i>Metodología</i>	11
2.2.1 <i>Realismo Crítico</i>	11
2.2.2 <i>La matriz multimetodológica</i>	12
3. Capítulo 3: Estado del Arte.....	15
3.1 <i>Concepto de Deserción</i>	16
3.1.1 <i>Uso del término de Deserción</i>	16
3.1.2 <i>Definición del Concepto de Deserción</i>	17
3.2 <i>Modelos de deserción</i>	19
3.2.1 <i>Modelos económicos de la deserción</i>	19
3.2.2 <i>Modelos sociológicos de Deserción</i>	20
3.2.3 <i>Modelos Psicológicos</i>	21
3.2.4 <i>Modelos de perspectiva organizacional y de interacción</i>	22
3.3 <i>Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC)</i>	25
3.3.1 <i>Las Definiciones de TIC</i>	25
3.3.2 <i>La definición de TIC de Juan Cristóbal Cobo</i>	27
3.3.3 <i>Influencia de las TIC en la Educación</i>	30
3.3.4 <i>TIC en las relaciones sociales, contexto educativo</i>	31
3.3.5 <i>TIC en las estructuras organizacionales académicas.</i>	32
4. Capítulo 4: La propuesta de un modelo compuesto	34
4.1 <i>Selección de variables del modelo TIC-deserción</i>	35
4.2 <i>Evaluación de pertinencia de las variables</i>	36
4.3 <i>Modelo de Tinto, las esferas</i>	38
4.3.1 <i>Primera esfera. Nivel de cualificación anterior (individuales y académicas)</i>	39
4.3.2 <i>Segunda esfera. La integración social</i>	40
4.3.3 <i>Tercera esfera. La integración académica.</i>	41
4.4 <i>El modelo de inclusión TIC a la deserción</i>	42
5. Capítulo 5: Validación de la propuesta de modelo de deserción TIC	44
5.1 <i>Caracterización de la población objetivo</i>	44
5.1.1 <i>Metodología de la caracterización</i>	44
5.1.2 <i>Clasificación de variables</i>	46
5.2 <i>Modelos de correspondencia múltiple</i>	51
5.2.1 <i>Modelo 2</i>	53
5.2.2 <i>Modelo 3</i>	54
5.2.3 <i>Modelo 4</i>	55
5.2.4 <i>Modelo 5</i>	56
5.2.5 <i>Modelo 6</i>	57
5.2.6 <i>Conclusión del capítulo</i>	59
5.3 <i>Diseño metodológico del instrumento Encuesta</i>	59
5.3.1 <i>Prueba piloto, Instrumento TPI</i>	60
5.3.2 <i>Resultados de la encuesta</i>	60
5.3.3 <i>Primera esfera, Atributos Individuales</i>	63
5.3.4 <i>Segunda esfera, Integración Social</i>	66
5.3.5 <i>Tercera esfera, Integración institucional</i>	68
6. Conclusiones y recomendaciones a la FI	72
6.1 <i>Conclusiones</i>	72
6.2 <i>Recomendaciones para la Facultad de Ingeniería</i>	74

Lista de figuras

	Pág.
Figura 1-1:	Número de publicaciones sobre deserción en los últimos 17 años de la base de datos de Scopus consultado en noviembre de 2017. 4
Figura 1-2:	Porcentaje de publicaciones por área del conocimiento desde 2000 hasta 2017 consultado en SCOPUS. 5
Figura 1-3:	Número de estudiantes de pregrado que ingresan a programas académicos y número de estudiantes que terminan el plan de estudios. 6
Figura 2-1:	Esquema metodológico basado en el Realismo Crítico, elaboración propia tomado de (Peña, 2010) (Cortés, 2012) 11
Figura 3-1:	Variables involucradas en el modelo organizacional de Tinto (Tinto V. , 1989); (Durkheim, 1957) (Spady W. , 1970) (Cabrera, 2000) (Beam & Eaton, 2001), Elaboración propia. 22
Figura 3-2:	Modelo de deserción estudiantil en la educación superior, adaptación por el Ministerio de Educación del modelo de Tinto (1975). (Ministerio, 2009)..... 24
Figura 3-3:	Organismos y entidades que alimentaron la definición de (Cobo, 2009)elaboración propia..... 28
Figura 3-4:	Naturaleza de Organismos y entidades que alimentaron la definición de (Cobo, 2009),..... 29
Figura 4-1:	Matriz topológica de autores y variables relacionados con la medición de la deserción, tomado de (Peralta, 2008)..... 35
Figura 4-2:	Tabulación de resultados de la revisión sistemática de artículos encontrados para validar las variables de investigación, elaboración propia. 38
Figura 4-3:	Abstracción del modelo de Vicent Tinto (1975) en esferas, adaptación de Ministerio(2004). 39
Figura 4-4:	Propuesta de modelo de deserción con inclusión de las TIC, adaptación del modelo de Vicent Tinto (1975), elaboración propia. 43
Figura 5-1:	Programas académicos de la FI, del universo caracterizado, según el estado de deserción, elaboración propia..... 48
Figura 5-2:	Estratos socioeconómicos, estado de deserción, universo de población, elaboración propia. 50
Figura 5-3:	Edades, estado de deserción, universo de población, elaboración propia. 50
Figura 5-4:	Modelo General de correspondencias múltiples, elaboración propia 52
Figura 5-5:	Modelo 2 de correspondencias múltiples, elaboración propia. 53
Figura 5-6:	Modelo 3 de correspondencias múltiples, elaboración propia 55
Figura 5-7:	Modelo 4 de correspondencias múltiples, elaboración propia. 56
Figura 5-8:	Modelo 5 de correspondencias múltiples, elaboración propia. 57
Figura 5-9:	Modelo 6 de correspondencias múltiples, elaboración propia. 57
Figura 5-10:	Programas académicos, cantidades, población encuestada, elaboración propia..... 62
Figura 5-11:	Estratos socioeconómicos, porcentajes, población encuesta, elaboración propia. 62
Figura 5-12:	<i>Edades, porcentajes, población encuesta, elaboración propia</i> 63
Figura 5-13:	Acceso a dispositivos, porcentaje, respuesta de encuesta, elaboración propia. 63
Figura 5-14:	Años de uso TIC, porcentaje, respuesta de encuesta, elaboración propia. 65
Figura 5-15:	Percepción de Conocimientos en TIC, porcentaje, respuesta de encuesta, elaboración propia.... 65
Figura 5-16:	Percepción integración social, porcentajes, respuestas de encuesta, elaboración propia..... 67
Figura 5-17:	Calificación de los servicios de la Universidad, porcentajes, elaboración propia. 70
Figura 5-18:	Nube de palabras, sección de comentarios, resultado encuestas, elaboración propia. 71

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 2-1: Primeros paradigmas de la escuela de investigación en Ciencias sociales, elaboración propia, adaptado de (Martínez Rodríguez, 2011)	8
Tabla 2-2: Comparación métodos cualitativos y cuantitativos, elaboración propia, adaptado de (Castro, 1997)	9
Tabla 2-3: Construcción de una multimetodología a partir de la matriz propuesta por (Mingers, 2006), elaboración propia adaptado de (Cortés, 2012)	13
Tabla 3-1: Términos usados por los autores para describir el fenómeno del abandono de las aulas de clase, elaboración propia	17
Tabla 3-2: Diferentes definiciones del término Deserción en literatura en educación, elaboración propia.	18
Tabla 3-3: Teorías de los modelos psicológicos basados en (Beam & Eaton, 2001), elaboración propia.....	21
Tabla 3-4: Características de las TIC, elaboración propia adaptado de (Manjarrés, 2011) y (Cabrero Almenara, 1998).....	26
Tabla 4-1: Variables que caracterizan la deserción y categorización de estrategias, elaboración propia a partir de (Peralta, 2008).....	36
Tabla 4-2: Indicadores de selección de las mejores Universidades de Latinoamérica, elaboración propia, basado en (QS World University Rankings, 2015).....	37
Tabla 4-3: Matriz de categorías de análisis y Referentes, inclusión de teoría TIC con variables del modelo de Tinto(1975), elaboración propia.	42
Tabla 5-1: Descripción de Universo de población, según la clasificación estado de deserción: causa nueva, elaboración propia.	47
Tabla 5-2: Variable sexo, en cantidades y porcentaje. según estado de deserción, universo de población.....	48
Tabla 5-3: Detalle en magnitudes y porcentajes, programas académicos del Universo de investigación.	49
Tabla 5-4: Detalle en magnitudes y porcentajes, programas académicos del Universo de investigación.	51
Tabla 5-5: Variable sexo, población encuesta, elaboración propia.....	61
Tabla 5-6: Resumen integración con la institución, respuestas encuesta, elaboración propia.....	69

Introducción

Con el objetivo de encontrar si existe una relación de las TIC con la deserción en estudiantes pertenecientes a la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia se realizaron una serie de tareas sistemáticas. El proceso de definición de los conceptos de deserción y TIC requirió el aporte de múltiples autores que investigaron el tema, para poder acogerse a una definición que cumpliera los requerimientos del contexto. Se utilizó el método de *benchmarking* que proporciona un enfoque comparativo y lógico orientado a comprender y evaluar de manera objetiva las fortalezas y debilidades del objeto de estudio. Se Reseñaron y sistematizaron los elementos (*categorías*) usando búsquedas sistemáticas de la información que representan de mejor manera (*best practices*) la definición de los términos.

Para el concepto de Deserción fue necesario apropiarse de la terminología y explicar la razón de su uso en esta investigación, se presentaron diferentes definiciones del término según la escuela investigativa de la que provenían y finalmente se adopta la que se cree es la que más se adecúa al concepto. De esta revisión de la literatura se desprenden los modelos explicativos, llegando a la conclusión que el modelo organizacional es el más completo, ya que contiene elementos de modelos previos, los económicos, sociales psicológicos y además incluye el papel de la institución en la decisión que toma el estudiante para desertar. Estos modelos se pueden resumir en 3 esferas: la de Atributos individuales, intrínsecos, sociales e institucionales.

Respecto a la definición del término TIC se tomó como antecedente el trabajo de Juan Cobo (2009), el cual recopiló definiciones procedentes de diferentes organismos internacionales con el objetivo de compilar una única definición. En su resultado sugiere

evidencia que las TIC influyen en la educación, los ambientes sociales y las organizaciones, siendo estas las dimensiones de alto interés, ya que son equivalentes a las esferas que conforman los modelos organizacionales explicativos de la deserción.

Se realiza la búsqueda de autores e investigaciones que traten la influencia de las TIC las relaciones sociales, en ámbitos educativos y en las estructuras organizacionales académicas.

El modelo organizacional más representativo es el propuesto por Vincent Tinto (1975) que además de incluir causas de múltiple naturaleza no se compromete a definir en detalle las variables que involucra, lo cual lo convierte en modelo ideal para incluir las características propias del contexto. Dicho procedimiento es común en la literatura.

El procedimiento consistió en incluir al modelo en sus esferas, las dimensiones de influencia del impacto de las TIC, actualizarlo y compatibilizarlo con el contexto. Esta metodología requirió indagar en las variables que debían ser tenidas en cuenta. Para esto se tomó como base la investigación de Peralta (2008), quien consciente de esta necesidad genera una matriz topológica que permite la identificación de las variables más usadas en la literatura. Para evaluar su pertinencia al contexto, se reseñaron y consignaron las variables que fueron tenidas en cuenta en investigaciones de deserción de universidades latinoamericanas con características similares a la Universidad Nacional de Colombia. La selección de las instituciones incluidas se basó en un *ranking* internacional que puntúa a las organizaciones según su aporte a la investigación.

La unificación de esta información permite proponer como modificación del modelo organizacional de Tinto (1975) un modelo compuesto que incluye la influencia de las TIC en la deserción educativa. Con el fin de aplicar la teoría, se crea un instrumento de encuesta que permita identificar las mencionadas variables.

La propuesta de modificación del modelo inició con en la caracterización de la población objetivo. Se seleccionaron estudiantes que pertenecieron a la Facultad de Ingeniería Sede

Bogotá que ingresaron en el periodo comprendido entre 2010 y 2017 este proceso fue la fundamentación para el diseño del instrumento encuesta, el cual, a conveniencia se dirige a la población “*desertora*” y “*graduada*” con el fin de comparar sus características.

Se muestran y analizan los resultados obtenidos en la aplicación del instrumento encuesta titulado *Uso de las TIC y su relación con la Deserción estudiantil en la Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Colombia* el cual fue lanzado a un grupo de 3945 estudiantes; población acotada entre estudiantes con ingreso desde 2010 hasta 2017, pertenecientes a la Facultad de Ingeniería Sede Bogotá. 2527 en condición de deserción y 1418 graduados. Se recolectaron 459 respuestas de este instrumento que corresponden al 11.6% del universo, donde 180 están en calidad de deserción y 279 son graduados. Cabe mencionar que esta fue una población de difícil acceso, ya que los dos grupos representan a estudiantes que ya no pertenecen al pregrado de la Universidad y no suelen consultar su correo institucional.

Los resultados de la misma alimentaron el modelo compuesto de deserción, con esto se corroboró la relación entre deserción y TIC.

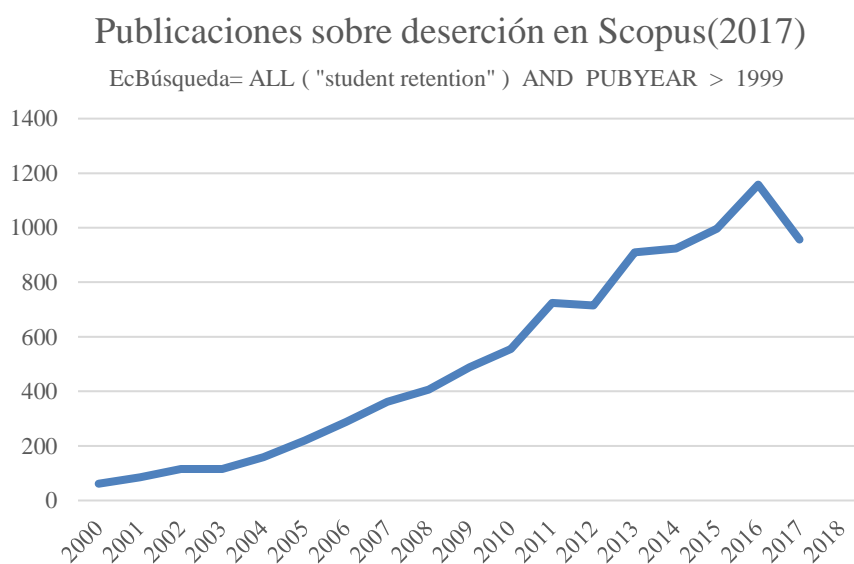
1. Capítulo 1: Identificación del problema

Los altos niveles de deserción académica en el pregrado es uno de los principales problemas que enfrenta el Sistema de Educación (Ministerio, 2009). En Colombia es la causa principal del bajo rendimiento en los programas académicos (García Torres C., 2012). Estudios han concluido que el tema de la deserción universitaria se presenta principalmente en los primeros años de la carrera (SPADIES, 2014; Ministerio, 2009).

1.1 Justificación

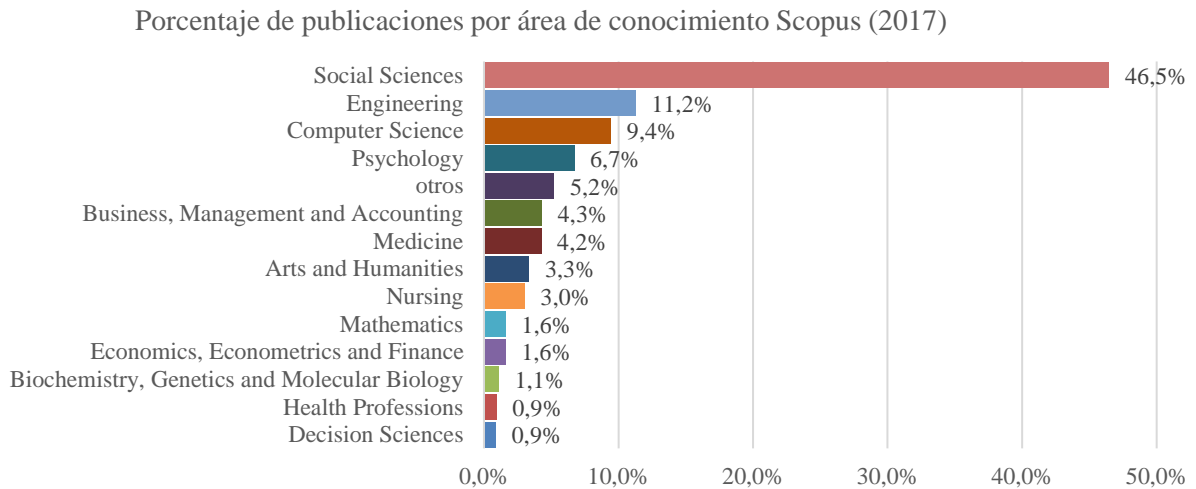
La deserción educativa es un problema mundial. Una consulta al sistema SCOPUS revela que el fenómeno es ampliamente documentado año tras año y su pertinencia y número de investigaciones dedicadas sigue aumentando.

Figura 1-1: Número de publicaciones sobre deserción en los últimos 17 años de la base de datos de Scopus consultado en noviembre de 2017.



Así mismo, si observamos las áreas de conocimiento involucradas podemos apreciar que la mayoría, cerca del 47%, tratan investigaciones relacionadas en publicaciones de ciencias sociales, las cuales incluyen a la educación. Hay una importante representación en estudios relacionados con la Ingeniería y la ciencia de computación, que sumados representan un 20% de las publicaciones. Esto evidencia cómo la deserción educativa y su estudio también es de gran importancia para la educación en ingeniería.

Figura 1-2: *Porcentaje de publicaciones por área del conocimiento desde 2000 hasta 2017 consultado en SCOPUS.*



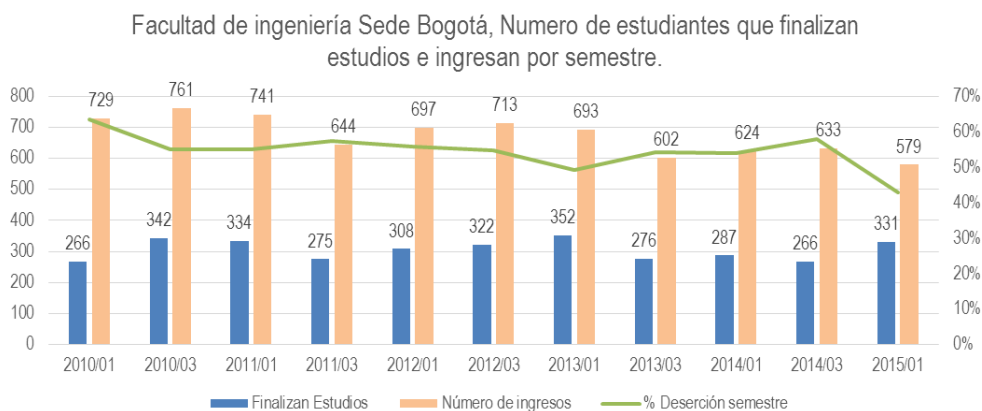
En Colombia, mediante el Sistema para la Prevención de la Deserción en las Instituciones de Educación Superior –SPADIES- El Ministerio de Educación Nacional realiza un seguimiento al fenómeno de la deserción.

El SPADIES mide la deserción a través de dos metodologías. Una es la deserción por periodo, que corresponde a la proporción de estudiantes que estando matriculados dos semestres atrás son clasificados como desertores un año después, este método es utilizado debido a que es uno de los indicadores que hacen parte del plan de desarrollo.

La segunda metodología da una vista mucho más interesante para el propósito de la investigación. Mide la deserción por cohorte que se acumula en cada semestre. Para un grupo de estudiantes que ingresaron a primer curso en un mismo periodo académico

(cohorte) la cual observa para el nivel universitario al décimo semestre es decir determina los estudiantes que ingresaron a los programas académicos cuál es el porcentaje de estos que no completan sus estudios en el tiempo programado.

Figura 1-3: Número de estudiantes de pregrado que ingresan a programas académicos y número de estudiantes que terminan el plan de estudios.



Según el reporte anual de las estadísticas deserción y graduación del Ministerio de Educación para 2015, en Colombia a nivel Universitario, la tasa de deserción por periodo (o deserción anual) es del 9,3% y tasa deserción por cohorte (acumulada) es del 46.1%, particularmente, en la categoría de Ingeniería y afines el porcentaje es del 49,57%.

La tasa de graduación que contabiliza el número total de graduados, sobre el total acumulado de los estudiantes que ingresaron a primer curso, con el objeto de medir la eficiencia en la culminación, que se calcula en el decimocuarto semestre es del 31,9%.

A la Facultad de Ingeniería (FI) de la Universidad Nacional de Colombia (UNAL) ingresan 674 estudiantes cada semestre en promedio tomando las cifras de los años 2010 a 2015, Tomando de referencia la cohorte 2010 el promedio de graduación por semestre es de 305 estudiantes, la tasa de graduación es de 54,7%

Este dato se puede corroborar por la ceremonia de 2014-1 de la FI, se graduaron 332 personas en pregrado, 4 doctores, 71 magísteres y 12 especialistas (Unimedios, 2014).

La Universidad de los Andes en el marco del proyecto “Ser pilo paga” publicó un estudio acerca de los costos operacionales por estudiante en el año 2014 de las principales Instituciones de Educación Superior del país. Según el documento en promedio, un estudiante cuesta \$11´923.458 COP por semestre en la UNAL.

Si manejamos esta cifra en la FI, el número de estudiantes que no se gradúan por semestre en promedio (369) representan una pérdida en costos operativos de 4.399 millones de pesos cada 6 meses.

1.2 Objetivo General

Determinar si existe una relación entre el uso de tecnologías de la información y la comunicación y la deserción en estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia.

1.3 Objetivos Específicos

- Realizar una revisión de la literatura sobre estudios precedentes de deserción estudiantil, relación de las TIC en la educación, variables utilizadas y metodología.
- Caracterizar la población objetivo y la aplicar instrumentos de medición manteniendo coherencia con la metodología mixta.
- Analizar la relación de un grupo de jóvenes desertores con los factores sociales y cuantitativos TIC en la adaptación del modelo de deserción.
- Presentar una propuesta de modelo compuesto de deserción que incluya el impacto de las TIC.

2. Capítulo 2: Marco metodológico

2.1 Enfoque de investigación

El enfoque de investigación es la perspectiva o el horizonte de sentido desde el que se observa la realidad. Por lo tanto, en éste cuentan los intereses, las intencionalidades y los conocimientos con los que el investigador percibe, categoriza y conceptualiza los fenómenos estudiados. (Martínez Rodríguez, 2011)

Para determinar el enfoque de la investigación se requiere identificar el tipo y método de investigación. Proveniente de las características propias del fenómeno de la deserción educativa y el universo social, económico y cultural que enmarca el uso de las TIC.

La selección de un método requiere la selección de un paradigma asociado a mencionadas características. Según Kuhn (1971), un “paradigma” *es el común que comparten los miembros de una comunidad científica y, en sentido inverso, una comunidad científica consiste en unas personas que comparten un paradigma.*

Desde este punto de vista epistemológico, en una etapa temprana de la teoría de la investigación de las ciencias sociales, se distinguen dos grandes paradigmas: el paradigma explicativo y el paradigma interpretativo o comprensivo (Kuhn, 1971).

Tabla 2-1: *Primeros paradigmas de la escuela de investigación en Ciencias sociales, elaboración propia, adaptado de (Martínez Rodríguez, 2011)*

Característica	Paradigma Explicativo	Paradigma interpretativo
Bases filosóficas	Empirismo y el realismo científico y crítico.	Escuelas idealistas
Observación	Todo conocimiento empírico se relaciona de una forma u otra con alguna observación directa	No hay posibilidad de establecer conexiones de causa a efecto entre los sucesos
Materiales y Objetos	Sólo es posible conocer entes materiales y objetos conceptuales, es decir, conceptos, proposiciones y sistemas relacionados de proposiciones.	En el proceso de conocimiento se da una interacción entre sujeto y objeto, ambos son inseparables.
Realidad	La realidad se divide en varias dimensiones, que se caracterizan por un conjunto de	Existen múltiples realidades construidas por los actores en su relación con la realidad social en la cual viven.

	propiedades y leyes que son inherentes a cada una de ellas.	
Fin	Las ciencias sociales buscan, en primer lugar, descripciones y relaciones entre características de los fenómenos que estudian.	No pretende hacer generalizaciones a partir de los resultados obtenidos.
Función	La función última de las ciencias sociales consiste en explicar los fenómenos que estudian.	La función final es comprender la conducta de las personas estudiadas.
Juicio	Reconoce una objetividad científica basada en la intersubjetividad de los diversos miembros de la comunidad científica.	Toda persona está en permanente proceso de definición y redefinición.
Las principales teorías	El método teórico de Durkheim, el marxismo, el estructural funcionalista, con sus diversas derivaciones.	El interaccionismo simbólico, la etnometodología, y el existencialismo,
Tipos de investigación	Investigaciones cuantitativas, epistemología positivista	Investigaciones cualitativas, epistemología Crítica.

El debate del enfoque de investigación se remonta a la epistemología positivista y la epistemología crítica, los primeros con enfoques cualitativos y los segundos optan por un tipo de investigación y métodos cuantitativos. La investigación cuantitativa parte de los cuerpos teóricos aceptados por la comunidad científica, la investigación cualitativa se interesa por captar la realidad social “a través de los ojos” de la gente que está siendo estudiada (Castro E. B., 1997).

Tabla 2-2: Comparación métodos cualitativos y cuantitativos, elaboración propia, adaptado de (Castro, 1997)

Ítem	Enfoque Cuantitativo	Enfoque Cualitativo
Rol de la investigación	Exploratorio, Preparatorio	Exploratorio. Interpretativo.
Compromiso del investigador	Objetividad acrítica.	Significado social.
Relación investigador-sujeto	Neutra, sujeta a la medición.	Cercana, sujeta a la comprensión.
Relación teoría-concepto-investigador	Deductiva. Confirma y rechaza	Inductiva. Busca comprender el comportamiento.
Estrategia de investigación	Estructurada.	No estructurada y estructurada.
Alcance de los resultados	Nomotemáticos.	Ideográficos.
Imagen de la realidad social	Externa al actor, regida por leyes.	Socialmente construida.
Naturaleza de los datos	Numéricos y confiables.	Textuales, detallados.

Castro (1997) y Holguín (2015) identifican ocho ítems comparativos entre los tipos de investigación cualitativos y cuantitativos, esto con el fin de determinar la naturaleza de la investigación. El rol del Investigador en el caso cuantitativo se refiere a poseer un conocimiento previo de la situación estudiada con el fin de formular hipótesis, el rol en una investigación cualitativa pretende interpretar los resultados obtenidos con datos cuantitativos.

El compromiso del investigador cuantitativo se aferra al método y actúa subjetivamente, de manera que se garantice un resultado preciso evadiendo sus sesgos personales, en investigador cualitativo reconoce que la “despersonalización” no es posible y se acepta una responsabilidad social con el estudio.

La relación investigador-sujeto se refiere a si se requiere o no un contacto directo con los sujetos. La relación teoría-concepto-investigador se refiere al fin y conclusión que se pretende en la investigación, si está basado en hipótesis o en la comprensión de un fenómeno. La estrategia de investigación cuantitativa no acepta métodos no estructurados, deben ser aquellos aprobados por la comunidad científica. La investigación cualitativa acepta procedimientos no estructurados, siguiendo la naturaleza cambiante de los sujetos de investigación.

El alcance de los resultados puede ser nomotemático, basado en normas de precisión acordes con procesos delimitados y rigurosos en la recolección e interpretación de datos, un alcance ideográfico, propio de una investigación cualitativa busca nociones, ideas compartidas que den sentido (no que expliquen) el comportamiento social, el objetivo es profundizar, mas no generalizar (Castro, 1997).

La Imagen de realidad social desde el enfoque cuantitativo es definida como exterior al individuo. En el enfoque cualitativo, es resultado de un proceso entre varios actores que interactúan para genera dicha realidad.

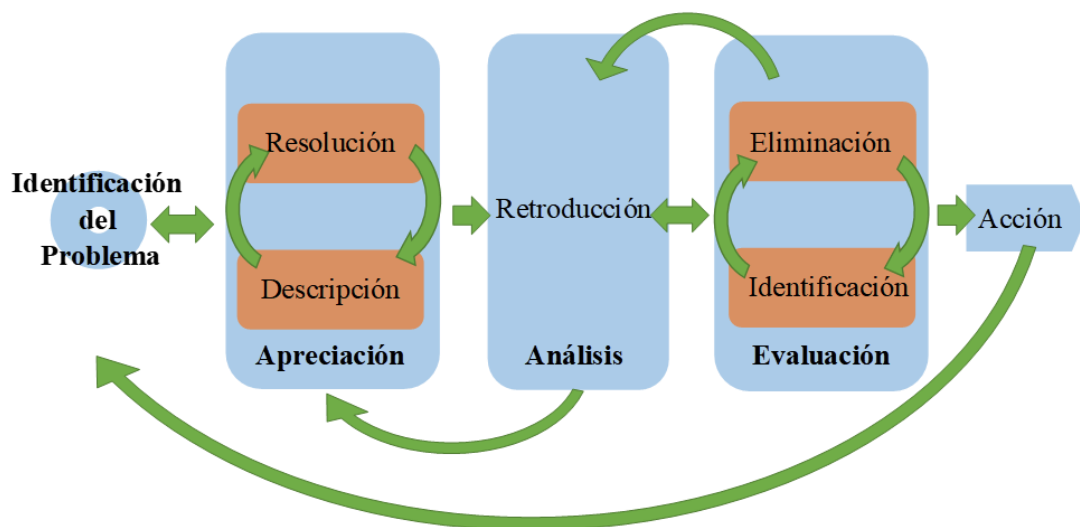
2.2 Metodología

En el marco de la construcción metodológica para una investigación que pretende describir la relación de la deserción educativa con el uso de las TIC, se puede apreciar que ambos paradigmas y como consecuencia tanto métodos investigativos cualitativos y cuantitativos comparten características útiles en el estudio de estos fenómenos. De tal manera que es necesario centrar las bases ontológicas, epistemológicas y metodológicas desde un paradigma que permita combinar dichos métodos; como lo es el realismo crítico.

2.2.1 Realismo Crítico

Las características del Realismo Crítico son explicadas y sintetizadas por Holguín (2015). Describe que por medio de este enfoque se trata de identificar mecanismos que generan cambios. Para este paradigma la ciencia es producto de la sociedad, moldeada por un rango de condiciones sociales ideológicas y políticas.

Figura 2-1: Esquema metodológico basado en el Realismo Crítico, elaboración propia tomado de (Peña, 2010) (Cortés, 2012)



Para el Realismo Crítico la noción de realidad es independiente del observador y puede ser vista desde tres dominios; Práctico: observación, experiencia; Actual: independencia del investigador u observador. y Real: mecanismos producto de diferentes eventos.

Según Cortés (2012) hay tres argumentos a favor de la utilización de la multi- metodología que se determinan son útiles según la naturaleza de la investigación.

El Realismo Crítico acepta que el mundo sea ontológicamente estratificado y diferenciado, los problemas y las situaciones del mundo real son entonces inevitablemente multi- dimensionales: La deserción su relación con las TIC contienen aspectos sociales, políticos personales; físicos y materiales.

2.2.2 La matriz multimetodológica

Un proyecto o una intervención no son un evento único y discreto, sino un proceso que normalmente procede de varias fases sucesivas (Cortés, 2012). En cada una de estas etapas se identifica como el método requerido para su abordaje en algunos casos debe y conviene realizarse cualitativamente o cuantitativamente no es clara la diferenciación entre los mismos de tal manera que un ejercicio puramente estructurado no se puede ejecutar debido a la naturaleza de las variables involucradas.

Una combinación de los métodos, incluso si estos métodos desarrollan funciones similares puede facilitar una “triangulación” en la situación, suscitando nuevas miradas y una mayor confianza hacia los resultados (Cortés, 2012). Dicha triangulación sería el ejercicio de aplicar los modelos de deserción educativa Organizacionales ya que este pide que todas las variables que contemplan, que son de múltiple naturaleza, sean relacionadas para intentar describir el fenómeno de la deserción.

Tabla 2-3: Construcción de una multimetodología a partir de la matriz propuesta por (Mingers, 2006), elaboración propia adaptado de (Cortés, 2012)

Mundos	Apreciación	Análisis	Evaluación	Acción
	<i>Describir – ¿Qué pasa?</i>	<i>Entender y Explicar - ¿Por qué está pasando?</i>	<i>Evaluar y Explicar - ¿Cómo podría ser la situación Diferente?</i>	
Mundo Social	Revisión de la literatura de modelos sociales, estudio diagnóstico de los indicadores universitarios.	Análisis de los modelos y bases de datos, sus variables y características, aproximaciones cuantitativas explicadas por enfoques cualitativos.	Aplicación de las etapas de los modelos por medio de instrumentos, encuestas y lecturas y análisis de bases de datos.	Modelo de deserción organizacional que describa la relación con el uso de las TIC en la decisión del estudiante en abandonar sus estudios.
Mundo Personal	Revisión de la literatura, modelos psicológicos, creencias individuales de los estudiantes, Valores, emociones, Encuestas.	Análisis de los modelos sociales y sus variables y características, por enfoques cualitativos.	Revisión de la literatura, explicación de fenómenos, intervención en los estudiantes desertores y determinación del papel en interacción social en el uso de las TIC	
Mundo Material	Modelos institucionales, revisión de la literatura, modelos económicos y normatividad estatal e institucional.	Análisis de la documentación, herramientas de diagnóstico, identificar las características estatales e institucionales que definen uso de las TIC y deserción.	Revisión y análisis de políticas y leyes institucionales y estatales.	

Para la construcción metodológica en el marco de la investigación se adopta la aproximación expuesta por Mingers (2006), Peña (2010), Holguín (2015) y Cortés (2012) integra y posibilita la utilización diferentes metodologías, métodos y técnicas se desarrollan en las siguientes etapas expuestas en la matriz de Mingers (2006):

La identificación del problema inicia por la extracción de noticias, indicadores y estadísticas provenientes desde la economía, la academia y las políticas del estado, se tiene disponibles índices de graduación vs ingreso de estudiantes a la Universidad así como la noción de la avalancha tecnológica de la intromisión de las TIC en la sociedad Moderna,

también se utilizó la técnica de *bechmarking* para determinar la mejor forma de definir los conceptos a investigar. En la etapa de apreciación se da respuesta a la pregunta ¿qué pasa? Por lo cual se realizó una búsqueda sistemática de la información para definir e identificar tanto la deserción como uso de las TIC, a través de los modelos descritos en la literatura. En sus aproximaciones sociales, económicas, psicológicas y organizacionales, así como una revisión de las leyes y conceptos provenientes de la institución objetivo.

En el análisis ¿por qué está pasando? Se integran las características y variables de dichos modelos descriptivos, se hacen las evaluaciones por medio de las bases de datos disponibles de las características sociodemográficas y académicas de los sujetos con el fin de hacer una descripción y caracterización de la población.

En la etapa de evaluación se pretende modificar los modelos independientes de deserción y uso de las TIC en ámbitos académicos para adaptarla en el contexto de la Universidad Nacional de Colombia, los análisis cuantitativos requieren ser enlazados por los cualitativos generando así un modelo que contenga la relación de deserción-TIC

La acción consiste en aplicar instrumentos que complementen los modelos organizacionales con los datos cuantitativos obtenidos por medio de las bases de datos, intentar explicar y encontrar la relación, si la hay, entre el uso de las TIC y los niveles de deserción que se presentan en la institución.

3. Capítulo 3: Estado del Arte

La intención en este capítulo es conceptualizar, definir, explicar y contextualizar los conceptos de deserción educativa universitaria y las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), que son los temas centrales para relacionar en la investigación.

El estado del arte es el resultado de un proceso de búsqueda sistemática de la información, de este proceso se encontró que ambos términos son difíciles de conceptualizar, no existen únicas definiciones debido a sus naturalezas complejas y multicausales. Es necesario plantear diferentes posturas y paradigmas, con el fin de adoptar en la investigación definiciones que sean pertinentes para los actores en el contexto involucrados; los estudiantes de la facultad de ingeniería pertenecientes a la Universidad Nacional de Colombia.

En el caso de la deserción, la primera tarea es explicar el motivo del uso de esta terminología, ya que el mismo fenómeno es apodado de diferentes maneras según el autor, sobre todo de habla hispana.

Adoptar una definición de la deserción educativa requiere un proceso lógico y comparativo, con este fin se procura recopilar, reseñar y sintetizar las definiciones que representan de la mejor manera el fenómeno estrechamente involucradas en el contexto de investigación.

El proceso que sigue a la definición es la explicación, con este fin se crean varios modelos explicativos de deserción según la escuela de investigación del que provengan: económica, sociológica, psicológica y organizacional.

Los modelos son representaciones explicativas causales de la deserción, los modelos que se consideran más completos incluyen los hallazgos de las escuelas mencionadas, estos incluyen en su universo variables sociales, psicológicas e involucran a la institución.

Teniendo esto en cuenta, el proceso de definición de las TIC tiene como punto de partida el contexto educativo, sus numerosas definiciones son acotadas a aquellas que pretenden explicar la influencia TIC en perspectivas intrínsecas de la persona, aspectos sociales y el papel de la institución.

En resumen, el estado del arte pretende encontrar el modelo explicativo de deserción que sea más compatible y completo respecto al contexto y enlazar sus características desde la perspectiva de influencia TIC.

3.1 Concepto de Deserción

Antes de entrar a definir el concepto es necesario explicar la adopción del término de deserción en el marco de la investigación para referirse al fenómeno.

3.1.1 Uso del término de Deserción

Se encontró una gran variedad de formas para referirse al abandono temprano de las aulas, algunos autores usan la terminología opuesta; *retención educativa, permanencia en las aulas*. Siendo lo más común el uso de los términos de abandono y deserción, provenientes de la traducción de *dropout* del inglés. No obstante, muchos autores evaden el uso del término *deserción* debido a que tradicionalmente se utiliza en los contextos militares, donde la deserción es el abandono del deber; un delito que debe ser castigado, de manera similar publicaciones modernas evitan el uso de “*fracaso*” y “*mortalidad estudiantil*” por sus connotaciones negativas. En la tabla se encuentran consignados algunos de los autores clasificados según la terminología que utilizan.

Tabla 3-1: Términos usados por los autores para describir el fenómeno del abandono de las aulas de clase, elaboración propia.

Término	Autores
<i>Abandono- Deserción</i>	(García Torres, 2012; Giovagnoli, 2002; Himmel, 2002; Karsenti & Collin, 2012; Paramo, 2012; Peralta, 2008; Smith & Naylor, 2001; Spady W. , 1971; Tinto V. , 2007; Véles, Burgos, & Angulo, 2008)
<i>Fracaso escolar</i>	(Martín, 2011; Akyol, 2005; Contreras, Caballero, Palacio, & Pérez, 2008)
<i>Mortalidad estudiantil</i>	(McNeely, 1937; Gekoski, 1961)
<i>Retención</i>	(Swail, 2004; Beam & Eaton, 2001; Demetriou & Schmitz-Sciborski, 2011; Draper, 2002; Pineda Báez, 2010; Wyckoff, 2011)

La revisión de la literatura demostró que, en los ambientes pedagógicos, los autores más citados utilizan el término “deserción”, de tal manera que se decide adoptar su uso en esta investigación, en inglés son usados *dropout* y *student retention*.

3.1.2 Definición del Concepto de Deserción

Uno de los Autores más representativos en el estudio de la deserción, Vincent Tinto (1997), advierte que el fenómeno es extremadamente complejo, debido a que hay que tener en cuenta las implicaciones de múltiples perspectivas y los diferentes tipos de deserción.

“Probablemente ninguna definición puede captar en su totalidad la complejidad de este fenómeno universitario. Los investigadores y funcionarios de instituciones deben elegir con cuidado las definiciones que mejor se ajusten a sus intereses y metas” (Tinto V. , 1989)(p. 13)

Así como propone Tinto (1989) es necesario conocer varias definiciones del fenómeno de tal manera que esta se acomode al contexto en estudio, ya que no sólo basta con definirla, sino que también debe adaptarse a las necesidades de las partes interesadas.

De las múltiples definiciones, Se decide adoptar una definición describa a la deserción como un fenómeno multicausal, no sólo debido al fracaso académico del estudiante, que incluya factores sociales y emocionales. Ésta es suscrita en 2012 por Páramo y Correa:

“Se debería entender la deserción como el abandono de las aulas de clase por diferentes razones de múltiple naturaleza y la no continuidad en la formación académica, que la sociedad quiere y desea en y para cada persona que inicia sus estudios, esperanzados en que termine felizmente los estudios universitarios.”(Páramo, 2012, p. 7).

Esta definición es de especial interés en el contexto de investigación, ya que, además de describir el fenómeno, contiene actitudes que permiten detectar dinámicas afectivas, la definición no olvida que los sujetos son seres humanos y que existen implicaciones emocionales en el estudiante que experimenta el fenómeno.

Tabla 3-2: Diferentes definiciones del término Deserción en literatura en educación, elaboración propia.

Autor	Definición	Descripción.
(Pineda Báez, 2010)	<i>“un fracaso personal temprano cuya marca dura para toda la vida” p.15),</i>	<i>“la interrupción de la trayectoria académica individual, que genera una distancia entre las expectativas subjetivas que sustentaban el proyecto educativo y las posibilidades objetivas de llevarlo a buen término”</i>
(Cabrera, 2000)	<i>“El saldo de diferencias interanuales entre matrículas de las universidades, una vez incorporadas las altas (ingresos) y las bajas (graduaciones) en un periodo acotado”(p.7)</i>	<i>“Desde una perspectiva económica, se entiende deserción cómo la decisión que toma el estudiante de cuando hay mayores beneficios en otras actividades.”</i>

(Tinto V. , 1988) (Tinto V. , 1975) (Tinto V. , 1997) (Tinto V. , 2007)	<i>“(…)una situación a la que se enfrenta un estudiante cuando aspira y no logra concluir su proyecto educativo”(p. 15).</i>	<i>“Aborda el problema desde una perspectiva organizacional altamente renombrada en la gran mayoría de los artículos estudiados de la revisión”</i>
(Himmel, 2002)	<i>“abandono prematuro de un programa de estudios antes de alcanzar el título o grado.”</i>	<i>“Carece de una aproximación que incluya a la deserción por migración a otros programas académicos, esclarece el tiempo requerido y evade precisiones requeridas”</i>
(Braxton, 1997)	<i>“No es posible definirlo en un único concepto”</i>	<i>“Plantean cinco corrientes teóricas que permiten llegar a una aproximación: el enfoque psicológico del fenómeno, el enfoque sociológico, la perspectiva económica, la perspectiva organizacional y la perspectiva interaccionista.”</i>

3.2 Modelos de deserción

Como se explicó anteriormente, no sólo basta con definir el fenómeno, es necesario tener en cuenta el contexto en el que sucede, con este fin se pueden encontrar diversos modelos que se catalogan como: causales, explicativos y predictivos, psicológicos, sociales, económicos y organizacionales. La clasificación responde al tipo de variables que contiene el modelo para insinuar la complejidad del fenómeno. Muchos de los modelos se idearon para adaptarse a los cambios, para combinar distintas aproximaciones e incluir fenómenos anteriormente no contemplados en estructuras previas.

3.2.1 Modelos económicos de la deserción

La Universidad de los Andes en su informe de investigación sobre la deserción en las instituciones de educación superior en Colombia (Andes, 2007) hace un recuento de los estudios basados en teorías económicas. Trabajos como el propuesto por Cabrera, Nora y Asker (2000) son adaptaciones de sistemas de costo-beneficio, donde el estudiante mide la ganancia de estudiar en términos sociales y económicos, los totaliza y compara con actividades alternativas, -Ej. realizando otras acciones fuera de la educación, cambiando

de institución o de programa académico- para poder tomar una decisión que genere mayor ganancia.

“La deserción desde los modelos económicos contiene las siguientes variables:

1. El desempeño académico previo, factores socioeconómicos y la percepción que tiene el estudio para terminar sus estudios académicos.
2. La estimación costo/beneficio realizada por el estudiante.
3. Las experiencias académicas y sociales que pueden influenciar en la ecuación de costo/beneficio.”

Esta aproximación se limita a explicar el fenómeno de deserción como la decisión que toma el estudiante de cuando hay mayores beneficios en otras actividades.

3.2.2 Modelos sociológicos de Deserción

Estos modelos parten del seguimiento del comportamiento del individuo, estos modelos nacen de los trabajos de Durkheim (1957) y Spady (1970, 1971).

A principios de 1950 Durkheim estudió los factores implicados en el suicidio, sus postulados sirvieron de sustento a Spady (1970) para generar los modelos sociológicos de deserción. Explica que la decisión de suicidio y de deserción tienen orígenes similares. Las situaciones y razones que causan que un individuo se sienta aislado y desconectado de su entorno hace que éste piense que la acción más apropiada es auto-eliminarse de dicho entorno.

El modelo de Spady (1971) se basa en la interacción de cinco variables: el potencial académico de los estudiantes, la congruencia normativa –la conciencia moral-, el desempeño académico, el desarrollo intelectual y el apoyo de pares –sus semejantes, compañeros estudiantes-.

3.2.3 Modelos Psicológicos

Son aquellos modelos que se concentran en la personalidad de los estudiantes, pretende identificar posibles desertores basándose en estudios previos de las particularidades de estudiantes que abandonaron sus estudios.

Bean y Eaton (2001) recopilan estudios de modelos psicológicos de deserción basados en procesos relacionados con la integración académica y social. Estos autores sintetizan sus hallazgos en cuatro teorías:

Tabla 3-3: Teorías de los modelos psicológicos basados en (Beam & Eaton, 2001), elaboración propia.

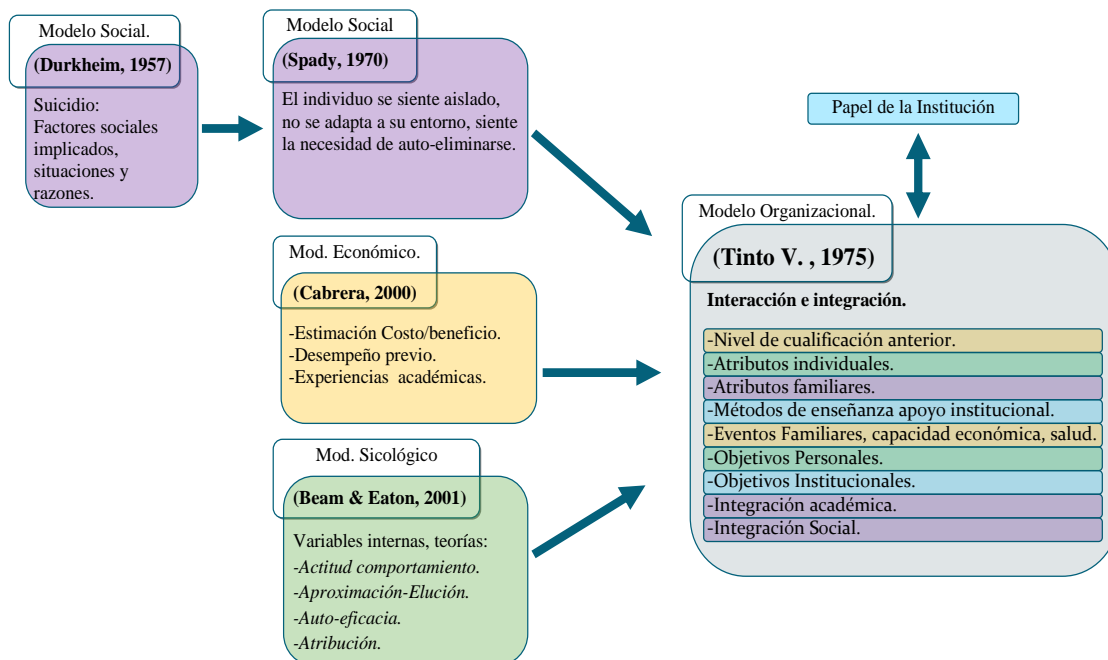
Teoría	Descripción
Teoría de actitud-comportamiento	<i>“Provee la estructura de su modelo, define las características internas, la personalidad, del individuo y con ellas hacer un diagnóstico temprano de su posible tendencia a desertar a un programa académico.”</i>
Teoría de la aproximación-elución (comportamiento de afrontamiento)	<i>“Su fin es determinar la habilidad que tiene un estudiante para adaptarse a un nuevo ambiente educativo, el impacto de un nuevo entorno y la capacidad de adecuarse al mismo. Ésta teoría proviene de del estudio sociológico de análisis de suicidio de Durkheim (1951).”</i>
Teoría de auto-eficacia	<i>“Es la capacidad del estudiante para enfrentarse a un problema determinado y resolverlo, este concepto adoptado por Tinto (1975) en su modelo y adaptado bajo el término de -fuerza del estudiante-“</i>
Teoría de atribución	<i>“El estudiante tiene cierta voluntad y control interno para persistir en sus estudios a pesar de factores externos, el compromiso que tiene consigo mismo de cumplir la meta estipulada, esto también se ve reflejado en el modelo organizacional.”</i>

Estos autores (Beam & Eaton, 2001) comparten la importancia que posee la institución, así como modelos económicos y como se verá en los organizacionales, también hacen hincapié en la atención que requieren comunidades de aprendizaje de primeros años.

3.2.4 Modelos de perspectiva organizacional y de interacción

Además de integrar factores interiores y exteriores del individuo, esta generación incluye y relaciona a la institución como un agente de alta influencia en el proceso de deserción. Como representante principal de la perspectiva organizacional se encuentra a Vincent Tinto (1975,1988,1997). En 1995 Braxton, Sullivan, y Johnson (1997) realizaron una revisión los estudios que utilizan el modelo de Tinto. Encontraron que había sido citado más 400 veces en publicaciones de investigación y en más de 170 trabajos de literatura. Tinto (1975) caracteriza a los estudiantes universitarios con diferentes particularidades intrínsecas, e integra las diferentes metas individuales y los compromisos que tienen las instituciones. Este proceso funciona simultáneamente, los estudiantes interactúan con el sistema académico, el sistema social y la organización educativa.

Figura 3-1: Variables involucradas en el modelo organizacional de Tinto (Tinto V. , 1989); (Durkheim, 1957) (Spady W. , 1970) (Cabrera, 2000) (Beam & Eaton, 2001), Elaboración propia.



Citando a Tinto en su publicación titulada; Dropout from Higher Education, A theoretical synthesis of recent research "Es la interacción entre el compromiso individual de finalizar

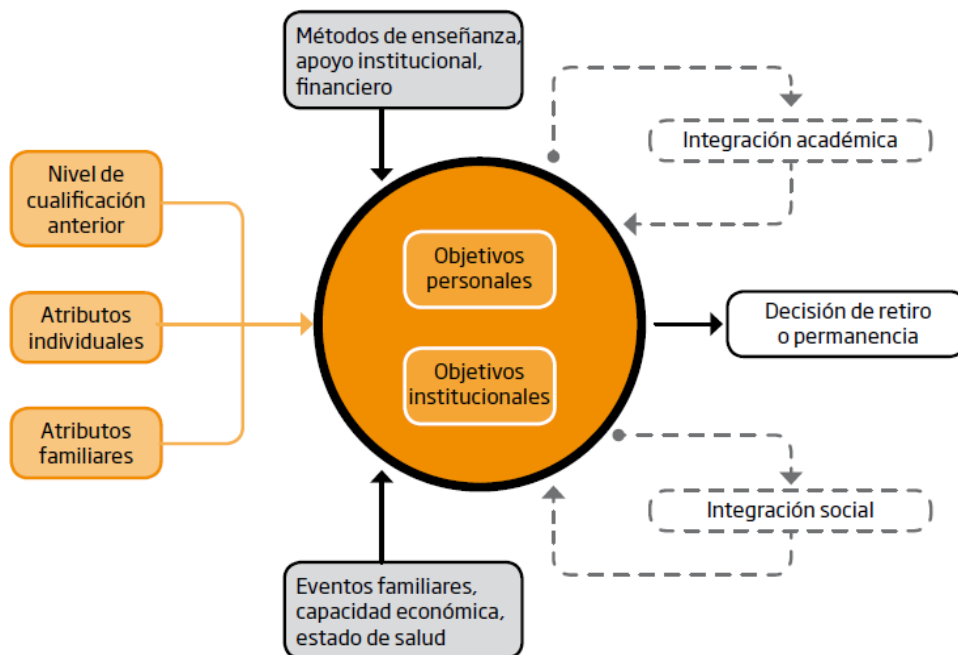
la universidad con su compromiso con la institución la que determina si la persona decide abandonar y los comportamientos que adopta para desertar" (Tinto V. , 1975).

Tinto(2007) agrega los postulados de las diferentes perspectivas a su modelo organizacional, de las diferentes aproximaciones a la deserción anteriormente descritas, reafirma que los estudiantes actúan según la interacción de las variables del modelo económico, es decir, si el estudiante observa que los beneficios de permanecer en la universidad son menores que los costos personales, el estudiante desertará de la institución. De igual manera toma como variable importante la integración con sus pares es uno de los aspectos más importantes para la permanencia: las experiencias adquiridas al ingreso a la universidad, las experiencias anteriores al acceso universitario y aquellas características individuales que son influenciadas por las políticas y prácticas universitarias, estos son consignados como los objetivos personales y los institucionales. De los modelos psicológicos y sociológicos apropia el postulado que propone que las diversas variables contribuyen a reforzar la adaptación a la institución que el estudiante seleccionó, al ingresar el individuo tiene un conjunto de características internas que se transforman debido a su experiencia. Dichas características las comprenden los Atributos familiares, Individuales y el nivel de cualificación anterior. Todos estos aspectos se combinan para influir sobre el compromiso inicial con la institución, y cumplir con la meta de terminar sus estudios satisfactoriamente.

El modelo de integración del estudiante (Tinto, 1975) teoriza que los estudiantes, que tienen un proceso de integración académica y social en la comunidad del campus, incrementan su compromiso con la institución y son más propensos a graduarse (Tinto, 2007). Las interacciones positivas institución-estudiante y el aprovechamiento de los recursos que promueven el éxito académico como asesoramiento académico, centros de aprendizaje y tutorías se han demostrado que ejercen positivamente un efecto en la

retención debido a que integran académicamente y socialmente estudiantes en la comunidad universitaria (Wyckoff, 2011) (Habley, 2004). Si los beneficios de permanecer en la institución son mayores que los costos personales, el estudiante no abandonará sus estudios.

Figura 3-2: Modelo de deserción estudiantil en la educación superior, adaptación por el Ministerio de Educación del modelo de Tinto (1975). (Ministerio, 2009)



En síntesis, la evolución del estudio de la deserción presenta modelos causales, explicativos y predictivos, que abarcan los postulados de escuelas psicológicas, sociales, económicas y organizacionales, incluyen variables que insinúan la complejidad del fenómeno. La revisión de la literatura también enseña que estos modelos se idearon para ser modificados a los cambios y contextos diferentes, con la finalidad de combinar distintas aproximaciones e incluir fenómenos propios del entorno y la población. Los modelos, son adaptables.

3.3 Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC)

Augustowsky (2014) explica la raíz del término tecnología, el cual proviene unión de los vocablos griegos; *Tekné* (arte, técnica, oficio) y *logos* (tratado, conjunto de saberes). Siendo así, este término se puede interpretar como el conocimiento aplicativo, la aplicación de la técnica apoyada por el conocimiento científico.

Engels (1981) indica que el hombre tiene la necesidad de crear procesos de comunicación y crear métodos para operar la información. De dichas necesidades sumado al desarrollo de la tecnológica electrónica, de software y telecomunicaciones nace el término de TIC (tecnologías de la información y la comunicación), percepción respaldada por Herminia (2009) *“las necesidades, ideas, valores y creencias de un grupo social en una época y lugar generan las tecnologías”*. En este sentido el objetivo principal de las TIC es el uso y acceso a la información. Para Augustowsky (2014) es evidente que la manipulación de la información cada vez es más dependiente de la tecnología, sin ésta sería mínimo el provecho de la información en la actualidad.

La importancia de las TIC en la sociedad es enfatizada por el Banco Mundial, el cual ha definido que el nivel de acceso que los países tienen a las TIC es uno de los cuatro pilares para medir su grado de avance en el marco de la economía del conocimiento (World Bank, 2007)

3.3.1 Las Definiciones de TIC

La página de internet oficial de la Organización de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) define el término como *“(...) aquellas tecnologías que agrupan los*

elementos y las técnicas usadas en el tratamiento y la transmisión de las informaciones, principalmente de informática, internet y telecomunicaciones.”

Autores como Rioseco(2012), Parra(2005) y Echeverría(2000) secundan el pensar de Manjarrés(2011) y Cabrero Almenara (1998) los cuales sostienen que no es posible definirlo como un concepto sino como un fenómeno –*La sociedad de la información y la comunicación*- explicando que es el resultado del vertiginoso avance científico en un marco socioeconómico sustentado por el uso de las TIC que conllevan a cambios que abarcan todos los ámbitos de la humanidad.

Cabrero (1998) afirma que es obligatorio que los esfuerzos vayan destinados a precisar: *¿qué podemos entender por las mismas? ¿Cuáles son? y ¿cuáles pueden ser sus características definitorias?* para abordar las posibles influencias que las TIC sobre determinado sector.

Al no poderse definir se pueden conceptualizar, describir y analizar sus características; Interactividad, Instantaneidad, Interconexión, Digitalización, Diversidad Colaboración, Penetración en todos los sectores.

Tabla 3-4: Características de las TIC, elaboración propia adaptado de (Manjarrés, 2011) y (Cabrero Almenara, 1998).

Característica	Definición
Interactividad:	<i>“Herramientas en la comunicación, permiten la interacción de sus usuarios y Posibilitan la instauración de espectadores pasivos para actuar como participantes.”</i>
Instantaneidad	<i>“Se refiere a la posibilidad de recibir información en buenas condiciones técnicas en un espacio de tiempo muy reducido.”</i>
Interconexión	<i>“Se refiere a la capacidad de estas tecnologías para conectar varios espacios geográficos situados a grandes distancias”</i>
Digitalización	<i>“Hace referencia a la traducción de la información analógica, el mudo real, en códigos numéricos.”</i>
Diversidad	<i>“Hace referencia a la capacidad de estas tecnologías de implementar distintas y diferentes tipos de información, ej. Audio, fotos, texto.”</i>

Colaboración	<i>“Posibilitan el trabajo en equipo, es decir, la consecución de una determinada tarea puede ser realizada por diferentes individuos representando un rol determinado. Cabe aclarar que las TIC por sí misma no es colaborativa, esta posibilita la gestión de colaboración y en los usuarios está la decisión de aplicarla.”</i>
Penetración en todos los sectores	<i>“Haciendo énfasis en el crecimiento de las mismas en los últimos años y su impacto en los sectores sociales, culturales, económicos, industriales y educativos.”</i>

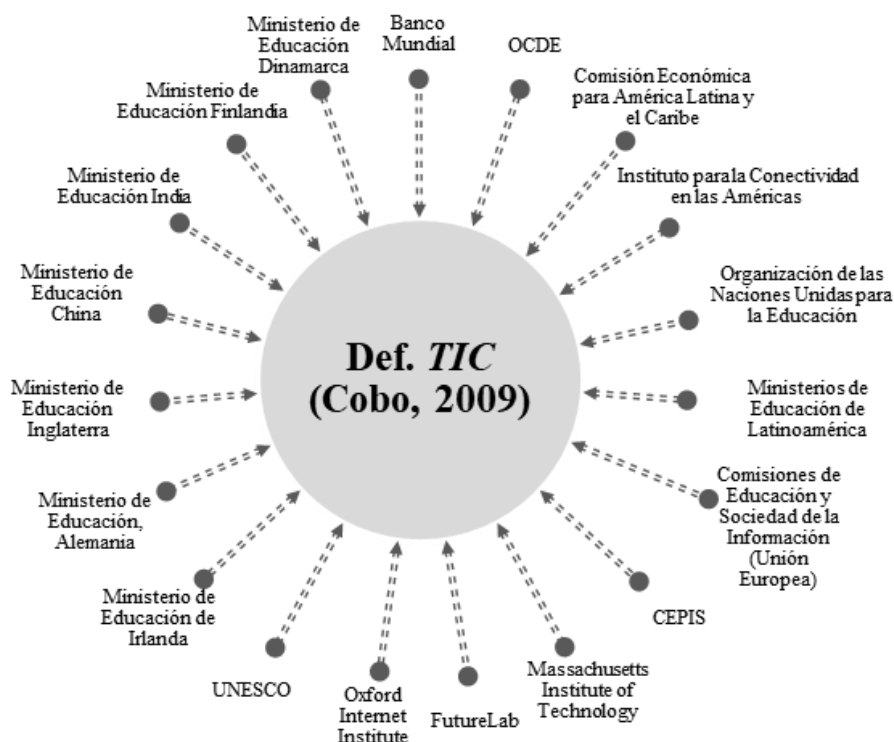
Estas características apuntan a que el uso de las tecnologías de la información y la comunicación están estrechamente ligadas al desarrollo económico, social y educativo de una sociedad (Swail, 2004) de todos los aspectos en que impactan las TIC es de especial interés definir cuál es la influencia que las TIC tienen en la educación, en las estructuras organizacionales académicas y las interacciones sociales.

3.3.2 La definición de TIC de Juan Cristóbal Cobo

Cobo(2009) en su trabajo titulado -El concepto de tecnologías de la información, Benchmarking sobre las definiciones de las TIC en la sociedad del conocimiento-, recopiló, analizó y clasificó 86 definiciones de este concepto de estas más de 20 provienen de organismos públicos y privados internacionales y entidades educativas, que destacan por su papel en el impulso de las TIC.

La metodología utilizada por Cobo(2009), el benchmarking, proporciona un enfoque comparativo y lógico orientado a comprender y evaluar de manera objetiva las fortalezas y debilidades del objeto de estudio. Reseñó y sistematizó los elementos (*categorías*) que representan de mejor manera (*best practices*) la definición del término TIC. El resultado de su investigación brinda una definición compilada que se adopta para los propósitos de esta investigación:

Figura 3-3: Organismos y entidades que alimentaron la definición de (Cobo, 2009) elaboración propia.

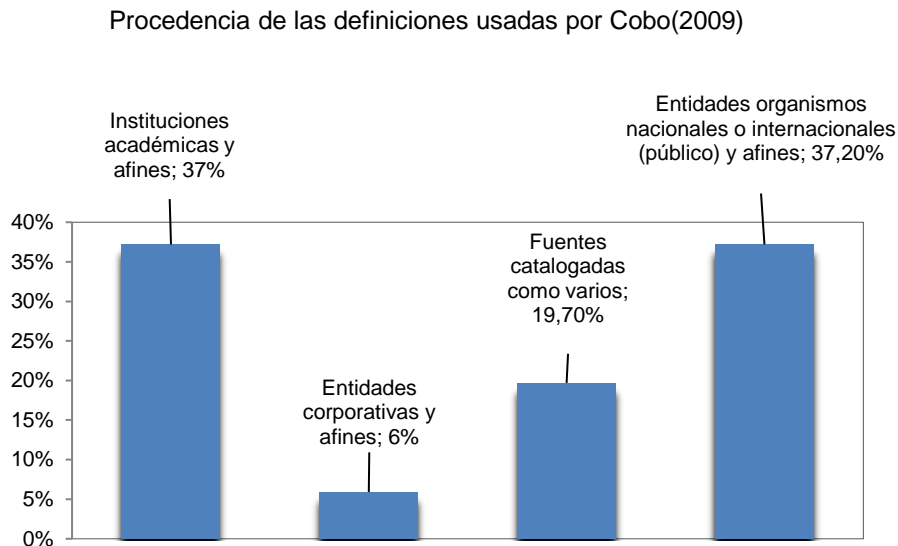


“Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC): Dispositivos tecnológicos (hardware y software) que permiten editar, producir, almacenar, intercambiar y transmitir datos entre diferentes sistemas de información que cuentan con protocolos comunes. Estas aplicaciones, que integran medios de informática, telecomunicaciones y redes, posibilitan tanto la comunicación y colaboración interpersonal (persona a persona) como la multidireccional (uno a muchos o muchos a muchos). Estas herramientas desempeñan un papel sustantivo en la generación, intercambio, difusión, gestión y acceso al conocimiento.

La acelerada innovación e hibridación de estos dispositivos ha incidido en diversos escenarios. Entre ellos destacan: las relaciones sociales, las estructuras organizacionales, los métodos de enseñanza, aprendizaje, las formas de expresión cultural, los modelos negocios, las políticas públicas nacionales e internacionales, la producción científica (I+D), entre otros. En el contexto de las sociedades del conocimiento, estos medios pueden contribuir al desarrollo educativo, laboral, político, económico, al bienestar social, entre otros ámbitos de la vida diaria” Cobo(2009, p 42).

Esta definición integra diversos postulados provenientes de diferentes regiones, culturas e instituciones. Cobo (2009) combinó los aspectos más relevantes encontrados en su estudio en una única descripción, producto de una reflexión multidisciplinaria y diversa.

Figura 3-4: Naturaleza de Organismos y entidades que alimentaron la definición de (Cobo, 2009), elaboración propia.



La coincidencia de que diversos organismos mencionen los entornos académicos en su labor de precisar el término TIC puede ser explicada debido al desarrollo tecnológico, el cual “potencia a los contextos educativos en todo el mundo a asimilar las TIC mediante el fomento de cambios relevantes en los procesos de instrucción y aprendizaje” (Aviram, 2002).

Es de gran interés en el marco de la investigación, el hincapié que hace la definición de Cobo (2009) del papel de las TIC como elemento que contribuye en del desarrollo y la incidencia en los escenarios educativos, las relaciones sociales, las estructuras organizacionales y los métodos de enseñanza y aprendizaje. Con esta evidencia es posible postular, que existe una relación entre las TIC y la educación.

3.3.3 Influencia de las TIC en la Educación

Al recoger las opiniones y definiciones de diferentes autores como Cobo(2009), Hernández(2011), Rama(2013), Shea et al,(2001), Parra(2005), Majó(2002), Manjarrés,(2011), Aviram (2002), Swail(2004), Demetriou & Schmitz-Sciborski(2011), Hernández y González(2011), Wyckoff(2011), Habley(2004), entre otros, se puede determinar de qué modo las TIC influyen el desarrollo e incidencia en los escenarios educativos, las relaciones sociales, las estructuras organizacionales (instituciones educativas) y los métodos de enseñanza y aprendizaje, que son los escenarios de interés siguiendo los modelos de deserción.

Aviram (2002) describe la relación de las TIC con la educación, identificando las tres posibles reacciones de los actores a la llegada de *la avalancha tecnológica*, término usado por Aviram(2002) refiriéndose al impacto de TIC, estos escenarios son denominados:

Paradigma tecnócrata; haciendo referencia a los individuos que soportan ideales conservacionistas de la metodología educativa.

Paradigma reformista; aquellos actores que se basan en solicitar la introducción de las TIC a la educación tradicional, dando como resultado nuevas didácticas o métodos de enseñanza,

Paradigma holístico; representa un conjunto específico de aseveraciones relativas al ámbito sociocultural y no se limita únicamente a la reforma de la institución educativa en su metodología de enseñanza, considerando a las TIC como un epítome de una revolución digital mucho más amplia.

La mencionada avalancha tecnológica es descrita también por Gutiérrez (2006) y Trejo (2006), “[...]ya no se enseña “Internet” y los “ordenadores” como asignatura separada, sino que se han convertido en parte integral de la enseñanza de todas las materias” (Gutiérrez & Hottmann, 2006).

“El desarrollo de la informática tiene implicaciones tan fascinantes que es sencillo rendirse, sin contexto crítico alguno, a esa sofisticación que en varios sentidos está cambiando nuestras vidas.” (Trejo Delarbre, 2006) Estas afirmaciones permiten concluir que el impacto de las TIC no es un fenómeno que se decide adoptar, sino más bien requiere se trata de un cambio inevitable. Un organismo que interprete el concepto de las TIC como sólo una herramienta per sé, que no profundiza en los ambientes sociales, institucionales, metodologías de aprendizaje y enseñanza, es un organismo que pasa por una fase pasajera, en opinión de los expertos de la Comisión Europea (Korte & Hüsing, 2006).

Es importante aclarar que dichos autores, aunque reconocen que la adopción del impacto de las TIC sale del poder de decisión, lo ven como un fenómeno positivo. *Ciertas concepciones sobre la reforma del sistema educativo atribuyen a la incorporación de las nuevas tecnologías de la información un efecto determinante en la mejora de la calidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje* (Elstein, 2000)

La sociedad de la información y comunicación es el resultado de un avance socioeconómico que abarca todos los ámbitos de la humanidad, no se puede hablar de las TIC como una característica externa al individuo, la sociedad y la institución (Majó, 2002) (Manjarrés., 2011) esta modifica la formación de los rasgos y la personalidad del individuo, de igual manera, no se pueden designar a las TIC como elementos o herramientas.

3.3.4 TIC en las relaciones sociales, contexto educativo

Swail (2004) se refiere a los factores sociales como la capacidad de interactuar eficazmente con otras personas, las actitudes personales y la historia cultural que forman el conjunto de factores externos que caracterizan al individuo. Las experiencias sociales y educativas en entornos TIC pueden explicarse en términos de espacio, donde los individuos actúan, compartiendo y creando su identidad y su sentido de conexión social (Hernández & Gonzáles, 2011)

Echeverría (2000) afirma que las TIC posibilitan la creación de un nuevo espacio social para las interrelaciones humanas, al cual lo denomina tercer entorno adicionándolo a los entornos naturales y urbanos. La importancia de este espacio es explicada por tres grandes motivos.

1. Posibilita nuevos procesos de aprendizaje y transmisión del conocimiento a través de las redes telemáticas.
2. Para ser activo en el nuevo espacio social se requieren nuevos conocimientos y destrezas que habrán de ser aprendidos en los procesos educativos.
3. Adaptar la escuela, la universidad y la formación al nuevo espacio social requiere crear un nuevo sistema de centros educativos, a distancia y en red, así como nuevos escenarios, instrumentos y métodos para los procesos educativos.

3.3.5 TIC en las estructuras organizacionales académicas.

El aprovechamiento de los recursos TIC que promueven el éxito académico, visitas a centros de aprendizaje y tutorías han demostrado influir las Interacciones positivas estudiantes-institución (Wyckoff, 2011), (Habley, 2004) Según Cabrero (1998) se pueden establecer relaciones entre las TIC y las estructuras organizaciones educativas desde tres perspectivas diferentes:

1. “La necesidad de contar de unos principios y estructura organizativa para facilitar la incorporación y la utilización eficaz de los recursos audiovisuales, informáticos y nuevas tecnologías en los sistemas de formación.”
2. “Las ayudas que los medios pueden aportar al desarrollo de la organización y administración del centro. “
3. “Y la posible influencia que las nuevas tecnologías pueden tener en las organizaciones educativas.”

La primera perspectiva de Cabrero (1998) puede ser explicada por Schuster (1993), él plantea la situación en que una institución "adquiere tecnología". Advierte que la organización debe ser consciente de que no basta con comprar equipos; hardware, software y contratar a un experto, sino también debe capacitar a todo el equipo docente de una manera adecuada con el fin de compatibilizar el proyecto educativo que incluya a las TIC con objetivos planteados pedagógicamente.

La segunda perspectiva se puede sintetizar en que la calidad de la educación, que tradicionalmente es medida en las innovaciones curriculares y didácticas, puede replantearse al margen de los recursos disponibles para llevar adelante las reformas e innovaciones en TIC, contribuyendo en los procesos de gestión que mejoran su administración (Litwin, 2000). Los métodos de enseñanza y aprendizaje pueden categorizarse como habilidades TIC (Rowntree, 1995) (Carr, 2000) éstas identifican la necesidad de los individuos de tener fuertes habilidades de "alfabetización tecnológica e informacional" (reconocer cuándo se necesita la información y tener la capacidad de localizar, evaluar y utilizar eficazmente la información necesaria).

La tercera perspectiva infiere que los programas curriculares pueden ser modificados para hacer un mejor uso de las TIC, "Cualquier profesor puede desde su área de conocimiento abordar el estudio de los medios de comunicación y las nuevas tecnologías" (Gutiérrez & Hottmann, 2006) (Gutiérrez A. , 2003) se propone la creación de programas con integración TIC no solo como principio de alfabetización, ésta también puede ser utilizada como un mecanismo de enseñanza docente, ya que, "aprender a enseñar basados en conocimientos y usos de herramientas TIC es una de las formas más eficaces de adquirir la capacidades TIC" (Gutiérrez A. , 2003).

4. Capítulo 4: La propuesta de un modelo compuesto

El desarrollo de modelos teóricos buscan explicar, no simplemente describir, los procesos que llevan a los individuos a abandonar las instituciones de educación superior, la búsqueda en la literatura no reveló un modelo que se adaptara al impacto de las TIC, existen modelos modificados para educación virtual, los cuales no pueden ser aplicados a educación tradicional en aulas y desconocen todas las esferas que contienen los modelos organizacionales, que como se pudo ver son los más completos y comprometidos con describir el fenómeno.

Con el fin de incluir el impacto de las TIC en la deserción educativa universitaria se propone la modificación del modelo de Tinto(1975), incluyendo en este las teorías y características TIC en las tres esferas identificadas; las características intrínsecas del estudiante, la integración sociales y la interacción con la institución.

Aunque el modelo es presentado en 1975 se encontró que sigue siendo vigente, actualmente es utilizado en estudios de educación a distancia, formal, técnica, primaria media y superior e incluso se encontraron publicaciones que lo utilizan en estudios empresariales. Esto es debido a que el modelo es conservador, al no explicar con profundidad las variables que lo componen, lo convierte en un modelo ampliamente adaptativo y de gran interés para los objetivos de la investigación.

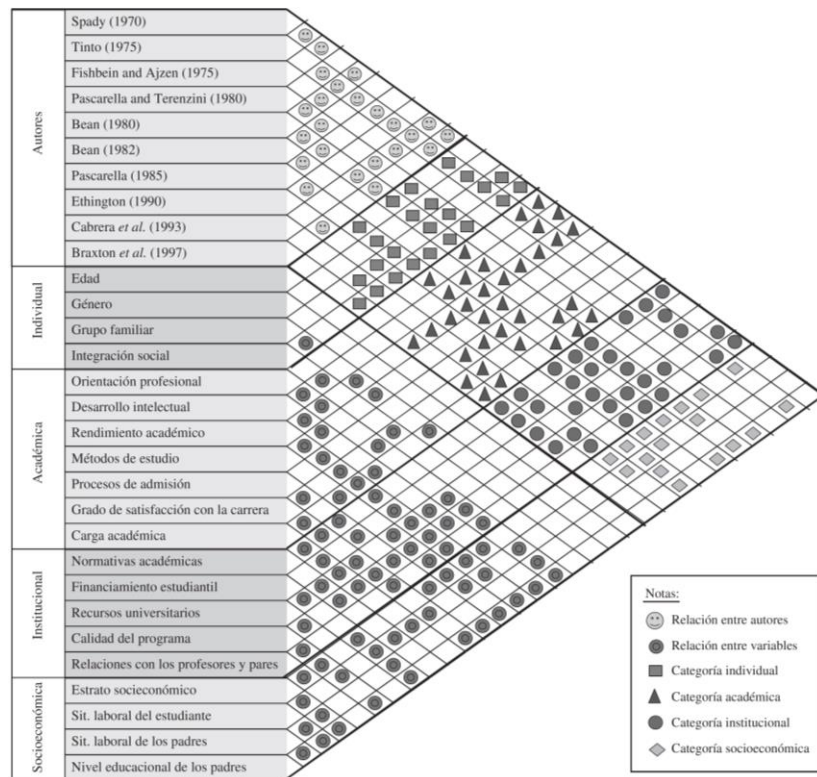
Para modificar el modelo, es necesario encontrar las variables involucradas en el proceso, seguido a esto hay que evaluar dichas variables en contextos similares al de la Universidad Nacional de Colombia y finalmente plantear el modelo cruzando la información con lo encontrado en el ámbito de las TIC.

4.1 Selección de variables del modelo TIC-deserción

¿Cuáles son las variables que contemplan “esferas” del modelo de Tinto?

El trabajo realizado por Peralta(2008) titulado *Modelo conceptual para la deserción estudiantil Universitaria Chilena* que es consciente de esta necesidad, capturó las variables mayormente mencionadas por los autores más citados en el tema. Utilizó una matriz topológica que permite interceptar las variables de los modelos de deserción con los autores así como la relación variable-variable.

Figura 4-1: Matriz topológica de autores y variables relacionados con la medición de la deserción, tomado de (Peralta, 2008)



La matriz de Peralta(2008) contiene en su eje principal los principales autores según su orden cronológico, seguido de las variables, agrupadas por las principales categorías. La selección de los autores clave y variables concuerda con trabajos analizados en anteriores revisiones del concepto (Andes, 2007) (Braxton, 1997) (Cabrera, 2000) (Carr, 2000)

(Demetriou & Schmitz-Sciborski, 2011) (Draper, 2002) (Escarria, 2010) (García Torres, 2012) (Himmel, 2002) (Karsenti & Collin, 2012) (Ministerio, 2009) (Paramo, 2012) (Pineda Báez, 2010) (Rovai, 2003) (Smith & Naylor, 2001) (Sweta & Ajit, 2013).

Tabla 4-1: Variables que caracterizan la deserción y categorización de estrategias, elaboración propia a partir de (Peralta, 2008)

Categorías (Tinto, 1975)	Variables de deserción (Peralta, 2008)
Individuales	Edad, genero, grupo familiar, nivel de integración social
Académicas	Orientación profesional, Desarrollo intelectual, rendimiento académico, métodos de estudio, proceso de admisión, grado de satisfacción con la carrera, carga académica
Institucionales	Normas académicas, financiamiento estudiantil, recursos Universitarios, calidad del programa, relaciones con profesores y pares.
Socioeconómicas	Estrato socioeconómico, la situación laboral del estudiante, de los padres y el nivel de educación de los mismos.

La matriz topológica es leída siguiendo las diagonales formadas de izquierda a derecha, de arriba abajo. Entre las categorías se encuentran las perspectivas Individual, Académica, Institucional y socioeconómicas y en las variables se aprecia el grado de correlación.

4.2 Evaluación de pertinencia de las variables.

¿Son estas variables pertinentes al contexto de investigación?

El siguiente paso consiste en evaluar estas variables en contextos similares, se toma como punto de partida el listado de las mejores Universidades de Latinoamérica (QS World University Rankings, 2015), éstas son seleccionadas por su desempeño en el campo de la investigación. Por medio de una búsqueda sistemática de información se recopilan las variables utilizadas en publicaciones relacionadas con la deserción compatibles con el trabajo de Peralta(2008).

En el proceso de búsqueda se tomaron las 100 mejores universidades en Latinoamérica según QS World University Rankings (2015) los criterios de búsqueda planteados en secciones anteriores y exclusión de artículos entregó un listado de 13 trabajos significativos. Se dio énfasis a los trabajos realizados en Colombia, resaltan las experiencias en las universidades Chilenas.

Tabla 4-2: Indicadores de selección de las mejores Universidades de Latinoamérica, elaboración propia, basado en (QS World University Rankings, 2015)

Indicador	Porcentaje	Descripción
Reputación académica	(30%)	Se calcula basándose en los resultados de un estudio global. Se pide a los académicos encuestados que nombren las universidades que están produciendo el mejor trabajo en su campo de especialización.
La reputación del empleador	(20%)	Se basa en las perspectivas de los empleadores de posgrado. A los encuestados se les pide identificar las instituciones que ellos preferirían contratar.
Relación Facultad / estudiante	(10%)	Número de miembros del personal académico de tiempo completo en relación con el número de estudiantes, se evalúa el compromiso de la institución.
Las citas por artículo	(10%)	Basado en datos de Scopus, este indicador refleja el impacto de la institución en investigación.
Artículos por profesores	(10%)	Número de artículos publicados por cada miembro de la facultad.
Proporción de personal con un doctorado.	(10%)	Basándose en el porcentaje de miembros de la facultad que tienen un doctorado o equivalente.
Impacto web	(10%)	Basado en la clasificación de los Webometrics, visión de las universidades de América Latina con mayor presencia en línea

En el ejercicio se pudo identificar 4 tipos de metodologías; las cualitativas, descriptivas, mixtas y basadas en modelos económicos. A pesar que la mayoría de los estudios se fundamentan en los autores referenciados por Peralta(2008) es notorio cómo el campo de compromiso institucional no es frecuentemente utilizado en las investigaciones.

Las variables más utilizadas para el estudio son la Edad, Género, Rendimiento académico, Puntaje en Proceso de admisión, Estrato socioeconómico y la situación laboral de los padres, estas son utilizadas del 70% al 100% de los casos. Las variables de menor uso

son todas las relacionadas al compromiso institucional e integración social del estudiante, entre un 15 y 30 por ciento de las veces.

Figura 4-2: Tabulación de resultados de la revisión sistemática de artículos encontrados para validar las variables de investigación, elaboración propia.

#QS	País	Universidad	Variables																			
			Edad	Genero	Grupo familiar	Integración social	O. Profesional	Desarrollo intelectual	Rendimiento académico	Métodos de estudio	proceso de admisión	Satisfacción carrera	Carga académica	Normas académicas	Financiamiento	Recursos universitarios	calidad del programa	relaciones con profesores.	Estrato socioeconómico	Sit laboral estudiantil	Sit laboral padres	Educación padres
			individual	Académica							Institucional			socioeconómicas								
3	Chile	Pontificia Universidad Católica de Chile (UC)	1	1	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	-	-	-	-	1	1	1	1
4	Chile	Universidad de Chile	1	1	1	-	1	1	1	-	1	-	-	-	1	-	-	1	1	-	1	1
6	Mexico	Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	1	-	-	-	-	1	1	1	1	1
17	Chile	Universidad de Concepción	1	1	-	-	1	1	1	-	1	1	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1
21	Costa Rica	Universidad de Costa Rica	1	1	1	-	1	-	1	1	1	1	-	1	-	-	-	1	-	1	-	-
27	Colombia	Universidad de Antioquia	1	1	-	1	1	-	1	-	1	1	1	1	-	-	-	1	1	1	1	1
28	Colombia	Pontificia Universidad Javeriana	1	1	1	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
47	Colombia	Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario	1	1	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	1	-	-	1	1	1	1	1
54	Colombia	Universidad de La Sabana	1	1	-	-	-	-	1	-	1	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-
67	Argentina	Universidad Nacional de Rosario	1	1	1	-	1	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	1	1	1	1	1
69	Colombia	Universidad EAFIT	1	1	1	-	-	-	1	1	1	-	1	1	1	-	1	1	1	1	1	1
80	Colombia	Universidad del Norte	1	1	-	1	1	1	1	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-
84	Colombia	Universidad Industrial de Santander	1	1	1	1	-	-	1	-	1	1	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-

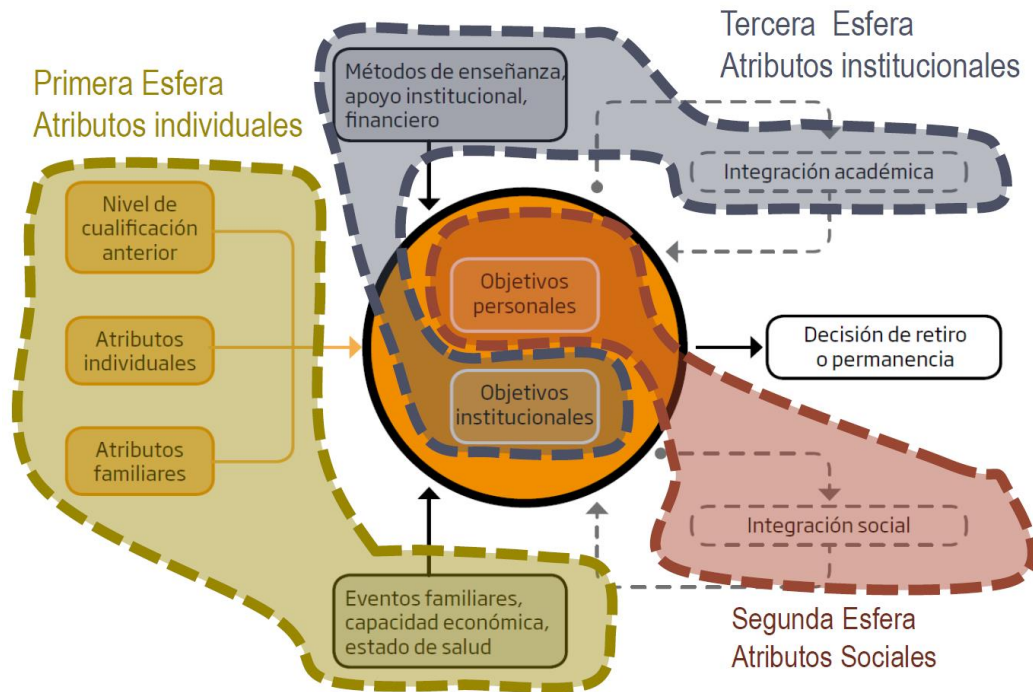
4.3 Modelo de Tinto, las esferas.

¿Cómo se puede incluir el impacto de las TIC en el modelo?

Identificadas y evaluadas las variables el paso a seguir es incluir el impacto de las TIC en cada una de ellas, el modelo es resumido en 3 esferas principales.

Figura 4-3:

Abstracción del modelo de Vicent Tinto (1975) en esferas, adaptación de Ministerio(2004).



4.3.1 Primera esfera. Nivel de cualificación anterior (individuales y académicas)

Los atributos individuales (edad, sexo, ocupación, región de residencia, disponibilidad de tiempo, condición de salud, estado civil, etc.) y los atributos familiares. Rovai (2003) en su estudio de deserción en programas de educación a distancia online, propone una partición de esta esfera en el listado de factores, los divide en sucesos a priori y a posteriori y adicionalmente introduce las habilidades TIC como un factor a priori del individuo, propone que los recursos tecnológicos que posee el estudiante son proporcionales a los ingresos familiares, a su estratificación socioeconómica. Los estudios Rowntree(1995) y Carr(2000) que identifican la necesidad de los estudiantes de tener fuertes habilidades de “alfabetización tecnológica e informacional” (reconocer cuándo se necesita la información y tener la capacidad de localizar, evaluar y utilizar eficazmente la información necesaria).

Estévez, Castro y Rodríguez (2014) concluyen que las dificultades académicas, el desgaste académico y los factores que afectan la deserción del estudiante pueden ser incrementados por las deficiencias de estas habilidades.

4.3.2 Segunda esfera. La integración social

Basada en parte en la teoría del suicidio de Durkheim(1951). Aumenta el compromiso del estudiante con la institución para reducir la probabilidad de deserción escolar.

El presidente del Educational Policy Institute en Washington(Swail, 2004) se refiere a los factores sociales, como la capacidad de interactuar eficazmente con otras personas, las actitudes personales y la historia cultural, que forman el conjunto de factores externos que caracterizan al individuo. Un individuo que únicamente asiste a los espacios académicos sin participar en las actividades en el campus es más probable que deserte. Durante más de 30 años, los investigadores y profesionales han hecho hincapié en la importancia de la integración social exitosa para la permanencia del estudiante (Demetriou & Schmitz-Sciborski, 2011).

El establecimiento de amistades con sus compañeros, el desarrollo de los mentores y conexiones a miembros de la facultad se han identificado como factores importantes para la integración del estudiante, (Swail, 2004) Para estudiantes de poblaciones insuficientemente representadas, es importante eliminar las barreras culturales para que puedan conectarse a la comunidad del campus (Tinto ,2007).

Las experiencias sociales y educativas en entornos TIC pueden explicarse en términos de espacio, donde los individuos actúan, compartiendo y creando su identidad y su sentido de conexión social (Hernández & González, 2011). El modelo de Tinto propone dos espacios de integración social: dentro y fuera de la Institución, la propuesta al modelo compuesto consiste en agregar un nuevo espacio, el virtual.

Si se determina que los espacios virtuales facilitan las prácticas sociales, asocian una representación y permiten que los individuos se auto representen, se propone que las variables socio-espaciales pueden determinar el desarrollo del proceso de la integración social, siendo por tanto necesario examinar la mediación TIC en los factores de deserción aplicados a una de las esferas del modelo inicial de Tinto (1975).

4.3.3 Tercera esfera. La integración académica.

Es la característica principal de muchos modelos de retención. Según Tinto, el estudiante ve su integración académica como una combinación de dos factores; su rendimiento escolar y su desarrollo intelectual en relación con la institución. Se interpreta la graduación como una recompensa extrínseca mientras que el desarrollo intelectual es más una recompensa intrínseca. La integración académica está ligada directamente a los objetivos y compromisos institucionales (Tinto, 1975).

Interacciones positivas estudiantes-institución, el aprovechamiento de los recursos que promueven el éxito académico, visitas a centros de aprendizaje y tutorías han demostrado influir en la deserción (Wyckoff, 2011) (Habley, 2004), esto también ocurre cuando los servicios de apoyo académico están relacionados con el aprendizaje cotidiano en el aula de cursos, cuando existen programas que fomentan la interacción docente-alumno.

López (2008) propone que una institución educativa puede generar ambientes de aprendizaje enriquecidos por las TIC resolviendo tres preguntas fundamentales. ¿Cuáles?, ¿Cuántos? y ¿Dónde? la primera hace referencia al tipo de tecnologías, la segunda en número de elementos según la cantidad de estudiantes y el tercero se enfoca en la ubicación de los mismos, estas tres preguntas surgen de la caracterización del impacto de las TIC que puede ejercer una institución en el individuo cuando las metas institucionales se basan en las siguientes condiciones: i) Promover el desarrollo de competencias en TIC

en la mayor cantidad posible de sus estudiantes. ii) integrar las TIC en la enseñanza de sus programas académicos.

La caracterización e identificación las características TIC de la institución relacionadas con la integración académica del estudiante modifican el compromiso institucional que tiene un individuo en el modelo de Tinto(1975) ejerciendo así un factor influyente en la deserción académica.

4.4 El modelo de inclusión TIC a la deserción.

En el cuadro a continuación se presenta un resumen de las equivalencias por autores, de las variables causales provenientes del modelo organizacional y su equivalencia en la teoría de impacto de las TIC.

Tabla 4-3: Matriz de categorías de análisis y Referentes, inclusión de teoría TIC con variables del modelo de Tinto(1975), elaboración propia.

Categorías Tinto y equivalencia con autores TIC			
Modelo tradicional	Autores referentes	Modelo con inclusión TIC.	Autores referentes.
Recursos disponibles. Nivel de cualificación anterior. Atributos Individuales.	(Tinto, 1975, ,1988,1997,2007), (Véles, Burgos, & Angulo, 2008) (Cabrera, 2000)	Recursos Tecnológicos.	(Rovai, 2003) (Rowtree, 1995)
		Nivel de Alfabetización Tecnológica.	(Carr, 2000) (Estévez, Castro, & Rodriguez, 2014)
Objetivos Personales. Integración Social.	(Tinto, 1975, ,1988,1997,2007) (Durkheim, 1957) (Spady W. , 1971) (Spady W. , 1970) (Beam & Eaton, 2001)	Integración Social Virtual.	(Durkheim, 1957) (Tinto V. , 2007) (Swail, 2004) (Demetriou & Schmitz-Sciborski, 2011) (Hernandez & Gonzales, 2011) (Draper, 2002) (Echeverría, 2000)
Métodos de enseñanza. Objetivos Institucionales. Integración Académica	(Tinto, 1975, ,1988,1997,2007) (Braxton, 1997) (Wyckoff, 2011)	Compromisos TIC-Institución.	(Tinto V. , 2007) (Wyckoff, 2011) (Cabero Almenara, 1998)
		Interacciones positivas estudiante-institución.	(Carr, 2000) (Cabrera, 2000)(Gutierrez,2003)

El resultado es un modelo organizacional al cual se le incluyó el impacto de las TIC en la educación para describir el fenómeno de la Deserción educativa, En las categorías que fueron agrupadas por su naturaleza.

Figura 4-4: Propuesta de modelo de deserción con inclusión de las TIC, adaptación del modelo de Vicent Tinto (1975), elaboración propia.



El modelo representa la conclusión de todo el estado del arte consultado en el marco de la investigación, un sistema que incluye el impacto de las TIC en un modelo causal y descriptivo del fenómeno de deserción, las variables que se incluyen en sus esferas fueron identificadas y evaluadas según la teoría, la propuesta siguiente es crear un instrumento que permita una aplicación del mismo en una muestra significativa del universo de interés, con esto describir si existe una relación entre la deserción educativa y las TIC como lo dicta la teoría.

5. Capítulo 5: Validación de la propuesta de modelo de deserción TIC

Para validar que la propuesta de modelo que relaciona la deserción y las TIC es compatible con el contexto de investigación; los estudiantes de pregrado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia, Se propusieron las siguientes tareas: analizar las bases de datos, caracterizar de la población, realizar un análisis de correspondencias múltiples, elaborar un de instrumento encuesta, analizar los resultados de la misma y finalmente, comparar estos resultados con el modelo diseñado a partir de la literatura.

5.1 Caracterización de la población objetivo

En este capítulo se presenta la caracterización sociodemográfica de los estudiantes que pertenecieron a la facultad de ingeniería sede Bogotá desde aquellos que tuvieron su primera matrícula desde 2010-I con corte de datos en 2017-II. La base de datos suministrada por la División de Registro-sede Bogotá cuantificó las distribuciones de los estudiantes por programa académico, sexo, edad, acceso a los programas, número de matrículas, promedios aritméticos ponderados y lugares de procedencia.

5.1.1 Metodología de la caracterización:

“La información sociodemográfica de la base de datos trabajada constituye un importante punto de partida para establecer la dinámica de evolución de los componentes que serán relacionados con la deserción de los estudiantes y sirven de antecedente para generar los insumos de los modelos usados para las proyecciones demográficas”. (DANE, 2009).

La caracterización de la población tiene como objetivo describir y clasificar los componentes propios del contexto, relacionando diferentes variables y categorías, se

utilizaron diferentes herramientas de la estadística; el uso de la estadística descriptiva y métodos multivariados de relación.

La estadística descriptiva aporta con herramientas visuales y numéricas para definir las interacciones de las variables de la población, para esto es posible realizar gráficas de agrupamiento como barras, torta y demás, acompañado en su mayoría de estadísticos descriptivos como valores de tendencia central y de dispersión siendo estos media, mediana y moda, o desviaciones estándar y varianzas.

Para el caso del análisis que se realizó, se prefirió el uso de gráfico de barras agrupadas por variables debido a que la fuente de información, las bases suministradas, cuentan con 3 o más categorías en cada una de las variables. Adicionalmente todas se trataron categóricamente, (que asignan categorías con o sin peso, por ejemplo, edad, 15 a 17 es menos edad que 18 a 21, los departamentos de procedencia no pueden interpretarse como jerarquías)

Adicionalmente a las gráficas, las tablas cruzadas pretenden hacer el mismo ejercicio de las gráficas, sólo que colocando la lupa y el valor numérico no sólo de la cantidad de personas que comparten la combinación de dichas características, sino que agrega valores susceptibles a comparaciones como porcentajes de cada combinación, así como porcentajes de cada variable.

Este tipo de análisis es de gran valor a la hora de contrastar la información utilizada en otros tipos de métodos, bien sean inferenciales, multivariados y demás, ya que los valores descriptivos son una representación del dato real, en resumen, nos muestra la realidad y permite hacer puntos de comparación.

En el análisis de correspondencias tanto simple como múltiple los preceptos más importantes a ser tratados son contar con variables de origen categórico,

independientemente de si son nominales u ordinales. La riqueza de este análisis consiste en la creación e interpretación de proximidades en las gráficas de iteraciones. Creando 2 dimensiones que toman valores en los ejes X y Y del plano cartesiano y siendo alimentadas cada una de estas dimensiones con las variables que se colocan a contrastar, para interpretarlas, se debe mirar la proximidad entre los coeficientes, alfa de Cronbach, el cual entre más cercano a 1 la dimensión es más confiable.

Se utilizó el software estadístico IBM SPSS statistics 22 y los datos perdidos fueron codificados y tratados como imputaciones a partir de modas, o simplemente excluidos de esos análisis.

5.1.2 Clasificación de variables.

Para realizar la caracterización de los estudiantes de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia, en la brecha temporal del primer semestre del año 2010 al último semestre del año 2017, se realizaron múltiples modelos de correspondencias múltiples, dentro de los cuales se analizaron la variabilidad que recogían dichos modelos, la confiabilidad de las dimensiones creadas, el mapa de relación de las categorías de cada variable dentro de las dimensiones y finalmente las medidas discriminantes que afirma cuales son las variables que más aportan a la construcción de dichas dimensiones, es importante aclarar que la forma en que se trataron los valores perdidos en la muestra fue la exclusión de dichos valores para las correlaciones e imputarlos tras la cuantificación de la moda de las variables.

Las variables que se involucraron en el modelo se pueden apreciar en el ANEXO 1 estas se seleccionaron de la identificación y evaluación del estado del arte, el objetivo es que se encuentre una relación entre dichas variables y los de estados “causa nueva” que contiene la siguiente población:

Tabla 5-1: Descripción de Universo de población, según la clasificación estado de deserción: causa nueva, elaboración propia.

“Causa Nueva”	Cantidad	Porcentaje	Descripción
Activos	6282	63,5%	Todos aquellos estudiantes que a 2017-II no tienen la historia académica bloqueada.
Graduados	1413	14,3%	Historia académica bloqueada, por completar el ciclo de estudios previsto
Deserción	2202	22,2%	Historia académica bloqueada por Presentar un Promedio Aritmético Ponderado Acumulado menor que tres punto cero (3.0) y/o No disponer de un cupo de créditos suficiente para inscribir las asignaturas pendientes de aprobación.
Total	9897	100%	

Se hace la aclaración de que estos estudiantes no representan el total de la población de la Facultad de Ingeniería, ya que estudiantes que presentaron deserciones tempranas; no hicieron uso de su derecho de matrícula. También se eliminaron los casos en que están en reserva de cupo automática o aplazaron la matrícula ya que no se pueden categorizar como activos o desertores, la facultad de ingeniería tiene estudiantes provenientes de los 32 departamentos y del extranjero, donde la gran mayoría provienen de Bogotá con el 67% seguidos de Cundinamarca con el 9.5%, Boyacá 5.7% y Nariño 2.8%.

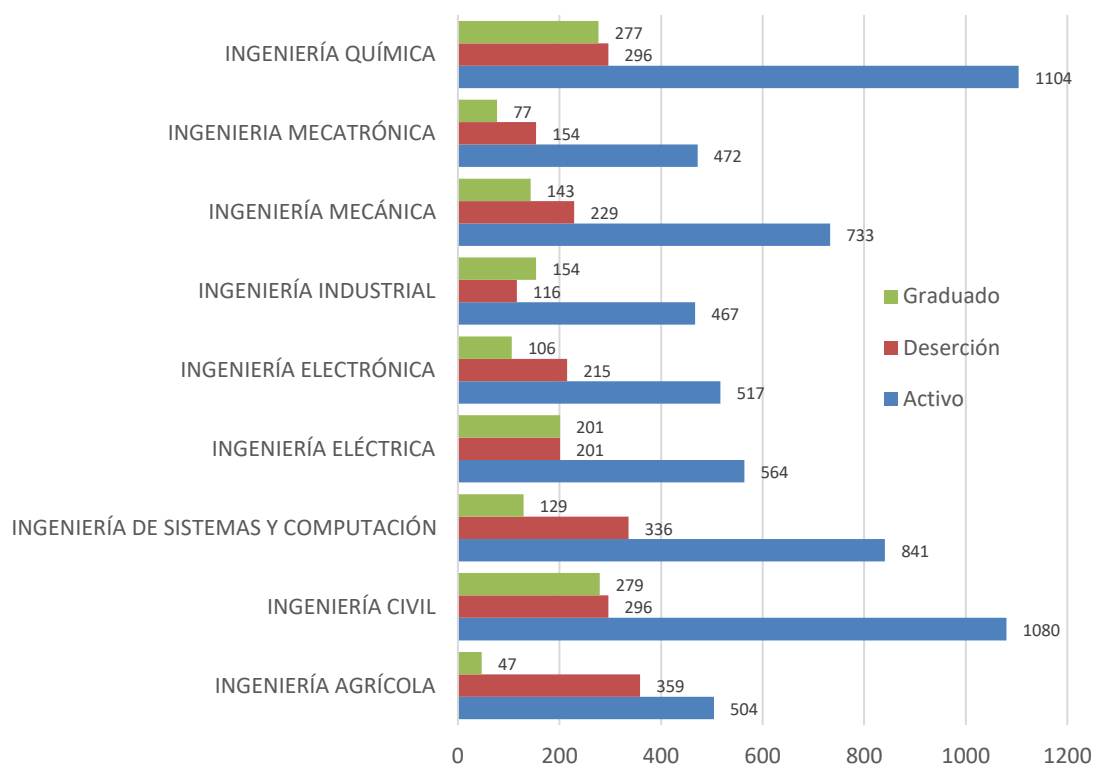
El porcentaje de mujeres es cercano al 20% en su representación del total de activos y graduados, sin embargo, la deserción es del 9,7%. En el caso de los hombres, los graduados y activos son del 80% y la deserción está representada por el 90% de los hombres.

Tabla 5-2: Variable sexo, en cantidades y porcentaje. según estado de deserción, universo de población.

Sexo	Activo	% Activo	Deserción	% Deserción	Graduado	% Graduado	% Total	Total
F	18,59%	1168	9,67%	213	19,60%	277	16,75%	1658
M	81,41%	5114	90,33%	1989	80,40%	1136	83,25%	8239
Total	100,00%	6282	100,00%	2202	100,00%	1413	100,00%	9897

A continuación, se muestra el número de estudiantes por programa, según el estado de deserción, graduado o activo.

Figura 5-1: Programas académicos de la FI, del universo caracterizado, según el estado de deserción, elaboración propia.



Se puede apreciar que las ingenierías química y civil destacan por el número de estudiantes activos que tienen, sin embargo, su número de graduados no corresponde a la representación que tienen otros programas, los casos más alarmantes son Ingeniería

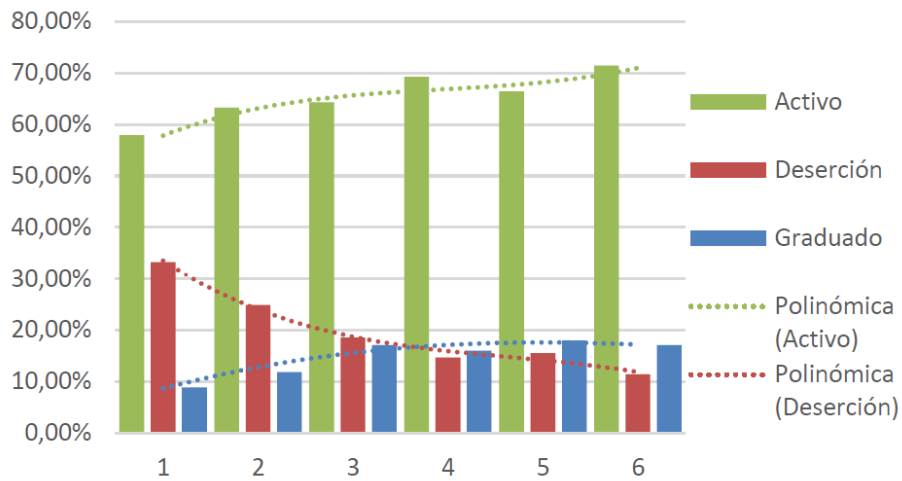
Agrícola y Sistemas y computación que tienen un porcentaje de graduación en esta población de el 5 y 10 por ciento respectivamente.

Tabla 5-3: *Detalle en magnitudes y porcentajes, programas académicos del Universo de investigación.*

	Activo	% Activo	Deserción	% Deserción	Graduado	% Graduado	Total	%
ING AGRÍCOLA	504	55,38%	359	39,45%	47	5,16%	910	100,00%
ING CIVIL	1080	65,26%	296	17,89%	279	16,86%	1655	100,00%
ING SISTEMAS Y COM	841	64,40%	336	25,73%	129	9,88%	1306	100,00%
ING ELÉCTRICA	564	58,39%	201	20,81%	201	20,81%	966	100,00%
ING ELECTRÓNICA	517	61,69%	215	25,66%	106	12,65%	838	100,00%
ING INDUSTRIAL	467	63,36%	116	15,74%	154	20,90%	737	100,00%
ING MECÁNICA	733	66,33%	229	20,72%	143	12,94%	1105	100,00%
ING MECATRÓNICA	472	67,14%	154	21,91%	77	10,95%	703	100,00%
ING QUÍMICA	1104	65,83%	296	17,65%	277	16,52%	1677	100,00%
Total general	6282	63,47%	2202	22,25%	1413	14,28%	9897	100,00%

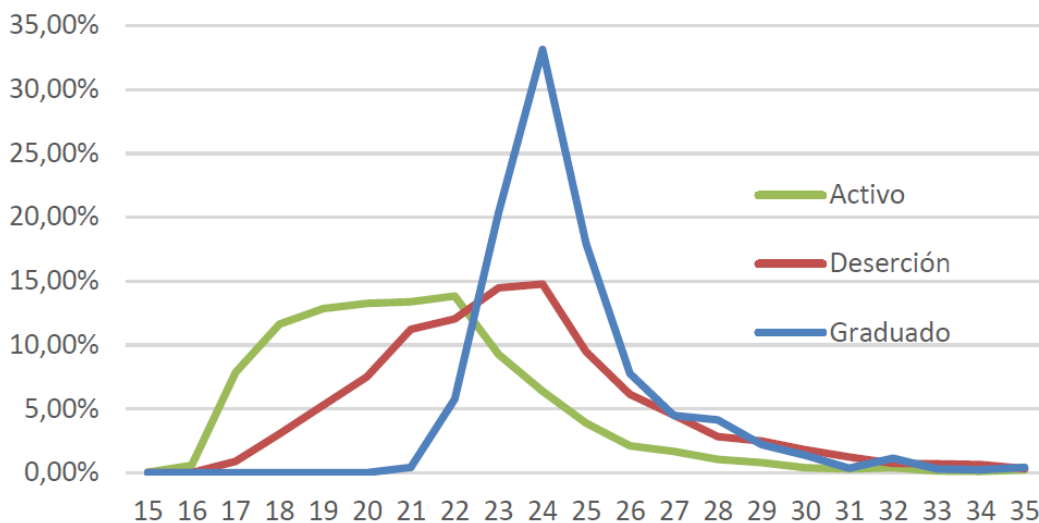
Como se mencionó en capítulos anteriores, la teoría indicaba que deserción está estrechamente relacionada con los ingresos socioeconómicos, en el contexto de la universidad encontramos este comportamiento, los estudiantes graduados tienen mayor representación en estratos 4, 5 y 6. Los estudiantes que desertaron están en su mayoría en estratos 1,2 y 3. Los estudiantes activos tienden a tener representación en todos los estratos, con una baja en el 1, que se puede explicar por el alto índice de deserción en este.

Figura 5-2: Estratos socioeconómicos, estado de deserción, universo de población, elaboración propia.



Se encuentran edades desde los 15 años hasta los 59, en la gráfica a continuación se acotaron las edades hasta los 35 años con fines de mejorar su visualización, la graduación tiene un pico modal entre los 23 y los 25 años, los activos están en su mayoría en entre los 17 y los 22 años; esta es la edad en que empiezan a graduarse. Los estudiantes deserción tiene un comportamiento bimodal, a los 21 años y a los 24.

Figura 5-3: Edades, estado de deserción, universo de población, elaboración propia.



5.2 Modelos de correspondencia múltiple

Primero se diseñó un modelo general con todas las variables, el cual evidencia que sus niveles de confiabilidad son altos, con alfas de Cronbach para la dimensión uno de 0.82 y para la dimensión dos 0,81. Las medidas discriminantes de este modelo son para la dimensión uno: Causa Nueva(Deserción o graduados), Última Matrícula y Primera Matrícula, mientras para la segunda dimensión, las variables que más aportan son Sub acceso, número de matrículas y “Causa nueva”.

Tabla 5-4: *Detalle en magnitudes y porcentajes, programas académicos del Universo de investigación.*

Resumen del modelo			
Dimensión	Alfa de Cronbach ¹	Varianza contabilizada para	
		Total (autovalor)	Inercia
1	0,819	4,245	,283
2	0,805	4,025	,268
Total		8,270	,551
Media	,8122	4,135	,276

Graduado: Padres con altos niveles de escolaridad, entre 11 y 13 matrículas cursadas, fechas de inicio en años como 2010 y 2011. Las edades de estas personas son entre 22 y 29 años y cuentan con una última matrícula del año 2016 y 2015, las relaciones más fuertes son: entre menor sea el nivel de escolaridad de los padres, más tarde se graduarán los estudiantes.

¹ La media de alfa de Cronbach se basa en la media de autovalor.

Deserción: Se relaciona Con PAES Municipio, PAPA por debajo de 3, departamentos como Cauca, Bolívar, Nariño y Guajira. Año 2014 y 2013 de últimas matrículas y decil de PBM de 1, junto con estratos 0 y 1, quienes a su vez se relacionan con Cesar, Guajira y Bolívar.

Figura 5-4: Modelo General de correspondencias múltiples, elaboración propia



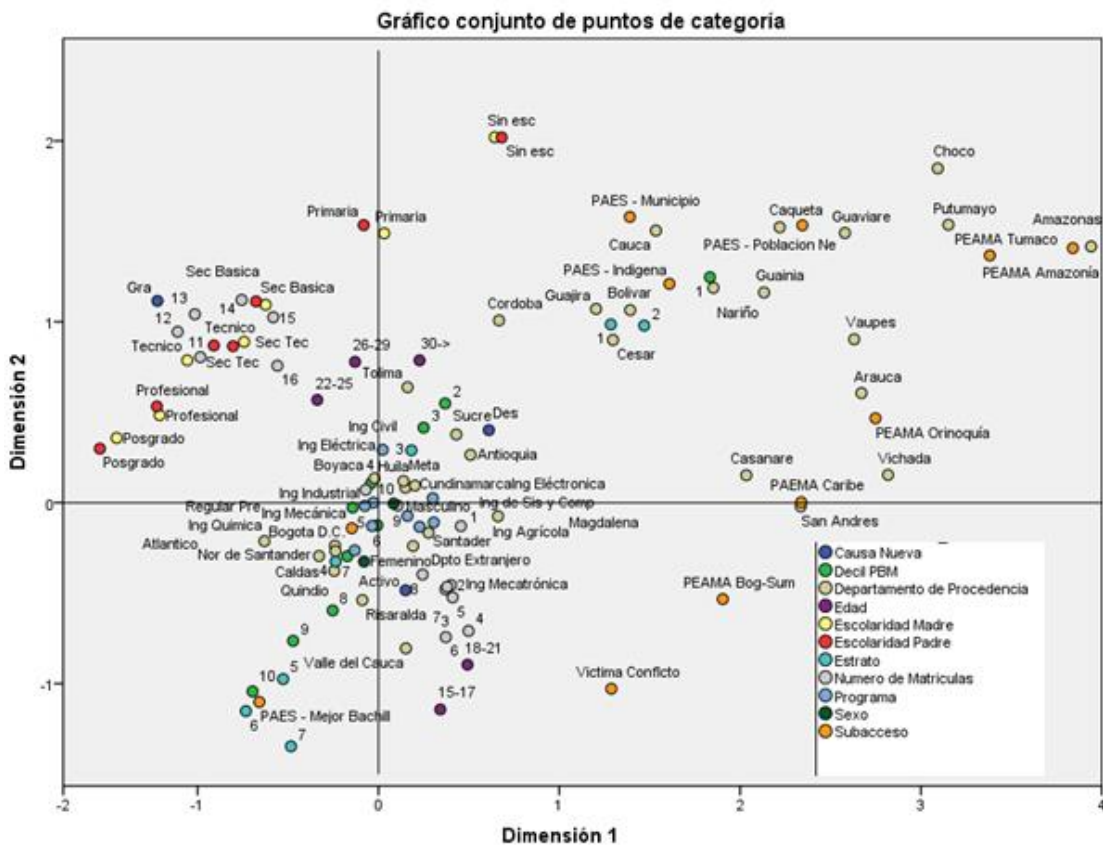
Activo: Se encuentra en el gran conglomerado, con estudiantes provenientes del Valle del Cauca más cercanos, último periodo de matrícula en el año 2017, PBM; número de matrículas entre 2 y 8. También, edades de 15 a 21, una especificidad en PAES-mejores bachilleres. La ingeniería de sistemas y computación y la ingeniería eléctrica se encuentran con niveles similares de puntajes de admisión (decil 3), ingeniería mecatrónica con 9

matrículas, y muy cercano al mayor puntaje en el examen de admisión, a los PAPAS de 4 a 5, Ing agrícola se aleja del conglomerado de las asignaturas, presenta los puntajes más bajos de admisión y de PBM.

5.2.1 Modelo 2:

Deserción: Relación fuerte entre PBM de 2 y 3, también aparece en el cuadrante el PBM 1, baja escolaridad de los padres, estudiantes de estratos 0 y 1, los cuales a su vez se relacionan con PAES indígena, oriundos de Córdoba, Guajira, Cesar y Bolívar. Personas de más de 30 años, y oriundos de Antioquia y Sucre.

Figura 5-5: Modelo 2 de correspondencias múltiples, elaboración propia.



Activos: Relación fuerte con el conglomerado de variables como edades entre 18 y 21 años, cualquier carrera y varios departamentos, pero es importante rescatar que la relación más fuerte que se presenta es entre mayor estrato, (mayor PBM, por ende), un PAES de Mejor bachiller.

Graduados: Se relaciona fuertemente con todos los niveles de escolaridad, especialmente con más de secundaria. Así como 11 o más matrículas y edades de 22 a 29 años.

5.2.2 Modelo 3

Las iteraciones que se hicieron fueron: Causa Nueva, Departamento de Procedencia, Programa y Sexo.

Activos: Se encuentra en el centro, lo que indica su relación con variables como Bogotá, Nariño Cundinamarca y demás departamentos, relación también con el género masculino y comparte relación con aquellos que son graduados.

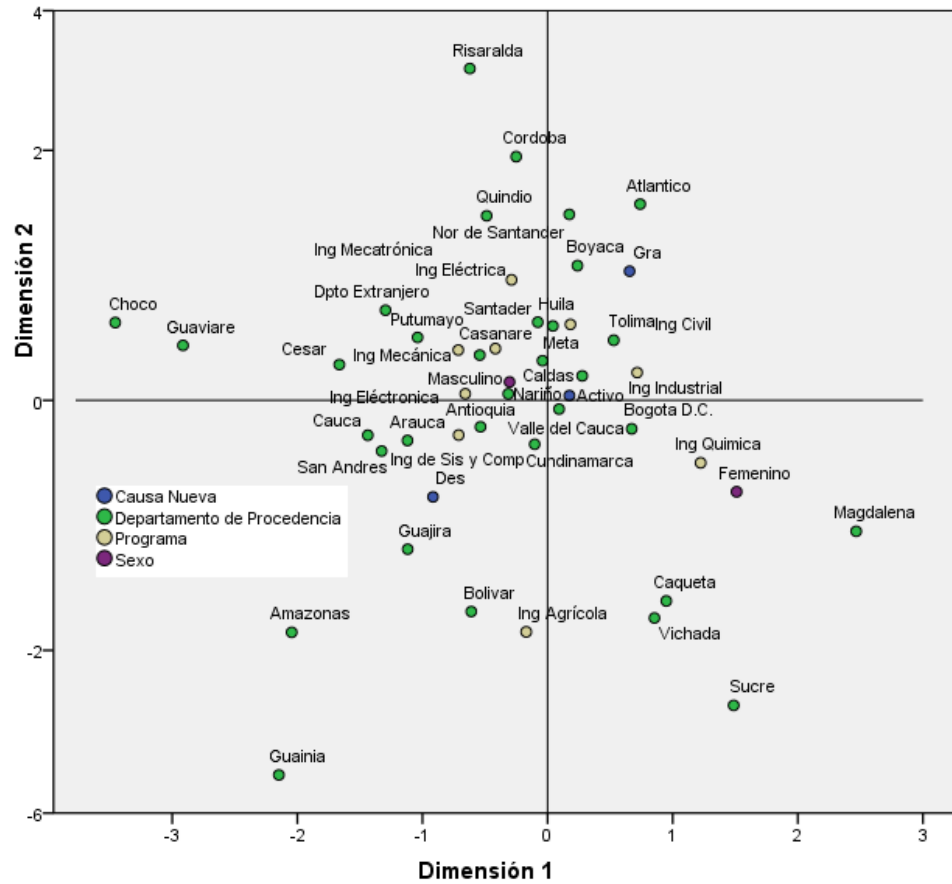
Graduados: Se relaciona con departamentos como Atlántico y Boyacá, Ingeniería Civil. Ingeniería Química se relaciona con femenino y una relación de proximidad con Magdalena. Masculino se relaciona más con ingeniería electrónica, mecánica y eléctrica, y las demás comparten relación.

Deserción: Se encuentra especialmente compuesta por Ingeniería de Sistemas e ingeniería agrícola, estudiantes oriundos de san Andrés, La Guajira, Bolívar, Arauca y Cauca.

Figura 5-6:

Modelo 3 de correspondencias múltiples, elaboración propia

Gráfico conjunto de puntos de categoría



5.2.3 Modelo 4

Variables PAPA, Decil PBM, Decil Puntuación Total y Causa Nueva

Las medidas discriminantes de este modelo son para la dimensión uno variables como PAPA y Causa Nueva, mientras para la segunda dimensión, las variables que más aportan son PAPA exclusivamente.

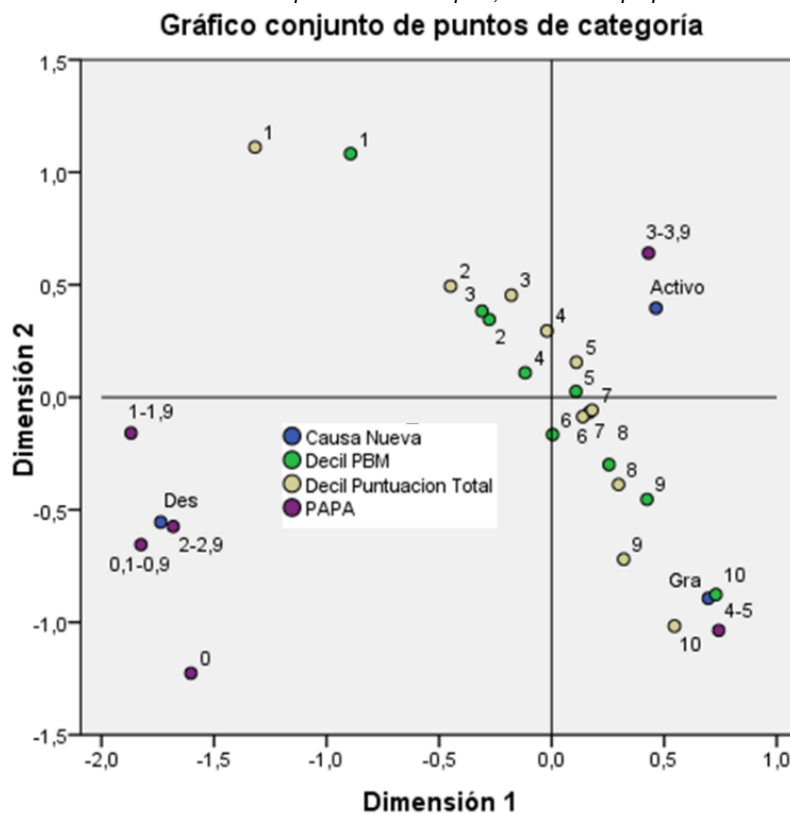
Activos: Relación entre deciles bajos de PBM con puntajes de admisión bajos. Encontrando una relación casi que directa e inmediata entre deciles bajos de PBM con

deciles bajos en el puntaje de admisión y deciles altos en el PBM con deciles altos en el puntaje de admisión.

Graduados: Fuerte relación con PAPA alto de 4 a 5, decil de PBM más alto (9 y 10), y el decil de puntuaciones totales de 9 y 10.

Desertados: Relaciones claras entre PAPA por debajo de 3 y deserción. Relación fuerte entre decil 10 de puntuaciones de admisión con PBM del primer decil.

Figura 5-7: Modelo 4 de correspondencias múltiples, elaboración propia.

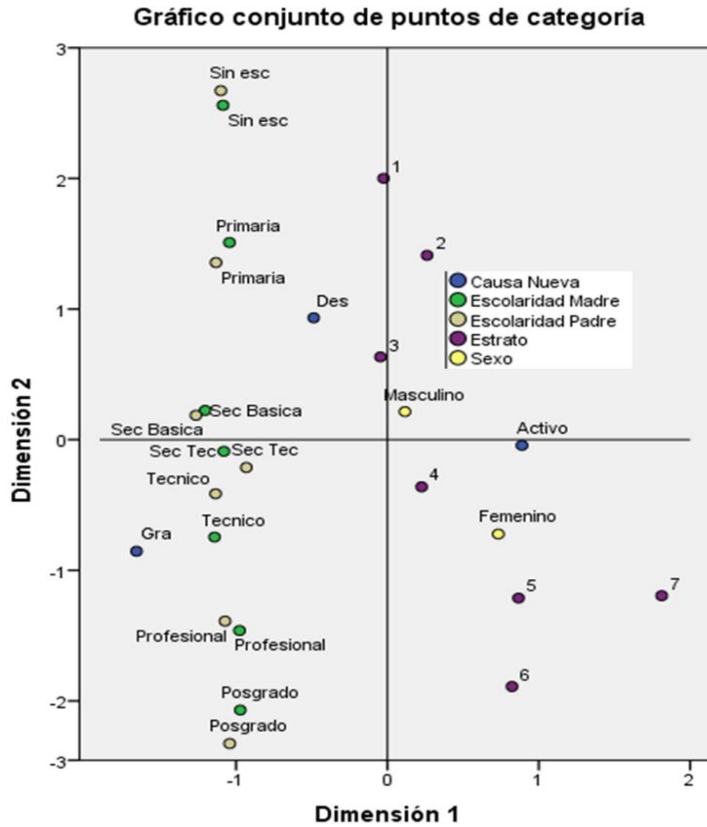


5.2.4 Modelo 5

Causa Nueva, Escolaridad Madre, Escolaridad Padre, Estrato y Sexo. Las medidas discriminantes de este modelo son para la dimensión uno la variable Causa Nueva, mientras para la segunda dimensión, la variable estrato.

Graduados: No se relacionan con un estrato. **Activos:** Relación con los géneros, estratos 4, 5 y 6. **Deserción:** Con padres que tienen primaria y sin grado de escolaridad, y estratos 1, 2 y 3

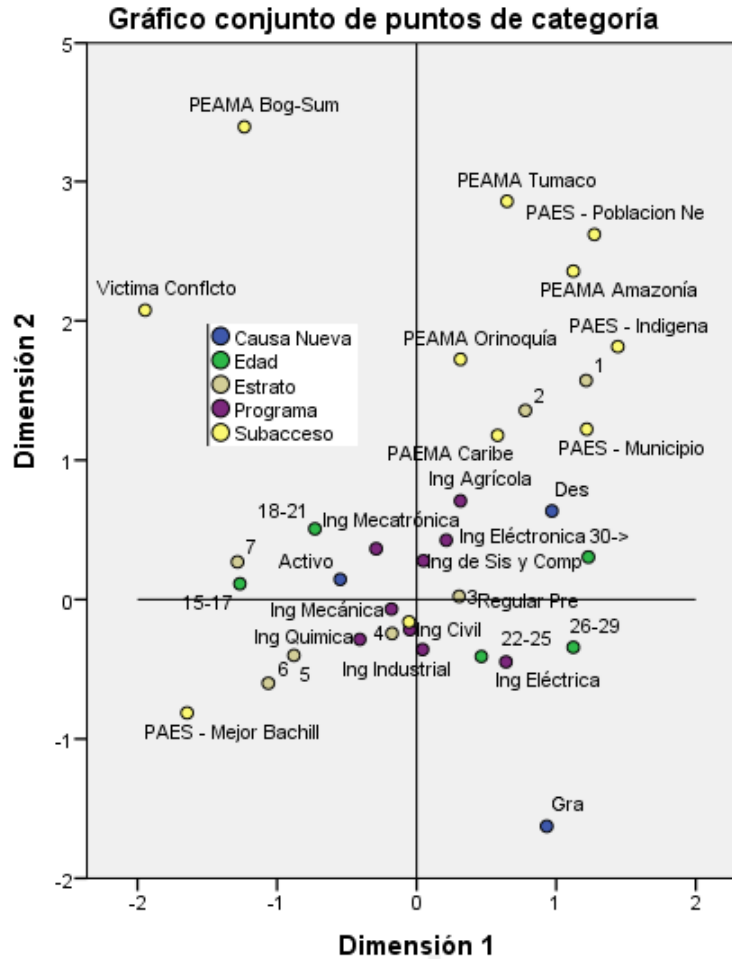
Figura 5-8: Modelo 5 de correspondencias múltiples, elaboración propia.



5.2.5 Modelo 6

Causa Nueva, Edad, Estrato, Programa y Subacceso Las medidas discriminantes de este modelo son para la dimensión uno la variable Causa Nueva y edad, mientras para la segunda dimensión, la variable Causa Nueva y Subacceso.

Figura 5-9: Modelo 6 de correspondencias múltiples, elaboración propia.



Graduados: se relacionan con ingeniería electrónica y edades entre 22 y 29 años, junto con una admisión regular al pregrado.

Activos: Se relacionan con Mejor bachiller, estratos 4 y 5. Aquellos que ingresan por admisión regular suelen escoger Ingeniería Civil, Industrial Química o Mecánica y admisión regular al pregrado.

Relación fuerte entre estrato 6 y 15 a 17 años, así como 16 a 21 años e Ingeniería Mecatrónica. Víctimas del conflicto armado está lejano por sus pocos casos.

Deserción: Los PAES y PEAMA de Orinoquia, Amazonia, Caribe, población negra y Tumaco se relacionan más con la deserción, con estratos 0 y 1.

Edades de más de 30 años están más cercanos a deserción y también están más cercano a ingeniería agrícola, electrónica y de sistemas y computación.

5.2.6 Conclusión del capítulo:

De la caracterización de la población fue claro ver la estrecha relación que hay entre la deserción y graduación con el nivel de escolaridad de padres y madres, en todos los modelos de correspondencia se alineaban las escolaridades respecto a los nodos de deserción y graduación, también es interesante ver que, aunque la escolaridad no contiene un valor interno, se ordenaban de mayor nivel de escolaridad a menor naturalmente.

Otra relación muy marcada fue las de estudiantes jóvenes con PBM altos, altos puntajes de admisión, y estos a su vez con altos PAPA. El éxito académico está estrechamente relacionado con los ingresos económicos del núcleo familiar.

5.3 Diseño metodológico del instrumento Encuesta

En el marco del estudio se creó un instrumento descriptivo utilizando el método de encuesta electrónica, este tipo de instrumento permite la recolección de datos relativamente económicos y una baja carga de esfuerzo para los participantes, se reconoce que este método crea un sesgo en la población ya que se requiere un uso mínimo de las herramientas informáticas y acceso a dispositivos electrónicos para poder contestarla.

La construcción del instrumento consistió en tres fases *La investigación y documentación, la recolección de información y el análisis de los resultados*. La encuesta está trabajada en software de uso libre -*Google Forms*- , es titulada “Uso de las TIC y su relación con la Deserción estudiantil en la Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Colombia”

cuenta con 28 preguntas anidadas en 9 numerales que están estructuradas en tres partes, siguiendo las esferas del modelo compuesto formulado. Ver ANEXO 3.

5.3.1 Prueba piloto, Instrumento TPI.

Se creó una primera versión piloto co-creada con un grupo de estudiantes de la asignatura Taller de Proyectos Interdisciplinarios (TPI), este estaba ideado para contrastar estudiantes de primero y últimos semestres pertenecientes a la Facultad de ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia, al analizar diferencias entre estas dos poblaciones; se abriría la posibilidad de concluir aspectos importantes relacionados con la deserción y es uso de las TIC, aunque el piloto no obtuvo muchos resultados, sirvió como realimentación para la creación del modelo final.

5.3.2 Resultados de la encuesta.

La encuesta fue dirigida a la población desertora y graduada de la Universidad con matrícula inicial de 2010-I hasta 2017-II, el universo muestral fue de 3615 estudiantes. Para determinar la muestra, de entre los probabilísticos, se recurrió al muestreo aleatorio simple con método del algoritmo coordinado negativo, el cual es ampliamente utilizado en encuestas que tienen una población seleccionada a conveniencia, ya que acotamos a los individuos a una sección de la población, no se incluyeron los estudiantes activos.

El tamaño del universo (3615) es el número de personas que componen la población a estudiar. La heterogeneidad (35%) Es el porcentaje de diversidad del universo. Se calcula que se deben encuestar 319 personas, para que el 95% de las veces, la información tenga un margen de error de $\pm 5\%$.

El instrumento fue lanzado en noviembre de 2017, permaneció 3 semanas y se recibieron 464 respuestas, que luego de la depuración, eliminando estudiantes que no pertenecían a

las categorías se rescataron 459 formularios, los resultados son presentados según la naturaleza de las variables, Moderadoras e independientes asignadas.

- a) **Moderadoras o de control:** Facultad, sexo, edad, semestre,
- b) **Independientes asignadas:** Atributos individuales, Integración social, Integración institucional.
- c) **Variables de evaluación:** Características y habilidades TIC que pueden tener los estudiantes.

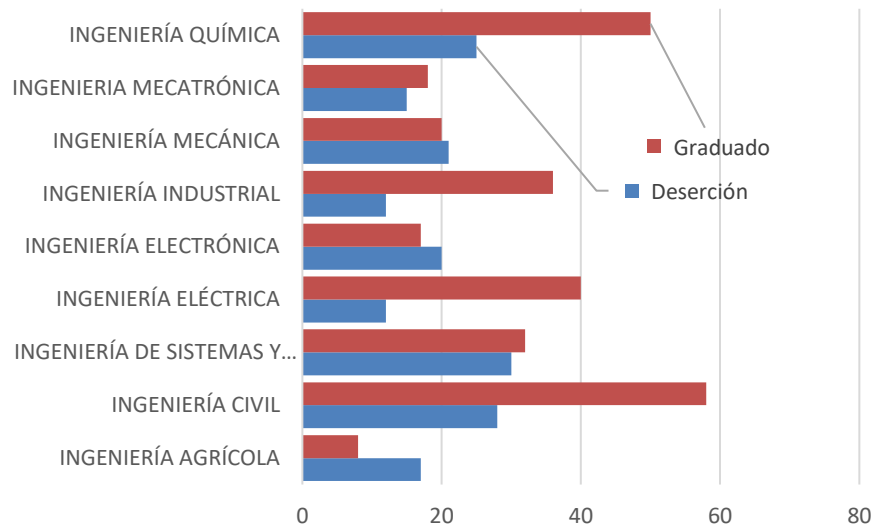
Tabla 5-5: Variable sexo, población encuesta, elaboración propia.

SEXO	F	M	%F	%M	Total	%Total
Deserción	15	165	20,00%	42,97%	180	39,22%
Graduado	60	219	80,00%	57,03%	279	60,78%
Total general	75	384	100,00%	100,00%	459	100,00%

La encuesta fue respondida por 459 estudiantes, más de la cantidad que se requería en el cálculo de muestra poblacional, esto representa el 12.7% del universo de consulta, cabe mencionar que esta población es especialmente difícil de acceder, ya que, al no ser estudiantes activos del pregrado, es común que no consulten su correo institucional.

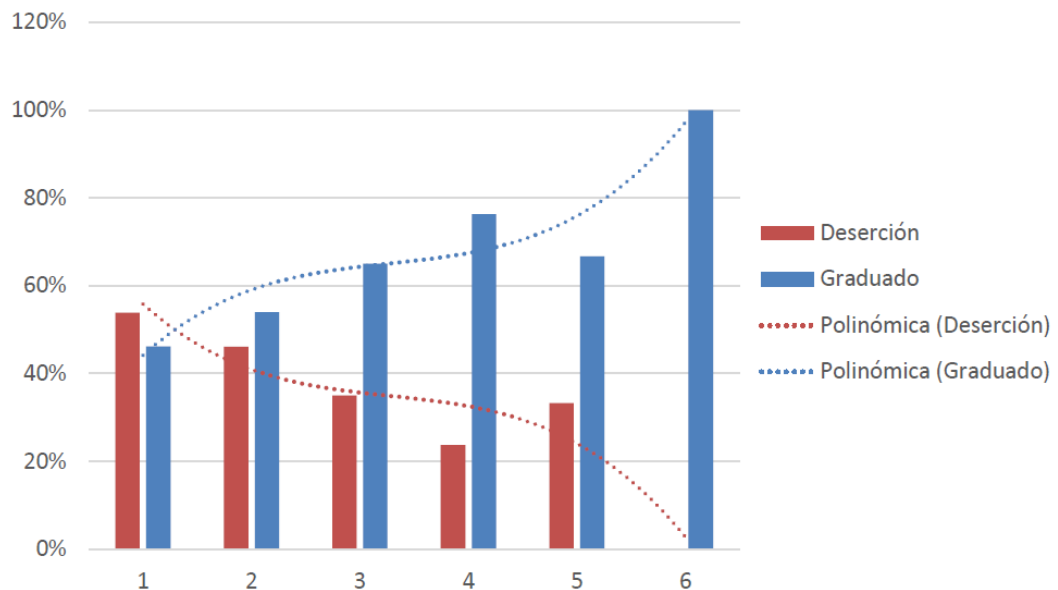
En el universo de población graduados representan un 39% y los estudiantes deserción un 60%. En la encuesta, el número de respuestas invirtió esta proporción, ya que el 39% de estos son estudiantes en deserción y el 60% con graduados.

Figura 5-10: Programas académicos, cantidades, población encuestada, elaboración propia.



Se recibieron respuestas provenientes de todos los programas académicos de la facultad, de donde resalta el aporte de los graduados de Ingeniería Química y Civil, y de los desertores de Ingeniería de Sistemas y Civil.

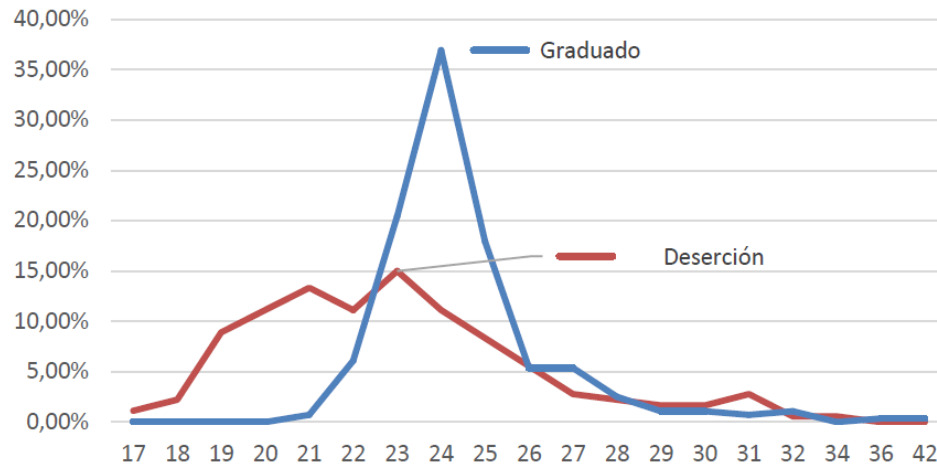
Figura 5-11: Estratos socioeconómicos, porcentajes, población encuesta, elaboración propia.



Una de las gráficas más interesantes de la población encuestada es la que relaciona el estrato socioeconómico con el estado de deserción, se aprecia cómo el comportamiento

es inverso, el número de desertados aumenta a medida que el estrato socioeconómico es más bajo y los graduados tienden a ser de estratos más altos.

Figura 5-12: Edades, porcentajes, población encuesta, elaboración propia.

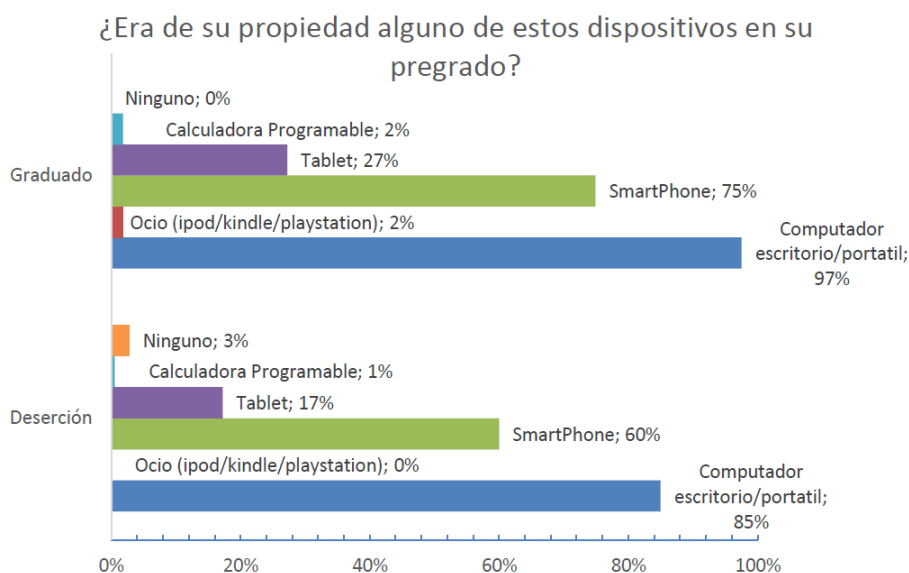


Contestaron la encuesta estudiantes que provienen 21 departamentos distintos. Las edades varían de entre los 17 hasta los 42 años, donde se presenta una moda de graduación entre los 23 y los 25 años para los graduados y un comportamiento bimodal a los 23 y a los 21 años para los estudiantes deserción.

5.3.3 Primera esfera, Atributos Individuales.

Se dedican 4 preguntas para medir el nivel de alfabetización TIC y cuantificar los Recursos Tecnológicos; uso y acceso, se indaga la percepción para determinar si esto es determinante para el rendimiento académico de la carrera. En una lista de actividades se pretende identificar entre una escala el nivel de destrezas computacionales que tiene la persona encuestada y determinar el paradigma en el que se encuentra, tecnócrata, reformista u holístico. (Aviram, 2002).

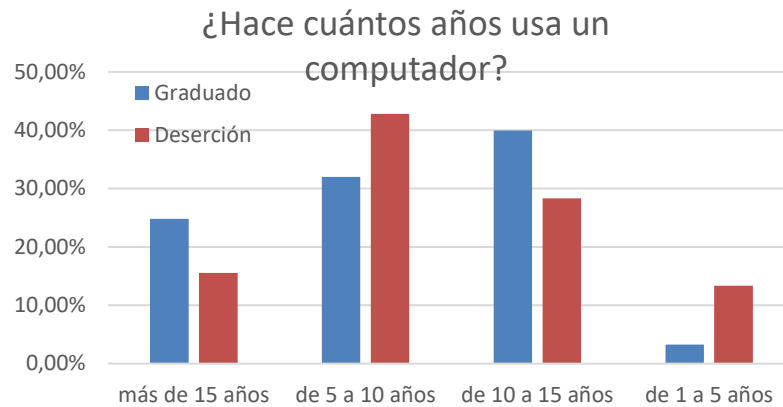
Figura 5-13: Acceso a dispositivos, porcentaje, respuesta de encuesta, elaboración propia.



La teoría menciona que los recursos tecnológicos que posee el estudiante son proporcionales a los ingresos familiares (Rovai, 2003) en la gráfica se puede apreciar que los estudiantes graduados contaron con dispositivos como calculadoras programables, tablets, computadores e incluso dispositivos destinados al ocio y la comunicación social, en todos los casos tienen porcentajes superiores a los estudiantes que desertaron, es curioso que ninguno de ellos manifestó tener dispositivos de ocio e incluso un 3% no contaba con alguno de estos.

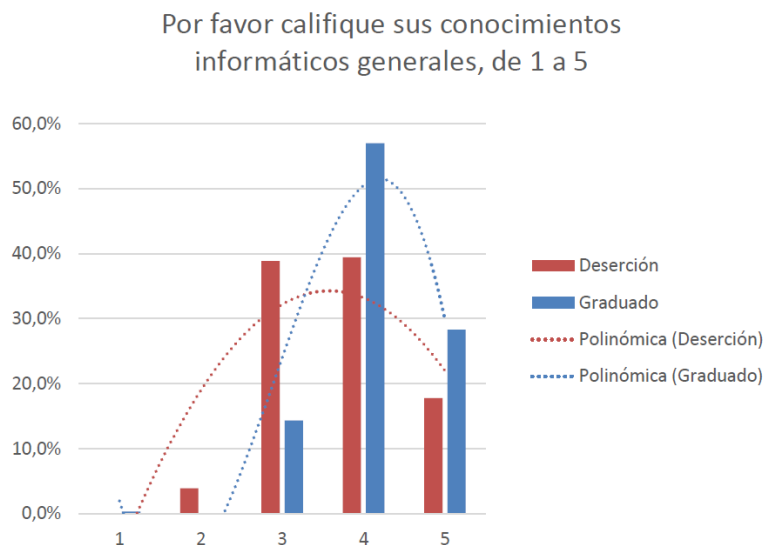
De manera similar, se preguntó *¿En dónde realizaba las labores académicas destinadas para trabajo autónomo? (tareas, informes, asignaciones etc.)* para determinar el acceso a las TIC, se toma como referente aquellos estudiantes que tenían que recurrir a la Universidad, Café Internet, Casa de un familiar, Casa de un amigo, o Bibliotecas públicas para realizar sus labores, pero no en su propia casa, este grupo corresponde al 2% de los graduados y al 8% de los estudiantes deserción.

Figura 5-14: Años de uso TIC, porcentaje, respuesta de encuesta, elaboración propia.



Rowntree(1995) y Carr(2000) hablan de la “alfabetización tecnológica e informacional” la cual se puede evaluar según el tiempo que llevan manipulándolas. En todos los casos los estudiantes graduados tienen más tiempo de manejar el computador, el porcentaje de representación de deserción en manejo de tan solo 1 a 5 años es mayor que el de graduados, esto marca una brecha tecnológica entre las dos poblaciones, esto es más evidente en la siguiente sección del cuestionario.

Figura 5-15: Percepción de Conocimientos en TIC, porcentaje, respuesta de encuesta, elaboración propia.



La gráfica muestra que los estudiantes en deserción tienden a autocalificarse entre 3 y 4 en la escala proporcionada, los graduados consideran que están entre los niveles superiores 4 y 5.

En una escala de Likert se le pidió al estudiante contestar si estaba de acuerdo o no con las siguientes afirmaciones:

- *Estoy interesado en las tecnologías de información y computación*
- *Las TIC son necesarias para un buen desempeño académico*
- *El manejo de las TIC aprendido en la universidad es útil en el ejercicio profesional*
- *El conocimiento en TIC que adquirí fue el que esperaba.*

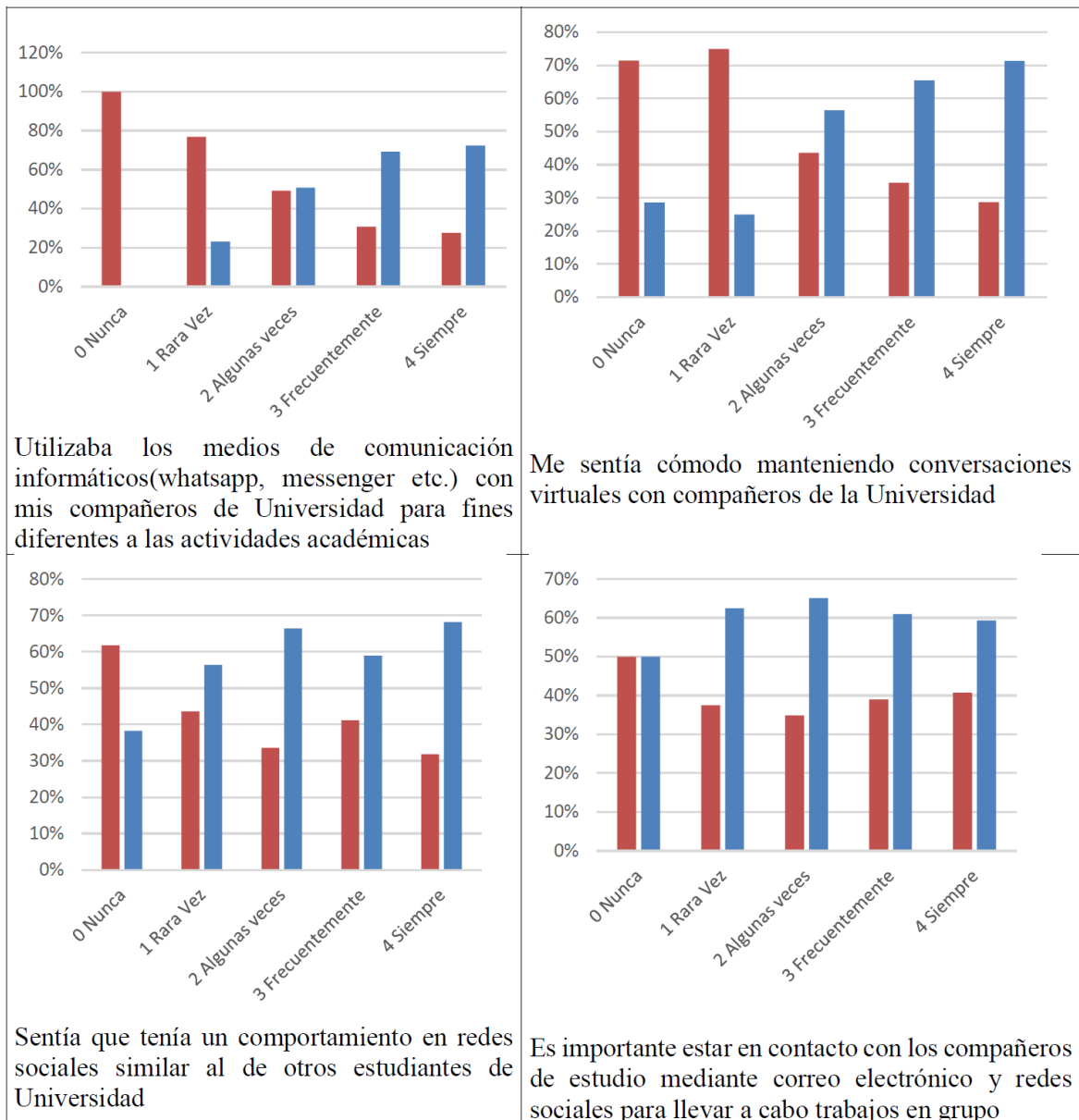
En todas las anteriores afirmaciones los estudiantes graduados mostraron estar más de acuerdo, estos están más interesados en las TIC, creen que son importantes para el desempeño académico, lo aprendido es útil para el ejercicio profesional y adquirieron los conocimientos esperados, los estudiantes en deserción suelen estar más o toman una posición neutra Ver ANEXO 4. De la misma manera los estudiantes en deserción contestaron que tenían dificultades con el manejo de las TIC y que sus notas dependieron de esto y del acceso que tenían a los dispositivos tecnológicos.

Todas las preguntas de esta sección muestran una clara diferenciación entre los estudiantes graduados y los desertados, el nivel de alfabetización tecnológica es mayor en el caso de los graduados.

5.3.4 Segunda esfera, Integración Social.

Se solicita información sobre la interacción virtual con compañeros pertenecientes a la Universidad ya sea de temas académicos o no, se pretende determinar el número de estudiantes con los que tiene contacto y si el estudiante se siente identificado con el comportamiento en redes sociales virtuales de sus demás compañeros, por último, se desea conocer si los estudiantes consideran que es importante el contacto virtual.

Figura 5-16: Percepción integración social, porcentajes, respuestas de encuesta, elaboración propia.



En la tabla se pueden apreciar las escalas likert de las afirmaciones que indagan sobre el comportamiento social del estudiante, el tercer espacio, las gráficas muestran el porcentaje de representación del estado de deserción y graduación por cada escala de Likert de frecuencia, siguiendo el orden de lectura de la tabla, iniciando por el cuadrante superior izquierdo es pertinente afirmar que los estudiantes en deserción rara vez o nunca se comunicaban por redes sociales y no se sentían cómodos sosteniendo conversaciones

con las personas que los rodean e incluso eran conscientes que su comportamiento social virtual no era similar al de sus compañeros. El nivel de integración social virtual de estos estudiantes es bajo, según la teoría, se puede suponer que en el tiempo que permanecieron en la universidad no compartieron ni se dio la oportunidad de crear su identidad y sentido de conexión social.

5.3.5 Tercera esfera, Integración institucional.

Seis preguntas que pretenden medir el compromiso institucional con las TIC que tiene la Universidad, según la percepción de los estudiantes, se indaga sobre las condiciones, recursos, espacios. Las facilidades de uso de hardware y Software que provee la Universidad. Las preguntas fueron diseñadas para identificar si existen interacciones positivas entre los estudiantes y la institución, si los estudiantes se preocupan por conocer los servicios de la universidad, calificando los servicios que ofrece la universidad y la percepción que tuvieron los estudiantes sobre los esfuerzos en desarrollo TIC que hace la Universidad. En la siguiente tabla se consignan las percepciones sobre el compromiso institucional que se censó a través de la encuesta, se señalaron en verde las percepciones que estaban de acuerdo o totalmente de acuerdo, en naranja las que estaban en desacuerdo, y finalmente la última columna nos indica el porcentaje más alto de percepción sobre el compromiso de la universidad en toda la población de la muestra.

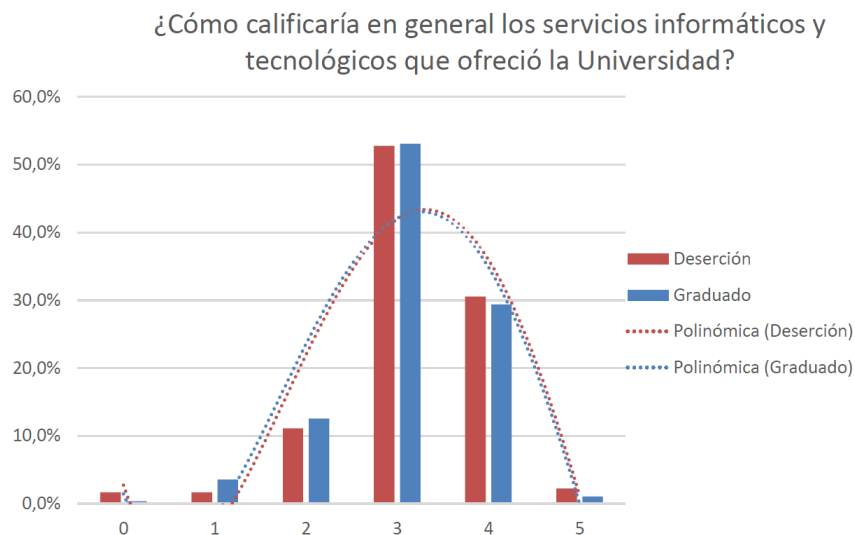
Tabla 5-6:

Resumen integración con la institución, respuestas encuesta, elaboración propia.

	Deserción	Graduado	Total
La Universidad hace su mayor esfuerzo por proporcionar herramientas TIC a los estudiantes			
De acuerdo	29%	39%	35%
En desacuerdo	16%	15%	15%
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	38%	34%	36%
Totalmente de acuerdo	12%	9%	10%
Totalmente en desacuerdo	4%	3%	4%
Me sentí cómodo en las salas de informática que ofrece la Universidad.			
De acuerdo	33%	27%	29%
En desacuerdo	23%	30%	27%
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	27%	26%	27%
Totalmente de acuerdo	12%	6%	8%
Totalmente en desacuerdo	5%	11%	9%
Los computadores de las salas de informática de la Facultad de Ingeniería cumplieron con mis expectativas.			
De acuerdo	23%	15%	18%
En desacuerdo	33%	40%	37%
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	24%	23%	24%
Totalmente de acuerdo	9%	3%	5%
Totalmente en desacuerdo	11%	19%	16%
El estado de la conexión WiFi era bueno y se podía acceder a Internet desde cualquier punto de la Universidad.			
De acuerdo	8%	5%	6%
En desacuerdo	43%	47%	45%
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	16%	14%	15%
Totalmente de acuerdo	1%	1%	1%
Totalmente en desacuerdo	33%	33%	33%
Es necesario que se lleven a cabo programas de capacitación para el manejo de las diferentes plataformas que ofrece la Universidad como Moodle, Sinab, SIA entre otras.			
De acuerdo	43%	48%	46%
En desacuerdo	6%	10%	8%
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	16%	20%	18%
Totalmente de acuerdo	34%	22%	27%
Totalmente en desacuerdo	2%	1%	1%
El estado actual de los computadores afecta el rendimiento académico de los estudiantes			
De acuerdo	35%	39%	37%
En desacuerdo	10%	10%	10%
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	33%	24%	28%
Totalmente de acuerdo	19%	26%	23%
Totalmente en desacuerdo	2%	1%	1%
Si la Universidad Nacional ofreciera de manera gratuita licencias originales de software a todos los estudiantes, el desempeño académico mejoraría considerablemente			
De acuerdo	33%	27%	29%
En desacuerdo	9%	16%	14%
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	27%	34%	32%
Totalmente de acuerdo	28%	16%	21%
Totalmente en desacuerdo	3%	6%	5%
La Universidad ofrece la cualificación en TIC que satisface los requerimientos de las asignaturas que tuve que cursar en mi programa			
De acuerdo	32%	31%	32%
En desacuerdo	16%	28%	23%
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	38%	31%	34%
Totalmente de acuerdo	11%	5%	7%
Totalmente en desacuerdo	3%	5%	4%
La Universidad ofrece la cualificación en TIC que satisface los requerimientos de las asignaturas que tuve que cursar en mi programa			
De acuerdo	24%	28%	27%
En desacuerdo	18%	25%	22%
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	45%	35%	39%
Totalmente de acuerdo	10%	5%	7%
Totalmente en desacuerdo	3%	7%	5%

Los resultados obtenidos en la medición del compromiso institucional fueron los más atípicos, a diferencia de las esferas anteriores, el estudiante en estado de deserción parecía tener un nivel muy similar al graduado. Este comportamiento se puede explicar debido a que los estudiantes que abandonaron las aulas antes de culminar sus estudios tenían cierto sentido de pertenecía a la institución, es común que ingresar a la Universidad Nacional sea catalogado como un triunfo, un logro motivo de orgullo, esta percepción compartida entre las poblaciones se evidencia aún más en la siguiente gráfica:

Figura 5-17: Calificación de los servicios de la Universidad, porcentajes, elaboración propia.



Ambas poblaciones califican los servicios informáticos de la Universidad de la misma manera, es de gran interés encontrar este resultado, el cuál difiere mucho de el común de las organizaciones estudiadas en la recolección de la información.

Finalmente, el instrumento dedicó una sección a recolectar comentarios y sugerencias, aunque no se tenía contemplado incluir esta información, 90 de los encuestados escribieron sus percepciones sobre el tema. Se crea una nube de palabras para mostrar algunos de los conceptos de los que se refirieron.

Figura 5-18: Nube de palabras, sección de comentarios, resultado encuestas, elaboración propia.



La nube revela que el tema principal de discusión es el manejo del software, la lectura detallada de los comentarios indica que se refieren a los programas específicos de las carreras y sus elevados costos, otros comentarios se centran en el estado de las salas de informática de la universidad, los problemas de acceso a internet dentro de las aulas.

La evidencia de éxito en la modificación del modelo compuesto indica que si es posible encontrar una estrecha relación entre el impacto de las TIC y la deserción educativa. Esto se debe a que la encuesta arrojó resultados que diferenciaban a la población desertora y a la graduada, de tal manera que los estudiantes que tienden a abandonar las aulas, tienen menos recursos tecnológicos, su nivel de alfabetización TIC es menor y tienen problemas para tener interacciones sociales.

6. Conclusiones y recomendaciones a la FI

6.1 Conclusiones

La deserción en los estudiantes es el resultado de la combinación y efecto de distintas variables y relaciones. Es un fenómeno arduo de comprender. Entre estas relaciones, las que involucran el uso de las TIC. Esto se puede concluir al encontrar la gran diversidad de variables que utilizaron los diferentes autores e instituciones consultadas.

Las diversas definiciones del término TIC son un indicativo de los múltiples escenarios en los que interactúa este concepto. Aunque en muchos escenarios se da por hecho que la educación está relacionada con el desarrollo de las TIC. Es necesario sistematizar, reseñar y formalizar esta afirmación. Cobo (2009) se logra ratificar un juicio que hasta el momento era hipotético.

Del conjunto de variables que la teoría indica que están relacionadas con la deserción, se encontró que algunas de ellas no eran compatibles la realidad del contexto. El nivel de integración institucional fue más elevado de lo esperado, dichas variables corresponden a las especificidades de cada contexto. Por ejemplo, el nivel de integración institucional, la interacción positiva con la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia es mucho más elevado de lo esperado y no se encontraron diferencias marcadas entre las poblaciones objetivo.

En las universidades consultadas no se hallaron trabajos aplicados al manejo de las relaciones sociales virtuales de los estudiantes. A pesar de que el instrumento reveló una relación estrecha entre la deserción y la integración social, se plantearon dos posibles razones: la primera es que estas universidades aunque tengan organismos que se dediquen a realizar tareas de observación de la deserción en sus programas, sólo incluyen

variables socioeconómicas y académicas de los estudiantes. La segunda razón podría deberse a las reglamentaciones de las instituciones para compartir y difundir este tipo de información. En la mayoría de los casos se requieren muchos datos personales del estudiantado, lo que dificulta encontrar investigaciones compatibles con los criterios aquí seleccionados.

En la literatura académica se puede encontrar concordancias en que un estudiante permanecerá en el programa académico al armonizar los factores académicos, sociales e institucionales, “si uno de los factores se debilita, para mantener el estudiante su equilibrio, es necesario que los otros factores sean capaces de reaccionar para suplir los aspectos necesarios para mantener el equilibrio inicial.” (Peralta, 2008 p, 82)

Una mejora en las herramientas tecnológicas de una institución, del equipamiento computacional no significa un incremento proporcional en su grado de alfabetización TIC. “La implantación de las nuevas tecnologías exige nuevos retos para el sistema educativo”, Trejo(2006). Está en discusión si el cambio debe ofertarse de manera obligatoria, transversal u optativa. Sin embargo, los autores consultados en la revisión de la literatura coinciden en que estos cambios no corresponden al avance que tienen las TIC. La avalancha Tecnológica se desplaza a un ritmo vertiginoso, y las instituciones educativas aún no han conseguido seguirle el paso (Aviram, 2002).

De la caracterización de la población se encontró una estrecha relación que hay entre la deserción y graduación con el nivel de escolaridad de padres y madres, el departamento de procedencia y el tipo de acceso también es un factor que se puede tener en cuenta para identificar problemas de adaptación a la Universidad.

La variable de mayor influencia para determinar una población desertora es su estrato socio-económico, lo cual está ligado al acceso a recursos tecnológicos y su nivel de

alfabetización, Aunque hay gran dificultad para mejorar las condiciones socio-económicas de un estudiante, la institución puede armonizar los factores académicos, sociales y su compromiso con el estudiante para disminuir la posibilidad de desertar de la institución.

Se determinó que la integración social en tercer espacio y los atributos tecnológicos del estudiante y tiene una relación con la deserción educativa.

6.2 Recomendaciones para la Facultad de Ingeniería.

La Facultad podría realizar intervención a un grupo de alumnos que tengan alta probabilidad de desertar. Esto puede ser llevado a cabo a través de la creación de un laboratorio monitoreo de la deserción. Se encontraron antecedentes en la literatura donde justifican la inversión monetaria y humana al realizar la estimación de costos que acarrear las deserciones.

Generar espacios de orientación vocacional a los aspirantes. Debido a la naturaleza del proceso de admisión de la Universidad, los estudiantes pueden ingresar a un programa que no fue su primera opción, esto debilita la integración institucional y el compromiso del estudiante hacia su programa académico.

Los procesos de financiamiento a los estudiantes deberían estar sustentados en un análisis de la población con mayor riesgo a la deserción académica, actualmente la mayoría de las convocatorias con apoyos económicos y trabajos dentro de la universidad exigen un promedio mínimo para poder ofertarse a las mismas, siendo los estudiantes con más bajos promedios los que más requieren apoyo para mejorar sus condiciones económicas.

Crear en primeros semestres asignaturas que fortalezcan en los procesos y habilidades cognitivas básicas. En la literatura se encontraron antecedentes con resultados positivos, las asignaturas tenían los siguientes contenidos: Construcción de una autoestima positiva,

Cursos de finanzas personales, Afrontar mejor las situaciones de evaluación, Estudiar acciones tanto en el campo afectivo como cognitivo, Técnicas de estudio ajustadas a la práctica efectiva, Entrenamiento en el manejo de la atención y concentración.

Promover la comunicación y el trabajo grupal en espacios virtuales, motivar al profesorado a realizar estas acciones e invertir en los recursos TIC de la universidad en su mantenimiento y difundir las herramientas existentes.

Bibliografía

- Abarca Rodríguez, A., & Sánchez Vindas, A. (2005). A Deserción Estudiantil En La Educación Superior: El Caso De La Universidad De Costa Rica. Costa Rica.: Actualidades Investigativas En Educacion, Universidad de Costa Rica.
- Acuña, C. A. (2012). Acceso Y Deserción En La Educación Superior, Caso Aplicado A Chile. Santiago De Chile: Universidad De Chile, Facultad De Ciencias Físicas Y Matemáticas.
- Akyol, A. &. (2005). Risky higher education and subsidies. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 29.
- Andes, C. (2007). Investigación sobre deserción en las instituciones de educación superior en Colombia. Bogotá: CEDE Universidad de Iso Andes Informe para distribución.
- Arcangeli, B., & Paolo, D. (2008). Cultural capital, learning and ICT in a southern Italian University. Department of Sociology and Political Science, University of Salerno, Italy.
- Ariztizábal, N., Becerra, D., Garzón, A., Lesmes, M., C, P., & J., R. (2015). Evaluación Del Uso De Las Tic En La Deserción: Implementación De Una Metodología Para Encontrar Una Correlación. Anteproyecto de TPI, trabajo en desarrollo. Bogotá.: Universidad Nacional de Colombia.
- Augustowsky, G., & Sauser, V. (2014). Tecnologías de lo sensible: Apuntes didácticos sobre arte, técnica y tecnología. *Revista Convocación*, Cap 4.
- Aviram, R. (2002). ¿Podrá la educación domesticar las TIC? Centro para el Futurismo en la Educación Universidad Ben Gurión.
- Beam, J., & Eaton, S. (2001). The psychology underlying successful retention practices. *Journal of College Student Retention Research, Theory & Practice*, Vol. 3, N° 1: 73-89.
- Braxton, J. M.-S. (1997). Appraising Tinto's theory of college student departure. *Higher Education Handbook of theory and research*. New York: Agathon Press.
- Cabero Almenara, J. (1998). Impacto de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en las organizaciones educativas. Granada: Grupo Editorial Universitario, 197-206.
- Cabrera, A. E. (2000). Economic Influences on Persistence Reconsidered: How can finance research inform the reconceptualization of persistence research. *Reworking the student departure puzzle* (págs. (1º edición, p.29 – 47).). Nashville, EEUU: Vanderbilt University Press.
- Cabrero, J. A. (1998). Impacto de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en las organizaciones educativas. Granada: Grupo Editorial Universitario, 197-206.
- Cano, M. E., Gómez Rodríguez, J., & García Y Colomé, P. (2009). Algunas Problemáticas Que Alientan El Abandono Escolar Y Acciones Que Pueden Evitarlo O Disminuirlo. Mexico: Universidad Autónoma de Mexico.
- Carr, S. (2000). As distance education comes of age, the challenge is keeping the students. *The Chronicle of Higher Education*, A39 –A41.

- Castaño, E., Gallón, S., Gómez, K., & Vásquez, J. (2008). Análisis de los factores asociados a la deserción estudiantil en la Educación Superior: un estudio de caso. *Revista de Educación*, 345. Enero-abril., 255-280.
- Castro, E. B. (1997). Más allá del dilema de los métodos: la investigación en ciencias sociales. Bogotá: Norma.
- Castro, M. A. (2013). Deserción de estudiantes de la Carrera de Psicología de la Universidad Nacional de Colombia – sede Bogotá, entre el periodo 2007 y 2011. Bogotá: Instituto de Investigación en Educación - Universidad Nacional de Colombia.
- Cobo, J. C. (2009). El concepto de tecnologías de la información. Benchmarking sobre las definiciones de las TIC en la sociedad del conocimiento. *revista zer* Vol. 14, Núm. 27 ISSN: 1137-1102, pp. 295-318 .
- Contreras, K., Caballero, C., Palacio, J., & Pérez, A. M. (2008). Factores asociados al fracaso académico en estudiantes universitarios de Barranquilla (Colombia). *Psicología desde el Caribe*, ISSN 0123-417X N° 22, 110-135.
- Cortés, H. G. (2012). Responsabilidad Social Universitaria. Una mirada a la Universidad Nacional de Colombia. bogotá: Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería de Sistemas e Industrial. Tesis de Maestría en ingeniería industrial.
- DANE. (2009). Metodología Proyecciones de Población y Estudios Demográficos PPED. Bogotá, D.C.; Dirección de Censos y Demografía, DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA.
- Demetriou, C., & Schmitz-Sciborski, A. (2011). Integration, motivation, strengths and optimism: Retention theories past, present and future. In R. Hayes (Ed.), *Proceedings of the 7th National Symposium on Student Retention*, Charleston., 300-312.
- Draper, S. (2002). Tinto's model of student retention. [WWW document]. URL <http://www.psy.gla.ac.uk/~steve/localed/tinto.html> .
- Durkheim, E. (1957). *Suicide, a study in sociology*. Glencoe, IL: The Free Press.
- Echeverría, J. (2000). Educación y tecnologías telemáticas. *La Revista Iberoamericana de Educación, TIC en la educación*. Número 24, Diciembre.
- Elstein, S. (2000). Hacia una nueva perspectiva en la formación de profesores. *Nuevas Tecnologías, nuevos entornos sociales y culturales*. Contexto Educativo NIV. Contextos de Educación, vol. 3, p. 48-52.
- Engels, F. (1981). *El Papel del Trabajo en la Transformación del Mono en Hombre*, Tomo 3, pp. 66-79. Moscú: Editorial Progreso.
- Escarria, A. S. (Abril de 2010). Deserción universitaria en Colombia. Instituto De Educación Superior A Distancia- INSEDI, Universidad Militar Nueva Granada(N1, ISSN 2011-0731).
- Estévez, J., Castro, J., & Rodriguez, H. (2014). La educación virtual en Colombia: Exposición de Modelos de Deserción. Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano. Pre-Print Draft. Código del proyecto, 2014-FCS-PEC-BC-435.
- García Torres, C. (2012). Estudio del índice y factores que contribuyen a la deserción de los participantes en los cursos virtuales ofrecidos por el Departamento de Educación Continua de la Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Humanas, Bogotá, Colombia.

- García Torres, C. (2012). Estudio del índice y factores que contribuyen a la deserción de los participantes en los cursos virtuales ofrecidos por el Departamento de Educación Continua de la Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Humanas, Bogotá, Colombia.
- García Torres, C. (2012). Estudio del índice y factores que contribuyen a la deserción de los participantes en los cursos virtuales ofrecidos por el Departamento de Educación Continua de la Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Humanas.
- Gekoski, N. &. (1961). Student mortality and related factors. *The Journal of Educational Research*.
- Giovagnoli, P. I. (2002). Determinantes de la deserción y graduación universitaria: Una aplicación utilizando modelos de duración. Argentina.: Universidad Nacional de la Plata.
- Gutiérrez, A. (2003). Multimedia Authoring as a Fundamental Principle of Literacy and Teacher Training in the Information Age. *Visions / Revisions. Moving Forward with Media Education*. Madison, WI. (USA): National Telemedia Council. NTC.
- Gutiérrez, M. A., & Hottmann, A. (2006). *Media Education Across the Curriculum*. Berlín: Kulturring in Berlin.
- Habley, W. R. (2004). The status of academic advising: Findings from the ACT sixth national survey. (Monograph No. 10). Manhattan, KS: National Academic Advising Association.
- Herminia, A. (2009). Las tecnologías de la información y la comunicación en las prácticas pedagógicas. Noveduc Libros, ISBN 9875382345, pp. 15.
- Hernández Sampieri, C., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (1997). *Metodología de la Investigación*. MÉXICO: MCGRAW-HILL ISBN 968-422-931-3.
- Hernandez, M., & Gonzales, M. (2011). Improving Social Interactions in Virtual Learning Environments: Guidance on Spatial Factors for Online Teachers. Online Submission, US-China Education Review A 4, 471-480.
- Himmel, E. (Julio de 2002). Modelos de Análisis de la Deserción Estudiantil en la Educación Superior. Santiago de Chile: Consejo Superior de Educación.
- Holguín, E. P. (2015). *Construcción Metodológica para una Investigación relacionada con los Aspectos de la Cultura Organizacional*. Bogotá.
- Jaramillo Sierra, L. J. (1999). *Aprender a Investigar*. Bogotá: ICFES ISBN: 958-9279-11-2.
- Karsenti, T., & Collin, S. (2012). Can ICT Reduce Drop-Out Rates Among New Teachers? A Qualitative Study in Canadian Student Teachers. *Jimoyiannis Research on e-Learning and ICT in Education*, DOI 10.1007/978-1-4614-1083-6_8 Springer Science Business Media.
- Korte, W. B., & Hüsing, T. (2006). Benchmarking Access and Use of ICT in European Schools 2006: Results from Head Teacher and A Classroom Teacher Surveys in 27 European countries. Lisboa: empirica, 1, 0.
- Kuhn, T. S. (1971). *La estructura de las revoluciones científicas*, Traducción: Agustín Contín. Fondo de Cultura Económica, Breviarios 213, .
- Letelier, L. M. (2005). Revisiones sistemáticas y metaanálisis: ¿son la mejor evidencia?. *Revista médica de Chile*, 133(2), 246-249.

- Litwin, E. (2000). *Tecnología Educativa: Política, historias, propuestas*. Buenos Aires: Ediciones Paidós SA, Isbn: 9789501261103.
- Lopera Oquendo, C. (2008). *Determinantes de la deserción universitaria en la Facultad de Economía de la Universidad del Rosario*. Bogotá, Colombia: Editorial Universidad del Rosario ISSN: 0124-4396.
- López, J. (2008). *Modelo para Integrar las TIC al Currículo Escolar. Modelo para integrar las TIC. MITICA -*. Publicación en EDUTEKA Portal Educativo gratuito de la Fundación Gabriel Piedrahita Uribe (FGPU), Cali, Colombia.
- Majó, J. M. (2002). *La revolución educativa en la era Internet*. Pere Barcelona: CissPraxis 14.
- Manjarrés., J. C. (2011). *Definición de TIC (tecnología de la información y la comunicación)*. Medellín: Especialización en administración y gerencia educativa en las Tic, Universidad de Santander.
- Martín, F. F. (2011). *Prevención del fracaso académico universitario mediante tutoría entre iguales*. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 43.
- Martínez Rodríguez, J. (2011). *Métodos de Investigación Cualitativa*. *Revista de Investigación Silogismo* ISSN: 1909-955X Vol 8.
- McNeely, J. H. (1937). *College student mortality*. U.S. Office of Education, Bulletin 1937, Washington, DC.
- Meca, J. S. (2010). *Cómo realizar una revisión sistemática*. (I. U. Oviedo, Ed.) *Aula Abierta*, Vol. 38, núm. 2, ISSN: 0210-2773, 53-64.
- Mingers, J. (2006). *Realising Systems Thinking. Multimethodology: the theory and practice of combining management science methodologies*. Publisher: Springer; 2006 edition ISBN-10: 0387281886.
- Mingers, J. (2006). *Realising systems thinking: knowledge and action in management science*. New York: Springer.
- Ministerio, D. E. (2009). *La Revolución Educativa*. Bogotá: Imprenta Nacional De Colombia.
- Montes Gutiérrez, i. C., & al., e. (2010). *Análisis De La Deserción Estudiantil En Los Programa De Pregrado De La Universidad Eafit*. Medellín, Colombia: Cuadernos de Investigación EAFIT ISSN 1692-0694.
- Olaya Ocaranza, M. Q. (2006). *Deserción Estudiantil En El Pregrado En La Pontificia Universidad Católica De Valparaíso Chile*. En C. I. Cinda, *Repitencia y deserción universitaria en America Latina* (págs. 340-347). Santiago, Chile: Colección Gestión Universitaria, ISBN: 956-7106-49-5 Inscripción N° 155.724.
- Osorio, A.-M., Bolancé, C., & Casti, M. (2012). *Deserción y graduación estudiantil universitaria: una aplicación de los modelos de supervivencia*. *REVISTA IBEROAMERICANA DE EDUCACIÓN SUPERIOR* No.6 Vol III, 31-57.
- Páramo, G. y. (2012). *Deserción Estudiantil Universitaria. Conceptualización*. *Revista Universidad EAFIT, [S.l.]* v. 35, n. 114, p. 65-78. ISSN 0120-341X.
- Peña, J. I. (2010). *Multiméthodologie dans la recherche en systèmes d'information. Deux exemples de recherche en cours en Colombie*. Pre-ICIS workshop: sistemas de información de investigación y educación en países en desarrollo, Paris.

- Peralta, C. D. (2008). Modelo Conceptual Para La Desercion Estudiantil. Estudios Pedagógicos XXXIV, N° 2, Universidad Católica de la Santísima Concepción., 65-86.
- Pineda Báez, C. (2010). La voz del estudiante: el éxito de programas de retención universitaria. Bogotá.: Universidad de La Sabana.
- QS World University Rankings. (Septiembre de 2015). Qs Top Universities, Worldwide uiniversity rankings, guides & events. Obtenido de LatAm University Rankings: <http://www.topuniversities.com/university-rankings-articles/latin-american-university-rankings>
- Rovai, A. (2003). In search of higer persistence rates in distance education online programs. Internet and higer education,6, 1-16.
- Rowntree, D. (1995). Teaching and learning online. A correspondence education for the 21st century? British Journal of Educational Technology, 26(3),, 205 – 215.
- Saldaña Villa., M. C. (2009). Perfil del alumno desertor en la Universidad Católica de la Santísima Concepción. Un estudio de caso. Santiago de Chile: Universidad De Concepción Facultad De Ciencias Sociales Depto. De Sociología Y Antropología.
- Schuster, N. (1993). ¿Qué compra la escuela cuando "compra informática"? Novedades educativas, n° 30, Buenos Aires .
- Sepúlveda López, J. J. (2014). Evaluación del impacto de proyectos tecnológicos Ambientalizados: Construcción de Ciudadanía por medio de la inclusión digital. Universidad Nacional de Colombia Facultad de Administración, Maestría en Administración Manizales.
- Smith, J., & Naylor, R. (2001). Dropping out of University: A Statistical Analysis of the Probability of Withdrawal for UK University Students. Journal of the Royal Statistical Society. Series A (Statistics in Society), 164., 389-405.
- SPADIES. (2014). Sistema para la Prevención de la Deserción en la Educación Superior. Recuperado el 1 de Noviembre de 2014, de <http://spadies.mineduacion.gov.co/>
- Spady, W. (1970). Dropouts from Higher Education: An Interdisciplinary Review and Synthesis. Interchange, 64-65.
- Spady, W. (1971). Dropouts from Higher Education: Towards an Empirical Model. Interchange, 2,, 38-62.
- Swail, W. (2004). The art OF STUDENT RETENTION A handbook for practitioners and administrators. Educational Policy Institute, www.educationalpolicy.org, e-POLICY., 1-877.
- Swail, W. (2004). The art OF STUDENT RETENTION A handbook for practitioners and administrators. Educational Policy Institute, www.educationalpolicy.org, 1 (877) e-POLICY.
- Sweta, R., & Ajit, K. J. (2013). Students' Dropout Risk Assessment in Undergraduate Courses of ICT at Residential University – A Case Study. International Journal of Computer Applications (0975 – 8887) Volume 84 – No 14.
- Tinto, V. (1975). Dropout from Higher Education, A theoretical synthesis of recent research. Columbia: Review of Educational Research.
- Tinto, V. (1988). Stages of Student Departure: Reflections on the Longitudinal Character of Student Leaving. The Journal of Higher Education, Vol.59, N°4, pp: 438-455.

- Tinto, V. (1989). Definir la deserción: una cuestión de perspectiva. *Revista de educación superior*, pp 1-9.
- Tinto, V. (1997). Classrooms as Communities, Exploring the Educational Character of Student Persistence. *The Journal of Higher Education*, Vol. 68, N°6, pp: 599-623.
- Tinto, V. (2007). Research and practice of student retention: What next? *Journal of College Student Retention: Research. Theory & Practice*, 8(1)., 1-19.
- Trejo Delarbre, R. (2006). *Viviendo en el Aleph. La sociedad de la información y sus laberintos*. Barcelona (España): Gedisa editores, ISBN : 84-9784-131-X.
- Unimedios. (29 de Abril de 2014). Fin/DSGM/sup/AC N° 690 Unidad de Medios de Comunicación . Recuperado el 08 de Noviembre de 2014, de <http://www.agenciadenoticias.unal.edu.co/ndetalle/article/un-le-entrega-4248-nuevos-graduados-al-pais.html>
- Véles, M., Burgos, G., & Angulo, M. (2008). *Deserción estudiantil en la educación superior Colombiana, Elementos para su diagnóstico y tratamiento*. Bogotá.: Ministerio de Educación Nacional, Viceministerio de educación Superior.
- Vélez, A., & López Jiménez, D. F. (2004). Estrategias para vencer la deserción universitaria. *Educación y Educadores*, volumen 7, 178-203.
- World Bank, i. (2007). *Measuring Knowledge in the world's economies, Knowledge for development program*. Washington, USA: Library of Congress Cataloging-in-Publication Data.
- Wyckoff, S. (2011). Retention theories in higher education: Implications for institutional practice. *Recruitment and Retention in Higher Education. Proceedings of the 7th National Symposium on Student* .
- Zárate Rueda, R., & Marcela Socha, C. (2011). Estudio sobre las motivaciones de deserción estudiantil en la Universidad Industrial de Santander. *Prospectiva* Vol 13, 411-430.

A. Anexo 1: Tablas de frecuencia, Descriptivos de cada variable, Caracterización de la población.

Programa					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Ing Agrícola	910	9,2	9,2	9,2
	Ing Civil	1655	16,7	16,7	25,9
	Ing Eléctrica	966	9,8	9,8	35,7
	Ing Eléctronica	838	8,5	8,5	44,1
	Ing Industrial	737	7,4	7,4	51,6
	Ing Mecánica	1105	11,2	11,2	62,8
	Ing Mecatrónica	703	7,1	7,1	69,9
	Ing Química	1677	16,9	16,9	86,8
	Ing de Sis y Comp	1306	13,2	13,2	100,0
	Total	9897	100,0	100,0	

Sexo					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Masculino	8239	83,2	83,2	83,2
	Femenino	1658	16,8	16,8	100,0
	Total	9897	100,0	100,0	

Edad					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	15-17	547	5,5	5,5	5,5
	18-21	3789	38,3	38,3	43,8
	22-25	4271	43,2	43,2	87,0
	26-29	958	9,7	9,7	96,6
	30->	332	3,4	3,4	100,0
	Total	9897	100,0	100,0	

Subacceso					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Regular Pre	8889	89,8	89,8	89,8
	PAES - Indígena	212	2,1	2,1	92,0
	PAES - Municipio	104	1,1	1,1	93,0
	PAES - Mejor Bachiller	180	1,8	1,8	94,8
	PEAMA Orinoquia	203	2,1	2,1	96,9
	PEAMA Amazonia	129	1,3	1,3	98,2
	PAEMA Caribe	46	,5	,5	98,6
	PAES - Poblacion Ne Af Pa Ri	91	,9	,9	99,6
	PEAMA Tumaco	34	,3	,3	99,9
	Victima Conflicto	5	,1	,1	100,0
	PEAMA Boq-Sum	4	,0	,0	100,0
	Total	9897	100,0	100,0	

Numero de Matriculas					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1,0	1665	16,8	16,9	16,9
	2,0	1064	10,8	10,8	27,7
	3,0	825	8,3	8,4	36,0
	4,0	689	7,0	7,0	43,0
	5,0	631	6,4	6,4	49,4
	6,0	562	5,7	5,7	55,1
	7,0	547	5,5	5,5	60,7
	8,0	518	5,2	5,3	65,9
	9,0	451	4,6	4,6	70,5
	10,0	660	6,7	6,7	77,2
	11,0	718	7,3	7,3	84,5
	12,0	738	7,5	7,5	92,0
	13,0	460	4,6	4,7	96,6
	14,0	216	2,2	2,2	98,8
	15,0	92	,9	,9	99,8
	16,0	23	,2	,2	100,0
Total	9859	99,6	100,0		
Perdidos	99,0	38	,4		
Total		9897	100,0		

Primera Matricula					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	2010	1161	11,7	11,8	11,8
	2011	1156	11,7	11,7	23,5
	2012	1235	12,5	12,5	36,0
	2013	1291	13,0	13,1	49,1
	2014	1229	12,4	12,5	61,6
	2015	1210	12,2	12,3	73,9
	2016	1256	12,7	12,7	86,6
	2017	1321	13,3	13,4	100,0
	Total	9859	99,6	100,0	
Perdidos	99,0	38	,4		
Total		9897	100,0		
Ultima Matricula					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	2010	162	1,6	1,6	1,6
	2011	170	1,7	1,7	3,4
	2012	240	2,4	2,4	5,8
	2013	380	3,8	3,9	9,7
	2014	469	4,7	4,8	14,4
	2015	687	6,9	7,0	21,4
	2016	908	9,2	9,2	30,6
	2017	6843	69,1	69,4	100,0
	Total	9859	99,6	100,0	
Perdidos	99,0	38	,4		
Total		9897	100,0		

Decil Puntuación Total					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1,0	809	8,2	8,6	8,6
	2,0	918	9,3	9,8	18,4
	3,0	957	9,7	10,2	28,6
	4,0	993	10,0	10,6	39,2
	5,0	937	9,5	10,0	49,2
	6,0	968	9,8	10,3	59,5
	7,0	963	9,7	10,3	69,7
	8,0	971	9,8	10,3	80,1
	9,0	952	9,6	10,1	90,2
	10,0	917	9,3	9,8	100,0
	Total	9385	94,8	100,0	
Perdidos	99,0	512	5,2		
Total		9897	100,0		

Decil PBM					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1	872	8,8	8,8	8,8
	2	936	9,5	9,5	18,3
	3	958	9,7	9,7	27,9
	4	1118	11,3	11,3	39,2
	5	1114	11,3	11,3	50,5
	6	923	9,3	9,3	59,8
	7	1055	10,7	10,7	70,5
	8	974	9,8	9,8	80,3
	9	1014	10,2	10,2	90,6
	10	899	9,1	9,1	99,7
	99	34	,3	,3	100,0
Total	9897	100,0	100,0		

Estrato					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1,0	56	,6	,6	,6
	2,0	956	9,7	9,7	10,3
	3,0	3572	36,1	36,2	46,5
	4,0	3907	39,5	39,6	86,1
	5,0	1169	11,8	11,8	97,9
	6,0	172	1,7	1,7	99,6
	7,0	35	,4	,4	100,0
	Total	9867	99,7	100,0	
	Perdidos	99,0	30	,3	
Total		9897	100,0		

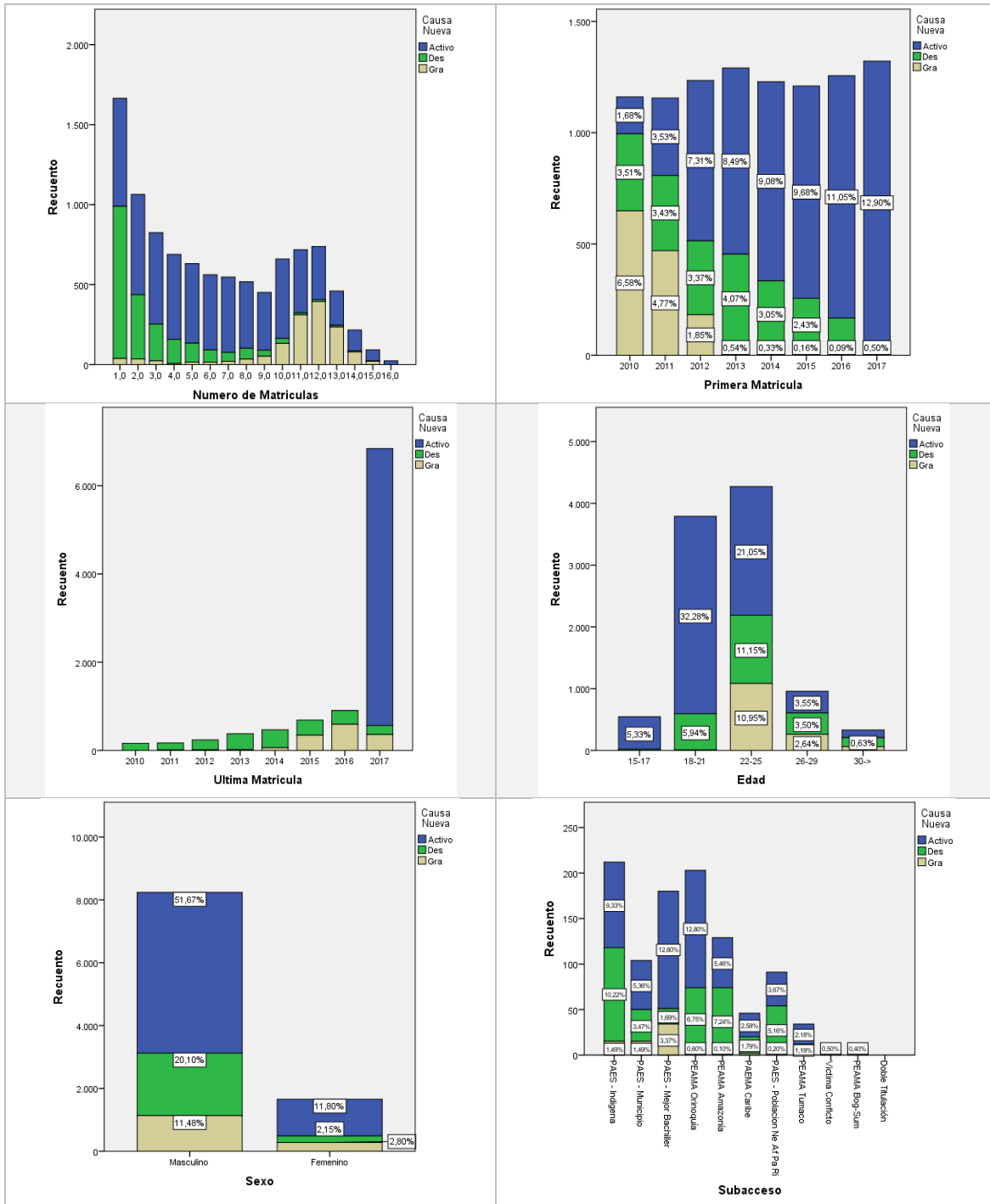
Escolaridad Padre					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Sin esc	22	,2	,8	,8
	Primaria	507	5,1	18,5	19,3
	Sec Basica	805	8,1	29,4	48,7
	Sec Tec	80	,8	2,9	51,6
	Tecnico	362	3,7	13,2	64,9
	Profesional	705	7,1	25,7	90,6
	Posgrado	257	2,6	9,4	100,0
	Total	2738	27,7	100,0	
Perdidos	99,0	7159	72,3		
Total		9897	100,0		

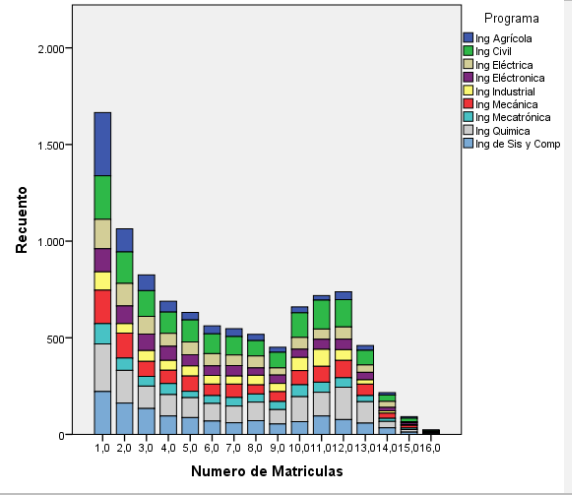
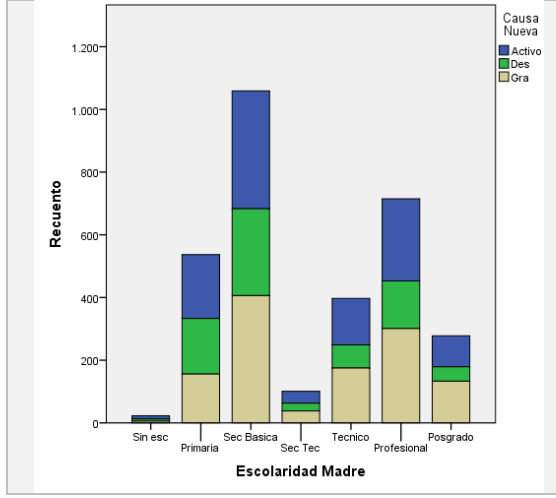
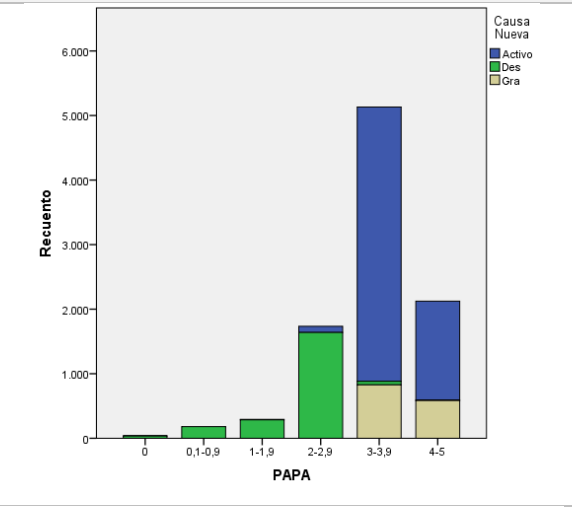
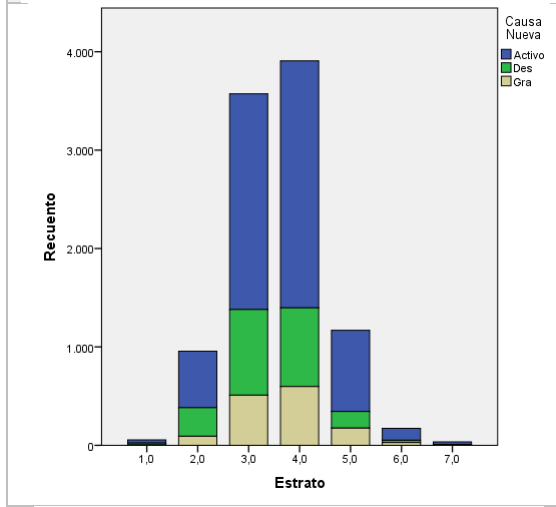
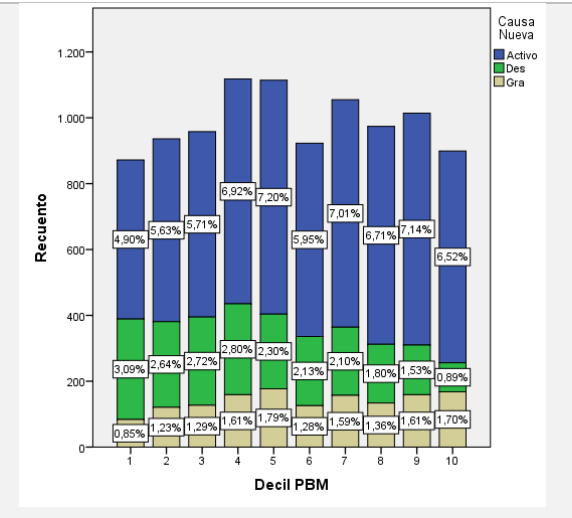
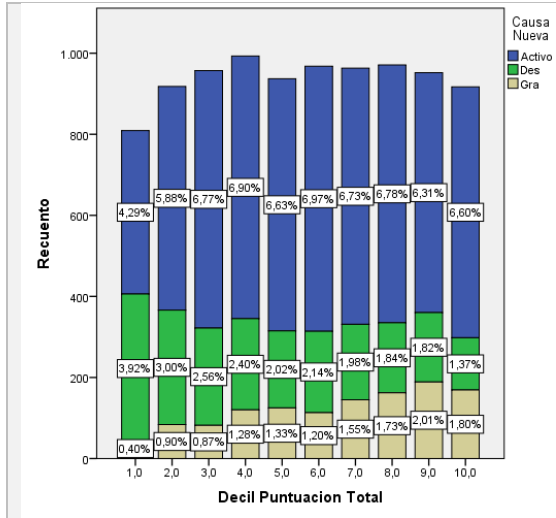
Escolaridad Madre					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Sin esc	23	,2	,7	,7
	Primaria	537	5,4	17,3	18,0
	Sec Basica	1059	10,7	34,1	52,1
	Sec Tec	101	1,0	3,2	55,3
	Tecnico	397	4,0	12,8	68,1
	Profesional	715	7,2	23,0	91,1
	Posgrado	278	2,8	8,9	100,0
	Total	3110	31,4	100,0	
Perdidos	99,0	6787	68,6		
Total		9897	100,0		

PAPA					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	0	38	,4	,4	,4
	0,1-0,9	181	1,8	1,9	2,3
	1-1,9	294	3,0	3,1	5,4
	2-2,9	1735	17,5	18,3	23,7
	3-3,9	5131	51,8	54,0	77,6
	4-5	2125	21,5	22,4	100,0
	Total	9504	96,0	100,0	
	Perdidos	99,0	393	4,0	
Total		9897	100,0		

Departamento de Procedencia					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Amazonas	85	,9	,9	,9
	Antioquia	17	,2	,2	1,0
	Arauca	123	1,2	1,2	2,3
	Atlantico	44	,4	,4	2,7
	Bogota D.C.	6665	67,3	67,6	70,3
	Bolivar	72	,7	,7	71,1
	Boyaca	567	5,7	5,8	76,8
	Caldas	17	,2	,2	77,0
	Caqueta	9	,1	,1	77,1
	Casanare	107	1,1	1,1	78,2
	Cauca	36	,4	,4	78,5
	Cesar	38	,4	,4	78,9
	Choco	3	,0	,0	79,0
	Cordoba	30	,3	,3	79,3
	Cundinamarca	938	9,5	9,5	88,8
	Guainia	8	,1	,1	88,9
	Guajira	11	,1	,1	89,0
	Guaviare	23	,2	,2	89,2
	Huila	114	1,2	1,2	90,4
	Magdalena	9	,1	,1	90,4
	Meta	147	1,5	1,5	91,9
	Nariño	215	2,2	2,2	94,1
	Nor de Santander	90	,9	,9	95,0
	Putumayo	62	,6	,6	95,7
	Quindio	18	,2	,2	95,8
	Risaralda	12	,1	,1	96,0
	San Andres	43	,4	,4	96,4
	Santander	147	1,5	1,5	97,9
	Sucre	19	,2	,2	98,1
	Tolima	124	1,3	1,3	99,3
	Valle del Cauca	50	,5	,5	99,8
	Vaupes	8	,1	,1	99,9
	Vichada	2	,0	,0	99,9
	Dpto Extranjero	5	,1	,1	100,0
Total	9858	99,6	100,0		
Perdidos	99,0	39	,4		
Total		9897	100,0		

B. Anexo 2: Gráficas de deserción, Graduados y admitidos





C. ANEXO 3 imágenes del instrumento encuesta

Uso de las TIC y su relación con la Deserción estudiantil en la Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Colombia

TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación): Conjunto de tecnologías que permiten el acceso, producción, tratamiento y comunicación de la información a través de imágenes, textos, vídeos, sonido, etc.

El objetivo de esta encuesta es conocer lo que usted piensa acerca del uso de las TIC y la posible relación que puede existir con la deserción estudiantil a causa del desconocimiento o mal manejo de estas.

Ese formulario hace parte de mi investigación titulada "Relación y uso de las TIC con la deserción educativa en la Universidad Nacional de Colombia"

Tu dirección de correo electrónico (hjgarciao@unal.edu.co) se registrará cuando envíes este formulario.

¿No eres **hjgarciao**? [Salir](#)

*Obligatorio

Atributos Individuales: Recursos Tecnológicos

1. ¿Era de su propiedad alguno de estos dispositivos en su pregrado? *

Seleccione una o varias según corresponda.

Selecciona todas las opciones que correspondan.

- Tablet
- SmartPhone
- Computador escritorio/portatil
- Otros: _____

2. ¿En dónde realizaba las labores académicas destinadas para trabajo autónomo? (tareas, informes, asignaciones etc.) *

Seleccione una o varias según corresponda.

Selecciona todas las opciones que correspondan.

- Universidad
- Café Internet
- Casa de un familiar
- Casa de un amigo
- En su propia casa
- Bibliotecas públicas
- Otros: _____

3. ¿Hace cuántos años usa un computador?

Marca solo un óvalo.

- de 1 a 5 años
- de 5 a 10 años
- de 10 a 15 años
- más de 15 años

4. En la escala proporcionada a continuación, por favor califique sus conocimientos informáticos generales *

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Inexperto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Experto

Integración Académica: Nivel de Alfabetización TIC

5. A continuación encontrará una serie de afirmaciones y cinco opciones de respuesta, donde 1 representa su total desacuerdo con la afirmación y 5 representa que esta de acuerdo con lo que se afirma. *

Marca solo un óvalo por fila.

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Me siento cómodo usando las TIC	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Estoy interesado en las tecnologías de información y computación.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Las TIC son necesarias para un buen desempeño académico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El manejo de las TIC aprendido en la universidad es útil en el ejercicio profesional	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El conocimiento en TIC que adquirí fue el que esperaba.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tuve dificultades para el manejo de las TIC	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mis notas dependieron en buena parte del manejo que tenía de las TIC	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Para mi formación académica dentro de la Universidad fue necesario el uso de dispositivos móviles como Smartphone, Tablet o computador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

6. A continuación encontrará una serie de afirmaciones y cinco opciones de respuesta, donde 1 representa nunca y 5 representa siempre *

Marca solo un óvalo por fila.

	Nunca	Rara Vez	Algunas veces	Frecuentemente	Siempre
Utilizaba los medios de comunicación informáticos(whatsapp, messenger etc.) con mis compañeros de Universidad para fines diferentes a las actividades académicas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Me sentía cómodo manteniendo conversaciones virtuales con compañeros de la Universidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sentía que tenía un comportamiento en redes sociales similar al de otros estudiantes de Universidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Es importante estar en contacto con los compañeros de estudio mediante correo electrónico, Facebook, instagram, Twitter, Google + u otras redes sociales para llevar a cabo trabajos en grupo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7. Por semestre, aproximadamente con cuántas personas de la Universidad tenía interacciones virtuales. (No necesariamente para temas académicos) *

8. A continuación encontrará una serie de afirmaciones y cinco opciones de respuesta, donde 1 representa su total desacuerdo con la afirmación y 5 representa que esta de acuerdo con lo que se afirma. *

Marca solo un óvalo por fila.

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
La Universidad hace su mayor esfuerzo por proporcionar herramientas TIC a los estudiantes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Me sentí cómodo en las salas de informática que ofrece la Universidad.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Los computadores de las salas de informática de la Facultad de Ingeniería cumplieron con mis expectativas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El estado de la conexión WiFi era bueno y se podía acceder a Internet desde cualquier punto de la Universidad.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Compromisos institucionales TIC.

9. A continuación encontrará una serie de afirmaciones y cinco opciones de respuesta, donde 1 representa su total desacuerdo con la afirmación y 5 representa que esta de acuerdo con lo que se afirma. *

Marca solo un óvalo por fila.

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Es necesario que se lleven a cabo programas de capacitación para el manejo de las diferentes plataformas que ofrece la Universidad como Moodle, Sinab, SIA entre otras.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El estado actual de los computadores afecta el rendimiento académico de los estudiantes que frecuentemente los utilizan.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Si la Universidad Nacional ofreciera de manera gratuita licencias originales de software a todos los estudiantes, el desempeño académico mejoraría considerablemente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La Universidad ofrece herramientas TIC que satisfacen los requerimientos de las diferentes asignaturas que cursé	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La Universidad ofrece la cualificación en TIC que satisface los requerimientos de las asignaturas que tuve que cursar en mi programa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

10. ¿Cómo calificaría en general los servicios informáticos y tecnológicos que ofreció la Universidad? *

Marca solo un óvalo.

	0	1	2	3	4	5	
(1 Malos)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	(5 Excelentes)

D. ANEXO 4 Resultados instrumento encuesta:

¿Era de su propiedad alguno de estos dispositivos en su pregrado?			
Etiquetas de fila	Cuenta de Documento		
Tablet, SmartPhone, Computador escritorio/portatil, Playstation	1		
Tablet, SmartPhone, Computador escritorio/portatil, Ipod	1		
Tablet, SmartPhone, Computador escritorio/portatil	86		
Tablet, SmartPhone	1		
Tablet, Computador escritorio/portatil, calculadora programable	1		
Tablet, Computador escritorio/portatil	16		
Tablet	1		
SmartPhone, Computador escritorio/portatil, Kindle	1		
SmartPhone, Computador escritorio/portatil, ipod touch	1		
SmartPhone, Computador escritorio/portatil, Calculadora TI	1		
SmartPhone, Computador escritorio/portatil, Calculadora TI	1		
SmartPhone, Computador escritorio/portatil, Calculadora Graficadora	1		
SmartPhone, Computador escritorio/portatil	198		
SmartPhone, Calculadora con CAS	1		
SmartPhone	24		
Ninguno	5		
ipod	1		
Computador escritorio/portatil, Calculadora Programable	1		
Computador escritorio/portatil	116		
Total general	458		
¿En dónde realizaba las labores académicas destinadas para trabajo autónomo? (tareas, informes, asignaciones etc.)			
Cuenta de Documento	Etiquetas de columna		
Etiquetas de fila	Deserción	Graduado	Total general
Bibliotecas públicas	1		1
Café Internet	2	1	3
Café Internet, Casa de un amigo	1		1
Café Internet, En su propia casa	1		1
Casa de mis padres		1	1
Casa de un amigo, En su propia casa		1	1
Casa de un familiar	1		1
Casa de un familiar, En su propia casa	1		1
En su propia casa	47	27	74
En su propia casa, Bibliotecas públicas	2	1	3
Universidad	13	2	15
Universidad, Bibliotecas públicas	3	2	5
Universidad, Café Internet	4		4
Universidad, Café Internet, Bibliotecas públicas	3		3
Universidad, Café Internet, Casa de un amigo	3		3
Universidad, Café Internet, Casa de un amigo, Bibliotecas públicas		1	1
Universidad, Café Internet, Casa de un amigo, En su propia casa		3	3
Universidad, Café Internet, Casa de un familiar	1	2	3
Universidad, Café Internet, Casa de un familiar, Casa de un amigo, En su propia casa, Bibliotecas públicas		2	2

Universidad, Café Internet, Casa de un familiar, En su propia casa	1		1
Universidad, Café Internet, En su propia casa	5	7	12
Universidad, Café Internet, En su propia casa, Bibliotecas públicas	2	1	3
Universidad, Casa de un amigo		1	1
Universidad, Casa de un amigo, En su propia casa	4	30	34
Universidad, Casa de un amigo, En su propia casa, Bibliotecas públicas		12	12
Universidad, Casa de un familiar	1	2	3
Universidad, Casa de un familiar, Casa de un amigo		1	1
Universidad, Casa de un familiar, Casa de un amigo, En su propia casa	1	2	3
Universidad, Casa de un familiar, Casa de un amigo, En su propia casa, Bibliotecas públicas		2	2
Universidad, Casa de un familiar, En su propia casa	5	2	7
Universidad, Casa de un familiar, En su propia casa, Bibliotecas públicas	1		1
Universidad, En su propia casa	66	125	191
Universidad, En su propia casa, Biblioteca de la univeersidad		1	1
Universidad, En su propia casa, Bibliotecas públicas	9	50	59
Universidad, En su propia casa, trabajo	1		1
Universidad, Residencia Estudiantil	1		1
Total general	180	279	459
¿Hace cuántos años usa un computador?			
Cuenta de Documento	Etiquetas de columna		
Etiquetas de fila	Graduado	Deserción	Total general
más de 15 años	24,82%	15,56%	21,18%
de 5 a 10 años	32,01%	42,78%	36,24%
de 10 a 15 años	39,93%	28,33%	35,37%
de 1 a 5 años	3,24%	13,33%	7,21%
Total general	100,00%	100,00%	100,00%
En la escala proporcionada a continuación, por favor califique sus conocimientos informáticos generales			
Cuenta de Documento	Etiquetas de columna		
Etiquetas de fila	Deserción	Graduado	Total general
1	0,0%	0,4%	0,2%
2	3,9%	0,0%	1,5%
3	38,9%	14,3%	24,0%
4	39,4%	57,0%	50,1%
5	17,8%	28,3%	24,2%
Total general	100,00%	100,00%	100,00%
Me siento cómodo usando las TIC			
Etiquetas de fila	Cuenta de Documento		
De acuerdo	163		
En desacuerdo	7		
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	26		
Totalmente de acuerdo	259		
Totalmente en desacuerdo	4		
(en blanco)			
Total general	459		
Estoy interesado en las tecnologías de información y computación			
Cuenta de Documento	Etiquetas de columna		
Etiquetas de fila	Deserción	Graduado	Total general

De acuerdo	40,56%	29,03%	33,55%
En desacuerdo	2,22%	1,08%	1,53%
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	7,22%	7,53%	7,41%
Totalmente de acuerdo	48,33%	61,65%	56,43%
Totalmente en desacuerdo	1,67%	0,72%	1,09%
Total general	100,00%	100,00%	100,00%
Las TIC son necesarias para un buen desempeño académico			
Cuenta de Documento	Etiquetas de columna		
Etiquetas de fila	Deserción	Graduado	(en blanco)
De acuerdo	71	104	
En desacuerdo	3	4	
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	32	41	
Totalmente de acuerdo	68	127	
Totalmente en desacuerdo	6	3	
(en blanco)			
Total general	180	279	
El manejo de las TIC aprendido en la universidad es útil en el ejercicio profesional			
Cuenta de Documento	Etiquetas de columna		
Etiquetas de fila	Deserción	Graduado	Total general
De acuerdo	36,67%	35,13%	35,73%
En desacuerdo	5,56%	3,58%	4,36%
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	17,22%	13,26%	14,81%
Totalmente de acuerdo	39,44%	46,95%	44,01%
Totalmente en desacuerdo	1,11%	1,08%	1,09%
Total general	100,00%	100,00%	100,00%
El conocimiento en TIC que adquirí fue el que esperaba.			
Etiquetas de fila	Cuenta de Documento		
De acuerdo	153		
En desacuerdo	78		
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	160		
Totalmente de acuerdo	50		
Totalmente en desacuerdo	18		
(en blanco)			
Total general	459		
Tuve dificultades para el manejo de las TIC			
Cuenta de Documento	Etiquetas de columna		
Etiquetas de fila	Deserción	Graduado	Total general
De acuerdo	16%	13%	14%
En desacuerdo	34%	42%	39%
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	27%	20%	23%
Totalmente de acuerdo	5%	1%	3%
Totalmente en desacuerdo	17%	24%	21%
Total general	100,00%	100,00%	100,00%
Mis notas dependieron en buena parte del manejo que tenía de las TIC			
Etiquetas de fila	Cuenta de Documento		
De acuerdo	135		
En desacuerdo	103		
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	132		
Totalmente de acuerdo	49		
Totalmente en desacuerdo	40		
(en blanco)			

Total general	459		
Para mi formación académica dentro de la Universidad fue necesario el uso de dispositivos móviles como Smartphone, Tablet o computador			
Etiquetas de fila	Cuenta de Documento		
De acuerdo	151		
En desacuerdo	23		
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	49		
Totalmente de acuerdo	218		
Totalmente en desacuerdo	18		
(en blanco)			
Total general	459		
Utilizaba los medios de comunicación informáticos(whatsapp, messenger etc.) con mis compañeros de Universidad para fines diferentes a las actividades académicas			
Cuenta de Documento	Etiquetas de columna		
Etiquetas de fila	Deserción	Graduado	Total general
Algunas veces	49%	51%	100%
Frecuentemente	31%	69%	100%
Nunca	100%	0%	100%
Rara Vez	77%	23%	100%
Siempre	28%	72%	100%
Total general	39%	61%	100%
Me sentía cómodo manteniendo conversaciones virtuales con compañeros de la Universidad			
Cuenta de Documento	Etiquetas de columna		
Etiquetas de fila	Deserción	Graduado	Total general
Algunas veces	44%	56%	100%
Frecuentemente	35%	65%	100%
Nunca	71%	29%	100%
Rara Vez	75%	25%	100%
Siempre	29%	71%	100%
Total general	39%	61%	100%
Sentía que tenía un comportamiento en redes sociales similar al de otros estudiantes de Universidad			
Cuenta de Documento	Etiquetas de columna		
Etiquetas de fila	Deserción	Graduado	Total general
Algunas veces	34%	66%	100%
Frecuentemente	41%	59%	100%
Nunca	62%	38%	100%
Rara Vez	44%	56%	100%
Siempre	32%	68%	100%
Total general	39%	61%	100%
Es importante estar en contacto con los compañeros de estudio mediante correo electrónico, Facebook, instagram, Twitter, Google + u otras redes sociales para llevar a cabo trabajos en grupo			
Cuenta de Documento	Etiquetas de columna		
Etiquetas de fila	Deserción	Graduado	Total general
Algunas veces	35%	65%	100%
Frecuentemente	39%	61%	100%
Nunca	50%	50%	100%

Rara Vez	38%	63%	100%
Siempre	41%	59%	100%
Total general	39%	61%	100%
Por semestre, aproximadamente con cuántas personas de la Universidad tenía interacciones virtuales. (No necesariamente para temas académicos)			
Cuenta de Documento	Etiquetas de columna		
Etiquetas de fila	Deserción	Graduado	Total general
0	5		5
1	3		3
2	14	2	16
3	16	7	23
4	8	6	14
5	26	20	46
6	13	5	18
7	8	9	17
8	10	14	24
9	2		2
10	20	52	72
11	2		2
12	1	4	5
15	18	50	68
17		2	2
18	2	2	4
20	13	50	63
21		1	1
22	1		1
23		1	1
25	4	11	15
30	8	24	32
36	1		1
40	1	6	7
45		1	1
50	3	7	10
70		1	1
100	1	3	4
300		1	1
Total general	180	279	459
La Universidad hace su mayor esfuerzo por proporcionar herramientas TIC a los estudiantes			
Cuenta de Documento	Etiquetas de columna		
Etiquetas de fila	Deserción	Graduado	Total general
De acuerdo	29,44%	38,71%	35,08%
En desacuerdo	15,56%	15,05%	15,25%
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	38,33%	34,05%	35,73%
Totalmente de acuerdo	12,22%	8,96%	10,24%
Totalmente en desacuerdo	4,44%	3,23%	3,70%
Total general	100,00%	100,00%	100,00%
Me sentí cómodo en las salas de informática que ofrece la Universidad.			
Cuenta de Documento	Etiquetas de columna		
Etiquetas de fila	Deserción	Graduado	Total general
De acuerdo	32,78%	26,52%	28,98%
En desacuerdo	23,33%	29,75%	27,23%
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	27,22%	26,16%	26,58%
Totalmente de acuerdo	11,67%	6,09%	8,28%
Totalmente en desacuerdo	5,00%	11,47%	8,93%
Total general	100,00%	100,00%	100,00%

Los computadores de las salas de informática de la Facultad de Ingeniería cumplieron con mis expectativas.			
Cuenta de Documento	Etiquetas de columna		
Etiquetas de fila	Deserción	Graduado	Total general
De acuerdo	22,78%	15,05%	18,08%
En desacuerdo	32,78%	40,14%	37,25%
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	24,44%	22,94%	23,53%
Totalmente de acuerdo	8,89%	2,51%	5,01%
Totalmente en desacuerdo	11,11%	19,35%	16,12%
Total general	100,00%	100,00%	100,00%
El estado de la conexión WiFi era bueno y se podía acceder a Internet desde cualquier punto de la Universidad.			
Cuenta de Documento	Etiquetas de columna		
Etiquetas de fila	Deserción	Graduado	Total general
De acuerdo	7,78%	5,38%	6,32%
En desacuerdo	43,33%	46,59%	45,32%
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	15,56%	14,34%	14,81%
Totalmente de acuerdo	0,56%	0,72%	0,65%
Totalmente en desacuerdo	32,78%	32,97%	32,90%
Total general	100,00%	100,00%	100,00%
Es necesario que se lleven a cabo programas de capacitación para el manejo de las diferentes plataformas que ofrece la Universidad como Moodle, Sinab, SIA entre otras.			
Cuenta de Documento	Etiquetas de columna		
Etiquetas de fila	Deserción	Graduado	Total general
De acuerdo	42,78%	47,67%	45,75%
En desacuerdo	5,56%	10,39%	8,50%
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	15,56%	19,71%	18,08%
Totalmente de acuerdo	34,44%	21,51%	26,58%
Totalmente en desacuerdo	1,67%	0,72%	1,09%
Total general	100,00%	100,00%	100,00%
El estado actual de los computadores afecta el rendimiento académico de los estudiantes que frecuentemente los utilizan.			
Cuenta de Documento	Etiquetas de columna		
Etiquetas de fila	Deserción	Graduado	Total general
De acuerdo	35,00%	39,07%	37,47%
En desacuerdo	10,00%	10,04%	10,02%
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	33,33%	24,37%	27,89%
Totalmente de acuerdo	19,44%	25,81%	23,31%
Totalmente en desacuerdo	2,22%	0,72%	1,31%
Total general	100,00%	100,00%	100,00%
Si la Universidad Nacional ofreciera de manera gratuita licencias originales de software a todos los estudiantes, el desempeño académico mejoraría considerablemente			
Cuenta de Documento	Etiquetas de columna		
Etiquetas de fila	Deserción	Graduado	Total general
De acuerdo	32,78%	26,52%	28,98%
En desacuerdo	9,44%	16,49%	13,73%
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	27,22%	34,41%	31,59%

Totalmente de acuerdo	27,78%	16,13%	20,70%
Totalmente en desacuerdo	2,78%	6,45%	5,01%
Total general	100,00%	100,00%	100,00%
La Universidad ofrece la cualificación en TIC que satisface los requerimientos de las asignaturas que tuve que cursar en mi programa			
Cuenta de Documento	Etiquetas de columna		
Etiquetas de fila	Deserción	Graduado	Total general
De acuerdo	32,22%	31,18%	31,59%
En desacuerdo	16,11%	27,96%	23,31%
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	37,78%	31,18%	33,77%
Totalmente de acuerdo	10,56%	4,66%	6,97%
Totalmente en desacuerdo	3,33%	5,02%	4,36%
Total general	100,00%	100,00%	100,00%
La Universidad ofrece la cualificación en TIC que satisface los requerimientos de las asignaturas que tuve que cursar en mi programa			
Cuenta de Documento	Etiquetas de columna		
Etiquetas de fila	Deserción	Graduado	Total general
De acuerdo	24,44%	27,96%	26,58%
En desacuerdo	17,78%	25,09%	22,22%
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	45,00%	35,13%	39,00%
Totalmente de acuerdo	10,00%	4,66%	6,75%
Totalmente en desacuerdo	2,78%	7,17%	5,45%
Total general	100,00%	100,00%	100,00%
¿Cómo calificaría en general los servicios informáticos y tecnológicos que ofreció la Universidad?			
Cuenta de Documento	Etiquetas de columna		
Etiquetas de fila	Deserción	Graduado	Total general
0	1,7%	0,4%	0,9%
1	1,7%	3,6%	2,8%
2	11,1%	12,5%	12,0%
3	52,8%	53,0%	52,9%
4	30,6%	29,4%	29,8%
5	2,2%	1,1%	1,5%
Total general	100,0%	100,0%	100,0%