

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Ciencias e Ingeniería

**Rompiendo Estereotipos de Género: Cómo las Mujeres del
Distrito Metropolitano de Quito encuentran motivación
para seguir una carrera en ingeniería**

Elizabeth Romero

Jonathan Valdivieso

Trabajo de titulación presentado como requisito
para la obtención del título de Ingeniero Industrial

Quito, 16 de Julio de 2015

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

COLEGIO CIENCIAS E INGENIERÍA

**HOJA DE CALIFICACIÓN
DE TRABAJO DE TITULACIÓN**

**Rompiendo Estereotipos de Género: Cómo las Mujeres del Distrito
Metropolitano de Quito Encuentran Motivación para Seguir una Carrea en
Ingeniería.**

Elizabeth Romero

Jonathan Valdivieso

Calificación:

Nombre del profesor, Título académico

Cristina Camacho, Msc. Ing. Industrial

Firma del profesor

Quito, 16 de Julio de 2015

Derechos de Autor

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma del estudiante: _____

Nombres y apellidos: Elizabeth Romero Eguiguren

Código: 100035

Cédula de Identidad: 1714013339

Firma del estudiante: _____

Nombres y apellidos: Jonathan Alexis Valdivieso Vallejo

Código 100382

Cédula de Identidad: 1722869185

Lugar y fecha: Quito, 16 de Julio de 2015

RESUMEN

El presente estudio se inicia a través de un análisis demográfico de las estudiantes de bachillerato (1ro, 2do y 3ro) y de tercer nivel del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ). Una vez identificada la población objetivo se desarrolla una herramienta de recolección de datos basada en el Modelo Social Cognitivo para la elección de carreras. La información recopilada de la muestra de estudiantes de bachillerato, se utilizará para desarrollar un modelo de predicción que permita obtener la tendencia de las estudiantes a elegir una carrera en ciencias o ingeniería. Por otro lado, la información recopilada de las estudiantes de tercer nivel permitirá definir las razones por las cuales las estudiantes completan una carrera en esta rama. Además, se escogió una nueva muestra de universitarias que estudian carreras no relacionadas a las ciencias para comparar su percepción sobre los obstáculos que las mujeres enfrentan al estudiar una carrera en ciencias o ingeniería.

Palabras Clave: Modelo Social Cognitivo, Regresión Logística, Mujeres Ingenieras, U-Mann Whitney, Tablas Contingencia 2x2.

ABSTRACT

The study was initiated through a demographic analysis of high school and college female students of Quito, Ecuador. Once the target population was identified, a tool for collecting data was created based on the Social Cognitive Career Theory to gather information about the factors that hinder and motivate women to pursue a degree in engineering. The information collected from the sample of high school students, was used to develop a predictive model that found the tendency of students to choose a career in science or engineering, this model will help advisors to realize professional attitudes of their female students. On the other hand, the information gathered from the undergraduate students will define the reasons why they are motivated to complete a career in this field. In addition, a new sample of non-engineering students was taken to obtain their perception of the barriers that women encounter while studying a career in science or engineering and compare these results with the perception of the engineering students.

Key words: Social Cognitive Career Theory, Logistic Regression, Women in Engineering, U Mann-Whitney, Contingency Tables

TABLA DE CONTENIDO

1. CAPITULO 1: INTRODUCCIÓN	14
1.1 INTRODUCCIÓN	14
1.2 ANTECEDENTES	15
1.2.1 COMPARACIÓN ESTUDIANTES HOMBRES – MUJERES USFQ	19
1.3 ENUNCIADO DEL PROBLEMA	20
1.4 PREGUNTAS A RESPONDER	20
1.5 OBJETIVOS	21
1.5.1 OBJETIVO GENERAL	21
1.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	21
1.6 JUSTIFICACIÓN DEL TEMA	22
1.7 LIMITACIONES DEL ESTUDIO	23
2. CAPÍTULO 2: REVISIÓN LITERARIA	26
2.1 PARTICIPACIÓN DE LAS MUJERES INGENIERAS	36
2.2 MODELO SOCIAL COGNITIVO PARA LA ELECCIÓN DE CARRERAS	38
2.3 FACTORES INVESTIGADOS QUE INFLUYEN EN EL PROCESO DE ELECCIÓN DE CARRERA	40
3. CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO	42
3.1 CONCEPTOS DE PSICOLÓGIA	42
3.2 CONCEPTOS ESTADÍSTICOS	43
3.3 CONCEPTOS DEL MÉTODO CUALITATIVO DE INVESTIGACIÓN	50
4. CAPÍTULO 4: METODOLOGÍA	53
4.1 MODELO SOCIAL COGNITIVO	54
4.2 ANÁLISIS POBLACIÓN OBJETIVO	57
4.2.1 POBLACIÓN ESTUDIANTES MUJERES COLEGIO	57
4.2.2 POBLACIÓN ESTUDIANTES DE TERCER NIVEL	60
4.3 DETERMINACIÓN DE LA MUESTRA	62
4.3.1 TAMAÑO MUESTRA ESTUDIANTES COLEGIOS	63
4.3.2 TAMAÑO MUESTRA ESTUDIANTES TERCER NIVEL	67
4.4 SELECCIÓN DE LA MUESTRA	68
4.4.1 SELECCIÓN MUESTRA COLEGIO	69
4.4.2 SELECCIÓN MUESTRA UNIVERSIDAD	73
4.5 DESARROLLO DE LA HERRAMIENTAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	75
4.5.1 GRUPOS FOCALES	75
4.5.2 DISEÑO ENCUESTA PILOTO COLEGIO Y UNIVERSIDAD	80
4.6 ANÁLISIS DE CONSISTENCIA INTERNA MEDIANTE ALFA DE CRONBACH	85
4.6.1 TAMAÑO MUESTRA	88
4.7 ENCUESTA FINAL	90
4.8 MODELO REGRESIÓN LOGÍSTICO	90

4.9 ANÁLISIS DE MEDIANAS	91
4.9.1 PRUEBA DE U MANN-WHITNEY	91
4.9.2 TABLAS DE CONTINGENCIA 2x2	95
4.9.3 PRUEBA DE MANTEL-HAENSZEL	97
5. CAPÍTULO 5: RESULTADOS	100
5.1 CONSISTENCIA INTERNA - COLEGIO	101
PARTE I SECUNDARIA	102
PARTE I FAMILIA	107
PARTE I VIDA PERSONAL	109
PARTE I VIDAL SOCIAL	111
PARTE II SECUNDARIA	113
PARTE II FAMILIA	116
PARTE II VIDA PERSONAL	118
PARTE II VIDA SOCIAL	120
5.2 ENCUESTA FINAL - COLEGIO	122
5.3 RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA ENCUESTA - COLEGIO	125
5.3.1 RAZONES QUE AYUDAN A LAS MUJERES A ELEGIR UNA CARRERA EN INGENIERÍA	125
5.3.2 OBSTÁCULOS QUE ENFRENTAN LAS MUJERES AL ELEGIR UNA CARRERA EN INGENIERÍA	130
5.4 PRUEBAS DE NORMALIDAD	133
5.5 MODELO REGRESIÓN LOGÍSTICO BINARIO – COLEGIO	133
5.6 ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA FINAL	149
5.6.1 RAZONES QUE AYUDAN A LAS MUJERES A ELEGIR UNA CARRERA EN INGENIERÍA	149
5.6.2 OBSTÁCULOS QUE ENFRENTAN LAS MUJERES AL ELEGIR UNA CARRERA EN INGENIERÍA	153
5.7 CONSISTENCIA INTERNA - UNIVERSIDAD	156
PARTE I UNIVERSIDAD	156
PARTE I FAMILIA	161
PARTE I VIDA PERSONAL	162
PARTE I VIDA SOCIAL	166
PARTE II UNIVERSIDAD	168
PARTE II FAMILIA	175
PARTE II VIDA PERSONAL	176
PARTE II VIDA SOCIAL	178
5.5 ENCUESTA FINAL – UNIVERSIDAD	181
5.6 PRUEBAS NORMALIDAD	184
5.7 RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA ENCUESTA – UNIVERSIDAD	184
5.6.1 RAZONES QUE MOTIVAN A LAS ESTUDIANTES INGENIERAS PARA COMPLETAR UNA CARRERA EN ESTA RAMA	184
5.6.2 FACTORES QUE HAN OBSTACULIZADO A LAS ESTUDIANTES INGENIERAS PARA COMPLETAR UNA CARRERA EN INGENIERÍA.	189
5.6.3 OBSTÁCULOS QUE LAS ESTUDIANTES NO INGENIERAS CONSIDERAN AL ESTUDIAR UNA INGENIERÍA	192
5.8 PRUEBA U DE MANN-WHITNEY	196
5.8.1 VALORACIÓN DE ESTUDIANTES DE INGENIERÍA Y DE OTRAS CARRERAS SOBRE LOS OBSTÁCULOS ENCONTRADOS EN LA UNIVERSIDAD	199

5.8.2	VALORACIÓN DE ESTUDIANTES DE INGENIERÍA Y DE OTRAS CARRERAS SOBRE LOS OBSTÁCULOS ENCONTRADOS EN LA FAMILIA	200
5.8.3	VALORACIÓN DE ESTUDIANTES DE INGENIERÍA Y DE OTRAS CARRERAS SOBRE LOS OBSTÁCULOS ENCONTRADOS EN LA VIDA PERSONAL	201
5.8.4	VALORACIÓN DE ESTUDIANTES DE INGENIERÍA Y DE OTRAS CARRERAS SOBRE LOS OBSTÁCULOS ENCONTRADOS EN LA VIDA SOCIAL	202
5.9	TABLAS CONTINGENCIA 2x2	203
5.9.1	TABLA CONTINGENCIA 2x2 UNIVERSIDAD	206
5.8.2	TABLA CONTINGENCIA 2x2 FAMILIA	207
5.9.2	TABLA CONTINGENCIA 2x2 VIDA PERSONAL	209
5.9.3	TABLA CONTINGENCIA 2x2 VIDA SOCIAL	210
5.10	PRUEBA DE MANTEL-HAENSZEL	212
5.10.1	MANTEL HAENSZEL UNIVERSIDAD	213
5.10.2	MANTEL HAENSZEL FAMILIA	214
5.10.3	MANTEL HAENSZEL VIDA PERSONAL	214
5.10.4	MANTEL HAENSZEL VIDA SOCIAL	214
6.	<u>CAPÍTULO 6: DISCUSIÓN</u>	216
6.1	RAZONES QUE AYUDAN A LAS MUJERES A ELEGIR UNA CARRERA EN INGENIERÍA	216
6.2	OBSTÁCULOS QUE ENFRENTAN LAS MUJERES AL ELEGIR UNA CARRERA EN INGENIERÍA	219
6.3	FACTORES QUE HAN AYUDADO A LAS MUJERES A COMPLETAR UNA CARRERA EN INGENIERÍA	223
6.4	OBSTÁCULOS QUE ENFRENTAN LAS MUJERES PARA COMPLETAR UNA CARRERA EN INGENIERÍA	226
7.	<u>CAPÍTULO 7: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</u>	230
7.1	CONCLUSIONES	230
7.1.1	FACTORES QUE HAN AYUDADO A LAS MUJERES EN LA DECISIÓN DE ELEGIR UNA CARRERA EN INGENIERÍA	230
7.1.2	FACTORES QUE HAN OBSTACULIZADO A LAS MUJERES EN LA DECISIÓN DE ELEGIR UNA CARRERA EN INGENIERÍA	230
7.1.3	HERRAMIENTA DE PREDICCIÓN (MODELO REGRESIÓN LOGÍSTICO)	231
7.1.4	FACTORES HAN AYUDADO A LAS MUJERES PARA COMPLETAR UNA CARRERA EN INGENIERÍA	232
7.1.5	FACTORES HAN OBSTACULIZADO A LAS MUJERES PARA COMPLETAR UNA CARRERA EN INGENIERÍA EN COMPARACIÓN CON LAS ESTUDIANTES DE OTRAS CARRERAS	233
7.2	RECOMENDACIONES	234
8.	<u>CAPÍTULO 8: BIBLIOGRAFÍA</u>	236
9.	<u>ANEXOS</u>	243
ANEXO 1		243
ANEXO 2		244
ANEXO 3		253
ANEXO 4		265
ANEXO 5		266
ANEXO 6		267
ANEXO 7		268

ANEXO 8	276
ANEXO 9	288
ANEXO 10	289
ANEXO 11	293

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Distribución Mujeres colegios USFQ.....	16
Tabla 2 Distribución Hombres Colegios usfq	17
Tabla 3 Total Estudiantes coelgios Usfq – ORden descendente.....	19
Tabla 4 Distribución Edades – Provincia pichincha (INEC, 2010).....	59
Tabla 5 Reporte Ministerio de Educación - Estudiantes Mujeres Colegios	63
Tabla 6 Parroquias finales estudio.....	65
Tabla 7 Proporción de los estratos – Muestra Colegio.....	70
Tabla 8 Tamaño de la muestra.....	71
Tabla 9 Proporción de los estratos – Muestra Universidad.....	74
Tabla 10 Tamaño de la muestra.....	74
Tabla 11 Datos Base Universidad.....	93
Tabla 12 Solución Mann-Whitney	94
Tabla 13 Ejemplo Tabla contingencia. Fuente: (Conover, 1999).....	96
Tabla 14 Ejemplo Tabla de Mantel-Haenszel. Fuente: (Conover, 1999).....	97
Tabla 15 Resumen casos secundaria parte I.....	102
Tabla 16 Estadísticos Fiabilidad secundaria parte I	103
Tabla 17 MATRIZ Correlaciones inter-elementos secundaria parte I.....	103
Tabla 18 Estadístico total elemento secundaria parte I	104
Tabla 19 ESTADÍSTICO Total Elemento secundaria parte I	105
Tabla 20 estadístico total elemento secundaria parte I	106
Tabla 21 estadístico total elemento Familia parte I.....	107
Tabla 22 Estadísticos total-elemento familia parte I.....	108
Tabla 23 Estadísticos total-elemento Vida Personal parte I	109
Tabla 24 ESTADÍSTICO inter-elemento Vida personal parte I.....	109
Tabla 25 Estadísticos total-elemento Vida personal parte I.....	110
Tabla 26 Estadísticos total-elemento vida social parte I.....	111
Tabla 27 Estadísticos total-elemento vida social parte I.....	112

Tabla 28 Estadísticos total-elemento vida social parte I.....	112
Tabla 29 Estadísticos total-elemento SECundaria Parte II.....	113
Tabla 30 Estadísticos total-elemento SECundaria Parte II.....	114
Tabla 31 Estadísticos total-elemento SECundaria Parte II.....	115
Tabla 32 Estadísticos total-elemento SECundaria Parte II.....	115
Tabla 33 Estadísticos total-elemento SECundaria Parte II.....	116
Tabla 34 Estadísticos total-elemento familia parte II.....	117
Tabla 35 Estadísticos total-elemento familia parte II.....	117
Tabla 36 Estadísticos total-elemento Vida Personal parte II.....	118
Tabla 37 Estadísticos total-elemento Vida Personal parte II.....	119
Tabla 38 Estadísticos total-elemento Vida social parte II.....	120
Tabla 39 Estadísticos total-elemento Vida social parte II.....	121
Tabla 40 Estadísticos total-elemento Vida social parte II.....	121
Tabla 41 Procesamiento casos.....	137
Tabla 42 codificación Variable dependiente.....	137
Tabla 43 Historial Iteraciones.....	138
Tabla 44 Clasificación Encuestas.....	138
Tabla 45 Variables en la Ecuación.....	139
Tabla 46 Variables que no están en la ecuación.....	139
Tabla 47 Historial Iteraciones.....	140
Tabla 48 Clasificación.....	141
Tabla 49 variables en la ecuación.....	141
Tabla 50 Clasificación.....	143
Tabla 51 Variables en la ecuación.....	143
Tabla 52 Historial de iteraciones.....	144
Tabla 53 clasificación.....	145
Tabla 54 Variables en la ecuación.....	145
Tabla 55 Cuestionario Final – Modelo de predicción.....	146
Tabla 56 Estadístico total elemento Universidad parte I.....	157

Tabla 57 Estadístico total elemento Universidad parte I.....	157
Tabla 58 Estadístico total elemento Universidad parte I.....	158
Tabla 59 Estadístico total elemento Universidad parte I.....	159
Tabla 60 Estadístico total elemento Universidad parte I.....	160
Tabla 61 Estadístico total elemento familia parte I.....	161
Tabla 62 Estadístico total elemento vida personal parte I.....	162
Tabla 63 Estadístico total elemento vida personal parte I.....	163
Tabla 64 Estadístico total elemento vida personal parte I.....	164
Tabla 65 Estadístico total elemento vida personal parte I.....	164
Tabla 66 Estadístico total elemento vida personal parte I.....	165
Tabla 67 Estadístico total elemento vida personal parte I.....	166
Tabla 68 Estadístico total elemento vida Social parte I.....	167
Tabla 69 Estadístico total elemento vida Social parte I.....	167
Tabla 70 Estadístico total elemento vida Social parte I.....	168
Tabla 71 Estadístico total elemento universidad parte II.....	169
Tabla 72 Estadístico total elemento universidad parte II.....	170
Tabla 73 Estadístico total elemento universidad parte II.....	170
Tabla 74 Estadístico total elemento universidad parte II.....	171
Tabla 75 Estadístico total elemento universidad parte II.....	172
Tabla 76 Estadístico total elemento universidad parte II.....	172
Tabla 77 Estadístico total elemento universidad parte II.....	173
Tabla 78 Estadístico total elemento universidad parte II.....	174
Tabla 79 Estadístico total elemento universidad parte II.....	174
Tabla 80 Estadístico total elemento Familia parte II.....	175
Tabla 81 Estadístico total elemento Vida Personal parte II.....	176
Tabla 82 Estadístico total elemento Vida Personal parte II.....	177
Tabla 83 Estadístico total elemento Vida Personal parte II.....	178
Tabla 84 Estadístico total elemento Vida social parte II.....	179
Tabla 85 Estadístico total elemento Vida social parte II.....	179

Tabla 86 Estadístico total elemento Vida social parte II	180
Tabla 87 estadística Descriptiva universidad	199
Tabla 88 Estadísticos de contraste universidad	199
Tabla 89 estadística Descriptiva familia.....	200
Tabla 90 Estadísticos de contraste familia	201
Tabla 91 estadística Descriptiva vida personal.....	201
Tabla 92 Estadísticos de contraste vida personal.....	202
Tabla 93 estadística Descriptiva vida social	202
Tabla 94 estadístico de contraste vida social.....	203
Tabla 95 Tabla Contingencia genérica	205
Tabla 96 Contingencia 2x2 Ambiente universitario.....	206
Tabla 97 Contingencia 2x2 entorno familiar	207
Tabla 98 Contingencia 2x2 Vida personal	209
Tabla 99 Contingencia 2x2 vida social	210

ÍNDICE DE FIGURAS

Gráfico 1 Análisis de pareto: Mujeres colegios USFQ.....	17
Gráfico 2 Análisis Pareto: Hombres Colegios usfq	18
Gráfico 3 Distribución por sexo colegio USFQ	19
Gráfico 4 Porcentaje mujeres por colegio – USFQ.....	20
Gráfico 7 Modelo social cognitivo.....	56
Gráfico 8 Rango edades mujeres (USFQ, 2014).....	61
Gráfico 9 Pareto : estudiantes de colegio de las Parroquias del DMQ.....	65
Gráfico 10 Matriz Ejemplo – TABulación Factor Secuendaria	134
Gráfico 11 Ventana Regresión logística	137
Gráfico 12 Matriz Ejemplo Ingenieras – TABulación Factor Universidad	196
Gráfico 13 Matriz Ejemplo no Ingenieras – TABulación Factor Universidad.....	197
Gráfico 15 Pruebas dos muestras independientes.....	198

INTRODUCCIÓN

La presente investigación es una ampliación del estudio realizado en el año 2006 por Cristina Camacho y Rose Mary Cordova-Wentling con 89 estudiantes de la Universidad de Illinois Urbana-Champaign, Estados Unidos. El estudio se titula, *Women Engineers: Factors And Obstacles Related To The Pursuit Of A Degree In Engineering*, el cual utiliza el Modelo Social Cognitivo para analizar estudiantes universitarias que están recibiendo su título en ingeniería (Cordova-Wentling & Camacho, 2006). Este proyecto observará a dos poblaciones de estudiantes mujeres del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ) que se encuentran cursando el bachillerato (1ro, 2do y 3ro) y los estudios de tercer nivel, respectivamente. El objetivo es encontrar las razones que motivan a las estudiantes de colegio a elegir una carrera en ciencias o ingeniería y al mismo tiempo los factores que dificultan esta decisión. Por otro lado, el propósito de analizar a las estudiantes de universidad es encontrar las razones por las cuales ellas completan una carrera en ciencias o ingeniería, al igual que los obstáculos que se presentan durante la carrera.

El resultado de este proyecto es una ecuación desarrollada en base al modelo de regresión logístico, que puede ser utilizada como una herramienta para que los consejeros escolares anticipen la orientación vocacional de las estudiantes de bachillerato y les puedan ofrecer alternativas de carrera e información detallada basada en sus intereses. De esta manera, se apunta a reducir la brecha de información que es el primer obstáculo para reclutar mujeres en ingeniería.

1. CAPITULO 1: INTRODUCCIÓN

1.1 INTRODUCCIÓN

La presente investigación es una ampliación de un estudio realizado en el año 2006 por Cristina Camacho y Rose Mary Cordova-Wentling con 89 estudiantes de la Universidad de Illinois Urbana-Champaign, Estados Unidos. El estudio se titula, *Women Engineers: Factors And Obstacles Related To The Pursuit Of A Degree In Engineering*, el cual utiliza el Modelo Social Cognitivo para analizar estudiantes universitarias que están recibiendo su título en ingeniería. Este proyecto observará a dos poblaciones de estudiantes mujeres del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ) que se encuentran cursando el bachillerato (1ro, 2do y 3ro) y los estudios de tercer nivel respectivamente. El objetivo es encontrar las razones que motivan a las estudiantes de colegio a elegir una carrera en ciencias o ingeniería y al mismo tiempo los factores que dificultan esta decisión. Por otro lado, el propósito de analizar a las estudiantes de universidad es encontrar las razones por las cuales ellas completan una carrera en ciencias o ingeniería, al igual que los obstáculos que se presentan durante la carrera.

El resultado de este proyecto es una ecuación desarrollada en base al modelo de regresión logístico que puede ser utilizada como una herramienta para que los consejeros escolares anticipen la orientación vocacional de las estudiantes de bachillerato y les puedan ofrecer alternativas de carrera e información detallada basada en sus intereses. De esta manera, reducir la brecha de información que es el primer obstáculo para reclutar mujeres en ingeniería.

1.2 ANTECEDENTES

La situación actual de las mujeres ingenieras en el Ecuador se muestra en la Encuesta de Empleo, Desempleo y Subempleo, de Junio del 2012, realizada por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). Las estadísticas revelan que a nivel nacional, el 38.83% del total de ecuatorianas (7'397.283) presentan analfabetismo digital, este porcentaje considera a todas las mujeres sin discriminación de edad. Por otro lado, tan solo el 13% cuentan con un título de tercer nivel, este número corresponde a 961.646 mujeres. De esta cantidad solamente el 3.84% tienen un título en ingeniería y el 1.88% son tecnólogas; estos valores corresponden a 36927 ingenieras y 18079 tecnólogas respectivamente. (Ministerio de Telecomunicaciones y Sociedad de la Información, 2013).

En el Distrito Metropolitano de Quito, hay nueve universidades politécnicas acreditadas por el Consejo de Educación Superior (CES) en las cuales existen solamente 5.062 mujeres matriculadas hasta el 2013 en carreras de ingeniería (SNIESE, 2013). A pesar que Quito tiene 1'150.380 de mujeres, según el censo realizado en el año 2010 por el INEC (INEC, 2010).

A un nivel más detallado, la situación de las estudiantes mujeres en la Universidad San Francisco de Quito se ve así:

- De 6129 alumnos inscritos en la USFQ, 2951 son mujeres (Datos hasta el primer semestre del año académico 2014-2015).
- Únicamente 328 alumnas pertenecen a la Escuela de Ciencias e Ingeniería y 218 al Colegio de Ciencias Biológicas (Gabela, 2014).

Esto quiere decir que solo el 18.5% de las mujeres de la universidad estudian carreras relacionadas con ciencias o ingeniería (Gabela, 2014).

El análisis no considera a los alumnos registrados en los siguientes programas, debido que sus características no concuerdan con el análisis de este estudio.

- Campus Vespertino
- Ciencias Policiales
- Colegio Adultos
- Colegio de la Mujer
- Educación Continua
- Escuela de Graduados
- Instituto Confucio
- Intercambio Internacional
- No Regular
- Particular

La Tabla 1 presenta la distribución de **mujeres** que pertenecen a los principales colegios de la universidad.

TABLA 1 DISTRIBUCIÓN MUJERES COLEGIOS USFQ

Colegio	Mujeres	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Ciencias Sociales	524	17,76%	17,76%
Comunicación	457	15,49%	33,24%
Ciencias de la Salud	385	13,05%	46,29%
Administración	354	12,00%	58,29%
Politécnico	328	11,11%	69,40%
Arquitectura	306	10,37%	79,77%
Ciencias Biológicas	218	7,39%	87,16%
Jurisprudencia	175	5,93%	93,09%
Hospitalidad	135	4,57%	97,66%
Música Contemporánea	69	2,34%	100,00%
Total Mujeres	2951		

A continuación, se realiza un análisis de Pareto que permite determinar los colegios de la USFQ que tienen la mayor concentración de mujeres. Para ello, se ordena los datos de mayor a menor, posteriormente se calcula el porcentaje de mujeres de cada colegio considerando el total de 2951 y finalmente se determina el porcentaje acumulado. Con estos valores, el análisis de Pareto de las alumnas de la USFQ se muestra en el Gráfico 1.

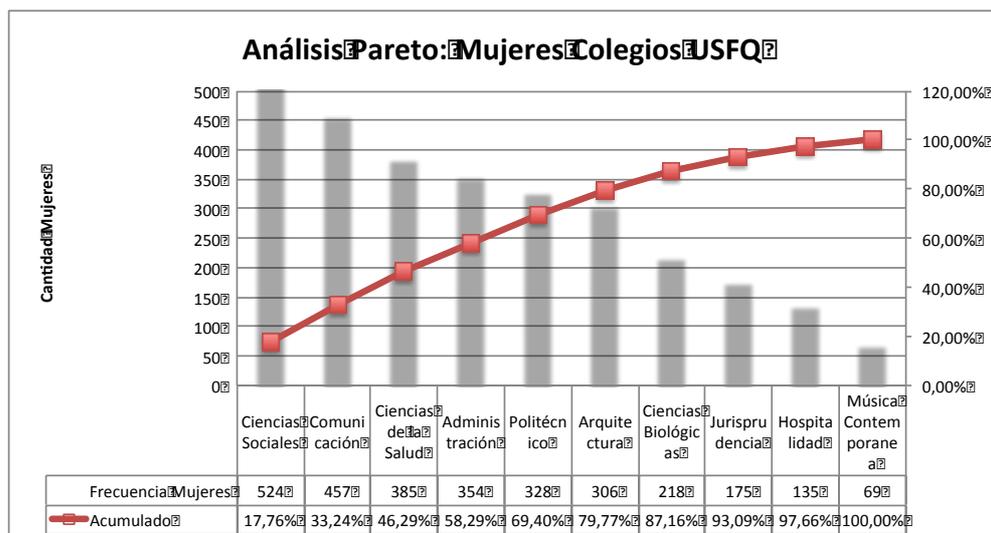


GRÁFICO 1 ANÁLISIS DE PARETO: MUJERES COLEGIOS USFQ

Como se puede evidenciar en el Gráfico 1, el 80% de las mujeres de la USFQ estudian en los siguientes colegios: Ciencias Sociales, Comunicación, Ciencias de la Salud, Politécnico y Arquitectura. El colegio Politécnico se encuentra en la quinta posición con un porcentaje de 11.11% de mujeres a pesar que es el colegio más grande de la universidad.

La Tabla 2 presenta el número de **hombres** que pertenecen a los principales colegios de la universidad. Así mismo, se expone el porcentaje de alumnos (masculinos) respecto al número total de hombres de la USFQ.

TABLA 2 DISTRIBUCIÓN HOMBRES COLEGIOS USFQ

Colegio	Hombres	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Politécnico	874	27,50%	27,50%
Administración	593	18,66%	46,16%
Música Contemporánea	334	10,51%	56,67%
Comunicación	276	8,68%	65,36%
Arquitectura	269	8,46%	73,82%
Ciencias de la Salud	227	7,14%	80,96%
Ciencias Sociales	206	6,48%	87,44%
Jurisprudencia	192	6,04%	93,49%
Hospitalidad	108	3,40%	96,88%
Ciencias Biológicas	99	3,12%	100,00%
Total Hombres	3178		

El análisis de Pareto de los alumnos (hombres) de la USFQ se muestra en el Gráfico 2.

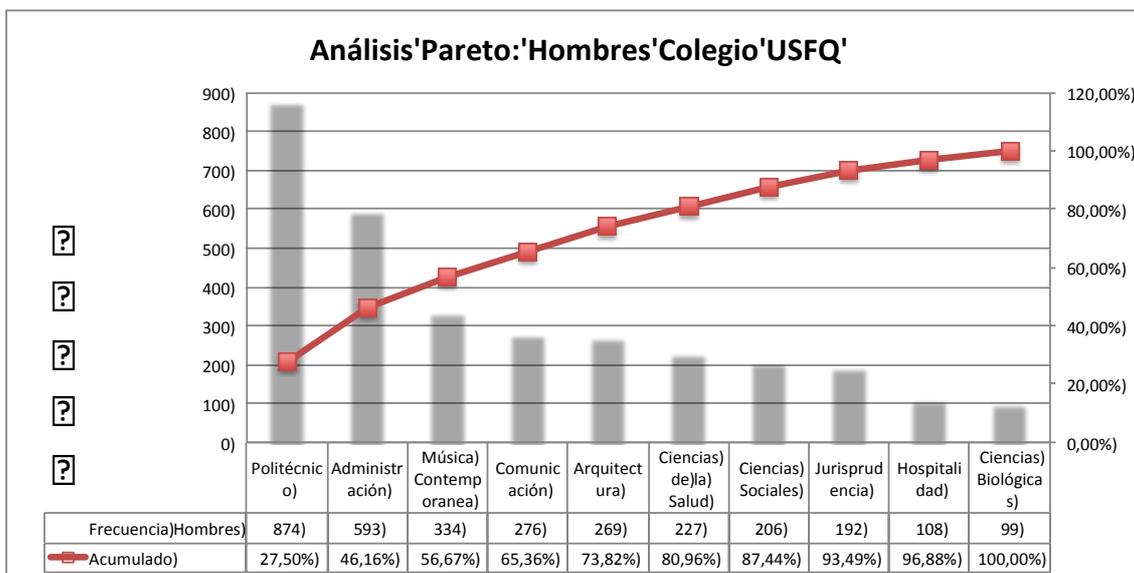


GRÁFICO 2 ANÁLISIS PARETO: HOMBRES COLEGIOS USFQ

Como se puede evidenciar en el Gráfico 2, el 80% de los hombres de la USFQ estudian en los siguientes colegios: Politécnico, Administración, Música Contemporánea, Arquitectura y Ciencias de la Salud. En esta caso particular, el colegio Politécnico que es el más grande de la universidad se encuentra en la primera posición con un porcentaje de 27.50%.

En base a los análisis presentados en el Gráfico 1 y 2, se demuestra que existe una clara diferencia entre las carreras que los hombres y mujeres prefieren en la USFQ. La mayoría de hombres (56.67%) se inclina estudiar en el politécnico, administración y música mientras que la mayoría de las mujeres (58.29%) prefieren las ciencias sociales, salud y negocios.

1.2.1 COMPARACIÓN ESTUDIANTES HOMBRES – MUJERES USFQ

Finalmente, en la Tabla 3 se presenta el total de estudiantes (incluye hombres y mujeres) de los principales colegios de la USFQ. Evidentemente, el colegio politécnico es el más grande de la universidad y aquí solamente el 27% son mujeres.

TABLA 3 TOTAL ESTUDIANTES COLEGIOS USFQ - ORDEN DESCENDENTE

Colegio	Mujeres	Hombres	Total
Politécnico	328	874	1202
Administración	354	593	947
Comunicación	457	276	733
Ciencias Sociales	524	206	730
Ciencias de la Salud	385	227	612
Arquitectura	306	269	575
Música Contemporánea	69	334	403
Jurisprudencia	175	192	367
Ciencias Biológicas	218	99	317
Hospitalidad	135	108	243

En el Gráfico 3 se resumen los datos relevantes encontrados en la Tabla 3.

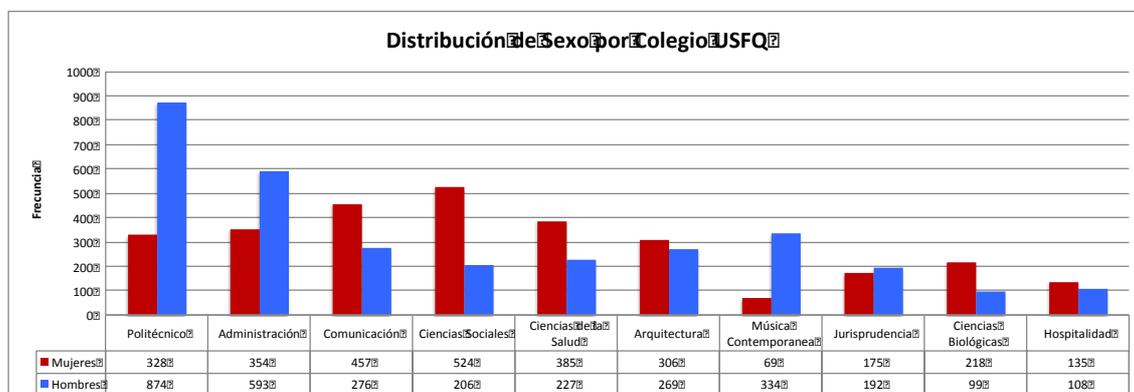


GRÁFICO 3 DISTRIBUCIÓN POR SEXO COLEGIO USFQ

El Gráfico 4 muestra el porcentaje de estudiantes mujeres por colegio en la USFQ. El colegio de Ciencias Sociales, tiene el mayor porcentaje de estudiantes con un 17.76% en contraste con el colegio de Música Contemporánea que tiene el 2.34%. Mientras que el colegio Politécnico ocupa el quinto lugar con el 11.11% de estudiantes mujeres.

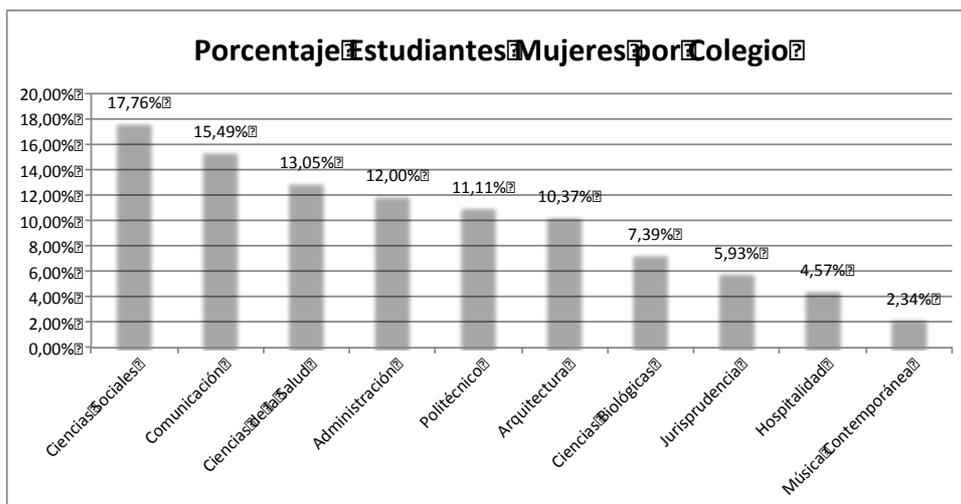


GRÁFICO 4 PORCENTAJE MUJERES POR COLEGIO - USFQ

La realidad en la Universidad refleja las estadísticas obtenidas para el DMQ y soporta el cuestionamiento de este proyecto. Esto genera un entusiasmo para analizar las razones por las cuales las estudiantes de la USFQ y de las otras universidades del Distrito Metropolitano de Quito no elijen una carrera en ingeniería.

1.3 ENUNCIADO DEL PROBLEMA

Este número tan bajo de mujeres ingenieras (5062) nos lleva a cuestionarnos e intentar responder a la pregunta de: ¿Por qué las mujeres del Distrito Metropolitano de Quito no quieren ser ingenieras?

1.4 PREGUNTAS A RESPONDER

Para entender el problema planteado, se busca responder a las siguientes preguntas:

- a. ¿Qué factores han **ayudado** a las mujeres en la decisión de **elegir** una carrera en ingeniería?
- b. ¿Qué factores han **obstaculizado** a las mujeres en la decisión de **elegir** una carrera en ingeniería?

- c. ¿Qué factores han **ayudado** a las mujeres para **completar** una carrera en ingeniería?
- d. ¿Qué factores han **obstaculizado** a las mujeres para **completar** una carrera en ingeniería?

Para responder las preguntas a y b, se analizará la muestra elegida de estudiantes de bachillerato (1ro, 2do y 3ro de bachillerato) que se encuentran en colegios del Distrito Metropolitano de Quito. Por otro lado, las preguntas c y d serán investigadas con la muestra de estudiantes de tercer nivel que pertenecen a universidades que cuentan con facultades de Ciencias e Ingeniería.

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 OBJETIVO GENERAL

Analizar las percepciones de mujeres estudiantes del Distrito Metropolitano de Quito, mediante estudios cualitativos y cuantitativos, para entender las dificultades que enfrentan y los factores que les motivaron a elegir y terminar una carrera en ciencias e ingeniería.

1.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Adaptar el Modelo Social Cognitivo, utilizado en una investigación realizada en Urbana-Champaign por Rose Mary Cordova-Wentling y Cristina Camacho, a las poblaciones que serán estudiadas.
- Obtener información de mujeres bachilleres de los colegios del Distrito Metropolitano de Quito, mediante encuestas, para determinar su percepción sobre las barreras y las razones que las motivan para elegir una carrera en ingeniería.

- Desarrollar una herramienta que utilice los factores del Modelo Social Cognitivo que permita predecir la tendencia de una estudiante a elegir una carrera en ciencias/ingeniería u otra no relacionada.
- Entender los desafíos y la motivación de estudiantes de tercer nivel del Distrito Metropolitano de Quito, para determinar los factores más influyentes en su decisión de terminar la carrera en ciencias e ingeniería.

1.6 JUSTIFICACIÓN DEL TEMA

En la actualidad, las mujeres figuran como una minoría en el campo de las ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas, por sus siglas en inglés STEM (Science, Technology, Engineering and Math). Debido a esto, el género está subrepresentado en las aulas de clase. A pesar de que sus habilidades e ideas no son diferentes a las del género masculino, sus contribuciones en STEM se han mantenido en bajo perfil; esto se debe a la poca aceptación que tienen en la sociedad (Carlone & Johnson, 2006).

Durante los primeros años de estudio secundarios, tanto hombres como mujeres tienen un enfoque bastante similar (Carlone & Johnson, 2006). Sin embargo, a medida que transcurre el tiempo, muchas mujeres se rehúsan a incursionar en la ingeniería debido a las trabas sociales y al rol de género que supuestamente deben desempeñar en la sociedad (Cano R. , Kimmel, Koppel, & Muldrow, 2001). “Recientes estudios muestran que la cultura de la ingeniería no es solo dominada por el género masculino sino también altamente orientada a ellos” (Stonyer, 2002). Es por este motivo que las mujeres son consideradas como extrañas y se ven obligadas a incorporar valores y normas que están incluidas en este discurso social masculino (Buse, 2011).

Por otro lado, la aparición de modelos femeninos que rompen con los esquemas culturales no son suficientes para que aumente el número de mujeres en el campo de las ciencias e ingeniería (Hill, Corbett, & Rose, *Why so few? Women in Science, Technology, Engineering and Mathematics*, 2010). Por esta razón, el presente trabajo tiene como propósito encontrar las causas de la deserción de las mujeres del campo de ingeniería, y por otro lado, factores de motivación para que quienes entraron en este campo no abandonen este reto.

1.7 LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Durante el desarrollo del proyecto se encontraron obstáculos que influyen en los resultados de esta investigación.

Referente a estudios realizados en el Ecuador:

Los estudios de la mujer y el género en el Ecuador se han enfocado en la participación femenina y su rol en la historia, la sociedad y la cultura.

El IFEA (Instituto Francés de Estudios Andinos) documentó la lucha de la mujer para la transformación de su imagen y la participación en la sociedad desde 1900 en el artículo "La Virgen de la Dolorosa y la lucha por la socialización de las nuevas generaciones en el Ecuador de 1900" (Herrera, 1992). En 1992, el instituto también se interesó en los aportes y participación de la mujer en la economía colonial, los resultados de la investigación se publicaron en la Revista Mujeres de los Andes (Mujeres de los Andes, 1992). Por su lado, la UNICEF, fue otra organización interesada en los estudios de género y la mujer. En 1995 publicó el artículo "La historia en la investigación sobre mujeres. Breve balance de sus aportes y perspectivas" (Leon, 1995) En el mismo año, Gloria Ardaya, colaboradora en la UNICEF, describió el rol de mujer en la familia ecuatoriana (Ardaya, 1995).

Así mismo, el CEPLAES (Centro de Planeación y Estudios Sociales) caracterizó en rol de la mujer en el trabajo en el año 1990 (CEPLAES-UNFPA, 1990).

Estas no han sido las únicas organizaciones preocupadas por el rol de la mujer en los distintos ámbitos de la sociedad, también hay estudios de la FLACSO, del CEPAM (Centro Ecuatoriano para la Promoción y Acción de la Mujer), UNIFEM (Fondo de Desarrollo de las Naciones Unidas para la Mujer). Sin embargo, ninguno de los aportes documentados refleja la participación ni el involucramiento de las mujeres ecuatorianas en la educación de las ciencias y la tecnología.

Referente al acceso de la información:

La información de los estudiantes de colegio se obtuvo de las bases de datos y estadísticas del Archivo Maestro de Instituciones Educativas (AMIE) publicado en el GeoPortal del Ministerio de Educación. Este archivo es de dominio público y esta disponible en línea.

Al contrario, la información de la educación superior en el Ecuador no es pública. La regularización de las universidades ha cambiado de administración en los últimos años y el proceso de comunicación de datos no se ha llevado a cabo de la misma manera que en la educación primaria y secundaria. Las entidades reguladoras han sido el CONEA, CONESUP, CES, y actualmente el SENESCYT. La inestabilidad de la institución ha generado inconsistencia y bases de datos obsoletas. Por ejemplo, el reporte del número de estudiantes mujeres de la Universidad San Francisco de Quito no concuerda con el registro que mantiene el SENESCYT actualmente.

Referente al tipo de muestreo:

En una situación ideal se recomienda desarrollar este estudio utilizando muestreo

estratificado, donde se puedan crear los estratos y obtener muestras ponderadas aleatorias de cada estrato. Sin embargo, la disponibilidad y apertura de los colegios y universidades forzó a que el tipo de muestreo sea mixto. Referirse al Capítulo 4: Metodología, sección 4.3 para mayor detalle. Debido a esto, se usó muestreo por conglomerados para justificar la participación de universidades y colegios de Quito que sí accedieron a colaborar en el estudio.

Referente a la muestra de estudio de colegio:

Se solicitó información y el ingreso a 50 colegios del distrito Metropolitano de Quito para asegurar la aleatoriedad y la aplicación del método de muestreo estratificado. Sin embargo, solamente 7 colegios respondieron positivamente para ser parte del estudio.

Referente a la aplicación de la encuesta:

No se logró aplicar las encuestas en un ambiente controlado que se repitiera para todos los sujetos del estudio. El lugar y el tiempo para la aplicación de la encuesta se basó en la disponibilidad de cada colegio.

En cuanto a la universidad, el ambiente fue muy poco controlado debido que los participantes se encontraban en pasillos, patios, clases, bibliotecas, entre otros.

Referente al alcance e impacto del estudio:

Los modelos desarrollados en este estudio aplican para el Distrito Metropolitano de Quito y los resultados obtenidos no se pueden generalizar para otras ubicaciones geográficas porque las características de la población son diferentes.

2. CAPÍTULO 2: REVISIÓN LITERARIA

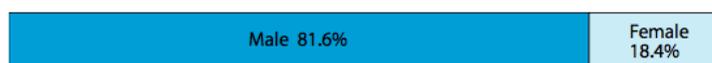
En cuanto a la educación de las mujeres, la Asociación Americana de Mujeres Universitarias AAUW (sus siglas en inglés para American Association of University Women), expone en el reporte del año 2010 la presencia femenina en las ciencias e ingeniería a través de una línea de tiempo (Hill, Corbett, & St. Rose, 2010). Durante la primaria y secundaria, las niñas y los niños toman matemáticas y cursos de ciencias; cuando terminan el colegio, es aproximadamente el mismo número de estudiantes que están preparados para seguir una carrera en ingeniería o ciencias en la universidad. Sin embargo, muy pocas son las mujeres que eligen este tipo de carreras (Hill, Corbett, & St. Rose, 2010). Para la graduación en la universidad, los hombres superan en número a las mujeres en casi todos los campos de las ciencias y la ingeniería (Hill, Corbett, & St. Rose, 2010). Por otra parte, la presencia de la mujer en este campo, disminuye aun más en la transición de universidad al trabajo.

A pesar de esto, se puede notar un crecimiento de la presencia de las mujeres en la educación (DiPrete & Claudia). Thomas DiPrete y Claudia Buchmann en su estudio “The Rise of Women” expresan que en 1960 existía un relación dos veces mayor de hombres universitarios en comparación a mujeres que acudían a estas instituciones en Estados Unidos (DiPrete & Claudia). Sin embargo, entre 1970 y 2010 la tasa de crecimiento de los hombres que terminaban su carrera fue de únicamente 7% en comparación del 22% de las mujeres que lo hacían. (DiPrete & Claudia).

Brian Yoder, en su estudio “Engineering by the numbers” que fue desarrollado desde el año 2002 hasta el 2011, profundiza las estadísticas presentadas por DiPrete y Buchmann. Yoder expresa que para el año 2011 las mujeres representaron el 18,4% de

los títulos de pregrado, cifra ligeramente superior al 18,1% en 2010 (Yoder, 2011). Por otro lado, el porcentaje de títulos de maestría otorgados a las mujeres se mantuvieron sin cambios en 22,6%; mientras que la de doctorados disminuyó del 22,9 % en 2010 a 21,8 % en 2011 (Yoder, 2011). Si bien estas cifras son alentadoras, la proporción de mujeres ingenieras todavía es bastante reducida en comparación con los hombres que estudian carreras relacionadas. En su estudio, Yoder presenta una comparación entre hombres y mujeres que han obtenido su título en carreras de ingeniería desde el 2002 hasta el 2011 (Yoder, 2011). Los resultados son todavía alarmantes ya que la proporción de hombres es muy alta como se muestra en el siguiente gráfico:

BACHELOR'S DEGREES BY GENDER, 2011



	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Female	20.9%	20.4%	20.3%	19.5%	19.3%	18.1%	18.0%	17.8%	18.1%
Male	79.1%	79.6%	79.7%	80.5%	80.7%	81.9%	82.0%	82.2%	81.9%

ILUSTRACIÓN 1 TITULOS DE PREGRAD POR GENERO. FUENTE: (YODER, 2011)

Las estadísticas presentadas anteriormente son un reflejo de los esfuerzos realizados en Estados Unidos para motivar la educación en STEM (Science, Technology, Engineering and Math). Cada año nuevas políticas, programas y estrategias se están poniendo en marcha en todo el país. Sanders (2008) analiza los esfuerzos realizados en las últimas dos décadas para promover la educación en ciencias, se enfoca principalmente en la educación STEM utilizando una metodología integradora basada en el diseño de nuevos problemas y la investigación de oportunidades (Sanders, 2008). Sanders sugiere utilizar la estrategia PD&I, por sus siglas en inglés, Purposeful Design and Inquiry. Esta consiste en un aprendizaje basado en la resolución de problemas

mediante la aplicación de las matemáticas y la ciencia, con especial relación a la ingeniería (Sanders, 2008). El modelo PD&I no solamente relaciona estas disciplinas, por el contrario, muestra a los estudiantes cómo los conceptos de matemáticas y ciencias son el núcleo de la enseñanza en la ingeniería (Sanders, 2008).

Al igual que la metodología propuesta por Sanders, los investigadores Voyles, Fossum, y Haller (2008) presentan un estudio que utiliza Legos robóticos programables. La idea fue involucrar a los estudiantes en un proyecto de ciencias con duración de una semana (Voyles, Fossum, & Haller, 2008). Este proyecto fue lanzado para ambos géneros. Sin embargo, las estudiantes buscaron crear una mayor interacción con los profesores, quizás como un medio para construir una relación o porque necesitaban su aprobación y aliento (Voyles, Fossum, & Haller, 2008). Las niñas tenían menos experiencia con Legos, así que había legítimamente más preguntas y algunas de las tareas tomaron un poco más de tiempo, ya que estaban aprendiendo. Por otro lado, la mayoría de los niños tenía mayor experiencia con el juguete. Esta es una nota importante porque los Legos se utilizan en muchas aulas universitarias y los profesores pueden creer que se trata de juguetes de "género neutro", cuando, de hecho, siguen siendo más propensos a ser utilizados por los niños (Voyles, Fossum, & Haller, 2008).

De la misma manera, Fouad y Romila (2011) exponen que una de las mayores diferencias de género en habilidades cognitivas se encuentra en el área de las habilidades espaciales, con niños y hombres superando constantemente a las niñas y las mujeres. Las habilidades espaciales son consideradas por muchas personas como fundamentales para el éxito en la ingeniería y otros campos científicos (Fouad & Romila, 2011). Se resaltó que las habilidades espaciales de los individuos mejoran drásticamente en poco tiempo con un curso de formación simple. Si las niñas crecen en un ambiente que realce su potencial en la ciencia y las matemáticas, estas serán más

propensas a desarrollar sus habilidades, así como su confianza y considerar en un futuro un campo de STEM (Fouad & Romila, 2011).

Por lo tanto, Voyles, Fossum, Haller, Fouad y Romila (2011) sugieren que es importante reconocer estas diferencias funcionales entre los niños y las niñas como una explicación parcial para qué los profesores interactúen diferencialmente con ambos géneros en estos entornos.

Otro punto interesante de este programa fue que los estudiantes (hombres) se ofrecieron voluntariamente para completar los cupos disponibles mientras que las mujeres necesitaron un reclutamiento más centrado (Voyles, Fossum, & Haller, 2008). Una vez más, se evidencia un comportamiento tradicionalista en el que las mujeres son "recomendadas" para estudiar una carrera en ingeniería cuando han demostrado con la debida anticipación un excelente desempeño en matemáticas o ciencias. Por el contrario, el estudiante promedio tiene la misma probabilidad que el estudiante más talentoso para ser seleccionado en este campo (Frehill & Jacquez, 2006).

Frehill (1997) expresa que los programas de pregrado de ingeniería que siguen las estudiantes mujeres en comparación a otras carreras tienen un mayor énfasis en los altos salarios como la razón principal de su elección (Frehill L., 1997). Sin embargo, según Gruber y Fineran (2008) el acoso sexual y el bullying son factores que causan un gran impacto a la hora de elegir una carrera en ciencias e ingeniería (Gruber & Fineran, 2008). Gruber realizó una encuesta a 500 participantes de colegio y universidad en una comunidad suburbana de Nueva Inglaterra, con el objetivo de estudiar la frecuencia del acoso sexual y la intimidación (bullying) y sus efectos sobre la salud de las participantes. Gruber y Fineran encontraron que la intimidación fue la experiencia más común, con un 52% de las estudiantes que informaron sobre estos actos y con un 34%

de estudiantes que sufrieron acoso sexual (Gruber y Fineran 2008). En contraste a las estadísticas presentadas por Gruber y Fineran, Settles et al. (2008) informó que casi el 48% de las mujeres creen que han sido discriminadas a causa de su sexo y el 50 % han experimentado acoso sexual (Settles, Pratt-Hyat, & Buchanan, 2008).

Al igual que el acoso sexual y la intimidación, en los últimos años se ha prestado bastante atención en las barreras de STEM que las mujeres y minorías enfrentan. Por ello, es igualmente importante entender cómo convertir estos campos en carreras atractivas. Wessel et al. (2008) realizaron una encuesta con 198 estudiantes de pregrado en una institución estadounidense. Los encuestados fueron mujeres blancas (n=146), negras (n=28), asiáticas (n=16), entre otras. Wessel et al. encontraron que si una estudiante siente que es mejor para ciertas tareas o que su personalidad se alinea con una especialización académica, su compromiso y auto-eficacia serán mas reales a pesar de las limitaciones que puedan presentarse durante su etapa universitaria (Wessel, A.M, & Oswald, 2008).

Sin embargo, a pesar que la personalidad de las estudiantes esté alineada, Trenor et al. (2008) demuestra cómo las barreras y obstáculos de estudiar carreras relacionadas con STEM difieren por raza/etnia en la Universidad de Houston, Estados Unidos. En su estudio de dos fases, se invitó a 350 estudiantes. En primer lugar, para responder a una encuesta en línea y luego para participar de una entrevista que fue desarrollada en base a la encuesta de la fase I (Trenor, Yu, Waight, & Sha, 2008). Trenor et al. encontraron que los miembros de todos los grupos experimentaron problemas relacionados con la economía, la idea de "pertenencia" dentro de la ingeniería y la influencia de su familia para tomar la decisión de estudiar una carrera en ingeniería (Trenor, Yu, Waight, & Sha, 2008). Se debe considerar que la influencia de sus familiares era diferente dependiendo de la etnia de cada participante. Las estudiantes hispanas coincidieron que el ánimo

recibido en la etapa escolar fue un estímulo importante en la búsqueda de la ingeniería (Trenor, Yu, Waight, & Sha, 2008). Por otro lado, los padres asiáticos esperaban que sus hijas estudiaran carreras en el campo de la ingeniería o de la medicina, de acuerdo con el estudio de Hanson y Meng que se fue realizado en el 2008 y se titula: “Asiáticas-americanas en la búsqueda de la ciencia” (Hanson & Meng, 2008). Finalmente, las estudiantes blancas y afroamericanas expresaron que sus padres son un modelo positivo, pero no particularmente en el campo de la ingeniería. (Trenor, Yu, Waight, & Sha, 2008). También opinaron que sus padres les inspiran y motivan para superar los obstáculos, validando los resultados del grupo focal realizado por Settles en el año 2008 que se llevó acabo con mujeres afroamericanas (Settles, Pratt-Hyat, & Buchanan, 2008).

A pesar que existe una diferencia en el pensamiento de acuerdo a la etnia de las estudiantes, Starobin y Laanan (2008) llevaron a cabo entrevistas de mujeres que estudian STEM en tres universidades comunitarias de Seattle. El proceso reveló que la preparación es vital para la búsqueda de un título en cualquier campo de STEM (Starobin & Laanan, 2008). Así mismo, Starobin y Laanan revelaron que una exposición temprana con información sobre las carreras de ciencias e ingeniería es un factor clave que permite a las estudiantes tomar la decisión correcta (Starobin & Laanan, 2008). Algunos de los pensamientos obtenidos de las entrevistas se resumen a continuación:

Me gustaría haber conocido más sobre la ingeniería. Hasta que tomé clases de física no conocía sobre la existencia de las ingenieras. Yo no sabía quién diseñaba los edificios . Creo que si alguien me hubiera comentado en una de mis clases de matemáticas o de ciencia sobre la existencia de la ingeniería, probablemente estaría estudiando algo relacionado (Starobin & Laanan, 2008)

Debido a la falta de información y exposición temprana de las estudiantes a carreras relacionadas con ciencias e ingeniería, la tutoría ha llegado a ocupar una posición crucial en las discusiones sobre el éxito profesional (Hanson & Meng, 2008). Los programas universitarios, especialmente los que se centran en las mujeres, hacen hincapié en establecer mentores que las ayuden constantemente ya que a menudo carecen de acceso a las redes informales en las que tradicionalmente los estudiantes masculinos encuentran a sus mentores. Los hombres, en general, no buscan mentores, pero como resultado de su participación en muchas redes de trabajo informales y formales, los hombres son muy propensos a localizar a las personas que los guían a su éxito profesional. Los programas de tutoría suelen hacer este proceso: (1) más transparente, (2) más universal, es decir, los mentores están disponibles tanto para hombres como para mujeres (Starobin & Laanan, 2008).

Para Rosany Zapata, Ingeniera Industrial y docente de la Universidad Nacional de Piura-Perú, la participación de la mujer en sectores de la ingeniería todavía es muy escasa pero es bastante representativa, “por eso ella afirma que es importante abrir espacios como el capítulo Women in Engineering de la Universidad Técnica Particular de Loja para que las jóvenes estudiantes no tengan miedo a decidirse por la Ingeniería, sobre todo por los estereotipos machistas, que todavía, se manejan en la familia con relación a esta carrera” (Ministerio de Telecomunicaciones y Sociedad de la Información, 2013).

A pesar de estas iniciativas para que las mujeres conozcan más a profundidad las carreras de ciencias e ingeniería, Sinha (2010) ha reconocido que aumentar el número de mujeres ingenieras no es simplemente una cuestión de aumentar el número de estudiantes que ingresan a carreras de ingeniería, de hecho implica tomar medidas para garantizar que las mujeres persistan y terminen estas carreras (Kokkelenberg & Sinha,

2010). Así mismo, Sinha y Kokkelenberg (2010) argumentan con frecuencia que las mujeres son más propensas que los hombres a abandonar la ingeniería para estudiar una carrera diferente. Las altas tasas de deserción de los estudiantes de ambos géneros, es una preocupación constante en esta rama. Kokkelenberg y Sinha (2010) analizaron a los estudiantes de la Universidad de Binghamton, entre 1997 y 2007, su principal hallazgo fue que el 50% de los estudiantes desertó de carreras relacionadas con las ciencias e ingeniería. De hecho, la exposición temprana fue la clave de la persistencia para ambos géneros (Kokkelenberg & Sinha, 2010).

Manteniendo la misma línea propuesta por Kokkelenberg y Sinha, Eris et al. (2010) expandió su estudio, realizando una investigación con 160 estudiantes en cuatro instituciones. Para ello, propuso una serie de hipótesis que incluyen la influencia de los padres, la influencia de los mentores, la confianza en sus habilidades, la sobrecarga curricular, entre otras (Eris, et al., 2010). La mayor parte de las hipótesis no tuvieron relación con la persistencia o deserción de las estudiantes en carreras de ciencias e ingeniería. Sin embargo, la falta de confianza en las habilidades matemáticas y técnicas fue un factor fundamental a ser considerado por las estudiantes (Eris, et al., 2010).

Complementado el estudio realizado por Eris et al, Silliman y Meyers (2010) desarrollaron dos investigaciones aplicadas a estudiantes de primer año. Sus resultados muestran que las mujeres tienen puntuaciones más bajas en las medidas de autoeficacia y expresan menor confianza en sus habilidades (Meyers & Silliman, 2010). Esto, más que el género en sí, está dado por la poca responsabilidad y falta de persistencia de las estudiantes (Meyers & Silliman, 2010). Así mismo, otro estudio realizado por Alpay et al., (2010) analiza a estudiantes europeas de posgrado, al igual que Silliman y Meyers, y se concluye que las mujeres tienen menos confianza en sus habilidades, sobre todo cuando se realizan trabajos en grupo e investigaciones (Alpay, Hari, Kambouri, &

Ahearn, 2010). Finalmente, Amelinkand y Creamer (2010) encontraron que el tener buenas relaciones con sus compañeros era particularmente importante para los estudiantes de sexo femenino, ya que sentían un mayor nivel de autoconfianza y capacidad de resolución de problemas (Amelink & Creamer, 2010).

En resumen, la auto-eficacia percibida por las mujeres y su posterior retención en carreras de ciencias e ingeniería, se puede mejorar mediante:

- Facilitar las relaciones con los compañeros, profesores y generar apoyo académico (Perna & Lundy-Wagner, 2009).
- Fomentar las habilidades cognitivas desde una edad temprana (Damour, 2009).
- Desarrollar un plan de estudios específico basado en el género (Schreuders, Mannon, & Rutherford, 2010).
- Proporcionar a las mujeres modelos a seguir y un apoyo permanente para promover sentimientos de inclusión en carreras de ciencias e ingeniería (Marra, Rodgers, Shen, & Bogue, 2009).

Generar interés en la ingeniería

Algunos investigadores recopilan los métodos utilizados para reclutar estudiantes en las ciencias e ingeniería. Por ejemplo, Isaacs (2001) en su investigación analiza por qué los esfuerzos de reclutamiento para ingeniería dirigidos a alentar a las niñas a estudiar matemáticas y ciencias se centran en el problema equivocado. El estudio propone que debemos educar a los niños y al público en general acerca de la capacidad para la resolución de problemas que nos puede brindar la ingeniería (Isaacs, Mystery of the missing women engineers: a solution. , 2001). Isaacs y Tempel (2001) discuten cómo proyectos de clase de la universidad se esfuerzan por entusiasmar al público en general y que este entusiasmo logre un beneficio de largo alcance que pueda

atraer a más mujeres a la ingeniería (Isaacs & Tempel, Student projects that celebrate engineering: a path to diversity in the profession., 2001). Hassoun y Bana (2001) resumen las prácticas que se llevaron a cabo por los departamentos de ingeniería de Estados Unidos, destinadas a la contratación y retención de mujeres estudiantes de posgrado. Los resultados solo muestran la necesidad de seguir investigando para evaluar la eficacia de estas prácticas (Hassoun & Bana, 2001).

Mientras algunos indagan sobre los esfuerzos de la comunidad universitaria para atraer estudiantes, otros investigadores enfocan sus estudios a la evaluación de programas. Por ejemplo McLester, discute la eficacia y el impacto de un programa realizado por los departamentos de ingeniería, de una universidad, para que estudiantes de colegio se imaginen a sí mismos estudiando en ese campus, por medio de las experiencias de expositores. Este programa llama a la participación de las minorías, sobretodo a mujeres para que participen de la experiencia (McLester, 2001). Por su parte, Cano discute un programa de verano de cuatro semanas, en una universidad, donde estudiantes mujeres desde cuarto grado hasta chicas de secundaria reciben clases de ciencia, matemáticas, ingeniería básica y tecnología para motivación (Cano, 2001). Asimismo, Secola (2001) evalúa la eficacia de un programa auspiciado por la Fundación Nacional de Ciencias de Estados Unidos, donde niñas de sexto grado asisten a un programa de ocho días para aprender cómo la ingeniería resuelve los problemas humanos. Phillips (2000) investigó cómo la participación de un grupo de niñas en el programa de intervención de la Fundación Nacional de Ciencias influyó para que ellas eligieran en el siguiente año escolar más clases de ciencia y matemáticas. Teshome (2001) desarrolló instrumentos para evaluar el impacto de un programa de la escuela primaria en las actitudes de los estudiantes hacia la práctica en la ciencia, las matemáticas y las cuestiones relacionadas con el género.

2.1 PARTICIPACIÓN DE LAS MUJERES INGENIERAS

A pesar de que el primer título de ingeniería para una mujer fue otorgado hace más de 122 años (1892), la participación y presencia del género femenino en este campo profesional se ha mantenido en bajo perfil siendo esto un motivo de preocupación alrededor del mundo (Burke, 2007). En Estados Unidos, las mujeres deciden abandonar sus estudios en ingeniería por la falta de modelos femeninos y porque la cultura y el ambiente de esta profesión favorece más a los hombres (Buse K. R., 2011). Karen Tonso y otras ingenieras intentan descubrir la causa de este sentimiento de exclusión (Tonso, 1996).

Jhonson declara que existen tres trayectorias de identidad relacionadas con la ciencia, estas son: investigación, altruismo y disruptiva. Expresa también que la identidad de la ciencia se debe ver desde el punto de vista de la mujer y sociedad (Carlone & Johnson, 2006). Por otro lado, Wyer expone que existen tres medidas de persistencia y son: compromiso con la carrera, grado de aspiraciones y compromiso con las ciencias (Wyer, 2003). En cuanto a Hill, Corbett et al, sugieren que existe evidencia clara que los factores sociales y de entorno contribuyen a la escasa representación de mujeres en las área de ingeniería. De igual manera, mencionan que los estereotipos siguen afectando las aspiraciones de las mujeres (Hill, Corbett, & Rose, Why so few? Women in Science, Technology, Engineering and Mathematics, 2010).

Siguiendo la misma idea, Babco et al, muestran que existe un problema de “diversidad” en ingeniería pero, esto debería convertirse en una rama culturalmente competente (Babco, Chubin, & May). Como una estrategia para aumentar la presencia y retener más mujeres en ingeniería, Chesler propone una mejora en la tutoría de las mujeres estudiantes de posgrado y las que están en el colegio todavía (Chesler &

Chesler, 2002). En la misma rama, Single y Mikic presentan un programa de intervención diseñado para cultivar la tutoría en base a talleres que benefician a las mujeres (Single, Mikic, & Chelser, 2003).

La intervención a tempranos años es vital para lograr un mayor porcentaje de retención como lo declara Suzanne Brainard (Brainard & Carlin, 1998). La mayor parte de los estudios y la literatura se enfocan en por qué las mujeres abandonan las carreras de ingeniería, pero Kathleen R. Buse en su investigación de doctorado muestra las razones por las que las mujeres deciden continuar su vida profesional como ingenieras (Buse K. , 2009). Además, Dean y Fleckenstein revelan que la clave para el éxito es el amor a la ciencia y a la ingeniería (Fleckenstein, 2007).

Regresando en la historia, la mujer se involucra en el campo de la ingeniería luego de que los hombres son llamados a la guerra (Primera Guerra Mundial) y la industria local debe continuar (Clarsen, 2003). Jhon Russel expone en la primera publicación del periódico de la Sociedad de Mujeres Ingenieras, que ésta es la oportunidad para que las mujeres establezcan su puesto en esta profesión (Journal of the Society of Women Engineers, 1951). Es así que comienza a notarse la participación y contribución de mujeres como Ada Lovelace (1815-1852) quien se convierte en la primera mujer programadora en la historia de las ciencias informáticas (Camacho & Zurita, 2011).

En la actualidad, a pesar de que hombres y mujeres tienen las mismas capacidades y habilidades, existe un decremento de la participación femenina en el área científico-matemático (Ambrose, Lazarus, & Nair, 1997). Esto sugiere que el encuentro con la cultura de ingeniería no alienta a las mujeres, pues es un ambiente hostil intelectualmente (Natalie Sappleton, 2009). Cano, Kimmel y Koppel, declaran que una

intervención temprana sobre temas de ciencia, matemática e ingeniería puede generar una mayor motivación y enriquecimiento en especial a las mujeres (Cano R. , Kimmel, Koppel, & Muldrow, 2001). Fencel y Scheel le apuestan al efecto que tienen las estrategias de enseñanza de STEM (por sus siglas en inglés Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) para retener a las mujeres en este campo (Scheel, 2006). Sin embargo, debido a la falta de talento, Zywno y Gilbride generan programas de reclutamiento y retención para mujeres ingenieras tales como “Engineering Summer Camp”, tutoría en línea y un plan de conferencias que cubre tópicos de interés (Zywno, Gilbride, & Gudz, 2001).

Por otro lado, Rhoten y Pfirman sugieren que las mujeres se ven más atraídas a la investigación interdisciplinaria, colaboración en equipo y que su orientación de los problemas es más enfocada y seria que los hombres (Rhoten & Pfirman, 2006). Esto se evidencia en los proyectos vinculados a la comunidad que se realizan en la Universidad de Santa Clara, California donde el 75% de los participantes de los proyectos de ingeniería son mujeres (Davis, 2004). A pesar de esto, todavía existe un tema de “no pertenencia” de mujeres en la comunidad de ingeniería por lo que Franzway proponen forjar nuevas alianzas con los hombres. De esta manera, garantizar que se logre la meta de equidad e igualdad de género en la ingeniería (Suzanne Franzway, 2005). Marion Hersh expresa que hay aumentos en el porcentaje de mujeres ingenieras debido a cambios en el sistema político, convergencia de las imágenes de las mujeres y su participación en la vida pública (Hersh, 2000).

2.2 MODELO SOCIAL COGNITIVO PARA LA ELECCIÓN DE CARRERAS

Este modelo propuesto por Lent en 1994, proporciona un marco teórico para entender "la formación y elaboración de la parte académica y los intereses relevantes en

cuestión de carreras. Además, estudia la selección, el desempeño y la persistencia al momento de realizar los estudios" (Lent et al., 1994). El modelo busca unificar los factores académicos, de autoevaluación, sociales y familiares que sirven como una guía para elegir una carrera (Lent et al., 2002). Hackett y Lent (1992) creían que debería existir una teoría que:

- a. Vincule ideas que están relacionadas como el auto-concepto o auto-eficacia.
- b. Explique con más detalle los resultados que son comunes al momento de elegir una carrera.
- c. Encuentre las relaciones que aparentemente son diversas como por ejemplo las habilidades, intereses, necesidades, entre otros.

El Modelo Social Cognitivo tiene sus raíces en el Modelo General Social Cognitivo propuesto por Bandura en 1986. Desde el punto de vista cognitivo: "el funcionamiento humano se explica en términos de un modelo de reciprocidad trídico, en el que los factores de comportamiento, cognitivos y eventos ambientales interactúan entre sí" (Choudhuri, 2004).

El concepto de auto-eficacia fue introducido en la literatura por Hackett y Betz (1981). Los estudios han encontrado que la auto-eficacia es un factor predictivo para la selección de una carrera (Choudhuri, 2004; Hackett y Lent, 1992; Lent et al., 1994). El modelo social cognitivo expande las formulaciones iniciales de Hackett y Betz al incorporar aspectos sociales, experimentales y contextuales. "Esta expansión permite que el modelo social cognitivo provea una descripción más al detalle de las relaciones entre los factores individuales y colectivos" (Choudhuri, 2004).

Algunas investigaciones han incorporado al modelo social cognitivo como parte conceptual de su marco teórico. Flores y O'Brien (2002) "indican que este modelo es

uno de los más usados en el estudio de selección de carreras”. Por ejemplo, Chaudhuri (2004) condujo un estudio guiado por este modelo para examinar de manera directa y mediática la influencia de múltiples variables socio cognitivas. Otro estudio que utiliza este modelo, fue desarrollado por Rose Mary Cordova-Wentling y Cristina Camacho en el año 2006 y se titula “Mujeres Ingenieras: Factores y obstáculos relacionados con la búsqueda de un título en ingeniería”.

2.3 FACTORES INVESTIGADOS QUE INFLUYEN EN EL PROCESO DE ELECCIÓN DE CARRERA

El informe de Hill, Corbett y St. Rose auspiciado por la AAUW evalúa las razones por la cuales las estudiantes se motivan o no a elegir una carrera en ingeniería o ciencias (Hill, Corbett, & St. Rose, *Why So Few? Women in Science, Technology, Engineering, and Mathematics*, 2010). El estudio explica la baja representación de las mujeres basándose en tres factores: el ambiente social, el ambiente de aprendizaje y la auto evaluación de la estudiante. Estos factores pueden afectar a las mujeres de manera positiva o negativa en su elección de carrera. Por ejemplo, las creencias sociales y los estereotipos negativos reducen el interés de las niñas por la ciencia. Sin embargo, cuando los profesores o los familiares motivan a las niñas a desarrollar sus capacidades matemáticas, en general intelectuales, éstas son más propensas en el futuro a elegir una carrera relacionada.

En cuanto al factor de autoevaluación, otros investigadores coinciden en concluir que la percepción de las habilidades personales influye directamente en el proceso de elección de una carrera. Correl por su parte, analiza el factor de auto evaluación y expone que asociar cada género a un desempeño determinado en las matemáticas y ciencias conlleva a tener grandes diferencias de género en el proceso de elección de una carrera (Correl, 2001). Así mismo, Chan muestra en un estudio

realizado en el año 2010 que estudiantes mujeres de colegio ,con excelente desempeño académico, subestiman su habilidad matemática. Por esa razón, evitan seguir carreras relacionadas con las ciencias o la ingeniería y esta decisión se refuerza cuando las estudiantes no han tenido acceso a modelos cercanos involucrados en este campo que les puedan ofrecer información (Chan, 2000). Incluso, Cross analizó la autoevaluación de mujeres y hombres durante la universidad, encontrando que las mujeres consideran sus habilidades matemáticas e intelectuales inferiores a las de los hombres (Cross, 2001).

En cuanto al factor social, ámbito social, que influye en la decisión de elección de una carrera, las investigaciones realizadas toman dos enfoques. El primero discute el aspecto sociológico y el segundo, los esfuerzos externos y colectivos de instituciones por influenciar positivamente a las mujeres a involucrarse con las ciencias y las ingenierías. El Consejo Nacional de Investigación de la Mujer en su reporte del 2001, hace un llamado a los adultos para apoyar a las niñas para que se interesen en las ciencias y en el caso de las estudiantes de universidad , insta para brindarles apoyo y que las mujeres persistan para terminar su carrera en ingeniería. (National Council for Research on Women, 2001). Por su parte, Siann y Callaghan consideran que el deber de la sociedad es enfocarse primordialmente en las razones por las cuales las mujeres se interesan por las ciencias y no tanto en resaltar los obstáculos del proceso de elección de carreras (Siann & Callaghan, 2001). Por otro lado, autores como McClelland y Meyers se enfocan en el estudio del aspecto sociológico, discutiendo cómo reducir las brechas de género por medio del refuerzo en la autoconfianza, intereses y percepciones de las mujeres (McClelland, 2001). Meyers y Beise, además investigan la influencia que ejercen los medios, los modelos a seguir, el género y la edad en el posible desarrollo de un interés por las ciencias (Myers & Beise, 2001).

3. CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO

La presente sección muestra los fundamentos teóricos en lo que se desarrolla la investigación de este proyecto. Se han agrupado los diversos conceptos en dos categorías: conceptos estadísticos y conceptos de psicología. De esta manera, el primer grupo detalla como la estadística se aplica a la psicología y los modelos utilizados que la literatura recomienda para estudiar variables latentes. Por otro lado, la segunda categoría describe el modelo psicológico para la selección de carreras.

3.1 CONCEPTOS DE PSICOLÓGIA

Psicología Cognitiva: "La psicología cognitiva estudia procesos mentales como la percepción, la memoria o el lenguaje; los medios de comunicación cumplen una función comunicativa cuando las personas recurren a ellos para satisfacer necesidades de carácter instrumental, afectivo, cognitivo, social o de cualquier otra clase" (Anderson, 1990)

Variable: Cualquier característica que en una investigación presenta más de una categoría (Ara & Saboya, 2006).

Variable latente: Se efectúa medición indirecta y son características no observables. Por ejemplo, la inteligencia o el bienestar psicológico (Ara & Saboya, 2006).

Metodología Experimental: Las técnicas de análisis de datos más habituales consisten en contraste de medias: *prueba t*, *ANOVA*, entre otras (Ara & Saboya, 2006).

Metodología No Experimental: Las técnicas más utilizadas son las técnicas correlacionales, como el coeficiente de Pearson, o de asociación, como χ^2 . También se utilizan modelos de regresión en los que uno o más factores se explican a partir de una

función matemática basada en otras variables o factores (regresión lineal simple o múltiple, regresión logística) (Ara & Saboya, 2006).

3.2 CONCEPTOS ESTADÍSTICOS

Alfa de Cronbach: El coeficiente alfa de Cronbach es usado constantemente en las ciencias sociales como estimador de la consistencia interna de las puntuaciones. Sin embargo, el supuesto de continuidad en el que se asienta este estadístico es sistemáticamente violado con la utilización de escalas de respuesta ordinal o escalas Likert (Elosua & Zumbo, 2008).

El procedimiento común de estimación del coeficiente alfa parte de la matriz de correlaciones, o más general de covarianzas, entre ítems (Perez, 2005). Es habitual utilizar correlaciones producto-momento de Pearson; de hecho, es el procedimiento de estimación por defecto utilizado por paquetes estadísticos como SPSS o SAS, por citar alguno. Sin embargo, las correlaciones de Pearson son correlaciones producto-momento que no tienen en cuenta el carácter ordinal de los datos, y, por tanto, la matriz de correlaciones puede ser una matriz distorsionada (Rupp, Koh y Zumbo, 2003).

Para determinar el coeficiente de alfa de Cronbach, (Rupp, Koh y Zumbo, 2003) sugieren la siguiente ecuación:

$$\frac{N^2 \times M \text{ COV}}{\text{SUM VAR/COV}}$$

Donde,

N^2 = Cuadrado del número de ítems en la escala.

$M \text{ COV}$ = Media de la covarianza de los ítems.

$SUM VAR/COV$ = Suma de todos los elementos de la matriz de varianza/covarianza.

Diagrama de Dispersión: Se trata de una gráfica en la que cada par (x_i, y_i) está representado por un punto graficado en un sistema de coordenadas bidimensionales (Montgomery & Runger, 2010).

Diagrama de Pareto: El diagrama de Pareto es una representación gráfica de barras que se enfoca en encontrar la causa de los problemas en base al orden de importancia. Así mismo, permite comparar las diferentes categorías tomando en cuenta la frecuencia o costo (Montgomery & Runger, 2010). “La gráfica de Pareto no identifica automáticamente los defectos más importantes sino sólo los que ocurren con mayor frecuencia (Montgomery & Runger, 2010).

El creador de este diagrama fue el italiano Alfredo Pareto que en base a sus estudios sobre la distribución de la riqueza llegó a la conclusión de que ésta no estaba distribuida equitativamente entre la población, en otras palabras, *la menor parte de la población poseía la mayor parte de la riqueza (minoría vital) y la mayoría poseía la menor parte de la misma (mayoría útil)* (Gestiopolis). Este análisis se empleó en el área de la calidad mediante el cual se desarrolló la regla del 80/20; es decir, “el 80% de los resultados totales se originan en el 20% de los elementos” (Montgomery & Runger, 2010).

A través del Diagrama de Pareto se pueden averiguar los problemas que tienen un mayor grado de importancia mediante la aplicación del principio 80/20 que explica que hay varios problemas irrelevantes frente a solo unos pocos significativos (Montgomery & Runger, 2010).

Para la construcción del diagrama, (Montgomery & Runger, 2010) sugieren los siguientes pasos:

1. Definir el método a usarse
2. Precisar los ejes de coordenadas, es decir, utilizar una escala de unidad monetaria o de frecuencia en base a los datos que se van a tomar.
3. Recolectar y resumir los datos necesarios en orden descendente.
4. Graficar el diagrama como se mostrará a continuación
5. En base a el diagrama, encontrar la minoría vital (objetivo principal)

Estadística Descriptiva: Estadística usada para describir, analizar y presentar un conjunto de datos para la toma de decisiones (Montgomery & Runger, 2010).

Estadística Inferencial: Estadística que permite inferir los resultados de una muestra, mediante ciertos procedimientos, a toda una población (Montgomery & Runger, 2010).

Estadística No Paramétrica: La estadística no paramétrica permite analizar datos ordinales, nominales o numéricos cuando no existe el supuesto de normalidad de la población (Siegel, 2009).

Según (Siegel, 2009) las principales ventajas de la estadística no paramétrica son:

1. Tienen menos suposiciones acerca de los datos y pueden ser más relevantes a una situación particular. Además, las hipótesis probadas por una prueba no paramétrica pueden ser más adecuadas para la investigación (Siegel, 2009).
2. Los métodos no paramétricos están disponibles para tratar datos que son simplemente clasificatorios o categóricos, es decir, que son medidos en una escala nominal. Ninguna técnica paramétrica se aplica a tales datos (Siegel, 2009).

3. Existen pruebas estadísticas no paramétricas que son adecuadas para tratar muestras obtenidas de observaciones de diferentes poblaciones. Las pruebas paramétricas a menudo no pueden manipular tales datos sin exigirnos hacer suposiciones aparentemente irreales (Siegel, 2009).

Escala Likert: La escala Likert fue desarrollada por el sociólogo Rensis Likert en los años treinta, es también conocida como Método de Rangos sumatorios. Así mismo, es una de las escalas más flexibles y populares para la medición de actitudes (Bozal, 2010). Algunas de las características importantes son:

- Consiste en un conjunto de afirmaciones, juicios y preguntas frente a la cual la persona expresa su actitud, en 3, 5 ó 7 categorías de respuesta (Bozal, 2010).
- Los ítems ó afirmaciones califican el objeto actitudinal, que viene siendo la variable a medir (Bozal, 2010).
- El objeto a medir puede ser cualquier cosa física, un individuo, un concepto o símbolo, una marca, una actividad (Bozal, 2010).

Escala Ordinal: Llamada también escala de orden jerárquico, con ella se establecen posiciones relativas de los objetos o fenómenos en estudio, respecto a alguna característica de interés, sin que se reflejen distancias entre ellos. (Colombia, 2015)

Datos Nominales: Son los datos que no tienen carácter numérico, sino que representan palabras, títulos o frases. Por ejemplo:

- Respuestas a una encuesta: si/no, bien/mal/regular
- Sexo, Nacionalidad, Comunidad Autónoma, Nombre y apellidos. Marcas de motos, títulos de películas o actores preferidos (Martínez, 2006).

A estos datos se les llama también modalidades o atributos. Con estos datos las únicas operaciones que se pueden efectuar son las de contar las veces en las que se presenta cada modalidad, por ejemplo, en una votación contar los votos afirmativos, los negativos y las abstenciones (Martínez, 2006).

El número de veces que aparece cada modalidad recibe el nombre de frecuencia o frecuencia absoluta (Martínez, 2006).

Datos Ordinales: Las escalas ordinales mantienen un orden específico pero esto no implica que si se escoge el número más grande, este sea n veces mayor que el primero. Además este tipo de datos no cuentan con el cero absoluto (Perez, 2005). Por ejemplo, en una escala de cinco puntos, donde: 1 es totalmente en desacuerdo, 2 es desacuerdo, 3 es no sé, 4 es de acuerdo y 5 es totalmente de acuerdo. Si el sujeto escoge 5, es decir, totalmente de acuerdo, esto no significa que el participante esté cinco veces más de acuerdo que el sujeto que elige 1 (totalmente en desacuerdo). (Perez, 2005)

Población: Consiste en la totalidad de las observaciones que son motivo de interés (Montgomery & Runger, 2010).

Muestra: Un subconjunto de observaciones que se seleccionan de una población (Montgomery & Runger, 2010).

Tamaño Muestra Población Infinita: El tamaño de la muestra es diferente en cada estudio y según (Velez, 2001) depende de:

- *Variabilidad del parámetro a estimar:* Datos previos, estudios pilotos (Velez, 2001).
- *Precisión:* Amplitud del intervalo de confianza (Velez, 2001).

- *Nivel de confianza (1- α)*: Habitualmente 95% o 99%. Probabilidad complementaria al error admitido (α) (Velez, 2001).

Por otro lado, para determinar el tamaño de muestra de una población infinita, (Spiegel & Stephens, 2009) sugieren la siguiente ecuación:

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 \times p \times q}{e^2}$$

Donde,

Z_{α}^2 → Valor correspondiente a la distribución de Gauss

N → Tamaño de la población

p → Prevalencia Esperada del parámetro a evaluar

e → Error que se espera cometer

Muestreo Estratificado: El muestreo estratificado es una técnica de muestreo probabilístico en donde el investigador divide a toda la población en diferentes subgrupos o estratos (Explorable, 2009). Luego, selecciona aleatoriamente a los sujetos finales de los diferentes estratos en forma proporcional (Explorable, 2009). La representación gráfica del muestro aleatorio estratificado se presenta en la Gráfico 4.

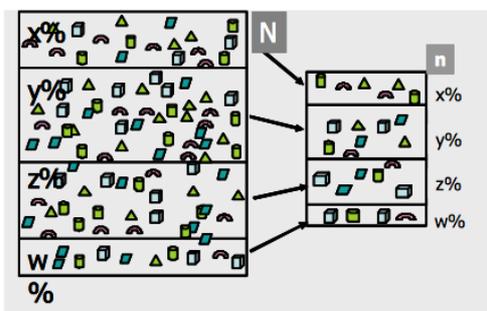


GRÁFICO 5 MUESTREO ESTRATIFICADO

Muestreo Conglomerados: Se divide la población en varios grupos de características parecidas entre ellos y luego se analizan completamente algunos de los grupos, descartando los demás (Jordi Casal, 2003). Dentro de cada conglomerado existe una variación importante, pero los distintos conglomerados son parecidos (Jordi Casal, 2003). Requiere una muestra más grande, pero suele simplificar la recogida de muestras y frecuentemente los conglomerados se aplican a zonas geográficas (Jordi Casal, 2003).

La representación gráfica del muestro aleatorio por conglomerados se presenta en Gráfico 5.

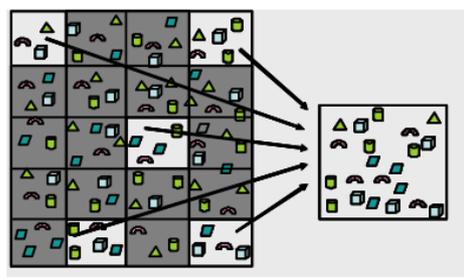


GRÁFICO 6 MUESTREO CONGLOMERADOS

Muestreo Mixto: Cuando la población es compleja, cualquiera de los métodos descritos puede ser difícil de aplicar, en estos casos se aplica un muestreo mixto que combina el muestreo estratificado y de conglomerados sobre distintas unidades de la encuesta (Jordi Casal, 2003).

Regresión Logística: La regresión logística resulta útil para los casos en los que se desea predecir la presencia o ausencia de una característica o resultado según los valores de un conjunto de variables predictoras (Perez, 2005). Es similar a un modelo de regresión lineal pero está adaptada para modelos en los que la variable dependiente es dicotómica, es decir, solo tiene dos opciones de resultado. Los coeficientes de regresión logística pueden utilizarse para estimar la razón de las ventajas (odds ratio) de cada variable independiente del modelo (Perez, 2005).

Valor P: Probabilidad de rechazar la hipótesis nula dado que esta es verdadera (Montgomery, 2008).

Fiabilidad: La proporción de varianza verdadera con respecto a la varianza total (Vallejo, 2006). Qué se entiende en cada caso por varianza verdadera dependerá del tipo de error que se controle; en términos del alfa de Cronbach varianza verdadera es la compartida por todos los ítems tal como se manifiesta en las covarianzas (Vallejo, 2006). El que haya varianza compartida no implica necesariamente que haya una fuente común y una única varianza, aunque es esto que se supone con frecuencia y lo que dista de estar claro (Vallejo, 2006).

3.3 CONCEPTOS DEL MÉTODO CUALITATIVO DE INVESTIGACIÓN

Analfabetismo digital: “Es una desigualdad que existe entre la población para acceder a los recursos de información y tecnología disponibles” (INEC, 2010).

Por otro lado, la desigualdad digital se construye fundamentalmente sobre tres vías:

1. Analfabetismo Digital por acceso a la tecnología.
2. Analfabetismo Digital Generacional.
3. Analfabetismo Digital por analfabetismo tradicional.

La primera vía hace referencia a la imposibilidad de acceso a los recursos tecnológicos por razones fundamentalmente económicas o políticas (Relaciones sociales en la sociedad de la información, 2011). El analfabetismo digital de carácter generacional, por su parte, se manifiesta en personas que suelen superar los cuarenta años de edad, y teniendo posibilidades reales de acceso a las nuevas tecnologías deciden apartarlas de sus vidas bien porque piensan que no las necesitan, bien por temor a no ser capaz de

integrarlas en su vida cotidiana (Relaciones sociales en la sociedad de la información, 2011).

Finalmente, el analfabetismo digital por analfabetismo tradicional se produce como consecuencia del segundo, a partir del vago o nulo dominio en el uso de herramientas culturas básicas (Relaciones sociales en la sociedad de la información, 2011).

En resumen, el analfabetismo digital representa la falta de habilidad socio-técnica para generar información y protegerla de manera efectiva en un sistema (Universidad de la Salle, 2003).

STEM: Corresponde a la siglas en inglés para Ciencias ,Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (Sciences, Technology, Engineering, Mathematics) (National Stem Centre, 2014).

Población Objetivo: Es el grupo de la población que se quiere estudiar y debe ser claramente definida de acuerdo a las siguientes características:

- **Características demográficas:** se refiere al género, edad, nivel de instrucción, nivel de ingreso, ocupación, etnia de la población escogida (Sergueyevna, 2013).
- **Características geográficas:** se refieren al alcance geográfico de la población a estudiar, en que país se encuentra, estado, provincia, distrito, parroquia, barrio (Sergueyevna, 2013).
- **Características psicográficas:** se refiere al tipo de actividad, interés, opiniones, actitudes, valores que comparte la población que se desea estudiar (Sergueyevna, 2013).

Diseño de encuesta: El diseño de la encuesta es de vital importancia ya que de acuerdo a su estructura se podrá obtener la información necesaria, se sugiere dividir a las encuestas en dos partes:

1. Screening Inicial
2. Preguntas relacionadas con el t3pico

Siempre que la poblaci3n objetivo cumpla con el screening inicial se podr3 realizar la encuesta. Es importante mencionar que existen dos tipos de escala para medir los datos, estas son de intensidad y bipolares (Carlone & Johnson, 2006). Las escalas de intensidad manejan un nivel creciente o decreciente y puede ser de cinco, siete, nueve o inclusive diez puntos, a mayor informaci3n, el an3lisis estadístico ser3 robusto (Salvador). Por otro lado, las escalas bipolares tienen un punto de corte que divide el resultado en una parte de aprobaci3n y otra de negaci3n (Carlone & Johnson, 2006). Se debe considerar tambi3n que el diseño de la encuesta depende de los datos que se desean obtener en el estudio.

Pruebas de Localizaci3n Central: Las pruebas de localizaci3n central consisten en agrupar a los participantes de la encuesta en un lugar centralizado en el cual se va a realizar el estudio (Sergueyevna, 2013). La principal ventaja de este tipo de pruebas es la f3cil recopilaci3n de la informaci3n debido al amplio n3mero de personas, un claro ejemplo consiste en un centro comercial o en la propia universidad. Sin embargo, muchas veces se requiere permiso y la gente no est3 dispuesta a ayudar (Sergueyevna, 2013). Los costos relacionado con pruebas de localizaci3n central con bastante econ3micos.

Grupo focal: La t3cnica de grupos focales es un espacio de opini3n para captar el sentir, pensar y vivir de los individuos, provocando auto explicaciones para obtener datos cualitativos (Alicia Hamui-Sutton, 2012). Huerta, J. explica las característic3s de los grupos focales: los datos obtenidos son cualitativos, debe haber un moderador, la discusi3n se enfoca a un 3mbito específcico y el prop3sito de éste es encontrar las percepciones del grupo (Huerta, 2008).

4. CAPÍTULO 4: METODOLOGÍA

El propósito del capítulo es describir los métodos de investigación utilizados en este proyecto. Se incluye una revisión del Modelo Social Cognitivo para elección de carreras que servirá para diseñar un cuestionario para las estudiantes de colegio y otro para las estudiantes de tercer nivel. Además, se describe las poblaciones, se define las muestras a utilizar y el procedimiento para analizar los datos. En este estudio se empleó análisis correlacional como el coeficiente de Pearson, el modelo de regresión logística binaria y comparación de medianas (Ara & Saboya, 2006).

Para recopilar la información se diseñaron dos cuestionarios que se basan en un estudio anterior, realizado en el año 2006 por Cristina Camacho y Rose Mary Cordova-Wentling en la Universidad de Illinois Urbana-Champaign, Estados Unidos. El estudio se titula, *Women Engineers: Factors And Obstacles Related To The Pursuit Of A Degree In Engineering* (2006), el cual utiliza el Modelo Social Cognitivo para analizar estudiantes universitarias que están recibiendo su título en ingeniería. Este cuestionario indaga los factores que motivaron y obstaculizaron a las estudiantes para elegir su carrera antes de entrar a la universidad. También se investiga la etapa universitaria de las estudiantes y pregunta los factores que ellas consideran como motivación para permanecer y conseguir un título en ingeniería; al igual que los obstáculos que se les presentaron antes de acabar la carrera (Cordova-Wentling & Camacho, 2006).

Para este estudio, se adaptó el cuestionario mencionado para enfocar su contenido a dos poblaciones. El primero analiza a las estudiantes de bachillerato y define los factores que las han asistido u obstaculizado en su elección de carrera. El segundo, permite obtener las razones que motivan a las estudiantes universitarias de ingeniería, a culminar su carrera. Además permite obtener la percepción de las mujeres universitarias

sobre los obstáculos que se presentan al estudiar una carrera en esta rama. En ambas poblaciones se aplicarán encuestas ya que es un método de bajo costo y de amplio alcance (Visser, Krosnick, & Lavrakas, 2012).

Los resultados de la encuesta de colegio se utilizarán para crear modelos de regresión logística binaria que predicen la tendencia de las estudiantes a elegir o no una carrera en ingeniería y ciencias, de acuerdo a sus características: sociales, familiares, personales y de su entorno educativo. Por otro lado, los resultados de las encuestas aplicadas a las estudiantes de tercer nivel, se utilizarán para determinar los factores que motivan a las estudiantes a culminar su carrera en ciencias o ingeniería y además, para realizar un análisis de medianas sobre la percepción de los obstáculos de las mujeres que estudian y no una ingeniería. De esta manera se ampliará los resultados obtenidos en el estudio de Cristina Camacho y Rose Mary Cordova-Wentling (2006) realizado en la universidad de Illinois Urbana-Champaign.

4.1 MODELO SOCIAL COGNITIVO

Para analizar el comportamiento de las estudiantes de colegio y universidad, se sigue la iniciativa de Cristina Camacho y Rose Mary Cordova-Wentling (2006) de utilizar el Modelo Social Cognitivo para la elección de carreras creado por Lent, Brown y Hackett (Lent, Brown, & Hackett, 1994). Este modelo fue seleccionado para el presente proyecto porque su principal enfoque es medir el interés, la elección y el desempeño del sujeto estudiado cuando elige una carrera (Cordova-Wentling & Camacho, 2006). Para este estudio el modelo será direccionado al campo de las ciencias y la ingeniería para identificar las barreras que obstaculizan y los factores que asisten a las mujeres jóvenes para elegir y completar una carrera relacionada (Cordova-Wentling & Camacho, 2006).

El Modelo Social Cognitivo explica como la niñez y la adolescencia influyen en el factor cognitivo de las personas, es decir, los procesos mentales implicados para que se genere conocimiento (Lent, Brown, & Hackett, 1994). Además, este modelo también mide la influencia de estas dos etapas del desarrollo en los mecanismos de aprendizaje de cada sujeto. Según Lent (1994), estas dos características de las personas (factor cognitivo y mecanismos de aprendizaje) son cruciales al momento de elegir una carrera (Cordova-Wentling & Camacho, 2006).

Por otro lado, cuando la persona ya ha elegido una carrera, este modelo es utilizado también para medir la persistencia y el desempeño de las personas en su carrera profesional (Cordova-Wentling & Camacho, 2006). Por este motivo, el modelo se ajusta a las dos poblaciones del estudio. Como en la adolescencia, en las siguientes etapas de la vida, las personas siguen estando expuestas a influencias que provienen de cuatro fuentes:

1. Lugar de formación académica: colegio o universidad.
2. Familia.
3. Vida Personal.
4. Vida Social.

Por ejemplo, algunos de los estímulos que las personas están expuestas durante el colegio incluyen: la influencia de los profesores para que los alumnos elijan un campo en particular que no necesariamente está relacionado con ingeniería, el acceso a la información de programas universitarios, la calidad de enseñanza, la discriminación y el acoso sexual, ausencia de reconocimiento de méritos a los alumnos (Cordova-Wentling & Camacho, 2006). Los estímulos que provienen de la familia se consideran: el apoyo y soporte de los miembros, asesoramiento y orientación de los padres, modelos a seguir.

Algunos de los estímulos que influyen en las características personales son: la autoconfianza, autoeficacia, metas personales y habilidades percibidas (Cordova-Wentling & Camacho, 2006). Por último, algunos de los estímulos a los que las personas están expuestas en la sociedad son: estereotipos, la publicidad de un campo en particular y el mercado laboral (Cordova-Wentling & Camacho, 2006).

Cuando se estudia la participación de los individuos en un campo particular la teoría de desarrollo académico/profesional proporciona una guía y comprensión básica de cómo y por qué las personas hacen sus elecciones profesionales (Wentling & Thomas, 2005). La teoría social cognitiva para elección de carreras ofrece un marco teórico que aborda los factores que obstaculizan y ayudan a la elección y persistencia de las mujeres en ingeniería (Cordova-Wentling & Camacho, 2006).

A continuación, en el Gráfico 7 se presenta un resumen del Modelo Social Cognitivo el cual incluye una breve descripción de los principales factores (variables) y sus atributos (Cordova-Wentling & Camacho, 2006).

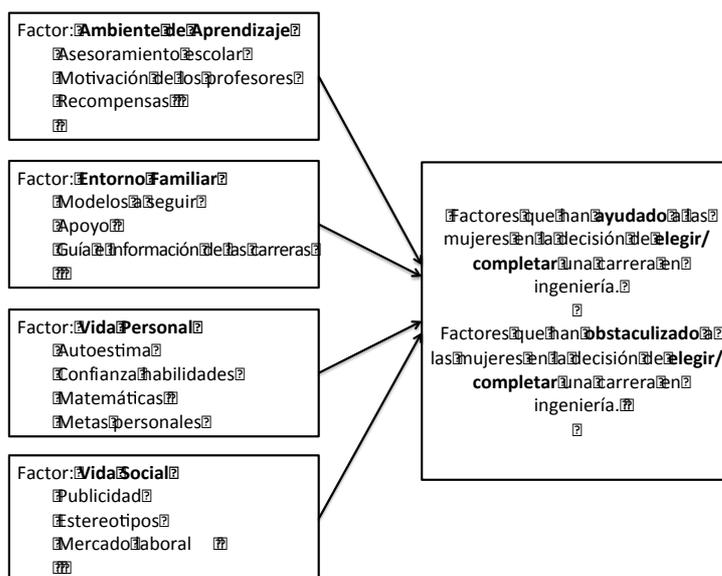


GRÁFICO 7 MODELO SOCIAL COGNITIVO

4.2 ANÁLISIS POBLACIÓN OBJETIVO

Como se mencionó anteriormente, este estudio involucra dos poblaciones de mujeres del Distrito Metropolitano de Quito, las cuales se describen de acuerdo a sus características demográficas y geográficas. Posterior al análisis de cada población se determina el tamaño de la muestra con el que se realizará el estudio.

4.2.1 POBLACIÓN ESTUDIANTES MUJERES COLEGIO

Esta población será utilizada para predecir la tendencia de las estudiantes de colegio a elegir o no una carrera relacionada con las ciencias o la ingeniería. Por este motivo, este primer grupo de estudio está compuesto por estudiantes mujeres de primero, segundo y tercero de bachillerato de colegios del Distrito Metropolitano de Quito que accedan a participar en el proyecto. Estas mujeres de entre 15 y 19 años fueron seleccionadas porque, según Thom, en esta época de adolescencia el nivel de auto confianza sobre las habilidades técnicas es el que influye en la decisión de qué carrera elegir en la universidad (Thom et al., 2002, p.1). Por orden del Ministerio de Educación y Cultura del Ecuador, en el Informe Nacional sobre el Desarrollo de la Educación del año 2004, se decretó en literal c) Políticas Curriculares: “Cada establecimiento debe prestar asistencia técnico pedagógica y servicios de orientación vocacional y bienestar estudiantil desde el nivel de educación inicial hasta el bachillerato inclusive” (Ministerio Educación, 2004). Por este motivo, se asume que cada colegio con los que se va a trabajar prestan este servicio a las estudiantes.

La población de estudiantes mujeres de bachillerato proviene de los colegios, privados, públicos y fiscomisionales del Distrito Metropolitano de Quito. Se trabajará bajo el supuesto de que la población elegida tiene el mismo nivel de educación, debido

que la Ley de Educación vigente hasta el año 2017 unifica el sistema de bachillerato, eliminando las distintas especializaciones que los colegios manejaban.

A continuación, se especifica las características de la población objetivo de estudiantes de colegio.

CLASIFICACIÓN DEMOGRÁFICA

Género: Femenino

Según los resultados del censo del INEC realizado en el 2010 el 18,1% de las mujeres ecuatorianas viven en la provincia de Pichincha (INEC, 2010). En el Distrito Metropolitano de Quito habitan 1.150.380 mujeres, sin embargo por el alcance de este proyecto solo se tomarán en cuenta a las estudiantes de bachillerato del DMQ (INEC, 2010).

Edad: 15-19 años

Se escogió este rango debido a que cubre las edades de los estudiantes de bachillerato. En Pichincha el 9.3% de la población pertenece a este rango, esto incluye a hombres y mujeres, es decir, 238.705 personas (INEC, 2010). Cabe recalcar que éste es el número ideal de jóvenes, hombres y mujeres, que deberían cursar los años de bachillerato. De este número, el 51.37% son mujeres.

Para mayor detalle, referirse a la Tabla 4 que muestra la distribución de la edad de los habitantes de la provincia de Pichincha.

TABLA 4 DISTRIBUCIÓN EDADES – PROVINCIA PICHINCHA (INEC, 2010)

Rango de edad	2001	%	2010	%
De 95 y más años	3.829	0,2%	1.619	0,1%
De 90 a 94 años	6.294	0,3%	4.639	0,2%
De 85 a 89 años	11.092	0,5%	10.760	0,4%
De 80 a 84 años	17.445	0,7%	20.187	0,8%
De 75 a 79 años	25.513	1,1%	27.990	1,1%
De 70 a 74 años	35.569	1,5%	40.040	1,6%
De 65 a 69 años	43.818	1,8%	57.014	2,2%
De 60 a 64 años	54.407	2,3%	72.702	2,8%
De 55 a 59 años	66.296	2,8%	94.397	3,7%
De 50 a 54 años	92.256	3,9%	114.630	4,4%
De 45 a 49 años	247.627	10,4%	142.926	5,5%
De 40 a 44 años	110.756	4,6%	154.206	6,0%
De 35 a 39 años	141.919	5,9%	180.504	7,0%
De 30 a 34 años	163.413	6,8%	208.179	8,1%
De 25 a 29 años	182.114	7,6%	238.668	9,3%
De 20 a 24 años	204.363	8,6%	246.050	9,6%
De 15 a 19 años	249.075	10,4%	238.705	9,3%
De 10 a 14 años	246.651	10,3%	241.334	9,4%
De 5 a 9 años	243.651	10,2%	244.844	9,5%
De 0 a 4 años	242.729	10,2%	236.893	9,2%
Total	2.388.817	100,0%	2.576.287	100,0%

Nivel de instrucción: Secundaria

El promedio de años de escolaridad en el cantón Quito es de 11.1 años, lo que significa que las mujeres de la población objetivo tienen una alta probabilidad de acabar la secundaria (INEC, 2010).

Nivel de ingreso: El nivel de ingresos es de C- en adelante hasta llegar al nivel A. Porque hasta el nivel C- al menos el “11% de los hogares tiene computadora de escritorio, el 43% de los hogares utiliza internet y el jefe de hogar tiene instrucción primaria completa” (INEC, 2011).

Ocupación: Estudiantes de bachillerato.

Etnia: Indiferente. Sin embargo, se pregunta a la participante, a qué etnia considera que pertenece para realizar estadística descriptiva.

El 71.9% de la población ecuatoriana se auto-considera mestiza (INEC, 2010).

CLASIFICACIÓN GEOGRÁFICA

País: Ecuador

Provincia: Pichincha

Distrito: Distrito Metropolitano de Quito

Tamaño

El número total de estudiantes mujeres de bachillerato en el DMQ es 58256 (Ministerio de Educación, 2014).

4.2.2 POBLACIÓN ESTUDIANTES DE TERCER NIVEL

La segunda población en estudio tomará en cuenta a todas las estudiantes mujeres de tercer nivel. Sin embargo, el criterio de elegibilidad de las participantes será que la entidad educativa a la que pertenecen tenga programas politécnicos o que al menos ofrezcan una carrera relacionada con las ciencias o la ingeniería. Esta población de estudiantes de tercer nivel, proviene de las Universidades privadas y públicas del DMQ que accedan a participar en el estudio.

El grupo de mujeres que estudian carreras relacionadas con las ciencias e ingeniería, permitirá obtener las razones que motivan a estas estudiantes a culminar su carrera. Por otro lado, las estudiantes de carreras no relacionadas impartirán su percepción de los obstáculos que representa estudiar ciencias o ingeniería; sus respuestas serán comparadas con la percepción de las estudiantes mujeres que actualmente cursan una carrera en ciencias o ingeniería.

A continuación, se especifica las características de la población objetivo de las estudiantes de tercer nivel.

CLASIFICACIÓN DEMOGRÁFICA

Género: Femenino

Edad: 17-50 años

El rango de edades está abierto para mujeres de 17 años en adelante ya que la universidad no discrimina a sus estudiantes por la edad, solo es necesario tener el título de bachiller. Para tener una aproximación del rango, se utilizó la información de las estudiantes regulares de pregrado de la Universidad San Francisco de Quito. Referirse al Gráfico 8 para mayor detalle.

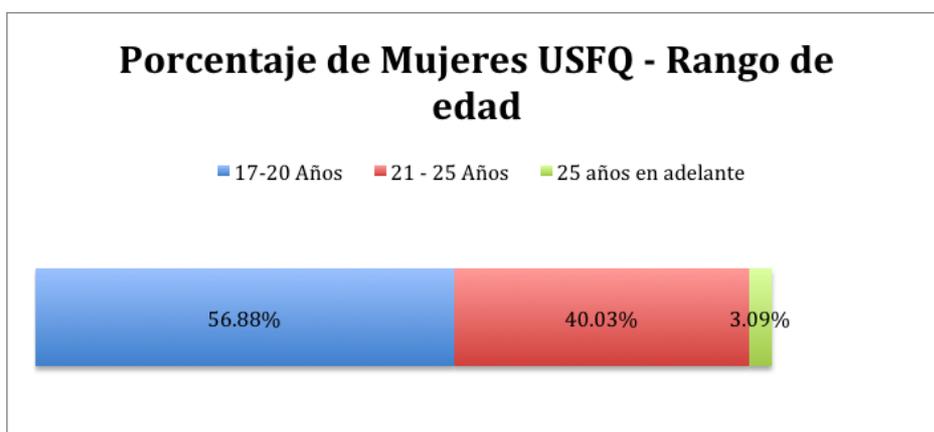


GRÁFICO 8 RANGO EDADES MUJERES (USFQ, 2014)

El mayor porcentaje de mujeres que estudian en la USFQ tienen entre 17 y 20 años (56.88%). Por otro lado, únicamente el 3.09% tiene de 25 años en adelante. Si bien es cierto que esto representa únicamente a las estudiantes de la USFQ y no se puede inferir sobre toda la población, los datos permiten tener una idea sobre el comportamiento de la edad de las estudiantes en el DMQ.

Nivel de instrucción: Superior

Nivel de ingreso: El nivel de ingresos es de C- en adelante hasta llegar al nivel A. Porque hasta el nivel C- al menos el “11% de los hogares tiene computadora de escritorio, el 43% de los hogares utiliza internet y el jefe de hogar tiene instrucción primaria completa” (INEC, 2011).

Ocupación: Estudiantes de universidad

Etnia: Indiferente. Sin embargo, se pregunta a la participante, a qué etnia considera que pertenece para realizar estadística descriptiva.

El 71.9% de la población ecuatoriana se auto-considera mestiza (INEC, 2010).

CLASIFICACIÓN GEOGRÁFICA

País: Ecuador

Provincia: Pichincha

Distrito: Distrito Metropolitano de Quito

Tamaño

El número total de estudiantes mujeres de tercer nivel que asisten a universidades con politécnico en el DMQ es 62 659 (SNIESE, 2013).

4.3 DETERMINACIÓN DE LA MUESTRA

Debido a que se trabaja con dos poblaciones objetivo diferentes (estudiantes de colegio y universidad), se obtendrá una muestra representativa de cada una. Es importante tomar en cuenta que las características económicas y sociales son distintas como se pudo evidenciar en la sección 4.2 Análisis Población Objetivo.

Para determinar el tamaño de muestra necesario en el estudio, se debe responder dos preguntas:

1. ¿Cuántos elementos muestrear? (Nieves & Dominguez, 2009)
2. ¿Cómo seleccionarlos? – Tipo de Muestreo (Nieves & Dominguez, 2009)

La primera pregunta resuelve el número mínimo de elementos requeridos para lograr el propósito específico y poder concluir de manera robusta sobre la población. Por otro lado, la segunda pregunta proporciona un esquema de muestreo, es decir, un método estructurado que permite la obtención del subconjunto de elementos.

A continuación se procederá a calcular el tamaño de la muestra para las estudiantes de colegio y universidad en el Distrito Metropolitano de Quito.

4.3.1 TAMAÑO MUESTRA ESTUDIANTES COLEGIOS

El Ministerio de Educación en su portal en línea permite generar reportes actualizados del número de estudiantes mujeres en los colegios del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ) que se encuentran cursando 1ro, 2do y 3ro de Bachillerato. Además muestra en que parroquias del DMQ se encuentran estas estudiantes.

El resultado del reporte por parroquia se presenta en la Tabla 5.

TABLA 5 REPORTE MINISTERIO DE EDUCACIÓN - ESTUDIANTES MUJERES COLEGIOS

Parroquia	Estudiantes Mujeres	Parroquia	Estudiantes Mujeres
Alangasi	546	La Magdalena	2.925
Amaguaña	184	La Mena	92
Atahualpa	47	Llano Chico	95
Belisario	3.376	Mariscal Sucre	1.788
Calacali	92	Nanegal	18
Calderon	2.030	Nanegalito	110
Carcelen	1.074	Nayon	188

Centro Historico	4.439	Nono	20
Checa	126	Pacto	70
Chilibulo	598	Pifo	359
Chillogallo	1.447	Pintag	329
Chimbacalle	3.012	Pomasqui	814
Cochapamba	997	Ponceano	1.034
Comite Del P	588	Puellaro	141
Conocoto	1.601	Puembo	289
Cotocollao	950	Puengasi	224
Cumbaya	1.085	Quito	137
El Condado	1.557	Quitumbe	599
El Quinche	682	Rumipamba	697
Gualea	23	San Antonio	507
Guamani	570	San Bartolo	3.350
Guayllabamba	361	San Isidro	1.420
Iñaquito	4.034	San Jose De Minas	128
Itchimbia	1.541	San Juan	2.023
Jipijapa	1.024	Solanda	1.350
Kennedy	3.049	Tababela	153
La Argelia	329	Tumbaco	1.268
La Concepcion	464	Turubamba	555
La Ecuatoriana	366	Yaruqui	300
La Ferroviaria	1.020	Zambiza	61

Como se puede observar en la Tabla 5, existen 61 parroquias en el DMQ y el número total de estudiantes mujeres de colegio es 56 256. Debido a la gran cantidad de parroquias, se optó por realizar un análisis de Pareto para encontrar las parroquias que concentran el 80% de estudiantes y determinar cuáles son las más representativas para optimizar los costos de muestreo.

En el Gráfico 9 se muestra el diagrama de Pareto.

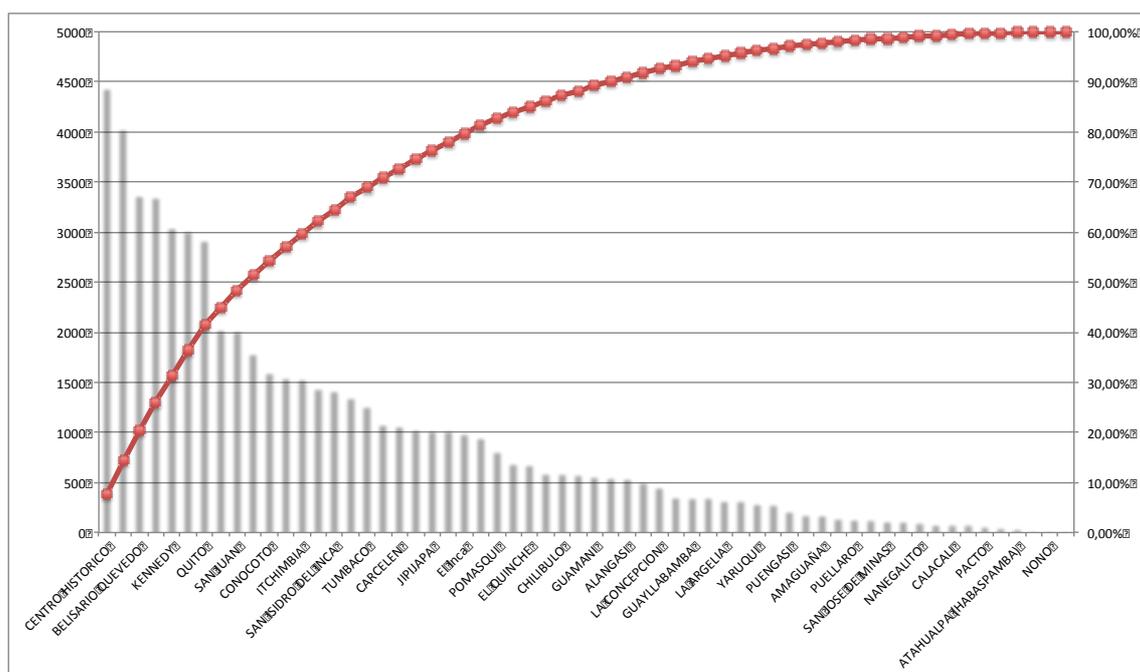


GRÁFICO 9 PARETO : ESTUDIANTES DE COLEGIO DE LAS PARROQUIAS DEL DMQ

El 80 % de las mujeres estudiantes del DMQ acuden a los colegios ubicados en las siguientes parroquias:

TABLA 6 PARROQUIAS FINALES ESTUDIO

Centro Histórico	Ñaquito	Belisario Quevedo
San Bartolo	Kennedy	Chimbacalle
Quito	Calderón	San Juan
Mariscal Sucre	Conocoto	El Condado
Itchimbia	Chillogallo	San Isidro Del Inca
Solanda	Tumbaco	Cumbaya
Carcelen	Ponceano	Jipijapa
La Ferroviaria	El Inca	

El número que corresponde a las veinte tres parroquias elegidas mediante el diagrama de Pareto es 45 793 estudiantes.

Una vez que se tiene claro el tamaño de la población objetivo, se procede a determinar el tamaño de la muestra. Para ello se utiliza la ecuación de tamaño de muestra de población finita y el procedimiento es el siguiente:

- En primer lugar, se debe determinar el factor de corrección de la población (fcp), dicho factor es utilizado para reducir el error estándar de la muestra (Levine, Szabat, & Stephan, 2014). Está dado por:

$$n_0 = \frac{Z^2 \times p \times 1 - p}{e^2}$$

Donde,

Z = Nivel de certeza con el que se va a estimar el valor real de la población. En este caso particular, se escogió el 95% que equivale a un valor de $Z = 1.96$

p = Especifica la proporción esperada de la población que va a tener el atributo que se está estimando en la encuesta (Levine, Szabat, & Stephan, 2014). “En el caso particular de las proporciones, si no se dispone una estimación previa el investigador puede tener presente que la proporción de 0.5 es el valor que maximiza el tamaño de muestra” (Marrugat, Vila, Pavesi, & Sanz, 2005).

e = Error que se espera cometer, indica el grado en que una estimación varía del valor verdadero.

- Una vez determinado el fcp se procede a determinar el tamaño de la muestra mediante la siguiente ecuación (Levine, Szabat, & Stephan, 2014):

$$n = \frac{n_0 N}{n_0 + N - 1}$$

Donde,

n_0 = Factor de corrección de la población.

N = Es el número total de individuos sobre los cuales se requiere información.

Finalmente, al aplicar las ecuaciones con los datos de estudio se obtiene lo siguiente:

$$Z = 1.96 \qquad e = 5\%$$

$$p = 0.5 \qquad N = 45\,793 \text{ estudiantes}$$

El factor de corrección de la población es:

$$n_0 = \frac{1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}{0.05^2}$$

$$n_0 = 384.16$$

Por lo tanto, el tamaño de la muestra es:

$$n = \frac{384.16 \times 45793}{384.16 + 45793 - 1}$$

$$n = 380.97 \sim 381 \text{ estudiantes de colegio}$$

Para poder inferir sobre la población de colegio, el tamaño de la muestra será de 381 estudiantes.

4.3.2 TAMAÑO MUESTRA ESTUDIANTES TERCER NIVEL

Para determinar el tamaño de la muestra de estudiantes de tercer nivel, se realiza el mismo procedimiento que la Sección 4.3.1 Tamaño Muestra Estudiantes Colegio.

Al aplicar las ecuaciones con los datos de estudio se obtiene lo siguiente:

$$Z = 1.96$$

$$e = 5\%$$

$$p = 0.5$$

$$N = 62\,659 \text{ estudiantes}$$

El factor de corrección de la población es:

$$n_0 = \frac{1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}{0.05^2}$$

$$n_0 = 384.16$$

Por lo tanto, el tamaño de la muestra es:

$$n = \frac{384.16 \times 62\,659}{384.16 + 62\,659 - 1}$$

$$n = 381.82 \sim 382 \text{ estudiantes de universidad}$$

Para poder inferir sobre la población de universidad, el tamaño de la muestra será de 382 estudiantes.

4.4 SELECCIÓN DE LA MUESTRA

Después de determinar el tamaño de la muestra, se debe responder a la pregunta de cómo seleccionar a las participantes del estudio. Para ello, es importante tomar en cuenta que se utilizará un muestreo estratificado para las estudiantes de colegio y universidad. Este tipo de muestreo es conveniente cuando la población puede ser dividida en categorías, estratos o grupos que tienen un interés analítico y que por razones teóricas o empíricas muestran diferencia entre ellos (Hernández, 2005).

“En una muestra aleatoria estratificada, los elementos pertenecen a uno y solamente a uno de los grupos, denominados estratos, y para seleccionar elementos de los estratos

se debe usar muestreo aleatorio simple de cada estrato” (Hernández, 2005). Así mismo, la estratificación pretende reunir en cada estrato a unidades homogéneas entre si y heterogéneas en relación con los otros estratos (Hernández, 2005).

Algunas ventajas del muestreo aleatorio estratificado son las siguientes:

- Permite tratar independientemente a cada uno de los estratos (Hernández, 2005).
- Aumenta la precisión de las estimaciones que se hacen de las medidas que caracterizan al estrato (Hernández, 2005).
- Facilita la coordinación de los trabajos de campo (Hernández, 2005).

4.4.1 SELECCIÓN MUESTRA COLEGIO

Para realizar el muestreo estratificado proporcional con las estudiantes de colegio, se utilizarán los siguientes datos:

Tamaño Población Objetivo: 45 793 estudiantes

Tamaño Muestra: 381 estudiantes

Número de Estratos: 23 parroquias

Para dividir la población en estratos, se debe conocer características específicas de la población, es decir, adicionales a las mencionadas en la Sección 4.2 Análisis Población Objetivo. El Ministerio de Educación, en el Reporte de Educación por Género del año 2013 obtenido del Archivo Maestro de Instituciones, ya nos brinda la información adicional que se requiere para clasificar a las estudiantes; determinando el número de estudiantes de bachillerato en cada parroquia (Ministerio de Educación, 2014).

En este caso, se define como estrato a cada una de las parroquias del DMQ. Los elementos de cada estrato tienen en común la característica que las bachilleres estudian en la misma parroquia. Entonces se trabajará con veintitrés estratos, que se determinaron mediante el diagrama de Pareto, debido a que estos contienen el 80% de las estudiantes del DMQ.

Una vez que se han definido los estratos, se procede a determinar los elementos que se va a elegir de cada uno de ellos en base a la proporción que representa el estrato referente al total de la población. Para obtener la proporción, se divide el número de estudiantes de cada estrato para el tamaño de la población objetivo. Por ejemplo, en la parroquia Belisario, el número de estudiantes es de 3 376, al dividir para 45 793; se obtiene que esta parroquia representa el 7.37% de las estudiantes. A continuación, se muestra la proporción para cada uno de los veinte tres estratos.

TABLA 7 PROPORCIÓN DE LOS ESTRATOS - MUESTRA COLEGIO

Estrato	Identificación	No. de sujetos en el estrato	Proporción
1	Belisario	3376	7,37%
2	Calderón	2030	4,43%
3	Carcelen	1074	2,35%
4	Centro Histórico	4439	9,69%
5	Chillogallo	1447	3,16%
6	Quito	2925	6,39%
7	Mariscal Sucre	1788	3,90%
8	Chimbacalle	3012	6,58%
9	El Inca	997	2,18%
10	Cotocollao	950	2,07%
11	Cumbayá	1085	2,37%
12	El Condado	1557	3,40%
13	Iñaquito	4034	8,81%
14	Itchimbia	1541	3,37%
15	Jipijapa	1024	2,24%
16	Kennedy	3049	6,66%
17	La Ferroviaria	1020	2,23%
18	Ponceano	1034	2,26%
19	San Bartolo	3350	7,32%

20	San Isidro	1420	3,10%
21	San Juan	2023	4,42%
22	Solanda	1350	2,95%
23	Tumbaco	1268	2,77%

Finalmente, para determinar la cantidad de sujetos a elegir de cada estrato, se procede a multiplicar la proporción obtenida por el tamaño de la muestra, en este caso 381 estudiantes. Entonces, los elementos que se deben elegir de cada estrato para mantener un nivel de confianza de 95% y 5% de error, se resumen en la Tabla 8.

TABLA 8 TAMAÑO DE LA MUESTRA

Estrato	Identificación	No. de sujetos en el estrato	Proporción	Tamaño Muestra
1	Belisario	3376	7,37%	29
2	Calderón	2030	4,43%	17
3	Carcelén	1074	2,35%	9
4	Centro Histórico	4439	9,69%	37
5	Chillogallo	1447	3,16%	13
6	Quito	2925	6,39%	25
7	Mariscal Sucre	1788	3,90%	15
8	Chimbacalle	3012	6,58%	26
9	El Inca	997	2,18%	9
10	Cotocollao	950	2,07%	8
11	Cumbayá	1085	2,37%	10
12	El Condado	1557	3,40%	13
13	Iñaquito	4034	8,81%	34
14	Itchimbia	1541	3,37%	13
15	Jipijapa	1024	2,24%	9
16	Kennedy	3049	6,66%	26
17	La Ferroviaria	1020	2,23%	9
18	Ponceano	1034	2,26%	9
19	San Bartolo	3350	7,32%	28
20	San Isidro	1420	3,10%	12
21	San Juan	2023	4,42%	17
22	Solanda	1350	2,95%	12
23	Tumbaco	1268	2,77%	11

Para realizar el muestreo estratificado, se debe tener un completo acceso a la información y apertura de las partes. En este caso particular, las partes involucradas son los distintos colegios del DMQ ubicados en las parroquias detalladas en la Tabla 8. Así mismo, la selección de los sujetos dentro de cada estrato (parroquias) debe ser aleatoria. Además, las encuestas deben ser realizadas dentro de los colegios para asegurar que las estudiantes pertenecen a los años de bachillerato elegidos.

Debido a que se trata con menores de edad, se requiere la aprobación de las autoridades de las instituciones para proceder con el estudio. Idealmente se espera tener la aprobación de al menos un colegio por estrato. Sin embargo, no hubo una apertura de los colegios a pesar que se envió cartas aprobadas por la Decana del Colegio de Ciencias e Ingeniería de la USFQ solicitando permisos para realizar el estudio. Referirse al Anexo 1 para el detalle completo de la carta.

Únicamente se tuvo acceso a diez colegios que ayudaron para el desarrollo de la encuesta, estas instituciones estaban ubicadas en los siguientes estratos:

Quito (1)

El Inca (3)

Iñaquito (1)

Cumbaya (3)

Tumbaco (2)

La proporción que representan estos estratos es el 22.52% del total de la muestra. Debido a esto, se debe tomar en cuenta que los resultados para esta parte del estudio tendrán un sesgo hacia las estudiantes de estos estratos.

Debido a las limitaciones antes mencionadas, se solicitó a los colegios participantes del estudio seleccionar a 40 estudiantes que perteneciera a 1ro, 2do y 3ro de bachillerato para de esta manera completar el tamaño de la muestra determinado en la Sección 4.3.1

4.4.2 SELECCIÓN MUESTRA UNIVERSIDAD

Para realizar el muestreo estratificado proporcional con las estudiantes de universidad, se utilizarán los siguientes datos:

Tamaño Población Objetivo: 62 659 estudiantes

Tamaño Muestra: 382 estudiantes

Número de Estratos: 9 universidades

Se define como estrato a cada una de las universidades con carreras politécnicas del DMQ. Los elementos de cada estrato tienen en común la característica que las estudiantes pertenecen a la misma universidad. Entonces, se trabajará con nueve estratos que corresponden a las universidades que cuentan con carreras politécnicas y están reconocidas por el Informe General sobre la Evaluación, Acreditación y Categorización de las Universidades y Escuelas Politécnicas, aprobado por el Pleno del Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CEAACES).

Una vez que se han definido los estratos, se procede a determinar los elementos que se va a elegir de cada uno de ellos en base a la proporción que representa el estrato referente al total de la población objetivo. Para obtener la proporción, se divide el número de estudiantes de cada estrato para el tamaño de la población objetivo. Por ejemplo, la Universidad de las Américas cuenta con 5 740 estudiantes mujeres, entonces la proporción de estudiantes que se debe tomar de esta universidad es 9.1%. Para mantener la confidencialidad de las entidades participantes del estudio, se procederá a codificar cada estrato.

En la Tabla 9, se muestra la proporción para cada uno de los nueve estratos.

TABLA 9 PROPORCIÓN DE LOS ESTRATOS - MUESTRA UNIVERSIDAD

Estrato	Identificación	No. de sujetos en el estrato	Proporción
1	Universidad A	2709	4.32%
2	Universidad B	19817	31.63%
3	Universidad C	14060	22.44%
4	Universidad D	8369	13.36%
5	Universidad E	933	1.49%
6	Universidad F	6021	9.61%
7	Universidad G	2213	3.53%
8	Universidad H	5586	8.92%
9	Universidad I	2951	4.71%

Finalmente, para determinar la cantidad de sujetos de cada estrato, se procede a multiplicar la proporción obtenida por el tamaño de la muestra, en este caso 382 estudiantes. Entonces, los elementos que se deben elegir de cada estrato para mantener un nivel de confianza de 95% y 5% de error, se resumen en la Tabla 10.

TABLA 10 TAMAÑO DE LA MUESTRA

Estrato	Identificación	No. de sujetos en el estrato	Proporción	Tamaño Muestra
1	Universidad A	2709	4.32%	17
2	Universidad B	19817	31.63%	121
3	Universidad C	14060	22.44%	86
4	Universidad D	8369	13.36%	51
5	Universidad E	933	1.49%	6
6	Universidad F	6021	9.61%	37
7	Universidad G	2213	3.53%	14
8	Universidad H	5586	8.92%	34
9	Universidad I	2951	4.71%	18

A diferencia de las instituciones de educación secundaria, las universidades tienen acceso libre al público. Esta condición permite realizar el muestreo aleatorio dentro de

cada estrato. Sin embargo, el esfuerzo para encuestar es mayor debido a que las estudiantes están dispersas por los distintos campus.

4.5 DESARROLLO DE LA HERRAMIENTAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

La herramienta que se va desarrollar para recolectar información es una encuesta que se basa en los cuatro factores que considera el Modelo Social Cognitivo para elección de carreras (Lent et al., 1994). Para recordar, estos factores son:

1. Lugar Educativo: Secundaria / Universidad
2. Familia
3. Factores Personales
4. Factores Sociales

El objetivo es armar un cuestionario y validar las preguntas con la ayuda de sujetos de la población objetivo. Recordando que estos cuestionarios se basan en el estudio de Rose Mary Cordova-Wentling y Cristina Camacho realizado en el año 2006 (Cordova-Wentling & Camacho, 2006).

4.5.1 GRUPOS FOCALES

Para adaptar el diseño del cuestionario a la realidad de la población elegida, el primer paso es llevar a cabo un grupo focal para validar los estímulos que se han recopilado de la literatura. El grupo focal será realizado con voluntarias estudiantes de bachillerato y de tercer nivel del Distrito Metropolitano de Quito. De esta forma, el grupo será moderado para discutir cada uno de los factores del modelo social cognitivo.

Cabe mencionar que los grupos focales son conducidos de mejor manera cuando el moderador tiene características similares a los participantes (Jourard, Krueger, 1994).

Por este motivo, la moderadora de cada grupo fue Elizabeth Romero quien conoce del marco teórico del Modelo Social Cognitivo.

El resultado del *grupo focal de estudiantes de colegio*, se resume a continuación:

1. **Tema:** Motivación y obstáculos para elegir una carrera en ciencias o ingeniería
2. **Ubicación Lugar:** Colegio Terranova
3. **Fecha:** 25 de febrero del 2014
4. **Hora:** 9am a 10am □
5. **Roles de Grupo** □

Moderador: Elizabeth Romero

Grabación: Jonathan Valdivieso

Toma de Datos: Jonathan Valdivieso

6. **Características de los Participantes del Grupo Focal:** El grupo se conformó por 9 estudiantes mujeres de bachillerato. El rango de edad de dichas mujeres se encontraba entre los 14 y los 18 años. Cabe recalcar que todas eran estudiantes regulares de la institución a la que pertenecen.

Resumen del Grupo Focal:

A continuación se presenta un breve resumen de los temas incluidos en el grupo focal:

- Al inicio del grupo focal se introdujo los cuatro factores que influyen en la decisión de escoger una carrera. Es decir, se explicó de forma general el Modelo Social Cognitivo para elección de carreras sin mencionar el modelo en sí.

En cuanto a los aspectos del colegio que influyen de manera positiva en la elección de carrera; se determinó que:

- Modelos familiares influyen en la decisión. (Padre)
- Las clases de ciencias tomadas en el colegio son una guía para elegir la carrera en la universidad.
- Habilidades auto percibidas, aptitud para las materias relacionadas con las ciencias.
- Tener interés por las ciencias en el colegio.
- Tener buenas notas en las materias de ciencias motiva a las estudiantes a que les guste más la asignatura.
- Las notas que se tienen en el colegio no influye en la elección de una carrera, todo depende de los gustos.
- Estudiar solo entre mujeres potencia un ambiente tranquilo para aprender.
- El consejo de los padres influye en la elección de la carrera.
- Influye positivamente que el modelo familiar que está involucrado con las ciencias sea la madre.

En cuanto a los aspectos del colegio que influyen de manera negativa en la elección de carrera; se determinó que:

- La publicidad proyecta que las mujeres exitosas eligen carreras no relacionadas con las ciencias.
- Los juguetes y los juegos de la infancia no ayudaron para desarrollar aptitudes espaciales.
- La información de los programas de ingeniería no es fácilmente accesible.
- Los profesores del colegio dirigen a las mujeres a carreras de mujeres y solo a los hombres a la ingeniería.
- Las bases de materias en ciencias no son las mejores en el colegio.

- Se siente la discriminación cuando en la clase hay más hombres.
- El estereotipo es que la ingeniería es para hombres.
- Las malas notas en materias relacionadas con las ciencias desaniman a las estudiantes a escoger una carrera que se relacione con esas materias.

Por otro lado, el resultado del *grupo focal de estudiantes de tercer nivel*, se resume a continuación:

1. **Tema:** Concluir la carrera en ingeniería
2. **Ubicación Lugar:** USFQ – Patio 2do piso Da Vinci
3. **Fecha:** 11 de octubre del 2014
4. **Hora:** 11am a 12 pm □
5. **Roles de Grupo** □
 - Moderador:** Elizabeth Romero
 - Grabación:** Caridad Vallejo
 - Toma de Datos:** Jonathan Valdivieso
6. **Características de los Participantes del Grupo Focal:** El grupo se conformó por 11 estudiantes mujeres de tercer nivel. El rango de edad de dichas mujeres se encontraba entre los 18 y los 22 años. Cabe recalcar que todas eran estudiantes regulares de la institución a la que pertenecían.

Resumen del Grupo Focal:

- Al inicio del grupo focal se introdujo los cuatro factores que influyen en la decisión de terminar la carrera en ingeniería. Es decir, se explicó de forma general el Modelo Social Cognitivo, sin mencionar el modelo en sí.
- Se pidió a las participantes que se identificaran y describieran su carrera.

En cuanto a los aspectos que influyen de manera positiva para que las estudiantes terminen una carrera en ciencias o ingeniería; se determinó que:

- Reunión inicial con el departamento y futuros profesores de la carrera.
- Tener un tutor universitario que desde el inicio asesore en las distintas carreras.
- Profesores que comparten experiencias de diversas industrias.
- Charlas/Coloquios sobre las nuevas tendencias en ingeniería.
- Aptitud para materias numéricas.
- El autoestima mejora en la universidad.
- Escoger una ingeniería significa dedicar parte de tu tiempo para autoeducación.
- Las características de una mujer que escoge una ingeniería: buena autoestima, decidida, femenina, perseverante y dedicada.
- Tener una gran apertura del departamento para brindar consejos y aclarar dudas.
- Gran cantidad de oportunidades en el mercado laboral.
- Participación en las distintas ferias de ingeniería.
- Conocer otros estudiantes de ingeniería que pueden brindar ayuda en distintas materias.
- Durante la carrera se encuentra profesores de ingeniería que se convierten en sus mentores.
- La pasantía laboral es un factor que inspira a seguir con la carrera.
- En mi familia tengo un modelo a seguir femenino, es decir, una hermana, tía, madre que es ingeniera.
- Tener una decana o profesoras en la carrera.
- Influye ser una persona auto-motivada, optimista, trabajadora y con alto autoestima.

En cuanto a los aspectos que influyen de manera negativa para que las estudiantes no terminen una carrera en ciencias o ingeniería; se determinó que:

- La sociedad es machista, la publicidad de carreras relacionadas con la ingeniería solo muestra que es para hombres.
- La ingeniería es una carrera muy sacrificada, en cuanto tiempo, deberes y vida social.
- Se siente la necesidad de demostrar que las mujeres tienen las mismas capacidades que los hombres.
- Hay que luchar con los estereotipos de los roles de género que dicta la sociedad.
- No es aceptado socialmente que una mujer estudie ingeniería. Las mujeres que optan por estas carreras son relegadas de sus grupos sociales.
- Falta de información de las carreras al inicio de la universidad.
- Encontrar profesores desmotivados es un obstáculo para seguir en la carrera.
- La falta de apoyo de los profesores desmotiva.
- La falta de organización de la malla curricular dificulta seguir la carrera.
- Hay demasiada carga de trabajo de laboratorio.
- Falta de compañeras mujeres en clase desalienta a las estudiantes.

Con las ideas obtenidas de ambos grupos focales, se procederá a diseñar la encuesta piloto para el colegio y la universidad.

4.5.2 DISEÑO ENCUESTA PILOTO COLEGIO Y UNIVERSIDAD

El diseño de la encuesta para cada población objetivo, se basa en el estudio de Rose Mary Cordova-Wentling y Cristina Camacho realizado en el año 2006 que utiliza el Modelo Social Cognitivo para la elección de carreras (Cordova-Wentling & Camacho,

2006). Además, emplea la información recopilada de la literatura y los grupos focales. Al inicio de cada encuesta se solicita información de las participantes con el fin de realizar análisis descriptivos posteriores.

- *Para el colegio*, se considera la siguiente información:

1. Año de Bachillerato
2. Edad
3. Promedio General
4. Sector del Distrito Metropolitano de Quito en el que habita
5. ¿En qué dispositivos tienes acceso a internet?
6. ¿En qué nivel socio-económico me considero?
7. ¿Cuál es el nivel de educación de tus padres?
8. ¿Qué carrera piensas seguir?

Las preguntas 5, 6 y 7 se obtuvieron de la encuesta de Estratificación de Nivel Socioeconómico realizada en el 2011 por el INEC (INEC, 2011). Las preguntas 5 y 7, permiten validar la respuesta de las participantes sobre el nivel socio-económico al que consideran pertenecer. Esta información será utilizada para realizar estadística descriptiva.

- *Para la universidad*:

En esta encuesta se considera los mismos ítems del colegio que aplican y además se agregan nuevos ítems dicotómicos que se detallan a continuación:

Si yo NO estudio una carrera relacionada con las ciencias e ingeniería

1. Cuando estaba eligiendo la carrera que iba seguir: ¿consideré alguna vez estudiar una ingeniería?

2. Conozco o tengo amigas que estudien alguna carrera en ingeniería
3. Estás de acuerdo que tener una decana mujer (a cargo de la carrera) influye en tu decisión de seguir estudiando la carrera que elegiste?

Sólo si estudias ingeniería.

1. Si tuvieras la posibilidad de elegir otra vez tu carrera, ¿escogerías nuevamente ingeniería?
2. Estoy de acuerdo que los medios de comunicación muestran a la ingeniería como un campo de estudio dirigido solamente a los hombres.

Todas las preguntas detalladas en el cuestionario inicial, serán utilizadas para realizar estadística descriptiva.

Después de obtener la información inicial de las participantes, la estructura de las encuestas se define de la siguiente manera:

- *Para el colegio:*

La encuesta realizada para las estudiantes de bachillerato, como la desarrollada en el estudio de Rose Mary Cordova-Wentling y Cristina Camacho realizada en el año 2006, se divide en dos partes. La primera analiza los factores que les motivan a tomar la decisión de estudiar una carrera relacionada con la ingeniería y las ciencias. Por otro lado, la segunda parte, estudia los obstáculos que ellas consideran como una dificultad para elegir una carrera en ciencias o ingeniería. Este cuestionario será modificado luego de realizar los grupos focales.

- *Para la universidad:*

La encuesta realizada para las estudiantes de tercer nivel, como la desarrollada en el estudio de Rose Mary Cordova-Wentling y Cristina Camacho realizada en el año 2006, se divide en dos partes. La primera, analiza las razones por las cuales las estudiantes de ciencias e ingeniería están motivadas para terminar su carrera. La segunda parte de la encuesta, se enfoca a todas las estudiantes universitarias para analizar los factores que ellas consideran que han obstaculizado a las mujeres para completar una carrera en ciencias o ingeniería. Este cuestionario será modificado luego de realizar los grupos focales.

Una vez que se tiene clara la estructura, se procederá a elegir la escala apropiada que mida los factores utilizados en el estudio. Como Bland y Altman afirman: “los instrumentos de medición como las escalas se utilizan para cuantificar atributos, cualidades o propiedades, constructos o conceptos completamente teóricos, que es imposible medir o cuantificar de otra forma” (Bland & Altman, 2002).

Para ello, se realizó una entrevista con Mauricio Chipantiza, profesor de Psicometría y Psicología Social de la USFQ. La escala utilizada es una Likert de cinco puntos. “Likert encontró que con los valores 0, 1, 2, 3, 4 se obtiene correlaciones de 0.99 por lo que en sus escalas usó estos puntajes que los llamó calificaciones sumadas. Otros autores usan los valores de 1, 2, 3, 4, 5. Lo único que se debe tomar en cuenta es que trata de una escala ordinal, no de intervalos iguales. De igual forma es una escala *bidimensional*” (Kohan, 2004).

Así mismo, es importante considerar que Likert se basa en los siguientes principios:

1. Es posible estudiar las dimensiones de las actitudes a partir de un conjunto de enunciados, a los que se enfrentan los sujetos (Morales, 2006).

2. Los individuos pueden situarse en la variable actitud, desde el punto de vista más favorable al más desfavorable (Morales, 2006).
3. La valoración de los sujetos en la variable actitud no supone una distribución uniforme sobre el continuo de actitud, sino su posición favorable o desfavorable sobre el objeto estudiado (Morales, 2006).

Adicionalmente, se utilizó una escala de cinco puntos ya que permite un mejor entendimiento para las estudiantes de colegio y universidad. De esta manera los puntos utilizados fueron:

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

“Para asignar los puntajes a cada categoría, se analiza la dirección de la actitud dando un puntaje máximo de 5 a la categoría que implica alto auto-concepto y un puntaje de 1 a la categoría que suponga auto-concepto más bajo” (Kohan, 2004). Kohan (2004) recomienda utilizar una escala Likert de 5 puntos cuando el nivel de educación de la muestra a estudiar es de al menos secundaria, de esta manera los sujetos son capaces de distinguir entre los cinco ordenes propuestos (Kohan, 2004). Se descartó la escala Likert de 3 puntos porque esta se utiliza cuando los sujetos de la muestra tiene hasta educación primaria (niños) y su nivel de abstracción es menor (Kohan, 2004). Por otro lado, también se descartó la escala Likert de 7 y 9 nueve puntos debido a la ambigüedad que existe entre las categorías verbales utilizadas en la escala (Kohan, 2004).

Referirse al Anexo 2 y Anexo 3 para el detalle completo de la encuesta piloto para las estudiantes de colegio y universidad respectivamente.

Para la elección de los ítems (preguntas) de cada factor, se utilizó los estudios detallados en el Capítulo 2: Revisión Literaria y principalmente el estudio realizado en el 2006 por Rose Mary Cordova-Wentling y Cristina Camacho en la Universidad de Illinois Urbana Champaign. Estos estudios permiten tener una idea clara sobre la influencia del colegio/universidad, familia, vida personal y vida social en las mujeres y estudiantes de ingeniería. Es importante tomar en cuenta que los estudios descritos en el Capítulo 2 están basados en la realidad de Estados Unidos y por ende no son cien por ciento aplicables a la realidad del país. Sin embargo, permiten tener una idea clara y una primera aproximación de las preguntas que posteriormente serán validadas con el análisis de consistencia interna para encontrar que tan relacionados están los ítems con el factor al que pertenecen.

4.6 ANÁLISIS DE CONSISTENCIA INTERNA MEDIANTE ALFA DE CRONBACH

“Dentro de la Teoría Clásica de los Tests (TCT) el método de consistencia interna es el camino más habitual para estimar la fiabilidad de pruebas, escalas o tests, cuando se utilizan conjuntos de ítems o reactivos que se espera midan el mismo atributo o campo de contenido” (Ledesma, Molina, & Valero, 2002).

La principal ventaja de este método es que requiere solo una administración de la prueba. Además, los principales coeficientes de estimación basados en este enfoque son sencillos de computar y están disponibles como opción de análisis en los paquetes estadísticos más conocidos como, SPSS, Statistica, SAS. Para este proyecto se utilizará SPSS. Dentro de esta categoría de coeficientes, alfa de Cronbach, es sin duda el más

ampliamente utilizado por los investigadores (Ledesma, Molina, & Valero, 2002). Alfa estima el límite inferior del coeficiente de fiabilidad y se expresa como:

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{S_i^2}{S_{sum}^2} \right) \quad (1)$$

Donde,

k → Número de ítems de la prueba

S_i^2 → Varianza de los ítems (1 a i)

S_{sum}^2 → Varianza de la prueba total

El coeficiente mide la fiabilidad del test en función de dos términos: el número de ítems (longitud de la prueba) y la proporción de varianza total de la prueba debida a la covarianza entre sus partes (ítems) (Ledesma, Molina, & Valero, 2002). Esto significa que la fiabilidad depende de la longitud de la prueba y de la covarianza entre sus ítems.

La confiabilidad tipo consistencia interna se refiere al grado en que los ítems, puntos o reactivos que hacen parte de una escala se correlacionan entre ellos, la magnitud en que miden el mismo factor. Si los puntos que componen una escala teóricamente miden el mismo factor deben mostrar una alta correlación, es decir, la escala debe mostrar un alto grado de homogeneidad (Hebson, 2001).

Medir la confiabilidad del instrumento asegura que el este no sea un factor que cause variaciones sobre la muestra en estudio. La confiabilidad del instrumento de una investigación se refiere al grado en que el instrumento arroja los mismos datos (resultados) cuando se vuelve a medir la característica en situaciones similares, dando por hecho que el evento medido no ha cambiado (Perez, 2005).

La consistencia interna se mide frecuentemente con el Alfa de Cronbach, un estadístico calculado a partir de las correlaciones pares entre los ítems (George & Mallery, 2003). Lo ideal es que las correlaciones entre ítems sean positivas y lo más cercanas a uno para garantizar una relación directa con la variable latente, es decir, cada factor del Modelo Social Cognitivo (Perez, 2005). Sin embargo, cada ítem debe ser lo suficientemente distinto para que contribuya con información única (George & Mallery, 2003). Así mismo, este análisis se lo utiliza cuando se trabaja con escalas ordinales (George & Mallery, 2003). Como se mencionó en la Sección 4.5.2: Diseño Encuesta Piloto Colegio y Universidad, este proyecto utiliza escalas Likert y por este motivo, el análisis seleccionado es el adecuado.

Por otro lado, cuando la correlación entre ítems es negativa o cercana a cero quiere decir que los ítems pertenecen a diversas variables latentes no relacionadas (Perez, 2005). A pesar de que el coeficiente de Cronbach es un promedio general que suaviza los sesgos existentes en la matriz de correlaciones, el alfa aún puede ser lo suficientemente sensible para alcanzar valores altos aunque tenga ítems que explican otras variables latentes no relacionadas (Cortina, 1993).

Blant, Terblanche y Cervantes coinciden en que la consistencia interna de una escala se considera aceptable cuando se encuentra entre 0.6 y 0.8 (Terblanche & Boshoff, 2006). Valores de consistencia interna menores a 0.6 indican una pobre correlación entre ítems y aquellos por encima de 0.9 indican redundancia o duplicación de ítems, es decir, que por lo menos un par de ítems miden exactamente el mismo aspecto de un factor y uno de ellos debe eliminarse (Jaju & Crask, 1999).

Por otro lado, Terblanche concibe la confiabilidad tipo consistencia interna como la proporción de la variabilidad que es debida a la variabilidad real de las puntuaciones

observadas y no el resultado de algún tipo de error. Por ejemplo, con un valor de alfa 0.85, se puede asumir que el 85% de la variabilidad es cierta y el 15% restante producto del error inherente al tipo de medición (Terblanche & Boshoff, 2006).

4.6.1 TAMAÑO MUESTRA

Para los estudios cuantitativos, se acepta que las muestras grandes reducen en forma significativa la posibilidad de error en el parámetro a evaluar (Kopalle & Lehmann, 1997). Pues como Kopalle menciona, para el cálculo de consistencia interna esto no es necesariamente cierto porque en la ecuación no se considera el número de participantes en el estudio sino el número de ítems que forman parte del cuestionario (Kopalle & Lehmann, 1997).

Entonces, se acepta que para escalas que tienen hasta 20 ítems, el tamaño de la muestra esté entre 5 y 20 participantes por ítem, es decir, entre 100 y 400 sujetos (Streiner, 2003). Cortina sugiere que siempre que se pueda se trabaje con una muestra de por lo menos 100 participantes (Cortina, 1993). Dado que el enfoque principal de este proyecto no es demostrar la consistencia interna sino medir los factores en las poblaciones de interés, se tomará como tamaño de la muestra a cien personas por cada población para medir la consistencia interna de los cuestionarios. Así mismo, “es siempre importante conocer la consistencia interna de un instrumento en una población específica” (Oviedo & Campo-Arias, 2005). (Oviedo & Campo-Arias, 2005)

Limitaciones coeficiente Alfa

1. Dependencia del número de ítems:

El coeficiente alfa será mayor en la medida en que sean mayores las inter-correlaciones de los ítems y el número de los mismos (Cortina, 1993). Ahora se analizará la relación entre el número de ítems y el valor de alfa basado en la ecuación 1.

En principio parece lógico que a mayor número de ítems la fiabilidad sea mayor, sobre todo si tiene en cuenta el concepto genérico de fiabilidad (ausencia de error). Si una muestra responde a un número grande ítems de contenido similar, los errores en las respuestas tienden a pesar menos en la puntuación total (Vallejo, 2006).

Puede haber ítems poco afortunados en el sentido de que se apartan más de lo debido del constructo (de uno de los cuatro factores) supuestamente común a todos los demás, o pueden ser simplemente ambiguos e interpretables de distinta manera por distintos sujetos (Vallejo, 2006). Con pocos ítems, estas fuentes de error distorsionan las puntuaciones totales (el valor de alfa) (Vallejo, 2006).

Para realizar el análisis de alfa de Cronbach, se utilizó 100 estudiantes de la muestra de colegio y universidad respectivamente. En el Capítulo 5: Resultados, se muestra el detalle del análisis del cuestionario.

El coeficiente de Cronbach tiene tres supuestos básicos que deben ser considerados:

1. La puntuación observada de cada ítem resulta de sumar la puntuación verdadera del ítem y su error (Yang & Green, 2011).
2. Cada ítem tiene el mismo peso, es decir, cada uno aporta en la misma media al factor y además su varianza es igual (Yang & Green, 2011).
3. El estadístico Alfa asume que los errores no están correlacionados (Yang & Green, 2011).

“En la práctica, difícilmente se cumplen estas tres suposiciones” (Yang & Green, 2011).

4.7 ENCUESTA FINAL

Referirse al Capítulo 5: Resultados para el detalle completo de la encuesta final.

4.8 MODELO REGRESIÓN LOGÍSTICO

Se construye un modelo de regresión logística binario mediante el cuestionario aplicado a las estudiantes de bachillerato. Este modelo generará una ecuación que permitirá predecir la tendencia de las estudiantes de bachillerato para elegir una carrera en ciencias/ingeniería o no.

“La regresión logística resulta útil para los casos en los que se desea predecir la presencia o ausencia de una característica o resultado según los valores de un conjunto de variables predictoras. Es similar a un modelo de regresión lineal pero está adaptado para modelos en los que la variable dependiente es dicotómica” (Perez, 2005). En este caso particular, la variable dependiente corresponde a: la estudiante **si** elige una carrera en ingeniería o **no**, según las variables predictoras que son los factores familiares, sociales, personales y de colegio/universidad.

Los coeficientes de regresión logística pueden utilizarse para estimar la razón de las ventajas (odds ratio) de cada variable independiente del modelo (Perez, 2005). Por ejemplo, ¿Qué características de las estudiantes mujeres son factores efectivamente intervinientes en la elección de una carrera relacionada con las ciencias o ingeniería? Dado una muestra de estudiantes de colegio o universidad a las que se midió la influencia de los factores del modelo social cognitivo, se puede construir un modelo para predecir si las estudiantes optarán o no estudiar una carrera en ingeniería.

Referirse al Capítulo 5: Resultados para el detalle completo del modelo.

4.9 ANÁLISIS DE MEDIANAS

Se utilizarán tres análisis no paramétricos de comparación de medianas, los cuales permitirán corroborar los resultados de la estadística descriptiva mediante la prueba de U-Mann Withney y determinar si la opinión (valoración) sobre los obstáculos presentados para completar una carrera en ingeniería están influenciados por la carrera que la estudiante sigue. Finalmente, la prueba de Mantel-Haenszel permite conocer si al menos uno de los dos grupo está desacuerdo con los ítems propuestos como obstáculos.

Los métodos no paramétricos comparten supuestos con los métodos paramétricos, como el supuesto que la muestra es aleatoria (Conover, 1999). Sin embargo, los métodos no paramétricos no asumen ninguna distribución de probabilidad particular y por esta razón son válidos para analizar poblaciones con cualquier distribución de probabilidad (Conover, 1999).

La prueba de la mediana es un procedimiento para evaluar si dos grupos independientes difieren en sus tendencias culturales (Conover, 1999). Así mismo, determina si estos K grupos (no necesariamente de igual tamaño) han sido tomados de la misma población o de poblaciones con medianas iguales (Conover, 1999). Es útil cuando la variable en estudio ha sido medida por lo menos en una escala *ordinal* (Conover, 1999). De hecho, el test de la mediana no es nuevo, sino que es una aplicación especial de la prueba chi-cuadrado (Conover, 1999).

4.9.1 PRUEBA DE U MANN-WHITNEY

U de Mann-Whitney es una prueba no paramétrica que puede ser utilizada en lugar de la prueba t (Shier, 2004). Se la utiliza para probar las siguientes hipótesis:

H_0 = Las dos muestras vienen de la misma población (tienen la misma mediana).

H_1 = Al menos una de las observaciones de la muestra tiende a ser mayor que alguna de las observaciones de la otra muestra.

A pesar que es una prueba no paramétrica, se asume que la distribución de las dos muestras es similar en forma (Shier, 2004).

4.9.1.1 DESARROLLO DE LA PRUEBA DE MANN-WHITNEY

Se supone que se tiene una muestra de n_x observaciones en un grupo y una muestra de n_y observaciones en otro grupo. La prueba de Mann-Whitney se basa en la comparación de cada una de las observaciones x_i de la primera muestra con las observaciones y_j de la segunda muestra, el número total de comparaciones que se puede hacer es $n_x n_y$ (Conover, 1999).

Si las muestras tienen la misma mediana, entonces cada observación x_i tiene un probabilidad igual (1/2) de ser mayor o menor que la observación y_j (Shier, 2004).

Entonces el procedimiento sugerido por Shier (2004) está dado por:

1. Arreglar todas las observaciones en orden de magnitud
2. Bajo cada observación, escribir X o Y (o cualquier otro símbolo relevante) para identificar a que muestra pertenece.
3. Bajo cada observación x escribir el número de observaciones y menores que x , es decir, $x_i > y_j$. Bajo cada y escribir el número de observaciones x que son menor a y , es decir, $y_j > x_i$.

4. Sumar el total de veces que $x_i > y_j$ – y denotar este total como U_x . Así mismo, sumar las veces que $y_j > x_i$ – y denotar este valor como U_y . Verificar que $U_x + U_y = n_x n_y$.
5. Calcular $U = \min(U_x, U_y)$
6. Usar las tablas estadísticas para la prueba de U Mann-Withney para encontrar la probabilidad de observar un valor de U o menor. Si la prueba es de una cola, este es el valor p . Pero si la prueba es de dos colas, se debe duplicar la probabilidad para obtener el valor p .

Nota: Si el número de observaciones en $n_x n_y$ es mayor que 20, se puede utilizar una aproximación normal con los siguientes parámetros (Conover, 1999):

$$\mu_U = \frac{n_x n_y}{2}$$

$$\sigma_U = \frac{\sqrt{n_x n_y (N + 1)}}{12}$$

Donde,

$$N = n_x + n_y$$

Por ejemplo, los siguientes datos muestran como las estudiantes de ingeniería y de otras carreras han valorado los obstáculos encontrados en su ambiente educativo (universidad). Se tomaron 9 datos al azar para ejemplificar la prueba.

TABLA 11 DATOS BASE UNIVERSIDAD

Ingenieras (I)	21	19	14	23	18
No Ingenierías (N)	24	25	20	22	

Solución:

1. Ordenar las observaciones de manera ascendente

TABLA 12 SOLUCIÓN MANN-WHITNEY

Valoración Universidad	14	18	19	20	21	22	23	24	25
I ó N	I	I	I	N	I	N	I	N	N
I > N					1		2		
N > I				3		4		5	5

2. Identificar las observaciones como N o I (Mirar Tabla 12).
3. Bajo cada I escribir el número de N menor a este valor, bajo cada N escribir todas las I menores a este valor (Mirar Tabla 12).
4. $U_I = 1 + 2 = 3$ $U_N = 3 + 4 + 5 + 5 = 17$
5. $U = \min U_I, U_N = 3$
6. Usando las tablas de probabilidad para la prueba de U Mann-Withney, se obtiene un valor $p = 0.11$
7. Si se utiliza la aproximación normal, se tiene:

$$z = \frac{U - \frac{n_x n_y}{2}}{\frac{n_x n_y}{12} \sqrt{\frac{N+1}{12}}}$$

$$z = \frac{3 - \frac{20}{2}}{\frac{20 \cdot 9 + 1}{12}} = -1.715$$

Esto genera un valor $p = 0.09$.

Se obtiene los mismos resultados al utilizar la prueba por aproximación normal o el estadístico de Mann-Whitney. Se concluye que no existe una diferencia significativa en la valoración de los dos grupos (ingenieras vs no ingeniería) respecto a los obstáculos que se generan en el ambiente universitario.

En el Anexo 4 y al Anexo 5 se encuentran las tablas de probabilidad de U de Mann-Whitney y de distribución normal Z respectivamente.

Referirse al Capítulo 5: Resultados para el detalle completo del modelo.

4.9.2 TABLAS DE CONTINGENCIA 2x2

Las tablas de contingencia se utilizan para comparar dos muestras escogidas aleatoriamente, considerando una hipótesis nula de que la probabilidad de ocurrencia del evento A es la misma en las dos poblaciones (Conover, 1999). Se utiliza la prueba Chi-Cuadrado para contrastar probabilidades en la tabla de contingencia 2x2.

4.9.2.1 PRUEBA CHI-CUADRADO

Datos

Una muestra aleatoria con n_1 observaciones se extrae de una población y se divide en dos categorías (Conover, 1999). Se asigna a O_{11} el número total de la primera categoría y a O_{12} el número total de la segunda categoría, entonces:

$$O_{11} + O_{12} = n_1$$

Así mismo, una segunda muestra aleatoria con n_2 observaciones se extrae de otra población y se divide en dos categorías (Conover, 1999). Se asigna a O_{21} el número total de la primera categoría y a O_{22} el número total de la segunda categoría, entonces:

$$O_{21} + O_{22} = n_2$$

Se organizan los datos en una tabla de contingencia 2x2 de la siguiente manera:

TABLA 13 EJEMPLO TABLA CONTINGENCIA. FUENTE: (CONOVER, 1999)

	Categoría 1	Categoría 2	Total
Población 1	O_{11}	O_{12}	n_1
Población 2	O_{21}	O_{22}	n_2
Total	C_1	C_2	N

Donde,

$N = n_1 + n_2 \rightarrow$ Número total de observaciones

Supuestos

1. Cada muestra es aleatoria (Conover, 1999).
2. Las dos muestras son independientes la una de la otra (Conover, 1999).
3. Cada observación pertenece a alguna de las categorías, ya sea C_1 o C_2 (Conover, 1999).

Estadístico de Prueba

Si C_1 o C_2 , el estadístico de prueba sería $T_1 = 0$. Caso contrario,

$$T_1 = \frac{\bar{N} O_{11}O_{22} - O_{12}O_{21}}{n_1 n_2 C_1 C_2}$$

La distribución exacta del estadístico T_1 es difícil de tabular debido a que existen diferentes combinaciones y valores posibles de $O_{11}, O_{22}, O_{12}, O_{21}$. Por esta

razón, se aproxima a la distribución normal (Conover, 1999). Referirse al Anexo 5 para el detalle de la tabla de distribución normal.

La hipótesis de esta prueba quiere comprobar o no relación entre los dos elementos y está dada por:

$$H_0: p_1 = p_2$$

$$H_1: p_1 \neq p_2$$

Entonces, la hipótesis nula se rechaza si $T_1 < \frac{\alpha}{2}$ o si $T_1 > 1 - \frac{\alpha}{2}$ de la variable Z normal estándar.

Referirse al Capítulo 5: Resultados para el detalle completo de las tablas de contingencia.

4.9.3 PRUEBA DE MANTEL-HAENSZEL

La prueba de Mantel-Haenszel permite conocer si al menos uno de los dos grupo está desacuerdo con los ítems propuestos como obstáculos.

Para esta prueba, los datos se resumen en varias tablas de contingencia 2x2, cada una con los totales de las columnas y las filas (Conover, 1999). Sea el número de tablas $k \geq 2$, y que la *i*-ésima tabla esté representada por la siguiente notación:

TABLA 14 EJEMPLO TABLA DE MANTEL-HAENSZEL. FUENTE: (CONOVER, 1999)

	Columna 1	Columna 2	Total
Fila 1	x_i	$r_i - x_i$	r_i

Fila 2	$C_i - x_i$	$N_i - r_i - C_i + x_i$	$N_i - r_i$
Total	C_i	$N_i - C_i$	N_i

Los supuestos para cada tabla de contingencia son los mismos que la prueba exacta de Fisher, es decir:

- Las observaciones individuales son independientes.
- Los totales de las filas y columnas son fijos.
- Todas las tablas de contingencia se obtienen de experimentos independientes.

El estadístico de Mantel-Haenszel está dado por la siguiente ecuación:

$$T_4 = \frac{x_i - \frac{r_i c_i}{N_i}}{\frac{r_i c_i}{N_i^2} \frac{N_i - r_i}{N_i - 1} \frac{N_i - c_i}{N_i - 1}}$$

La distribución del estadístico T_4 se aproxima a la normal estándar cuando H_0 es verdadera (Conover, 1999). Sea p_{1i} la probabilidad de que una observación en la fila 1 y en la columna 1 en la i -ésima tabla de contingencia. Sea p_{2i} la probabilidad correspondiente para la fila 2 (Conover, 1999). Entonces, las hipótesis de la prueba son:

$$H_0: p_{1i} = p_{2i} \quad \text{Para todos los } i=1, \dots, k$$

$$H_1: \text{Cualquier } p_{1i} > p_{2i} \quad \text{Para cualquier } i, \text{ o } p_{1i} \text{ menor que } p_{2i}.$$

Rechazar la hipótesis nula con el nivel de α seleccionado si $T_4 > Z_{1-\alpha/2}$ o si $T_4 < Z_{\alpha/2}$.

Comentario:

El resultado de la prueba es más preciso al utilizar el estadístico T_5 cuando los totales de las filas y las columnas son aleatorias (Conover, 1999).

$$T_5 = \frac{x_i - \frac{r_i c_i}{N_i}}{\frac{r_i c_i N_i - r_i N_i - c_i}{N_i^3}}$$

Referirse al Capítulo 5: Resultados para el detalle completo del modelo.

5. CAPÍTULO 5: RESULTADOS

En este capítulo se presentará el resultado del análisis de consistencia interna para el cuestionario de colegio y universidad. Posteriormente, se presentarán los resultados de la aplicación de las encuestas finales que serán utilizados para la construcción de un modelo de regresión logística binaria (para la muestra de colegio) y un análisis de medianas (para la muestra de universidad).

El modelo de regresión logístico permite predecir la tendencia de las estudiantes de colegio a elegir una carrera relacionada con las ciencias o la ingeniería. Este modelo se genera a partir de la información entregada por las estudiantes de bachillerato de los colegios del DMQ. Por otro lado, se aplicó un cuestionario a estudiantes universitarias de todas las carreras (inclusive ciencias o ingeniería), con el objetivo de realizar una prueba de medianas para determinar si existe una diferencia entre las percepciones de estos dos grupos (ingenieras vs no ingenieras) sobre los obstáculos/dificultades que representa seguir una carrera en ciencias o ingeniería.

Adicionalmente, en el Capítulo 1: Introducción, se plantearon cuatro interrogantes que serán resueltas mediante estadística descriptiva a lo largo del capítulo.

- a. ¿Qué factores han **ayudado** a las mujeres en la decisión de **elegir** una carrera en ingeniería?
- b. ¿Qué factores han **obstaculizado** a las mujeres en la decisión de **elegir** una carrera en ingeniería?
- c. ¿Qué factores han **ayudado** a las mujeres para **completar** una carrera en ingeniería?

- d. ¿Qué factores han **obstaculizado** a las mujeres para **completar** una carrera en ingeniería?

5.1 CONSISTENCIA INTERNA - COLEGIO

Como se mencionó en el Capítulo 4: Metodología, la consistencia interna de la encuesta permite tener una idea clara de la relación de los ítems con cada uno de los factores del Modelo Social Cognitivo. Por ejemplo, que tanto aporta el ítem “No importa las notas que tenga ” al factor Secundaria. De esta manera, cuando la relación es baja o cercana a 0, se puede determinar qué preguntas no son significativas en la encuesta y eliminarlas (Perez, 2005) .

Es importante tomar en cuenta que los ítems del cuestionario no se deben mezclar al momento de ser analizados, ya que se busca obtener la consistencia interna de los ítems de cada factor. Para determinar la consistencia interna, se utiliza SPSS 21 y se presenta los resultados de la siguiente manera:

1. *Resumen del procesamiento de los casos*: Presenta los casos válidos, excluidos y totales que han sido analizados.
2. *Estadísticos de Fiabilidad*: Presenta el valor de Alfa de Cronbach y el número de elementos analizados.
3. *Matriz de correlación inter-elementos*: Presenta la correlación entre las preguntas del factor a analizar. Se debe considerar que la correlación es más fuerte cuando es cercana a uno (Perez, 2005).
4. *Estadístico de Resumen*: Presenta la media, mínimo, máximo, rango, varianza.
5. *Estadísticos Total Resumen*: Presenta los cambios que se generan en el estadístico alfa de Cronbach si se elimina algún ítem (pregunta).

El sistema de codificación de las preguntas utilizado para introducirlas a SPSS se explica a continuación:

1. Parte de la encuesta que se está analizando. Es decir, **I** (Factores que motivan a la elección de una carrera en ciencias o ingeniería) o **II** (Factores que obstaculizan la decisión de elegir una carrera en ciencias o ingeniería)
2. Letra de identificación de acuerdo al factor, puede ser **A, B, C, D**
3. Factor de estudio: **S**(Secundaria) / **U**(Universidad), **F**(Familia), **V**(Vida Personal), **S**(Vida social).
4. Número de pregunta (ítem) correspondiente.

Por ejemplo, la codificación IAS8 corresponde a la parte I de la encuesta (factores que motivan), el factor corresponde a secundaria y la pregunta/ítem (Field, 2013) 8 del factor.

Para realizar la prueba de consistencia interna, se considera una muestra de 100 encuestas de colegio, las cuales no pueden ser usadas posteriormente para generar el modelo de regresión logístico. Este valor es el recomendado por Andy Field en su libro *Discovering Statistics with SPSS* para un tamaño de muestra de 380 encuestas (Field, 2013). Una vez que se conoce los resultados que arroja SPSS y la codificación utilizada, se analizará cada factor de manera independiente como se muestra a continuación:

PARTE I SECUNDARIA

TABLA 15 RESUMEN CASOS SECUNDARIA PARTE I

Resumen del procesamiento de los casos

		N	%
Casos	Válidos	100	100,0

Excluidos	0	,0
Total	100	100,0

Como se evidencia en la Tabla 15 las cien encuestas utilizadas son válidas, esto quiere decir que la prueba de consistencia interna será robusta. A continuación, se presenta los estadísticos de fiabilidad de la prueba.

TABLA 16 ESTADISTICOS FIABILIDAD SECUNDARIA PARTE I

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	N de elementos
,638	,639	10

Por otro lado, en la Tabla 16 el estadístico de interés es el Alfa de Cronbach, en este caso particular tiene un valor de 0.638 el cual es bastante significativo debido a su proximidad a uno. Andy Field expresa que un Alfa de Cronbach igual o superior a 0.6 es lo suficientemente sensible para asegurar que existe relación robusta de los ítems con el factor (Field, 2013).

Además, es importante considerar que SPSS presenta la tabla de correlaciones inter-elementos. Esta tabla expone el nivel de correlación entre los ítems del factor (Perez, 2005) . Se trata de una correlación fuerte cuando esta es cercana a uno (Perez, 2005).

TABLA 17 MATRIZ CORRELACIONES INTER-ELEMENTOS SECUNDARIA PARTE I

Matriz de correlaciones inter-elementos

	IAS1	IAS2	IAS3	IAS4	IAS5	IAS6	IAS7	IAS8	IAS9	IAS10
IAS1	1,000	,490	,239	,378	,259	,048	,114	,064	,002	,148

IAS2	,490	1,000	,196	,360	,201	,215	,097	-,142	-,150	-,114
IAS3	,239	,196	1,000	,036	,244	,116	,283	,085	,113	,209
IAS4	,378	,360	,036	1,000	,371	,021	-,039	,024	-,158	-,091
IAS5	,259	,201	,244	,371	1,000	,413	,402	,310	-,148	-,001
IAS6	,048	,215	,116	,021	,413	1,000	,407	,256	-,120	-,115
IAS7	,114	,097	,283	-,039	,402	,407	1,000	,459	,201	,143
IAS8	,064	-,142	,085	,024	,310	,256	,459	1,000	,352	,190
IAS9	,002	-,150	,113	-,158	-,148	-,120	,201	,352	1,000	,405
IAS10	,148	-,114	,209	-,091	-,001	-,115	,143	,190	,405	1,000

A pesar que la Tabla 17 muestra las correlaciones entre las preguntas (ítems), estos resultados simplemente sirven de referencia para ver cuales reactivos están más relacionados entre sí. No se debe olvidar que el valor de estas correlaciones no explican la relación de cada ítem con el factor al que pertenecen, en este caso secundaria.

Finamente, la Tabla 18 presenta los estadísticos totales por cada uno de los reactivos (ítems) o preguntas (ítems) de la encuesta. Sin lugar a dudas, la columna final es la más importante, ya que muestra como varía el valor de Alfa si se elimina ese elemento.

TABLA 18 ESTADISTICO TOTAL ELEMENTO SECUNDARIA PARTE I

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
IAS1	29,5400	26,130	,366	,359	,607
IAS2	29,6500	26,654	,226	,389	,628
IAS3	30,4000	24,121	,330	,184	,607
IAS4	30,0700	26,854	,164	,327	,640

IAS5	30,4200	22,994	,485	,441	,571
IAS6	31,4400	24,350	,297	,327	,616
IAS7	30,8700	22,316	,520	,402	,560
IAS8	30,6900	23,065	,395	,383	,591
IAS9	29,4900	26,757	,110	,332	,658
IAS10	29,9200	27,307	,183	,241	,635

Al eliminar el ítem 9 del factor secundaria el alfa de Cronbach aumenta a 0.658, esto genera un mayor nivel de confianza en los resultados. Por ello, se procede a correr nuevamente el modelo de consistencia interna, esta vez sin considerar la pregunta nueve. Los resultados obtenidos se presentan a continuación:

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,658	9

El nuevo Alfa de Cronbach al eliminar el reactivo 9 es de 0.658. Sin embargo, la Tabla 19 presenta un valor de Alfa igual a 0.674 si se elimina el elemento 10.

TABLA 19 ESTADISTICO TOTAL ELEMENTO SECUNDARIA PARTE I

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
IAS1	25,4200	23,155	,388	,626
IAS2	25,5300	23,322	,280	,642
IAS3	26,2800	21,497	,319	,636
IAS4	25,9500	23,462	,216	,656
IAS5	26,3000	19,586	,567	,574
IAS6	27,3200	20,987	,352	,627
IAS7	26,7500	19,947	,494	,591
IAS8	26,5700	21,237	,316	,637

IAS10	25,8000	25,212	,089	,674
-------	---------	--------	------	------

Al eliminar el reactivo 10 del análisis de consistencia interna, el valor de alfa incrementa nuevamente a 0.674. Los resultados se presentan a continuación:

Alfa de Cronbach	N de elementos
,674	8

TABLA 20 ESTADÍSTICO TOTAL ELEMENTO SECUNDARIA PARTE I

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
IAS1	21,7300	21,815	,373	,647
IAS2	21,8400	21,590	,312	,656
IAS3	22,5900	20,406	,287	,665
IAS4	22,2600	21,750	,242	,671
IAS5	22,6100	18,038	,591	,585
IAS6	23,6300	19,185	,392	,637
IAS7	23,0600	18,703	,481	,613
IAS8	22,8800	20,127	,288	,666

Como se evidencia en la Tabla 20, el valor de alfa ya no incrementará aunque se elimine cualquiera de los reactivos. Por este motivo, las preguntas finales de la Parte I Secundaria son:

1. He tomado clases de matemáticas, física, química, computación o ciencias en la secundaria.
2. Tengo un buen rendimiento en materias relacionadas a matemáticas, física, química, computación o ciencias.
3. No importa las notas que tenga, igual quiero seguir una ingeniería.

4. Tengo excelentes profesores de matemáticas, física, química, computación o ciencias.
5. Tengo profesores que me animan a seguir con mi interés en las matemáticas, física, química, computación o ciencias.
6. Participo en actividades extracurriculares relacionadas con matemáticas, física, química, computación o ciencias (Ej: Olimpiadas de Ciencias/Club)
7. Los profesores me aconsejan o me dan información sobre las ingenierías
8. El consejero estudiantil me aconseja o me da información sobre las ingenierías

PARTE I FAMILIA

Para el factor familia, las pruebas de consistencia interna arrojan los siguientes resultados:

Alfa de Cronbach	N de elementos
,467	7

TABLA 21 ESTADÍSTICO TOTAL ELEMENTO FAMILIA PARTE I

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
IBF1	18,7800	12,093	,333	,370
IBF2	19,7200	13,476	,131	,476
IBF3	17,7900	15,400	,046	,492
IBF4	18,8000	13,212	,322	,389
IBF5	19,3500	11,866	,255	,412
IBF6	18,6300	11,306	,337	,362
IBF7	20,9700	15,545	,104	,469

Al eliminar el reactivo 3, el alfa va a incrementar a 0.492 (Mirar la Tabla 21). Entonces los resultados del nuevo modelo son:

Estadísticos de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,492	6

TABLA 22 ESTADISCTICOS TOTAL-ELEMENTO FAMILIA PARTE I

Estadísticos total-elemento				
	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
IBF1	14,2300	11,431	,281	,429
IBF2	15,1700	11,435	,236	,455
IBF4	14,2500	12,371	,283	,434
IBF5	14,8000	11,293	,198	,482
IBF6	14,0800	10,155	,351	,383
IBF7	16,4200	14,004	,178	,481

Como se evidencia en la Tabla 22, el valor de alfa ya no incrementará aunque se elimine cualquiera de los reactivos. Por este motivo, las preguntas finales de la Parte I Familia son:

1. Mis padres me animan a seguir una carrera de ingeniería.
2. La opinión de mis padres influencia en mi decisión para escoger una carrera.
3. Mis padres me informan y me aconsejan acerca de las carreras en ingeniería.
4. En mi familia tengo un modelo a seguir femenino, es decir, una hermana, tía, madre que es ingeniera.
5. En mi familia tengo un modelo a seguir masculino, es decir, una hermano, tío, padre que es ingeniero.
6. Mis padres me obligan para seguir una ingeniería.

PARTE I VIDA PERSONAL

Para el factor vida personal, las pruebas de consistencia interna arrojan los siguientes resultados:

Alfa de Cronbach	N de elementos
,542	7

TABLA 23 ESTADÍSTICOS TOTAL-ELEMENTO VIDA PERSONAL PARTE I

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
ICV1	22,1000	12,758	,430	,444
ICV2	22,3700	13,488	,258	,508
ICV3	22,0100	13,020	,364	,467
ICV4	22,6200	11,834	,415	,437
ICV5	22,3200	16,543	-,124	,669
ICV6	22,3800	13,450	,276	,501
ICV7	22,0800	12,842	,436	,444

Al eliminar el reactivo 5, el alfa va a incrementar a 0.669 (Mirar Tabla 23). Entonces los resultados del nuevo modelo son:

Alfa de Cronbach	N de elementos
,669	6

TABLA 24 ESTADÍSTICO INTER-ELEMENTO VIDA PERSONAL PARTE I

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
ICV1	18,4400	12,229	,453	,609
ICV2	18,7100	12,491	,339	,648
ICV3	18,3500	12,452	,391	,629
ICV4	18,9600	11,008	,478	,596
ICV6	18,7200	13,416	,229	,684
ICV7	18,4200	11,903	,528	,586

Nuevamente, con los resultados de la Tabla 24, al eliminar el reactivo 6, el valor de alfa va a incrementar a 0.684. Entonces los resultados del nuevo modelo son:

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,684	5

TABLA 25 ESTADÍSTICOS TOTAL-ELEMENTO VIDA PERSONAL PARTE I

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
ICV1	14,8400	9,287	,490	,613
ICV2	15,1100	9,372	,390	,656
ICV3	14,7500	9,604	,404	,648
ICV4	15,3600	8,394	,477	,617
ICV7	14,8200	9,664	,443	,633

Como se evidencia en la Tabla 25, el valor de alfa ya no incrementará aunque se elimine cualquiera de los reactivos. Por este motivo, las preguntas finales de la Parte I Vida Personal son:

1. Creo que tengo las aptitudes necesarias para ser una ingeniera.

2. Me gusta la resolución de problemas.
3. Me gusta inventar, diseñar y construir cosas.
4. Me interesa los aspectos técnicos y tecnológicos.
5. Encuentro satisfacción personal.

PARTE I VIDAL SOCIAL

Para el factor vida social, las pruebas de consistencia interna arrojan los siguientes resultados:

Alfa de Cronbach	N de elementos
,699	9

TABLA 26 ESTADÍSTICOS TOTAL-ELEMENTO VIDA SOCIAL PARTE I

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
IDS1	30,2300	19,189	,415	,666
IDS2	30,0200	19,495	,518	,655
IDS3	30,1100	19,594	,429	,665
IDS4	30,2100	19,844	,498	,660
IDS5	31,0300	19,262	,268	,698
IDS6	30,0700	19,035	,456	,659
IDS7	31,0600	16,845	,526	,637
IDS8	31,1500	18,250	,466	,654
IDS9	30,5200	20,737	,067	,754

Con los resultados de la Tabla 26, al eliminar el reactivo 9, el alfa va a incrementar a 0.754. Entonces los resultados del nuevo modelo son:

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,754	8

TABLA 27 ESTADÍSTICOS TOTAL-ELEMENTO VIDA SOCIAL PARTE I

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
IDS1	26,4500	16,715	,427	,732
IDS2	26,2400	16,891	,556	,716
IDS3	26,3300	16,890	,477	,725
IDS4	26,4300	17,318	,519	,723
IDS5	27,2500	16,593	,295	,765
IDS6	26,2900	16,915	,417	,734
IDS7	27,2800	14,345	,558	,706
IDS8	27,3700	15,811	,480	,723

Nuevamente, como se evidencia en la Tabla 27, al eliminar el reactivo 5, el valor de alfa va a incrementar a 0.765. Entonces los resultados del modelo son:

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,765	7

TABLA 28 ESTADÍSTICOS TOTAL-ELEMENTO VIDA SOCIAL PARTE I

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
IDS1	23,1800	12,371	,528	,727
IDS2	22,9700	12,696	,652	,710
IDS3	23,0600	13,370	,431	,747
IDS4	23,1600	13,348	,557	,729

IDS6	23,0200	13,555	,345	,764
IDS7	24,0100	10,959	,542	,728
IDS8	24,1000	12,374	,444	,747

Como se evidencia en la Tabla 28, el valor de alfa ya no incrementará aunque se elimine cualquiera de los reactivos. Por este motivo, las preguntas finales de la Parte I vida social son:

1. Considero que la ingeniería es un campo bien reconocido económicamente.
2. Considero que la ingeniería tiene grandes oportunidades de trabajo.
3. Considero que la ingeniería es un campo retador e interesante.
4. Considero que la ingeniería tiene un buen mercado de trabajo.
5. Estoy inspirada en los avances de mujeres en ciencia e ingeniería.
6. Considero que ser ingeniera es atractivo.
7. Los anuncios en campos de ingeniería son atractivos.

Para la segunda parte de la encuesta, es decir, los obstáculos que dificultan la elección de una carrera en ingeniería, se realiza el mismo procedimiento:

PARTE II SECUNDARIA

Para el factor vida social, las pruebas de consistencia interna arrojan los siguientes resultados:

Estadísticos de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,544	7

TABLA 29 ESTADÍSTICOS TOTAL-ELEMENTO SECUNDARIA PARTE II

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
IIAS1	18,5500	15,785	,276	,503
IIAS2	18,3000	14,475	,349	,470
IIAS3	17,5500	15,866	,338	,481
IIAS4	17,8600	16,384	,283	,502
IIAS5	18,1300	16,114	,228	,524
IIAS6	17,8200	16,998	,144	,557
IIAS7	19,5300	16,656	,313	,494

Con los resultados de la Tabla 29, al eliminar el reactivo 6, el alfa va a incrementar a 0.557. Entonces los resultados del nuevo modelo son:

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,557	6

TABLA 30 ESTADÍSTICOS TOTAL-ELEMENTO SECUNDARIA PARTE II

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
IIAS1	15,0800	12,377	,325	,499
IIAS2	14,8300	10,789	,446	,430
IIAS3	14,0800	13,125	,305	,509
IIAS4	14,3900	12,826	,352	,489
IIAS5	14,6600	14,287	,096	,606
IIAS7	16,0600	13,693	,302	,513

Nuevamente, como se evidencia en la Tabla 30, al eliminar el reactivo 5, el valor de alfa va a incrementar a 0.606. Entonces los resultados del modelo son:

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,606	5

TABLA 31 ESTADÍSTICOS TOTAL-ELEMENTO SECUNDARIA PARTE II

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
IIAS1	11,9200	9,731	,358	,554
IIAS2	11,6700	7,799	,560	,423
IIAS3	10,9200	11,226	,225	,617
IIAS4	11,2300	9,936	,425	,520
IIAS7	12,9000	11,525	,251	,602

Una vez más, al eliminar el reactivo 3 de la Tabla 31, el de valor de alfa va a incrementar a 0.606. Entonces los resultados del modelo son:

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,617	4

TABLA 32 ESTADÍSTICOS TOTAL-ELEMENTO SECUNDARIA PARTE II

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
IIAS1	8,1800	6,715	,424	,526
IIAS2	7,9300	5,379	,577	,385
IIAS4	7,4900	7,424	,403	,544
IIAS7	9,1600	8,964	,202	,664

Finalmente, como se evidencia en la Tabla 32, al eliminar el reactivo 7, el valor de alfa va a incrementar a 0.664. Entonces los resultados del modelo son:

Alfa de Cronbach	N de elementos
,664	3

TABLA 33 ESTADÍSTICOS TOTAL-ELEMENTO SECUNDARIA PARTE II

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
IIAS1	6,4200	4,973	,403	,662
IIAS2	6,1700	3,536	,634	,322
IIAS4	5,7300	5,452	,416	,643

Como se evidencia en la Tabla 33, el valor de alfa ya no incrementará aunque se elimine cualquiera de los reactivos. Por este motivo, las preguntas finales de la Parte II Secundaria son:

1. El consejero escolar no me ha ayudado a esclarecer mis dudas sobre qué carrera elegir.
2. Falta asesoramiento del consejero escolar en carreras de ingeniería.
3. Recibo información limitada de las carreras de ingeniería.

PARTE II FAMILIA

Para el factor familia, las pruebas de consistencia interna arrojan los siguientes resultados:

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,570	5

TABLA 34 ESTADÍSTICOS TOTAL-ELEMENTO FAMILIA PARTE II

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
IIBF1	7,6100	9,170	,225	,576
IIBF2	7,7200	8,486	,332	,513
IIBF3	8,1400	8,021	,445	,444
IIBF4	8,4500	9,280	,380	,495
IIBF5	7,7600	9,053	,289	,537

Con los resultados de la Tabla 34, al eliminar el reactivo 1, el alfa va a incrementar a 0.576. Entonces los resultados del nuevo modelo son:

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,576	4

TABLA 35 ESTADÍSTICOS TOTAL-ELEMENTO FAMILIA PARTE II

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
IIBF2	5,4100	5,861	,296	,560
IIBF3	5,8300	5,254	,462	,415
IIBF4	6,1400	6,263	,415	,473
IIBF5	5,4500	6,169	,287	,562

Como se evidencia en la Tabla 35, el valor de alfa ya no incrementará aunque se elimine cualquiera de los reactivos. Por este motivo, las preguntas finales de la Parte II Familia son:

1. No tengo relación con alguien de mi familia que sea un ingeniero/a.
2. Mis padres no apoyarían la decisión de estudiar una carrera en ingeniería.
3. Mis padres quieren que estudie una carrera para mujeres como enfermería, parvulario, periodismo.
4. No tengo el suficiente apoyo financiero para escoger una carrera en ingeniería.

PARTE II VIDA PERSONAL

Para el factor vida personal, las pruebas de consistencia interna arrojan los siguientes resultados:

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,585	8

TABLA 36 ESTADÍSTICOS TOTAL-ELEMENTO VIDA PERSONAL PARTE II

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
IICV1	19,7200	19,072	,280	,555
IICV2	20,0800	20,478	,192	,581
IICV3	19,3600	18,091	,359	,528
IICV4	19,6600	18,530	,408	,516
IICV5	19,5600	17,239	,432	,501
IICV6	21,0700	19,682	,305	,548
IICV7	21,2300	20,583	,317	,550
IICV8	20,1100	21,048	,077	,624

Con los resultados de la Tabla 36, al eliminar el reactivo 8, el alfa va a incrementar a 0.624. Entonces los resultados del nuevo modelo son:

Alfa de Cronbach	N de elementos
,624	7

TABLA 37 ESTADÍSTICOS TOTAL-ELEMENTO VIDA PERSONAL PARTE II

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
IICV1	16,8600	16,829	,245	,618
IICV2	17,2200	17,446	,232	,619
IICV3	16,5000	14,778	,448	,545
IICV4	16,8000	15,939	,417	,561
IICV5	16,7000	14,576	,456	,541
IICV6	18,2100	17,359	,272	,606
IICV7	18,3700	18,114	,293	,601

Como se evidencia en la Tabla 37, el valor de alfa ya no incrementará aunque se elimine cualquiera de los reactivos. Por este motivo, las preguntas finales de la Parte II vida personal son:

1. Tengo baja confianza relacionados con mis conocimientos en matemáticas, física, química, computación o ciencias.
2. No tengo información de carreras de ingeniería.
3. Me falta interés por el campo de las ingenierías.
4. Me falta información sobre los requerimientos necesarios para ser aceptada en una carrera en ingeniería.

5. Me falta motivación para estudiar una carrera en ingeniería.
6. No me sentiría bien estudiando con tantos hombres.
7. Tengo bajas calificaciones.

PARTE II VIDA SOCIAL

Para el factor vida personal, las pruebas de consistencia interna arrojan los siguientes resultados:

Alfa de Cronbach	N de elementos
,768	8

TABLA 38 ESTADÍSTICOS TOTAL-ELEMENTO VIDA SOCIAL PARTE II

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
IIDS1	18,3000	32,475	,304	,768
IIDS2	18,2100	29,380	,534	,734
IIDS3	16,9700	28,252	,493	,739
IIDS4	17,5300	26,272	,633	,711
IIDS5	17,3800	27,874	,517	,734
IIDS6	16,5000	30,758	,289	,777
IIDS7	18,2000	29,010	,578	,727
IIDS8	17,2600	29,326	,426	,751

Con los resultados de la Tabla 38, al eliminar el reactivo 6, el alfa va a incrementar a 0.777. Entonces los resultados del nuevo modelo son:

Alfa de Cronbach	N de elementos

,777	7
------	---

TABLA 39 ESTADÍSTICOS TOTAL-ELEMENTO VIDA SOCIAL PARTE II

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
IIDS1	14,7500	26,513	,321	,779
IIDS2	14,6600	23,742	,549	,740
IIDS3	13,4200	22,670	,507	,747
IIDS4	13,9800	21,252	,616	,723
IIDS5	13,8300	22,668	,501	,749
IIDS7	14,6500	23,664	,567	,737
IIDS8	13,7100	23,562	,446	,760

Una vez más, al eliminar el reactivo 1 de la Tabla 39, el de valor de alfa va a incrementar a 0.779. Entonces los resultados del modelo son:

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,779	6

TABLA 40 ESTADÍSTICOS TOTAL-ELEMENTO VIDA SOCIAL PARTE II

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
IIDS2	12,9100	19,941	,554	,741
IIDS3	11,6700	18,991	,505	,751
IIDS4	12,2300	17,734	,610	,723
IIDS5	12,0800	19,185	,479	,758
IIDS7	12,9000	19,889	,569	,738
IIDS8	11,9600	19,615	,463	,762

Como se evidencia en la Tabla 40, el valor de alfa ya no incrementará aunque se elimine cualquiera de los reactivos. Por este motivo, las preguntas finales de la Parte II vida social son:

1. Mis amigos dicen que ingeniería es solo para hombres.
2. Faltan modelos públicos que sean ingenieras en mi comunidad.
3. El estereotipo de estudiantes de ingeniería es un hombre.
4. El campo de ingeniería está dominado por los hombres.
5. Mis amigas dicen que ingeniería es solo para hombres.
6. La publicidad de las universidades en carreras de ingeniería solo muestran hombres.

5.2 ENCUESTA FINAL - COLEGIO

Después de detectar y eliminar los ítems que no aportan significativamente a los factores que serán estudiados, se obtiene la encuesta que será aplicada a la muestra de las estudiantes de colegio determinada en la Sección 4.4.1.

Los ítems finales se detallan a continuación:

Parte I

Secundaria:

1. He tomado clases de matemáticas, física, química, computación o ciencias en la secundaria.
2. Tengo un buen rendimiento en materias relacionadas a matemáticas, física, química, computación o ciencias.
3. No importa las notas que tenga, igual quiero seguir una ingeniería.

4. Tengo excelentes profesores de matemáticas, física, química, computación o ciencias.
5. Tengo profesores que me animan a seguir con mi interés en las matemáticas, física, química, computación o ciencias.
6. Participo en actividades extracurriculares relacionadas con matemáticas, física, química, computación o ciencias (Ej: Olimpiadas de Ciencias/Club)
7. Los profesores me aconsejan o me dan información sobre las ingenierías
8. El consejero estudiantil me aconseja o me da información sobre las ingenierías

Familia:

1. Mis padres me animan a seguir una carrera de ingeniería.
2. La opinión de mis padres influencia en mi decisión para escoger una carrera.
3. Mis padres me informan y me aconsejan acerca de las carreras en ingeniería.
4. En mi familia tengo un modelo a seguir femenino, es decir, una hermana, tía, madre que es ingeniera.
5. En mi familia tengo un modelo a seguir masculino, es decir, un hermano, tío, padre que es ingeniero.
6. Mis padres me obligan para seguir una ingeniería.

Vida Personal:

1. Creo que tengo las aptitudes necesarias para ser una ingeniera.
2. Me gusta la resolución de problemas.
3. Me gusta inventar, diseñar y construir cosas.
4. Me interesa los aspectos técnicos y tecnológicos.
5. Encuentro satisfacción personal.

Vida social:

1. Considero que la ingeniería es un campo bien reconocido económicamente.
2. Considero que la ingeniería tiene grandes oportunidades de trabajo.
3. Considero que la ingeniería es un campo retador e interesante.
4. Considero que la ingeniería tiene un buen mercado de trabajo.
5. Estoy inspirada en los avances de mujeres en ciencia e ingeniería.
6. Considero que ser ingeniera es atractivo.
7. Los anuncios en campos de ingeniería son atractivos.

Parte II

Secundaria:

1. El consejero escolar no me ha ayudado a esclarecer mis dudas sobre qué carrera elegir.
2. Falta asesoramiento del consejero escolar en carreras de ingeniería.
3. Recibo información limitada de las carreras de ingeniería.

Familia:

1. No tengo relación con alguien de mi familia que sea un ingeniero/a.
2. Mis padres no apoyarían la decisión de estudiar una carrera en ingeniería.
3. Mis padres quieren que estudie una carrera para mujeres como enfermería, parvulario, periodismo.
4. No tengo el suficiente apoyo financiero para escoger una carrera en ingeniería.

Vida personal:

1. Tengo baja confianza relacionados con mis conocimientos en matemáticas, física, química, computación o ciencias.
2. No tengo información de carreras de ingeniería.

3. Me falta interés por el campo de las ingenierías.
4. Me falta información sobre los requerimientos necesarios para ser aceptada en una carrera en ingeniería.
5. Me falta motivación para estudiar una carrera en ingeniería.
6. No me sentiría bien estudiando con tantos hombres.
7. Tengo bajas calificaciones.

Vida social:

1. Mis amigos dicen que ingeniería es solo para hombres.
2. Faltan modelos públicos que sean ingenieras en mi comunidad.
3. El estereotipo de estudiantes de ingeniería es un hombre.
4. El campo de ingeniería está dominado por los hombres.
5. Mis amigas dicen que ingeniería es solo para hombres.
6. La publicidad de las universidades en carreras de ingeniería solo muestran hombres.

Una vez que se ha corrido la prueba de consistencia interna, el cuestionario se redujo de 61 a 46 preguntas. En el Anexo 6, se encuentra la encuesta final aplicada a las estudiantes de bachillerato.

5.3 RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA ENCUESTA - COLEGIO

La información entregada por la muestra de colegio permite determinar la motivación y los obstáculos de las mujeres al escoger una carrera en ingeniería.

5.3.1 RAZONES QUE AYUDAN A LAS MUJERES A ELEGIR UNA CARRERA EN INGENIERÍA

Secundaria

1. El **85.86%** (328) de las estudiantes de bachillerato están de acuerdo que *tomar clases de matemáticas, física, química, computación o ciencias en la secundaria* es una razón que ayuda a elegir una carrera en ciencias o ingeniería.
2. El **76.44%** (292) de las estudiantes de bachillerato están de acuerdo que *tener un buen rendimiento en las materias antes mencionadas* ayudan a elegir una carrera en ciencias o ingeniería.
3. El **63.87%** (244) de las estudiantes de bachillerato están de acuerdo que *tener excelentes profesores de matemáticas, física, química, computación o ciencias influye.*
4. El **49.21%** (188) de las estudiantes de bachillerato están de acuerdo que *los profesores que animan a las estudiantes a interesarse en matemáticas, física, química, computación o ciencias influye.*
5. El **40.84%** (156) de las estudiantes de bachillerato están de acuerdo que *no importa las notas que tenga, igual quiero seguir una ingeniería.*
6. El **34.55%** (132) de las estudiantes de bachillerato están de acuerdo que *los profesores que aconsejan o me dan información sobre las ingenierías* es una razón que ayuda a elegir una carrera en ciencias o ingeniería.
7. El **26.96%** (103) de las estudiantes de bachillerato están de acuerdo que el *consejero estudiantil influye* para tomar la decisión de estudiar
8. El **18.32%** (70) de las estudiantes de bachillerato están de acuerdo que *participar en actividades extracurriculares relacionadas con las materias antes mencionadas* es una razón que ayuda a elegir una carrera en ciencias o ingeniería.

Familia

1. El **69.63%** (266) de las estudiantes de bachillerato están de acuerdo que *tener un modelo masculino ingeniero en su familia,, es decir, una hermano, tío, padre,* influye.
2. El **56.54%** (216) de las estudiantes de bachillerato están de acuerdo que el *ánimo de sus padres ayuda seguir una carrera de ingeniería.*
3. El **53.93%** (206) de las estudiantes de bachillerato consideran que la *información y consejo de sus padres sobre las carreras en ingeniería,* influye su decisión final.
4. El **45.29%** (173) de las estudiantes de bachillerato están de acuerdo que *tener un modelo femenino ingeniera en su familia, es decir, una hermana, tía,* influye.
5. El **40.05%** (153) de las estudiantes de bachillerato están de acuerdo que *la opinión de sus padres influye en la decisión para escoger una carrera en ciencias o ingeniería.*
6. Únicamente el **4.71%** (18) de las estudiantes de bachillerato están *obligas por sus padres a seguir una cerrera en ciencias o ingeniería.*

Vida Personal

1. Al **76.44%** (292) de las estudiantes de bachillerato le *gusta inventar, diseñar y construir cosas.*
2. El **63.87%** (244) de las estudiantes de bachillerato *encuentra satisfacción personal* al estudiar una carrera relaciona a las ciencias o ingeniería.
3. Al **59.42%** (227) de las estudiantes de bachillerato le *gusta la resolución de problemas.*
4. El **56.28%** (215) de las estudiantes de bachillerato están de acuerdo que *tienen las aptitudes necesarias para ser una ingeniera.*

5. El **56.28%** (215) de las estudiantes de bachillerato le *interesa los aspectos técnicos y tecnológicos.*

Vida Social

1. El **81.94%** (313) de las estudiantes de bachillerato consideran que la *ingeniería tiene grandes oportunidades de trabajo.*
2. El **78.80%** (301) de las estudiantes de bachillerato consideran que la *ingeniería es un campo retador e interesante.*
3. El **78.80%** (298) de las estudiantes de bachillerato consideran que *la ingeniería tiene un buen mercado de trabajo.*
4. El **78.27%** (299) de las estudiantes de bachillerato consideran que la *ingeniería es un campo bien reconocido económicamente.*
5. El **69.11%** (264) de las estudiantes de bachillerato se sienten *inspiradas en los avances de mujeres en ciencia e ingeniería.*
6. El **38.48%** (147) de las estudiantes de bachillerato consideran que *ser ingeniera es atractivo.*
7. El **30.10%** (115) de las estudiantes de bachillerato consideran que *los anuncios en campos de ingeniería son atractivos.*

Para clasificar los ítems como razones válidas, se tomará las preguntas donde al menos el 50% de la muestra está de acuerdo, es decir, donde el 50% de las estudiantes otorgaron al ítem una calificación de 4 (de acuerdo) y 5 (totalmente de acuerdo). De esta manera, la selección de estos ítems permitirá responder la interrogante planteada en la Sección 1.4 que corresponde a:

¿Qué factores han **ayudado** a las mujeres en la decisión de **elegir** una carrera en ingeniería?

Para determinar los ítems como razones válidas para cada factor, se tomará en cuenta a los ítems que recibieron una calificación de 4 (de acuerdo) y 5 (totalmente de acuerdo) y los resultados muestran lo siguiente:

- **En el ámbito escolar:**

- Tomar clases de matemáticas, física, química, computación o ciencias.
- Alcanzar un buen rendimiento en las materias antes mencionadas.
- Tener excelentes profesores de matemáticas, física, química, computación o ciencias influye.

- **En el ámbito familiar:**

- Recibir ánimo de sus padres ayuda seguir una carrera de ingeniería.
- Contar con la información y consejo de sus padres sobre las carreras en ingeniería
- Tener un modelo masculino ingeniero en su familia, es decir, una hermano, tío, padre,

- **En el ámbito de vida personal:**

- Tener las aptitudes necesarias para ser una ingeniera.
- Tener interés por la resolución de problemas.
- Tener interés por inventar, diseñar y construir cosas.
- Mostrar interés en los aspectos técnicos y tecnológicos.
- Encontrar satisfacción personal en esta actividad.

- **En el ámbito social:**

- Es un campo económicamente bien reconocido.
- Ofrece grandes oportunidades de trabajo.
- Es un campo retador e interesante.
- Buscar inspiración en los avances de mujeres en ciencia e ingeniería.

5.3.2 OBSTÁCULOS QUE ENFRENTAN LAS MUJERES AL ELEGIR UNA CARRERA EN INGENIERÍA

Secundaria

1. El **70.68%** (270) está de acuerdo que *existe limitada información sobre las carreras de ciencias o ingeniería.*
2. El **70.16%** (268) está de acuerdo que *falta asesoramiento del consejero escolar.*
3. El **57.33%** (219) de las estudiantes considera como obstáculo que el *consejero escolar no aclare dudas sobre qué carrera elegir.*

Familia

1. El **28.80%** (110) de las estudiantes considera que *no tener relación con alguien de la familia que sea ingeniero representa un obstáculo para elegir una ingeniería.*
2. El **23.04%** (88) considera que *no tiene el apoyo financiero suficiente para poder estudiar una ingeniería.*
3. El **12.57%** (48) cree que sus *padres no apoyarían la decisión de estudiar una ingeniería.*
4. El **7.85%** (30) de las estudiantes de bachillerato piensa que *sus padres desean que ellas estudien carreras para mujeres* como enfermería, parvulario, periodismo, entre otros.

Vida Personal

1. El **71.73%** (274) de las estudiantes considera que le *falta información sobre los requerimientos para ser aceptada en una carrera de ingeniería.*
2. El **69.90%** (267) le *falta motivación para estudiar una carrera en ciencias o en ingeniería.*

3. El **67.02%** (256) de las estudiantes consideran que *les falta interés por el campo de las ciencias y la ingeniería.*
4. El **64.40%** (246) considera que *no tener información sobre carreras en ingeniería* es un obstáculo.
5. El **53.40%** (204) piensa que *tiene baja confianza relacionada con sus conocimientos* de matemáticas, física, química, computación o ciencias.
6. El **15.18%** (58) considera *que tener bajas calificaciones es un factor que dificulta la decisión* de elegir una carrera en ciencias o en ingeniería.
7. El **10.21%** (39) considera que *no se sentiría bien estudiando con tantos hombres.*

Vida Social

1. El **44.24%** (169) considera que la *falta de modelos públicos que sean ingenieras* en la comunidad representa un obstáculo para elegir una ingeniería o una carrera en ciencias.
2. El **34.55%** (132) cree que el *estereotipo de estudiante de ingeniería es un hombre.*
3. El **32.72%** (125) de las estudiantes considera que la *publicidad de las universidades para carreras en ingeniería solo muestran hombres.*
4. El **30.89%** (118) de las estudiantes *crea que el campo de la ingeniería está dominado por los hombres.*
5. El **9.16%** (35) tiene amigas que dicen que *la ingeniería y las ciencias son carreras solo para hombres.*
6. El **9.16%** (35) de las estudiantes *tienen amigos que piensan que la ingeniería es solo para hombres.*

Para clasificar los ítems como razones válidas, se tomará las preguntas donde al menos el 50% de la muestra está de acuerdo, es decir, donde el 50% de las estudiantes otorgaron al ítem una calificación de 4 (de acuerdo) y 5 (totalmente de acuerdo). De esta manera, la selección de estos ítems permitirá responder la interrogante planteada en la Sección 1.4 que corresponde a:

¿Qué factores han **obstaculizado** a las mujeres en la decisión de **elegir** una carrera en ingeniería?

Para determinar los ítems como razones válidas para cada factor, se tomará en cuenta a los ítems que recibieron una calificación de 4 (de acuerdo) y 5 (totalmente de acuerdo) y los resultados muestran lo siguiente:

- **En el ámbito escolar:**

- El consejero escolar no aclara las dudas sobre qué carrera elegir.
- Se evidencia una falta asesoraamiento del consejero escolar.
- Existe limitada información sobre las carreras de ciencias o ingeniería.

- **En el ámbito familiar:**

No existen factores en el ámbito familiar donde al menos el 50% de las estudiantes esté de acuerdo.

- **En el ámbito de vida personal:**

- Se tiene una baja confianza relacionada con sus conocimientos de matemáticas, física, química, computación o ciencias.
- No se tiene información clara sobre carreras en ingeniería.
- Existe una falta de interés por el campo de las ciencias y la ingeniería.

- Se evidencia una falta de información sobre los requerimientos para ser aceptada en una carrera de ingeniería.
- Falta motivación para estudiar una carrera en ciencias o en ingeniería.

- **En el ambiente social:**

No existen factores en el ámbito social donde al menos el 50% de las estudiantes esté de acuerdo.

5.4 PRUEBAS DE NORMALIDAD

5.5 MODELO REGRESIÓN LOGÍSTICO BINARIO – COLEGIO

El modelo de Regresión Logístico Binario permite responder a la interrogante: ¿Qué factores del modelo social cognitivo son razones efectivamente influyentes en la decisión de las estudiantes para que elijan una carrera en ingeniería?

Dada una muestra de estudiantes mujeres de bachillerato (1ro, 2do y 3ro) a las que se pregunta sus características familiares, personales, sociales y de su ambiente educativo; se construye un modelo que predice la tendencia positiva o negativa de las estudiantes a elegir una carrera en ciencias o ingeniería.

El modelo puede utilizarse posteriormente para derivar estimaciones de la razón de las ventajas, es decir, los coeficientes de la ecuación para cada uno de los factores y así indicar, por ejemplo, cuanto más probable es que las características familiares encontradas en un sujeto intervengan más o menos en su decisión (Perez, 2005).

Para comenzar el análisis, se debe armar una matriz en la cual se va a tabular las respuestas de los sujetos para cada ítem. Por ejemplo, el Gráfico 9 muestra la respuesta de 10 estudiantes a cada una de las ocho preguntas que pertenecen al factor secundaria.

De la misma manera, se repite con los factores restantes y con ambas partes de la encuesta (I=motivación y II=obstáculos).

	A. Secundaria								Total AS
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	
S1	5	3	5	3	2	1	2	2	23
S2	4	4	4	2	2	2	2	2	22
S3	5	4	4	3	2	1	2	2	23
S4	5	4	5	4	3	2	2	5	30
S5	5	5	4	4	4	1	3	4	30
S6	5	2	5	1	1	1	1	1	17
S7	4	5	5	2	2	1	4	2	25
S8	5	4	4	4	2	1	2	4	26
S9	4	2	1	3	2	1	1	1	15
S10	5	5	4	4	4	2	4	2	30

GRÁFICO 10 MATRIZ EJEMPLO - TABULACIÓN FACTOR SECUNDARIA

Posteriormente, se obtiene la puntuación total de cada sujeto, sumando el valor de cada ítem marcado por factor. Suponiendo el caso del primer sujeto (S1), en el ítem 1 (P1) marcó “totalmente de acuerdo” - puntuación 5, en el segundo ítem (P2) “ni de acuerdo ni en desacuerdo” - puntuación 3, en el tercero el sujeto marcó “totalmente de acuerdo” - puntuación 5 y así sucesivamente calificó cada uno de los ítems hasta la pregunta ocho. Entonces, su puntuación total sería:

$$5 + 3 + 5 + 3 + 2 + 1 + 2 + 2 = 23$$

Este valor se refleja en la última columna del Gráfico 9 para cada uno de los sujetos de estudio.

Adicionalmente, por medio del cuestionario inicial se preguntó qué carrera querían elegir las estudiantes para determinar la variable dependiente. Dado que la regresión logística binaria trabaja con respuestas dicotómicas, se definió la respuesta de las participantes de la siguiente manera:

- 1 – La estudiante respondió *que desea* estudiar una carrera en ciencias o ingeniería.

0 - La estudiante respondió *que no desea* estudiar una carrera en ciencias o ingeniería.

Por lo tanto, las variables del modelos son:

- **Variable Dependiente (VD):**

La estudiante **si** quiere (1) o **no** (0) seguir una carrera en ciencias o ingeniería. Por ende, la variable dependiente es dicotómica.

- **Variables Independientes (VI):**

Debido a que la encuesta aplicada a las estudiantes de colegio se divide en dos partes, en realidad se tiene ocho variables independientes que corresponden a los factores de secundaria, familia, vida personal y social que **motivan** a las estudiantes a la elegir una carrera en ciencias o ingeniería. Las cuatro variables independientes restantes, corresponden a los factores de secundaria, familia, vida personal y social que **desmotivan** a las estudiantes a elegir una carrera en esta rama.

En resumen, las variables independientes son:

- **VI 1:** Elementos de la *secundaria* que *motivan* a las estudiantes a elegir una carrera en ciencias o ingeniería. **Codificación SPSS: IA**
- **VI 2:** Elementos de la *familia* que *motivan* a las estudiantes a elegir una carrera en ciencias o ingeniería. **Codificación SPSS: IB**
- **VI 3:** Elementos de la *vida personal* que *motivan* a las estudiantes a elegir una carrera en ciencias o ingeniería. **Codificación SPSS: IC**
- **VI 4:** Elementos del entorno *social* que *motivan* a las estudiantes a elegir una carrera en ciencias o ingeniería. **Codificación SPSS: ID**

- **VI 5:** Elementos de la *secundaria* que *desmotivan* a las estudiantes a elegir una carrera en ciencias o ingeniería. **Codificación SPSS: IIA**
- **VI 6:** Elementos de la *familia* que *desmotivan* a las estudiantes a elegir una carrera en ciencias o ingeniería. **Codificación SPSS: IIB**
- **VI 7:** Elementos de la *vida personal* que *desmotivan* a las estudiantes a elegir una carrera en ciencias o ingeniería. **Codificación SPSS: IIC**
- **VI 8:** Elementos del entorno *social* que *desmotivan* a las estudiantes a elegir una carrera en ciencias o ingeniería. **Codificación SPSS: IID**

La matriz de datos, la sumatoria de los ítems de cada factor y las variables dependientes e independientes se cargan al SPSS 21. De esta manera el archivo contiene los datos sobre las características del entorno educativo, familiar, de la vida personal y social de cada de las participantes del estudio. Se ajustará un modelo que prediga la elección de las estudiantes según los valores de las variables independientes.

Para ello se siguen los siguientes pasos utilizando el software SPSS 21:

Analizar -> Regresión -> Logística Binaria

En los campos *Dependiente* y *Covariables* del Gráfico 11, se introducen las variables dependientes e independientes del modelo.

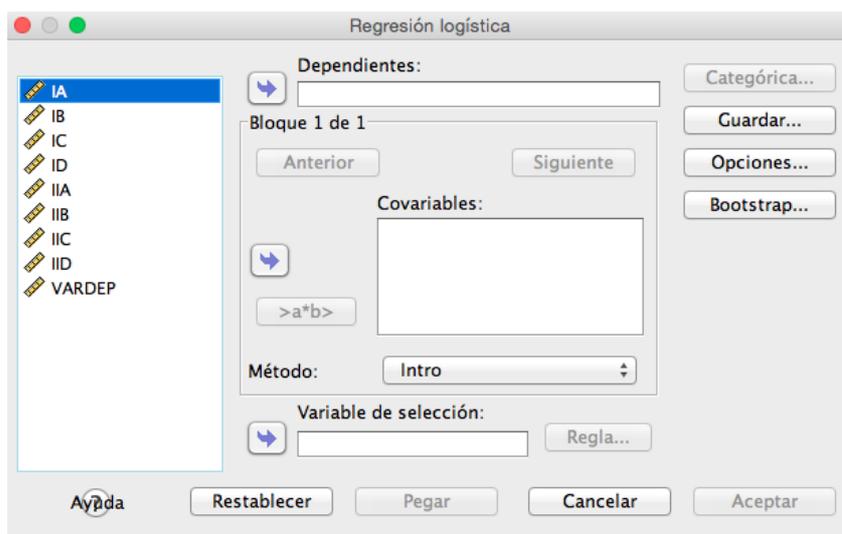


GRÁFICO 11 VENTANA REGRESIÓN LOGÍSTICA

Una vez elegidas las especificaciones, se pulsa el botón Aceptar para obtener los resultados del análisis. En primer lugar, en la Tabla 41 y Tabla 42 se presentan los estadísticos como los casos totales, casos seleccionados, casos válidos y la codificación de la variable dependiente.

TABLA 41 PROCESAMIENTO CASOS

Resumen del procesamiento de los casos

Casos no ponderados		N	Porcentaje
	Incluidos en el análisis	382	100,0
Casos seleccionados	Casos perdidos	0	,0
	Total	382	100,0
Casos no seleccionados		0	,0
Total		382	100,0

TABLA 42 CODIFICACIÓN VARIABLE DEPENDIENTE

Codificación de la variable dependiente

Valor original	Valor interno
No ingeniería	0
Ingeniería/Ciencias	1

La cantidad de casos válidos corresponde al número de participantes que se debía muestrear, es decir, 382 estudiantes de bachillerato. Además es el número de

observaciones de cada tipo que se analizarán en el modelo. Se considera como un *éxito* a las participantes que respondieron que elegirían una carrera en ciencias o ingeniería a la pregunta: “¿Qué carrera piensas seguir?”. Por el contrario, se determina un *fracaso* a todas las encuestas donde las participantes respondieron que pensaban elegir una carrera no relacionada con las ciencias o ingeniería. En la muestra, se determina lo siguiente:

- **Éxito (1):** 94 casos que **sí** quieren estudiar una ingeniería.
- **Fracaso (0):** 288 casos que **no** quieren elegir una ingeniería.

SPPS analiza la información de las encuestas en dos pasos:

- **PASO 0**

De la Tabla 43 a la Tabla 46, se resume la clasificación de las encuestas, las variables dentro y fuera de la ecuación con su nivel de significancia.

TABLA 43 HISTORIAL ITERACIONES

Historial de iteraciones^{a,b,c}			
Iteración		-2 log de la verosimilitud	Coeficientes
			Constante
Paso 0	1	427,076	-1,016
	2	426,297	-1,117
	3	426,297	-1,120
	4	426,297	-1,120

a. En el modelo se incluye una constante.

b. -2 log de la verosimilitud inicial: 426,297

c. La estimación ha finalizado en el número de iteración 4 porque las estimaciones de los parámetros han cambiado en menos de ,001.

TABLA 44 CLASIFICACIÓN ENCUESTAS

Tabla de clasificación^{a,b}				
	Observado	Pronosticado		Porcentaje correcto
		Carrera		
		No ingeniería	Ingeniería/Ciencias	

Paso 0	Carrera	No ingeniería	288	0	100,0
		Ingeniería/ Ciencias	94	0	,0
	Porcentaje global				75,4

a. En el modelo se incluye una constante.

b. El valor de corte es .500

TABLA 45 VARIABLES EN LA ECUACIÓN

Variables en la ecuación

	B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
Paso 0 Constante	-1,120	,119	88,845	1	,000	,326

TABLA 46 VARIABLES QUE NO ESTÁN EN LA ECUACIÓN

Variables que no están en la ecuación

		Puntuación	gl	Sig.
Paso 0	Variables			
	IA	6,777	1	,009
	IB	1,669	1	,196
	IC	22,263	1	,000
	ID	23,598	1	,000
	IIA	,302	1	,582
	IIB	,137	1	,711
	IIC	10,419	1	,001
	IID	,967	1	,326
Estadísticos globales		37,962	8	,000

En el paso 0, se define la constante de la ecuación y se mantienen a las variables independientes fuera, hasta que se realicen las iteraciones. Una vez que se ha realizado este paso inicial, se presenta los resultados obtenidos para el paso 1:

- **PASO 1**

En este paso, se tiene el historial de iteraciones de la Tabla 47, donde se observa que el proceso se detiene en la iteración número cinco, obteniéndose las estimaciones definitivas de los factores que intervendrán en el modelo.

TABLA 47 HISTORIAL ITERACIONES

Historial de iteraciones^{a,b,c}

Iteración	-2 log de la verosimilitud	Coeficientes								
		Const	IA	IB	IC	ID	IIA	IIB	IIC	IID
1	391,893	-2,533	,001	-,024	,054	,071	-,018	-,008	-,041	,019
2	384,455	-3,714	-,001	-,033	,087	,103	-,028	-,001	-,060	,030
Paso 1 3	384,221	-4,011	-,001	-,034	,096	,110	-,031	,002	-,063	,033
4	384,221	-4,024	-,001	-,034	,096	,110	-,031	,002	-,063	,033
5	384,221	-4,024	-,001	-,034	,096	,110	-,031	,002	-,063	,033

a. Método: Introducir

b. En el modelo se incluye una constante.

c. -2 log de la verosimilitud inicial: 426,297

La estimación ha finalizado en el número de iteración cinco porque las estimaciones de los parámetros han cambiado en menos de 0.001 (Perez, 2005).

Entonces, el modelo de regresión logístico completo es:

$$y = \frac{1}{1 + e^{-4.024 - 0.001IA - 0.34IB + 0.96IC + 0.110ID - 0.31IIA + 0.002IIB - 0.63IIC + 0.33IID}}$$

Sin embargo, se debe verificar cuales factores son significativos para la ecuación y si el modelo es bueno para clasificar en el futuro (predecir). En la Tabla 48, se muestra que el porcentaje global de predicción del modelo es de 76.2%. Esto hace suponer que para clasificaciones futuras se mantendrá el mismo porcentaje de éxitos (Perez, 2005).

TABLA 48 CLASIFICACIÓN

Tabla de clasificación ^a

	Observado	Pronosticado		
		VARDEP		Porcentaje correcto
		No ingeniería	Ingeniería/Ciencias	
Paso 1	No ingeniería	277	11	96,2
	Ingeniería/Ciencias	80	14	14,9
	Porcentaje global			76,2

a. El valor de corte es ,500

Una vez que se tiene claro el modelo y su capacidad de predicción, es importante considerar que no todas las variables son significativas. Por esto, la Tabla 49 presenta la significancia de cada una de las variables del modelo para conocer cuales se incluirán en la ecuación. Para ello se tomará como referencia un valor de $\alpha = 0.05$, es decir, un nivel de confianza del 95%.

TABLA 49 VARIABLES EN LA ECUACIÓN

Variables en la ecuación

	B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
IA	-,001	,031	,001	1	,970	,999
IB	-,034	,034	1,009	1	,315	,966
IC	,096	,041	5,549	1	,018	1,101
ID	,110	,037	8,827	1	,003	1,116
Paso 1 IIA	-,031	,046	,457	1	,499	,970
IIB	,002	,042	,002	1	,967	1,002
IIC	-,063	,031	4,127	1	,042	,939
IID	,033	,024	1,810	1	,179	1,033
Constante	-4,024	1,355	8,812	1	,003	,018

a. Variable(s) introducida(s) en el paso 1: IA, IB, IC, ID, IIA, IIB, IIC, IID.

Las variables significativas del modelo son:

- **Codificación SPSS: IC (0.096)**
 - o Elementos de la *vida personal* que *motivan* a las estudiantes a elegir una

carrera en ciencias o ingeniería.

- **Codificación SPSS: ID (0.110)**
 - o Elementos del entorno *social* que *motivan* a las estudiantes a elegir una carrera en ciencias o ingeniería.
- **Codificación SPSS: IIC (-0.063)**
 - o Elementos de la *vida personal* que *desmotivan* a las estudiantes a elegir una carrera en ciencias o ingeniería.
- Constante (-4.024)

Por lo tanto, el modelo de predicción está dado por:

$$y = \frac{1}{1 + e^{-4.024 + 0.096IC + 0.110ID - 0.063IIC}}$$

Antes de probar la ecuación, en la Tabla 42 se puede identificar que existe una diferencia pronunciada entre los porcentajes de predicción. Esto se debe a que el modelo es más preciso para pronosticar casos que no tienden a estudiar una ingeniería, es decir, el 96.2% de las veces pronostica correctamente. Pero, la capacidad para predecir los casos que no estudian ingeniería es tan solo es del 14.9%. Se evidencia entonces una gran brecha de predicción entre ambas variables dependientes del modelo. El objetivo de este proyecto es construir un modelo que pueda predecir la tendencia de las estudiantes a elegir carreras relacionadas con las ciencias o ingeniería. Por esta razón, se revisa el modelo para robustecer la categoría de interés de este estudio.

En primera instancia, se puede observar que en la muestra el número de estudiantes que eligieron una carrera relacionada con las ciencias o ingeniería es mucho menor que las estudiantes que eligieron carreras no relacionadas. Para solucionar el inconveniente, se realizaron nuevas encuestas hasta por lo menos igualar los éxitos (estudiantes que eligen una carrera en ingeniería) al número de encuestas que se

consideran como fracaso, es decir, aquellas que respondieron con carreras no relacionadas.

Se corrió por segunda vez el modelo de regresión logística con el nuevo número de encuestas:

- **Éxitos (1):** 294 encuestas
- **Fracasos (0):** 288 encuestas

El resumen de los resultados se presenta a continuación:

- **Bloque 0: Bloque inicial**

El bloque 0 muestra el análisis inicial del modelo. Para mayor detalle de la información que presentan las tablas 50 y 51, referirse al Bloque 0 del modelo anterior.

TABLA 50 CLASIFICACIÓN

Tabla de clasificación^{a,b}

	Observado	Pronosticado		
		VARDEP		Porcentaje correcto
		No ingeniería	Ingeniería/Ciencias	
Paso 0	No ingeniería	0	288	,0
	Ingeniería/Ciencias	0	294	100,0
	Porcentaje global			50,5

a. En el modelo se incluye una constante.

b. El valor de corte es ,500

TABLA 51 VARIABLES EN LA ECUACIÓN

Variablen en la ecuación

	B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
Paso 0 Constante	,021	,083	,062	1	,804	1,021

Bloque 1: Método = Introducir

Una vez que se ha corrido el Bloque 1, la Tabla 52 presenta el historial de iteraciones del nuevo modelo.

TABLA 52 HISTORIAL DE ITERACIONES

Historial de iteraciones^{a,b,c,d}

Iteración	-2 log de la verosimilitud	Coeficientes								
		Cons	IA	IB	IC	ID	IIA	IIB	IIC	IID
1	720,364	-,525	,001	-,038	,058	,085	-,133	-,023	-,044	,026
Paso 2	718,588	-,638	,001	-,046	,067	,101	-,153	-,022	-,054	,032
1 3	718,582	-,644	,001	-,046	,068	,102	-,154	-,022	-,055	,032
4	718,582	-,644	,001	-,046	,068	,102	-,154	-,022	-,055	,032

a. Método: Introducir

b. En el modelo se incluye una constante.

c. -2 log de la verosimilitud inicial: 806,761

La estimación ha finalizado en el número de iteración cuatro porque las estimaciones de los parámetros han cambiado en menos de 0.001 (Perez, 2005).

Entonces, el modelo de regresión logístico completo es:

$$y = \frac{1}{1 + e^{-0.644 + 0.001IA - 0.46IB + 0.68IC + 0.102ID - 1.54IIA - 0.022IIB - 0.55IIC + 0.32IID}}$$

Ahora, se verifica la capacidad de predicción global del modelo, la capacidad de predicción para cada uno de los casos y se determina los factores que son significativos para la ecuación. La Tabla 53 indica que el modelo es bueno para predecir en el futuro ya que si se aplica la clasificación a las observaciones ya conocidas, se obtiene un porcentaje global de éxito de 67.4%. Si bien es cierto que este porcentaje es menor al obtenido en el modelo anterior (76.2%), ahora se observa que el porcentaje correcto de predicción para los casos éxito aumentó a un 66.3% del 14.9% que se obtuvo en el modelo anterior (Perez, 2005). Por el contrario, la capacidad de predicción de los fracasos disminuyó a un 68.4% del 96.4% obtenido anteriormente. Se acepta sacrificar

este porcentaje, debido a que el propósito principal del modelo es predecir correctamente la tendencia positiva (éxitos) de estudiantes que piensan elegir una ingeniería.

TABLA 53 CLASIFICACIÓN

Tabla de clasificación^a

	Observado	Pronosticado		
		VARDEP		Porcentaje correcto
		No ingeniería	Ingeniería/Ciencias	
Paso 1	No ingeniería	197	91	68,4
	Ingeniería/Ciencias	99	195	66,3
Porcentaje global				67,4

La Tabla 54 muestra las variables significativas en la ecuación del modelo de regresión logístico.

TABLA 54 VARIABLES EN LA ECUACIÓN

Variables en la ecuación

	B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
IA	,001	,021	,001	1	,972	1,001
IB	-,046	,025	3,479	1	,062	,955
IC	,068	,028	5,838	1	,016	1,070
ID	,102	,026	15,456	1	,000	1,107
Paso 1 ^a IIA	-,154	,033	22,077	1	,000	,857
IIB	-,022	,031	,528	1	,467	,978
IIC	-,055	,022	6,151	1	,013	,947
IID	,032	,018	3,181	1	,075	1,033
Constante	-,644	,922	,488	1	,485	,525

Las variables significativas son:

- **Codificación SPSS: IC (0.068)**
 - o Elementos de la *vida personal* que *motivan* a las estudiantes a elegir una carrera en ciencias o ingeniería.

- **Codificación SPSS: ID (0.102)**
 - Elementos del entorno *social* que *motivan* a las estudiantes a elegir una carrera en ciencias o ingeniería.
- **Codificación SPSS: IIA (-0.154)**
 - Elementos de la *secundaria* que *desmotivan* a las estudiantes a elegir una carrera en ciencias o ingeniería
- **Codificación SPSS: IIC (-0.055)**
 - Elementos de la *vida personal* que *desmotivan* a las estudiantes a elegir una carrera en ciencias o ingeniería.

Por lo tanto, el modelo de predicción final está dado por:

$$y = \frac{1}{1 + e^{-0.068IC + 0.102ID - 0.154IIA - 0.055IIC}}$$

El modelo resultante indica que para futuras pruebas con muestras de la misma población, se debe aplicar únicamente las preguntas de los cuatro factores presentes en el modelo. Por ejemplo, la próxima vez que se elija una estudiante de bachillerato del DMQ, se aplicará el cuestionario presentado en la Tabla 55.

TABLA 55 CUESTIONARIO FINAL - MODELO DE PREDICCIÓN

Preguntas	Escala Likert					Total
	1	2	3	4	5	
IC. Elementos de la vida personal que motivan						
1. Creo que tengo las aptitudes necesarias para ser una ingeniera.				x		4
2. Me gusta la resolución de problemas.				x		4
3. Me gusta inventar, diseñar y construir cosas.				x		4
4. Me interesa los aspectos técnicos y tecnológicos.				x		4
5. Encuentro satisfacción personal.				x		4
Total						20

ID. Elementos de la sociedad que motivan	1	2	3	4	5	Total
1. Considero que la ingeniería es un campo bien reconocido económicamente.				x		4
2. Considero que la ingeniería tiene grandes oportunidades de trabajo.				x		4
3. Considero que la ingeniería es un campo retador e interesante.					x	5
4. Considero que la ingeniería tiene un buen mercado de trabajo.					x	5
5. Estoy inspirada en los avances de mujeres en ciencia e ingeniería.			x			3
6. Considero que ser ingeniera es atractivo.			x			3
7. Los anuncios en campos de ingeniería son atractivos.			x			3
Total						27
IIA. Elementos de la secundaria que desmotivan:	1	2	3	4	5	Total
1. El consejero escolar no me ha ayudado a esclarecer mis dudas sobre qué carrera elegir.		x				2
2. Falta asesoramiento del consejero escolar en carreras de ingeniería.				x		4
3. Recibo información limitada de las carreras de ingeniería.				x		4
Total						10
IIC. Elementos de la vida personal que desmotivan:	1	2	3	4	5	Total
1. Tengo baja confianza relacionada con mis conocimientos en matemáticas, física, química, computación o ciencias.		x				2
2. No tengo información de carreras de ingeniería.				x		4
3. Me falta interés por el campo de las ingenierías.		x				2
4. Me falta información sobre los requerimientos necesarios para ser aceptada en una carrera en ingeniería.				x		4
5. Me falta motivación para estudiar una carrera en ingeniería.		x				2
6. No me sentiría bien estudiando con tantos hombres.		x				2
7. Tengo bajas calificaciones.		x				2
Total						18

El resultado del modelo de regresión logística permite reducir el número de ítems de la encuesta de 46 a 22 preguntas, este cuestionario se utilizará para análisis futuros con muestras de la misma población. La Tabla 49 muestra un ejemplo de cómo aplicar el cuestionario. La participante se debe guiar por la siguiente instrucción: “Por favor, califique las afirmaciones propuestas acerca de los factores que motivan y desaniman a elegir una carrera en ciencias o ingeniería”. Tomando en cuenta que los puntajes significan lo siguiente:

- 1 -> Totalmente en desacuerdo
- 2 -> En desacuerdo
- 3 -> No sé
- 4 -> De acuerdo
- 5 -> Totalmente de acuerdo

Una vez que se ha completado el cuestionario, se debe sumar la puntuación de cada ítem y obtener un total por factor, estas sumatorias son las que se remplazarán en la ecuación. Para el ejemplo de la Tabla 49, se observa que los totales para cada factor son:

- IC = 20
- ID = 27
- IIA = 10
- IIC = 18

Por lo tanto, el modelo de regresión logístico predice lo siguiente:

$$y = \frac{1}{1 + e^{-0.068*20+0.102*27-0.154*10-0.055*18}} = 0.83$$

La variable dependiente es cercana a 1 por lo que se concluye que la estudiante tiene tendencia a seguir una carrera relacionada con las ciencias e ingeniería.

Específicamente, si $y \geq 0.5$ se concluye que la estudiante tiende a estudiar una ingeniería. Por el contrario, si $y < 0.5$, la estudiante no estará relacionada en el campo de las ciencias e ingeniería (Perez, 2005).

Finalmente, la ventaja de utilizar este cuestionario reducido, es que la encuestada tendrá un menor nivel de fatiga y mayor atención en las preguntas.

5.6 ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA FINAL

Dado que el número de encuestas aumentó de 382 a 582, se debe actualizar la estadística descriptiva.

La información entregada por la muestra de colegio permite determinar la motivación y los obstáculos de las mujeres al escoger una carrera en ingeniería.

5.6.1 RAZONES QUE AYUDAN A LAS MUJERES A ELEGIR UNA CARRERA EN INGENIERÍA

Secundaria

1. El **70%** (410) de las estudiantes de bachillerato están de acuerdo que *tomar clases de matemáticas, física, química, computación o ciencias en la secundaria* es una razón que ayuda a elegir una carrera en ciencias o ingeniería.
2. El **63%** (366) de las estudiantes de bachillerato están de acuerdo que *tener un buen rendimiento en las materias antes mencionadas* ayudan a elegir una carrera en ciencias o ingeniería.
3. El **56%** (328) de las estudiantes de bachillerato están de acuerdo que *tener excelentes profesores de matemáticas, física, química, computación o ciencias influye*.

4. El **46%** (267) de las estudiantes de bachillerato están de acuerdo que *los profesores que animan a las estudiantes a interesarse en matemáticas, física, química, computación o ciencias influye.*
5. El **39%** (229) de las estudiantes de bachillerato están de acuerdo que *no importa las notas que tenga, igual quiero seguir una ingeniería.*
6. El **36%** (212) de las estudiantes de bachillerato están de acuerdo que *los profesores que aconsejan o me dan información sobre las ingenierías* es una razón que ayuda a elegir una carrera en ciencias o ingeniería.
7. El **32%** (189) de las estudiantes de bachillerato están de acuerdo que el *consejero estudiantil influye* para tomar la decisión de estudiar
8. El **25%** (145) de las estudiantes de bachillerato están de acuerdo que *participar en actividades extracurriculares relacionadas con las materias antes mencionadas* es una razón que ayuda a elegir una carrera en ciencias o ingeniería.

Familia

1. El **58%** (335) de las estudiantes de bachillerato están de acuerdo que *tener un modelo masculino ingeniero en su familia, es decir, una hermano, tío, padre,* influye.
2. El **50%** (293) de las estudiantes de bachillerato están de acuerdo que el *ánimo de sus padres ayuda seguir una carrera de ingeniería.*
3. El **49%** (285) de las estudiantes de bachillerato consideran que la *información y consejo de sus padres sobre las carreras en ingeniería,* influye su decisión final.
4. El **44%** (254) de las estudiantes de bachillerato están de acuerdo que *tener un modelo femenino ingeniera en su familia, es decir, una hermana, tía,* influye.

5. El **38%** (224) de las estudiantes de bachillerato están de acuerdo que *la opinión de sus padres influye en la decisión para escoger una carrera en ciencias o ingeniería.*
6. Únicamente el **20%** (115) de las estudiantes de bachillerato están *obligas por sus padres a seguir una carrera en ciencias o ingeniería.*

Vida Personal

1. Al **64%** (374) de las estudiantes de bachillerato le *gusta inventar, diseñar y construir cosas.*
2. Al **53%** (306) de las estudiantes de bachillerato le *gusta la resolución de problemas.*
3. El **53%** (309) de las estudiantes de bachillerato *encuentra satisfacción personal* al estudiar una carrera relaciona a las ciencias o ingeniería.
4. Al **51%** (295) de las estudiantes de bachillerato le *interesa los aspectos técnicos y tecnológicos.*
5. El **51%** (295) de las estudiantes de bachillerato están de acuerdo que *tienen las aptitudes necesarias para ser una ingeniera.*

Vida Social

1. El **69%** (313) de las estudiantes de bachillerato consideran que la *ingeniería tiene grandes oportunidades de trabajo.*
2. El **65%** (301) de las estudiantes de bachillerato consideran que la *ingeniería es un campo retador e interesante.*
3. El **64%** (299) de las estudiantes de bachillerato consideran que la *ingeniería es un campo bien reconocido económicamente.*
4. El **59%** (264) de las estudiantes de bachillerato se sienten *inspiradas en los*

avances de mujeres en ciencia e ingeniería.

5. El 41% (147) de las estudiantes de bachillerato consideran que *ser ingeniera es atractivo.*
6. El 34% (115) de las estudiantes de bachillerato consideran que *los anuncios en campos de ingeniería son atractivos.*

Para clasificar los ítems como razones válidas, se tomará las preguntas donde al menos el 50% de la muestra está de acuerdo, es decir, donde el 50% de las estudiantes otorgaron al ítem una calificación de 4 (de acuerdo) y 5 (totalmente de acuerdo). De esta manera, la selección de estos ítems permitirá responder la interrogante planteada en la Sección 1.4 que corresponde a:

¿Qué factores han **ayudado** a las mujeres en la decisión de **elegir** una carrera en ingeniería?

- **En el ámbito escolar:**

- Tomar clases de matemáticas, física, química, computación o ciencias.
- Alcanzar un buen rendimiento en las materias antes mencionadas.
- Tener excelentes profesores de matemáticas, física, química, computación o ciencias influye.

- **En el ámbito familiar:**

- Recibir ánimo de sus padres ayuda seguir una carrera de ingeniería.
- Contar con la información y consejo de sus padres sobre las carreras en ingeniería
- Tener un modelo masculino ingeniero en su familia, es decir, una hermano, tío, padre,

- **En el ámbito de vida personal:**

- Tener las aptitudes necesarias para ser una ingeniera.
- Tener interés por la resolución de problemas.
- Tener interés por inventar, diseñar y construir cosas.
- Mostrar interés en los aspectos técnicos y tecnológicos.
- Encontrar satisfacción personal en esta actividad.
- **En el ámbito social:**
 - Es un campo económicamente bien reconocido.
 - Ofrece grandes oportunidades de trabajo.
 - Es un campo retador e interesante.
 - Buscar inspiración en los avances de mujeres en ciencia e ingeniería.

5.6.2 OBSTÁCULOS QUE ENFRENTAN LAS MUJERES AL ELEGIR UNA CARRERA EN INGENIERÍA

Secundaria

1. El **62%** (360) está de acuerdo que *falta asesoramiento del consejero escolar.*
2. El **59%** (342) está de acuerdo que *existe limitada información sobre las carreras de ciencias o ingeniería.*
3. El **51%** (297) de las estudiantes considera como obstáculo que el *consejero escolar no aclare dudas sobre qué carrera elegir.*

Familia

1. El **31%** (183) de las estudiantes considera que *no tener relación con alguien de la familia que sea ingeniero representa un obstáculo para elegir una ingeniería.*
2. El **29%** (169) considera que *no tiene el apoyo financiero suficiente para poder estudiar una ingeniería.*

5. El **24%** (138) cree que sus *padres no apoyarían la decisión de estudiar una ingeniería.*
6. El **17%** (97) de las estudiantes de bachillerato piensa que *sus padres desean que ellas estudien carreras para mujeres* como enfermería, parvulario, periodismo, entre otros.

Vida Personal

1. El **60%** (351) de las estudiantes considera que le *falta información sobre los requerimientos para ser aceptada en una carrera de ingeniería.*
2. El **59%** (345) le *falta motivación para estudiar una carrera en ciencias o en ingeniería.*
3. El **58%** (338) de las estudiantes consideran que *les falta interés por el campo de las ciencias y la ingeniería.*
4. El **57%** (329) considera que *no tener información sobre carreras en ingeniería es un obstáculo.*
5. El **46%** (270) piensa que *tiene baja confianza relacionada con sus conocimientos* de matemáticas, física, química, computación o ciencias.
6. El **24%** (139) considera *que tener bajas calificaciones es un factor que dificulta la decisión* de elegir una carrera en ciencias o en ingeniería.
7. El **20%** (119) considera que *no se sentiría bien estudiando con tantos hombres.*

Vida Social

1. El **44%** (258) considera que la *falta de modelos públicos que sean ingenieras* en la comunidad representa un obstáculo para elegir una ingeniería o una carrera en ciencias.

2. El 36% (211) de las estudiantes *cree que el campo de la ingeniería está dominado por los hombres.*
3. El 36% (207) de las estudiantes considera que la *publicidad de las universidades para carreras en ingeniería solo muestran hombres.*
4. El 34% (199) cree que el *estereotipo de estudiante de ingeniería es un hombre.*
5. El 21% (123) tiene amigas que dicen que *la ingeniería y las ciencias son carreras solo para hombres.*
6. El 20% (114) de las estudiantes *tienen amigos que piensan que la ingeniería es solo para hombres.*

Para clasificar los ítems como razones válidas, se tomará las preguntas donde al menos el 50% de la muestra está de acuerdo, es decir, donde el 50% de las estudiantes otorgaron al ítem una calificación de 4 (de acuerdo) y 5 (totalmente de acuerdo). De esta manera, la selección de estos ítems permitirá responder la interrogante planteada en la Sección 1.4 que corresponde a:

¿Qué factores han **obstaculizado** a las mujeres en la decisión de **elegir** una carrera en ingeniería?

- **En el ámbito escolar:**

- El consejero escolar no aclara las dudas sobre qué carrera elegir.
- Se evidencia una falta asesoramiento del consejero escolar.
- Existe limitada información sobre las carreras de ciencias o ingeniería.

- **En el ámbito familiar:**

No existen factores en el ámbito familiar donde al menos el 50% de las estudiantes esté de acuerdo.

- **En el ámbito de vida personal:**

- No se tiene información clara sobre carreras en ingeniería.
- Existe una falta de interés por el campo de las ciencias y la ingeniería.
- Se evidencia una falta de información sobre los requerimientos para ser aceptada en una carrera de ingeniería.
- Falta motivación para estudiar una carrera en ciencias o en ingeniería.

- **En el ambiente social:**

No existen factores en el ámbito social donde al menos el 50% de las estudiantes esté de acuerdo.

5.7 CONSISTENCIA INTERNA - UNIVERSIDAD

Para realizar la prueba de consistencia interna, se considera una muestra de 100 encuestas de universidad, las cuales no pueden ser usadas posteriormente para la comparación de medianas. Este valor es el recomendado por Andy Field en su libro *Discovering Statistics with SPSS* para una muestra de 380 encuestas (Field, 2013). La codificación utilizada es igual a la Sección 5.1 Consistencia Interna Colegio, a continuación se analizará cada factor de manera independiente como se muestra a continuación:

PARTE I UNIVERSIDAD

Para el factor universidad, las pruebas de consistencia interna arrojan los siguientes resultados:

Estadísticos de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,660	17

TABLA 56 ESTADISTICO TOTAL ELEMENTO UNIVERSIDAD PARTE I

Estadísticos total-elemento				
	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
IAU1	62,1429	34,289	,119	,664
IAU2	61,7959	32,247	,352	,635
IAU3	60,9592	32,534	,487	,627
IAU4	61,0000	31,856	,486	,623
IAU5	61,8469	33,038	,195	,656
IAU6	61,3061	32,276	,386	,632
IAU7	61,6122	31,394	,474	,621
IAU8	62,1020	32,134	,388	,631
IAU9	61,6327	34,194	,192	,653
IAU10	62,1020	30,814	,325	,637
IAU11	61,3367	32,432	,429	,629
IAU12	61,6429	32,438	,321	,638
IAU13	61,5612	32,867	,270	,644
IAU14	63,1122	36,431	-,091	,697
IAU15	61,8980	32,629	,289	,642
IAU16	62,1939	32,405	,252	,647
IAU17	63,1837	36,007	-,062	,694

Con los resultados de la Tabla 56, al eliminar el reactivo 1, el alfa va a incrementar a 0.664. Entonces los resultados del nuevo modelo son:

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,664	16

TABLA 57 ESTADISTICO TOTAL ELEMENTO UNIVERSIDAD PARTE I

Estadísticos total-elemento				
	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento

IAU2	58,2245	30,815	,288	,647
IAU3	57,3878	30,611	,473	,632
IAU4	57,4286	29,897	,482	,626
IAU5	58,2755	31,191	,176	,663
IAU6	57,7347	30,362	,375	,637
IAU7	58,0408	29,627	,448	,627
IAU8	58,5306	30,066	,395	,634
IAU9	58,0612	32,079	,198	,657
IAU10	58,5306	28,334	,367	,634
IAU11	57,7653	30,243	,453	,630
IAU12	58,0714	30,356	,328	,641
IAU13	57,9898	30,546	,300	,645
IAU14	59,5408	33,983	-,069	,700
IAU15	58,3265	30,717	,276	,648
IAU16	58,6224	30,629	,229	,655
IAU17	59,6122	33,539	-,037	,697

Una vez más, al eliminar el reactivo 17 de la Tabla 57, el de valor de alfa va a incrementar a 0.697. Entonces los resultados del modelo son:

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,697	15

TABLA 58 ESTADISTICO TOTAL ELEMENTO UNIVERSIDAD PARTE I

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
IAU2	55,6939	29,617	,341	,677
IAU3	54,8571	29,567	,525	,664
IAU4	54,8980	28,794	,536	,658
IAU5	55,7449	29,883	,230	,692
IAU6	55,2041	29,236	,425	,668
IAU7	55,5102	28,644	,482	,661
IAU8	56,0000	29,608	,365	,675
IAU9	55,5306	31,324	,201	,692

IAU10	56,0000	28,000	,336	,678
IAU11	55,2347	29,480	,460	,667
IAU12	55,5408	29,715	,320	,680
IAU13	55,4592	30,045	,277	,685
IAU14	57,0102	34,093	-,136	,743
IAU15	55,7959	29,772	,301	,682
IAU16	56,0918	29,961	,224	,693

De igual manera, al eliminar el reactivo 14 de la Tabla 58, el de valor de alfa va a incrementar a 0.743. Entonces los resultados del modelo son:

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,743	14

TABLA 59 ESTADISTICO TOTAL ELEMENTO UNIVERSIDAD PARTE I

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
IAU2	53,0918	30,105	,346	,730
IAU3	52,2551	29,903	,554	,715
IAU4	52,2959	29,076	,567	,710
IAU5	53,1429	30,268	,243	,743
IAU6	52,6020	29,520	,454	,719
IAU7	52,9082	29,074	,493	,715
IAU8	53,3980	30,201	,357	,729
IAU9	52,9286	31,716	,219	,741
IAU10	53,3980	28,861	,306	,738
IAU11	52,6327	30,029	,457	,720
IAU12	52,9388	30,037	,342	,730
IAU13	52,8571	30,536	,281	,737
IAU15	53,1939	29,787	,355	,729
IAU16	53,4898	30,562	,218	,746

Finalmente, al eliminar el reactivo 16 de la Tabla 59, el de valor de alfa va a incrementar a 0.746. Entonces los resultados del modelo son:

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,746	13

TABLA 60 ESTADISTICO TOTAL ELEMENTO UNIVERSIDAD PARTE I

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
IAU2	49,5714	26,907	,328	,735
IAU3	48,7347	26,527	,564	,716
IAU4	48,7755	25,846	,561	,712
IAU5	49,6224	27,186	,215	,752
IAU6	49,0816	26,117	,467	,720
IAU7	49,3878	25,972	,470	,720
IAU8	49,8776	26,995	,339	,734
IAU9	49,4082	28,162	,235	,744
IAU10	49,8776	25,531	,309	,743
IAU11	49,1122	26,678	,460	,723
IAU12	49,4184	26,452	,371	,730
IAU13	49,3367	26,865	,315	,737
IAU15	49,6735	26,449	,356	,732

Como se evidencia en la Tabla 60, el valor de alfa ya no incrementará aunque se elimine cualquiera de los reactivos. Por este motivo, las preguntas finales de la Parte I universidad son:

1. Los profesores de la carrera alientan, apoyan y motivan a las estudiantes.
2. Pienso que tener excelentes profesores es importante.
3. La calidad de enseñanza de los profesores debe ser la mejor.
4. Las recompensas de los profesores cuando hacen un buen trabajo en clase.
5. Que exista una buena relación con los profesores.

6. Durante la carrera se encuentra profesores de ingeniería que se convierten en sus mentores.
7. Un factor que influye es participar en grupos estudiantiles (capítulos de Ing. Industrial/Mecánica o la equivalente a mi carrera)
8. Ayuda tener un grupo de estudios.
9. Asistir a conferencias/coloquios de ingeniería organizados por la universidad te inspira a seguir.
10. La pasantía laboral es un factor que inspira a seguir con la carrera.
11. La universidad brinda la oportunidad de hacer investigación.
12. Una característica importante es ser autodidacta.
13. Estudian ingeniería porque disfrutan las clases que están en la malla.

PARTE I FAMILIA

Para el factor familia, las pruebas de consistencia interna arrojan los siguientes resultados:

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,554	7

TABLA 61 ESTADISTICO TOTAL ELEMENTO FAMILIA PARTE I

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
IAF1	19,1616	16,300	,170	,549
IAF2	20,5051	15,069	,205	,542
IAF3	19,4848	14,967	,255	,524
IAF4	19,6667	14,796	,273	,518

IAF5	20,7071	11,332	,442	,434
IAF6	20,2020	12,326	,382	,468
IAF7	21,7273	15,017	,211	,540

Como se evidencia en la Tabla 61, el valor de alfa ya no incrementará aunque se elimine cualquiera de los reactivos. Por este motivo, las preguntas finales de la Parte I familia son:

1. Tener apoyo/ayuda de los miembros de la familia influye.
2. Influye que la familia ayude a conseguir una pasantía.
3. Influye tener apoyo económico.
4. Mis padres me informan y aconsejan sobre las oportunidades de mi carrera.
5. En mi familia tengo un modelo a seguir femenino, es decir, una hermana, tía, madre que es ingeniera.
6. En mi familia tengo un modelo a seguir masculino, es decir, un hermano, tío, padre que es ingeniera.
7. Mis padres me obligan a seguir en la carrera

PARTE I VIDA PERSONAL

Para el factor vida personal, las pruebas de consistencia interna arrojan los siguientes resultados:

Estadísticos de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,376	10

TABLA 62 ESTADISTICO TOTAL ELEMENTO VIDA PERSONAL PARTE I

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
ICV1	37,7071	44,801	,175	,357
ICV2	37,9293	42,617	,399	,318
ICV3	37,9596	43,141	,314	,330
ICV4	38,3030	44,091	,206	,349
ICV6	38,2121	41,944	,293	,320
ICV7	38,1111	41,222	,403	,300
ICV8	37,9596	41,631	,458	,302
ICV9	38,0303	45,622	,034	,382
ICV5	38,4646	19,149	,090	,708
ICV10	38,5960	43,304	,202	,343

Con los resultados de la Tabla 62, al eliminar el reactivo 5, el alfa va a incrementar a 0.708. Entonces los resultados del nuevo modelo son:

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,708	9

TABLA 63 ESTADISTICO TOTAL ELEMENTO VIDA PERSONAL PARTE I

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
ICV1	33,8081	17,402	,199	,712
ICV2	34,0303	15,622	,505	,665
ICV3	34,0606	16,180	,366	,686
ICV4	34,4040	17,121	,195	,716
ICV6	34,3131	14,748	,407	,679
ICV7	34,2121	14,393	,534	,652
ICV8	34,0606	14,568	,638	,638
ICV10	34,6970	16,479	,198	,723
ICV9	34,1313	14,625	,468	,665

Con los resultados de la Tabla 63, al eliminar el reactivo 10, el alfa va a incrementar a 0.723. Entonces los resultados del nuevo modelo son:

Alfa de Cronbach	N de elementos
,723	8

TABLA 64 ESTADISTICO TOTAL ELEMENTO VIDA PERSONAL PARTE I

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
ICV1	30,0404	14,692	,224	,728
ICV2	30,2626	13,175	,509	,680
ICV3	30,2929	13,556	,392	,700
ICV4	30,6364	14,703	,170	,741
ICV6	30,5455	12,312	,414	,698
ICV7	30,4444	11,923	,556	,663
ICV8	30,2929	12,352	,613	,656
ICV9	30,3636	12,213	,475	,682

Una vez más, al eliminar el reactivo 1 de la Tabla 64, el de valor de alfa va a incrementar a 0.728. Entonces los resultados del modelo son:

Alfa de Cronbach	N de elementos
,728	7

TABLA 65 ESTADISTICO TOTAL ELEMENTO VIDA PERSONAL PARTE I

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
ICV2	25,6061	11,711	,476	,691
ICV3	25,6364	12,152	,345	,717
ICV4	25,9798	13,102	,150	,758
ICV6	25,8889	10,630	,430	,702
ICV7	25,7879	10,230	,585	,659
ICV8	25,6364	10,724	,628	,655
ICV9	25,7071	10,434	,513	,678

De igual manera, al eliminar el reactivo 4 de la Tabla 65, el de valor de alfa va a incrementar a 0.758. Entonces los resultados del modelo son:

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,758	6

TABLA 66 ESTADISTICO TOTAL ELEMENTO VIDA PERSONAL PARTE I

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
ICV2	21,5455	10,230	,487	,727
ICV3	21,5758	10,716	,337	,760
ICV6	21,8283	9,307	,418	,750
ICV7	21,7273	8,894	,582	,698
ICV8	21,5758	9,267	,648	,686
ICV9	21,6465	8,823	,561	,704

Finalmente, al eliminar el reactivo 3 de la Tabla 66, el de valor de alfa va a incrementar a 0.760. Entonces los resultados del modelo son:

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,760	5

TABLA 67 ESTADISTICO TOTAL ELEMENTO VIDA PERSONAL PARTE I

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
ICV2	17,1414	8,470	,390	,759
ICV6	17,4242	7,104	,446	,753
ICV7	17,3232	6,874	,589	,694
ICV8	17,1717	7,144	,677	,671
ICV9	17,2424	6,757	,579	,698

Como se evidencia en la Tabla 67, el valor de alfa ya no incrementará aunque se elimine cualquiera de los reactivos. Por este motivo, las preguntas finales de la Parte I vida personal son:

1. Influye ser responsable, es decir, no faltar a clases, entregar a tiempo los deberes.
2. Me hace feliz elegir un título en ingeniería.
3. Influye ser una persona auto-motivada, optimista, trabajadora y con alto autoestima.
4. Confiar en mis habilidades es fundamental para una ingeniería.
5. La perseverancia y determinación son características de una ingeniera.

PARTE I VIDA SOCIAL

Para el factor vida social, las pruebas de consistencia interna arrojan los siguientes resultados:

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,714	6

TABLA 68 ESTADISTICO TOTAL ELEMENTO VIDA SOCIAL PARTE I

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
IDS1	20,1616	11,953	,363	,699
IDS2	20,0303	11,234	,624	,638
IDS3	20,2121	10,455	,566	,638
IDS4	20,2626	11,441	,385	,694
IDS5	20,6869	9,401	,599	,621
IDS6	20,6162	11,933	,235	,734

Con los resultados de la Tabla 68, al eliminar el reactivo 6, el alfa va a incrementar a 0.734. Entonces los resultados del nuevo modelo son:

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,734	5

TABLA 69 ESTADISTICO TOTAL ELEMENTO VIDA SOCIAL PARTE I

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
IDS1	16,3500	9,078	,359	,735
IDS2	16,2200	8,537	,607	,661
IDS3	16,4000	7,818	,555	,665
IDS4	16,4900	8,394	,392	,730

IDS5	16,9000	6,717	,618	,636
------	---------	-------	------	------

Una vez mas, al eliminar el reactivo 1 de la Tabla 69, el de valor de alfa va a incrementar a 0.735. Entonces los resultados del modelo son:

Alfa de Cronbach	N de elementos
,735	4

TABLA 70 ESTADISTICO TOTAL ELEMENTO VIDA SOCIAL PARTE I

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
IDS2	11,9800	6,404	,530	,687
IDS3	12,1600	5,530	,550	,662
IDS4	12,2500	5,745	,444	,724
IDS5	12,6600	4,550	,625	,615

Como se evidencia en la Tabla 70, el valor de alfa ya no incrementará aunque se elimine cualquiera de los reactivos. Por este motivo, las preguntas finales de la Parte I vida social son:

1. Considero que la ingeniería tiene grandes oportunidades de trabajo.
2. Considero que la ingeniería es un campo retador e interesante.
3. Me inspiran los avances/logros de mujeres en la ciencia e ingeniería.
4. Considero que ser ingeniería es algo atractivo.

Para la segunda parte de la encuesta, es decir, los obstáculos que dificultan la elección de una carrera en ingeniería, se realiza el mismo procedimiento:

PARTE II UNIVERSIDAD

Para el factor universidad, las pruebas de consistencia interna arrojan los siguientes resultados:

Alfa de Cronbach	N de elementos
,680	15

TABLA 71 ESTADISTICO TOTAL ELEMENTO UNIVERSIDAD PARTE II

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
IIAU1	45,8700	41,791	,416	,646
IIAU2	44,7400	41,063	,506	,634
IIAU3	44,6700	43,153	,431	,648
IIAU4	44,7400	43,952	,313	,661
IIAU5	45,3700	45,569	,180	,678
IIAU6	45,8600	43,596	,295	,663
IIAU7	45,3900	43,089	,277	,667
IIAU8	45,3200	46,543	,102	,689
IIAU9	45,1600	44,924	,231	,672
IIAU10	45,9200	43,488	,325	,659
IIAU11	46,2800	44,668	,223	,673
IIAU12	46,0800	45,064	,230	,672
IIAU13	44,8200	47,361	,085	,687
IIAU14	45,2400	41,780	,447	,643
IIAU15	44,5200	45,565	,300	,664

Con los resultados de la Tabla 71, al eliminar el reactivo 8, el alfa va a incrementar a 0.689. Entonces los resultados del nuevo modelo son:

Alfa de Cronbach	N de elementos

,689	14
------	----

TABLA 72 ESTADISTICO TOTAL ELEMENTO UNIVERSIDAD PARTE II

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
IIAU1	42,6200	38,420	,462	,650
IIAU2	41,4900	38,111	,525	,642
IIAU3	41,4200	40,024	,462	,654
IIAU4	41,4900	40,959	,327	,670
IIAU5	42,1200	43,319	,136	,695
IIAU6	42,6100	40,968	,282	,676
IIAU7	42,1400	41,839	,180	,693
IIAU9	41,9100	42,224	,220	,684
IIAU10	42,6700	40,809	,316	,671
IIAU11	43,0300	41,141	,270	,678
IIAU12	42,8300	41,516	,282	,676
IIAU13	41,5700	44,571	,075	,700
IIAU14	41,9900	38,636	,478	,648
IIAU15	41,2700	42,745	,297	,675

Una vez más, al eliminar el reactivo 13 de la Tabla 72, el de valor de alfa va a incrementar a 0.700. Entonces los resultados del modelo son:

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,700	13

TABLA 73 ESTADISTICO TOTAL ELEMENTO UNIVERSIDAD PARTE II

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
--	--	---	--------------------------------------	--

IIAU1	38,8700	36,357	,481	,659
IIAU2	37,7400	36,215	,533	,652
IIAU3	37,6700	38,223	,458	,667
IIAU4	37,7400	39,083	,327	,682
IIAU5	38,3700	41,549	,125	,709
IIAU6	38,8600	38,606	,318	,683
IIAU7	38,3900	39,897	,182	,705
IIAU9	38,1600	40,479	,208	,698
IIAU10	38,9200	39,064	,307	,685
IIAU11	39,2800	38,911	,296	,686
IIAU12	39,0800	39,367	,303	,685
IIAU14	38,2400	37,114	,455	,664
IIAU15	37,5200	41,202	,262	,690

De igual manera, al eliminar el reactivo 5 de la Tabla 73, el valor de alfa va a incrementar a 0.709. Entonces los resultados del modelo son:

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,709	12

TABLA 74 ESTADISTICO TOTAL ELEMENTO UNIVERSIDAD PARTE II

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
IIAU1	35,6700	33,476	,491	,667
IIAU2	34,5400	33,443	,535	,662
IIAU3	34,4700	35,322	,466	,675
IIAU4	34,5400	36,089	,338	,691
IIAU6	35,6600	36,126	,290	,698
IIAU7	35,1900	38,155	,107	,729
IIAU9	34,9600	37,332	,226	,706
IIAU10	35,7200	36,567	,278	,699
IIAU11	36,0800	35,428	,343	,690
IIAU12	35,8800	35,824	,358	,688
IIAU14	35,0400	33,736	,504	,666
IIAU15	34,3200	38,543	,234	,703

Así mismo, al eliminar el reactivo 7 de la Tabla 74, el valor de alfa va a incrementar a 0.729. Entonces los resultados del modelo son:

Estadísticos de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,729	11

TABLA 75 ESTADISTICO TOTAL ELEMENTO UNIVERSIDAD PARTE II

Estadísticos total-elemento				
	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
IIAU1	32,4900	30,293	,500	,690
IIAU2	31,3600	30,394	,533	,686
IIAU3	31,2900	32,289	,454	,700
IIAU4	31,3600	32,960	,333	,715
IIAU6	32,4800	33,606	,236	,731
IIAU9	31,7800	33,911	,240	,729
IIAU10	32,5400	33,685	,250	,727
IIAU11	32,9000	31,505	,404	,705
IIAU12	32,7000	31,990	,416	,704
IIAU14	31,8600	30,162	,548	,683
IIAU15	31,1400	35,475	,210	,728

Al eliminar el reactivo 6 de la Tabla 75, el valor de alfa va a incrementar a 0.731.

Entonces los resultados del modelo son:

Estadísticos de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,731	10

TABLA 76 ESTADISTICO TOTAL ELEMENTO UNIVERSIDAD PARTE II

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
IIAU1	29,7800	26,295	,491	,692
IIAU2	28,6500	26,351	,528	,686
IIAU3	28,5800	28,185	,442	,702
IIAU4	28,6500	28,694	,331	,718
IIAU9	29,0700	29,702	,228	,734
IIAU10	29,8300	29,698	,220	,736
IIAU11	30,1900	27,166	,418	,705
IIAU12	29,9900	27,384	,454	,699
IIAU14	29,1500	25,866	,569	,679
IIAU15	28,4300	31,015	,215	,731

Al eliminar el reactivo 10 de la Tabla 76, el valor de alfa va a incrementar a 0.736.

Entonces los resultados del modelo son:

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,736	9

TABLA 77 ESTADISTICO TOTAL ELEMENTO UNIVERSIDAD PARTE II

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
IIAU1	27,1300	22,761	,495	,697
IIAU2	26,0000	22,667	,548	,687
IIAU3	25,9300	24,227	,482	,702
IIAU4	26,0000	24,909	,344	,724
IIAU9	26,4200	26,488	,179	,751
IIAU11	27,5400	23,746	,404	,714
IIAU12	27,3400	23,722	,465	,703
IIAU14	26,5000	22,414	,569	,683
IIAU15	25,7800	27,224	,216	,739

Al eliminar el reactivo 9 de la Tabla 77, el valor de alfa va a incrementar a 0.751.

Entonces los resultados del modelo son:

Estadísticos de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,751	8

TABLA 78 ESTADISTICO TOTAL ELEMENTO UNIVERSIDAD PARTE II

Estadísticos total-elemento				
	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
IIAU1	23,7200	19,800	,507	,713
IIAU2	22,5900	19,638	,571	,701
IIAU3	22,5200	21,262	,487	,719
IIAU4	22,5900	21,800	,358	,741
IIAU11	24,1300	20,619	,426	,730
IIAU12	23,9300	20,773	,470	,721
IIAU14	23,0900	19,759	,550	,705
IIAU15	22,3700	24,357	,185	,763

Finalmente, al eliminar el reactivo 15 de la Tabla 78, el valor de alfa va a incrementar a 0.763. Entonces los resultados del modelo son:

Estadísticos de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,763	7

TABLA 79 ESTADISTICO TOTAL ELEMENTO UNIVERSIDAD PARTE II

Estadísticos total-elemento				
	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento

IIAU1	19,6700	17,900	,510	,728
IIAU2	18,5400	17,968	,548	,720
IIAU3	18,4700	19,464	,470	,737
IIAU4	18,5400	19,907	,349	,761
IIAU11	20,0800	18,398	,460	,739
IIAU12	19,8800	18,612	,499	,730
IIAU14	19,0400	17,958	,542	,721

Como se evidencia en la Tabla 79, el valor de alfa ya no incrementará aunque se elimine cualquiera de los reactivos. Por este motivo, las preguntas finales de la Parte II universidad son:

1. La calidad en la enseñanza no es la mejor.
2. Encontrar profesores desmotivados es un obstáculo para seguir en la carrera.
3. La falta de apoyo de los profesores desmotiva.
4. La falta de organización de la malla curricular dificulta seguir la carrera.
5. En clase se excluye a las mujeres.
6. La universidad no considera a las mujeres para pasantías en ingeniería.
7. Las mujeres pueden experimentar machismo.

PARTE II FAMILIA

Para el factor familia, las pruebas de consistencia interna arrojan los siguientes resultados:

Estadísticos de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,547	3

TABLA 80 ESTADISTICO TOTAL ELEMENTO FAMILIA PARTE II

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
IIAF1	7,8500	2,129	,409	,369
IIAF2	6,3800	3,147	,310	,516
IIAF3	6,4100	3,012	,377	,427

Como se evidencia en la Tabla 80, el valor de alfa ya no incrementará aunque se elimine cualquiera de los reactivos. Por este motivo, las preguntas finales de la Parte II familia son:

1. No tener ningún miembro de la familia involucrado en la ingeniería desalienta.
2. La falta de apoyo moral desanima.
3. La falta de apoyo económico desanima.

PARTE II VIDA PERSONAL

Para el factor vida personal, las pruebas de consistencia interna arrojan los siguientes resultados:

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,656	10

TABLA 81 ESTADISTICO TOTAL ELEMENTO VIDA PERSONAL PARTE II

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
IICV1	31,4000	24,707	,282	,638
IICV2	31,5700	25,419	,152	,663
IICV3	31,2800	23,719	,522	,605
IICV4	31,3400	23,540	,509	,605

IICV5	31,7800	21,668	,421	,608
IICV6	32,0100	21,727	,400	,613
IICV7	31,8200	23,099	,291	,639
IICV8	33,5000	26,232	,098	,670
IICV9	31,5700	24,793	,244	,645
IICV10	32,0600	21,532	,386	,617

Con los resultados de la Tabla 81, al eliminar el reactivo 8, el alfa va a incrementar a 0.670. Entonces los resultados del nuevo modelo son:

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,670	9

TABLA 82 ESTADISTICO TOTAL ELEMENTO VIDA PERSONAL PARTE II

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
IICV1	29,5300	22,635	,317	,650
IICV2	29,7000	23,364	,176	,678
IICV3	29,4100	21,537	,590	,611
IICV4	29,4700	21,666	,530	,617
IICV5	29,9100	20,002	,419	,626
IICV6	30,1400	20,505	,355	,643
IICV7	29,9500	21,684	,260	,666
IICV9	29,7000	22,879	,258	,661
IICV10	30,1900	19,953	,375	,638

Finalmente, al eliminar el reactivo 2 de la Tabla 82, el de valor de alfa va a incrementar a 0.678. Entonces los resultados del modelo son:

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,678	8

TABLA 83 ESTADISTICO TOTAL ELEMENTO VIDA PERSONAL PARTE II

Estadísticos total-elemento				
	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
IICV1	25,7300	20,664	,224	,677
IICV3	25,6100	19,028	,573	,618
IICV4	25,6700	19,213	,503	,628
IICV5	26,1100	17,816	,379	,646
IICV6	26,3400	17,560	,391	,643
IICV7	26,1500	18,654	,295	,668
IICV9	25,9000	20,051	,271	,669
IICV10	26,3900	16,705	,445	,628

Como se evidencia en la Tabla 83, el valor de alfa ya no incrementará aunque se elimine cualquiera de los reactivos. Por este motivo, las preguntas finales de la Parte II vida personal son:

1. Falta de autodisciplina desmotiva a estudiar una ingeniería.
2. La falta de motivación impide completar una carrera en ingeniera.
3. Tener dudas acerca de lo que puedo lograr con la carrera desmotiva.
4. La falta de tiempo libre desalienta a las estudiantes.
5. Tengo baja confianza relacionada con mis conocimientos en matemáticas, ciencias y programación.
6. Me falta interés en el campo de la ingeniería.
7. Tener bajas calificaciones en ingeniería dificulta quedarse en la carrera.
8. Me desanima tener que estudiar química, física, matemáticas.

PARTE II VIDA SOCIAL

Para el factor vida social, las pruebas de consistencia interna arrojan los siguientes resultados:

Estadísticos de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,652	7

TABLA 84 ESTADISTICO TOTAL ELEMENTO VIDA SOCIAL PARTE II

Estadísticos total-elemento				
	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
IIDS1	16,6500	17,301	,301	,633
IIDS2	17,9200	18,923	,193	,658
IIDS3	17,2700	14,644	,618	,534
IIDS4	16,5500	15,705	,491	,576
IIDS5	16,6100	15,432	,526	,565
IIDS6	16,6500	15,604	,412	,599
IIDS7	16,7900	18,875	,069	,710

Con los resultados de la Tabla 84, al eliminar el reactivo 7, el alfa va a incrementar a 0.710. Entonces los resultados del nuevo modelo son:

Estadísticos de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,710	6

TABLA 85 ESTADISTICO TOTAL ELEMENTO VIDA SOCIAL PARTE II

Estadísticos total-elemento				
	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento

IIDS1	13,7000	14,212	,398	,684
IIDS2	14,9700	16,575	,182	,737
IIDS3	14,3200	12,543	,615	,614
IIDS4	13,6000	13,677	,466	,663
IIDS5	13,6600	13,015	,559	,634
IIDS6	13,7000	13,182	,436	,675

Una vez más, al eliminar el reactivo 2 de la Tabla 85, el de valor de alfa va a incrementar a 0.737. Entonces los resultados del modelo son:

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,737	5

TABLA 86 ESTADISTICO TOTAL ELEMENTO VIDA SOCIAL PARTE II

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
IIDS1	11,8800	12,228	,389	,730
IIDS3	12,5000	10,939	,567	,665
IIDS4	11,7800	11,527	,488	,695
IIDS5	11,8400	10,782	,605	,650
IIDS6	11,8800	11,056	,456	,710

Como se evidencia en la Tabla 86, el valor de alfa ya no incrementará aunque se elimine cualquiera de los reactivos. Por este motivo, las preguntas finales de la Parte II vida social son:

1. La falta de apoyo de los compañeros de clase desalienta.
2. Muy pocas mujeres logran graduarse de ingeniería.
3. Faltan modelos públicos que sean ingenieras en mi comunidad.
4. En mi universidad, el campo de ingeniería está dominado por los hombres.

5. Me veo obligada a demostrar que puedo hacer lo mismo que los hombres.

5.5 ENCUESTA FINAL – UNIVERSIDAD

Después de detectar los ítems que no aportan significativamente a los factores que serán estudiados, se obtiene la encuesta que será aplicada a la muestra de las estudiantes de universidad determinada en la Sección 4.4.2.

Los ítems finales se detallan a continuación:

Parte I

Universidad son:

1. Los profesores de la carrera alientan, apoyan y motivan a las estudiantes.
2. Pienso que tener excelentes profesores es importante.
3. La calidad de enseñanza de los profesores debe ser la mejor.
4. Las recompensas de los profesores cuando hacen un buen trabajo en clase.
5. Que exista una buena relación con los profesores.
6. Durante la carrera se encuentra profesores de ingeniería que se convierten en sus mentores.
7. Un factor que influye es participar en grupos estudiantiles (capítulos de Ing. Industrial/Mecánica o la equivalente a mi carrera)
8. Ayuda tener un grupo de estudios.
9. Asistir a conferencias/coloquios de ingeniería organizados por la universidad te inspira a seguir.
10. La pasantía laboral es un factor que inspira a seguir con la carrera.
11. La universidad brinda la oportunidad de hacer investigación.
12. Una característica importante es ser autodidacta.

13. Estudian ingeniería porque disfrutan las clases que están en la malla.

Familia son:

1. Tener apoyo/ayuda de los miembros de la familia influye.
2. Influye que la familia ayude a conseguir una pasantía.
3. Influye tener apoyo económico.
4. Mis padres me informan y aconsejan sobre las oportunidades de mi carrera.
5. En mi familia tengo un modelo a seguir femenino, es decir, una hermana, tía, madre que es ingeniera.
6. En mi familia tengo un modelo a seguir masculino, es decir, un hermano, tío, padre que es ingeniera.
7. Mis padres me obligan a seguir en la carrera

Vida personal son:

1. Influye ser responsable, es decir, no faltar a clases, entregar a tiempo los deberes.
2. Me hace feliz elegir un título en ingeniería.
3. Influye ser una persona auto-motivada, optimista, trabajadora y con alto autoestima.
4. Confiar en mis habilidades es fundamental para una ingeniería.
5. La perseverancia y determinación son características de una ingeniera.

Vida social son:

1. Considero que la ingeniería tiene grandes oportunidades de trabajo.
2. Considero que la ingeniería es un campo retador e interesante.
3. Me inspiran los avances/logros de mujeres en la ciencia e ingeniería.

4. Considero que ser ingeniería es algo atractivo.

Parte II

Universidad son:

1. La calidad en la enseñanza no es la mejor.
2. Encontrar profesores desmotivados es un obstáculo para seguir en la carrera.
3. La falta de apoyo de los profesores desmotiva.
4. La falta de organización de la malla curricular dificulta seguir la carrera.
5. En clase se excluye a las mujeres.
6. La universidad no considera a las mujeres para pasantías en ingeniería.
7. Las mujeres pueden experimentar machismo.

Familia son:

1. No tener ningún miembro de la familia involucrado en la ingeniería desalienta.
2. La falta de apoyo moral desanima.
3. La falta de apoyo económico desanima.

Vida personal son:

1. Falta de autodisciplina desmotiva a estudiar una ingeniería.
2. La falta de motivación impide completar una carrera en ingeniera.
3. Tener dudas acerca de lo que puedo lograr con la carrera desmotiva.
4. La falta de tiempo libre desalienta a las estudiantes.
5. Tengo baja confianza relacionada con mis conocimientos en matemáticas, ciencias y programación.
6. Me falta interés en el campo de la ingeniería.
7. Tener bajas calificaciones en ingeniería dificulta quedarse en la carrera.

8. Me desanima tener que estudiar química, física, matemáticas.

Vida social son:

1. La falta de apoyo de los compañeros de clase desalienta.
2. Muy pocas mujeres logran graduarse de ingeniería.
3. Faltan modelos públicos que sean ingenieras en mi comunidad.
4. En mi universidad, el campo de ingeniería está dominado por los hombres.
5. Me veo obligada a demostrar que puedo hacer lo mismo que los hombres.

Una vez que se ha corrido la prueba de consistencia interna, el cuestionario se redujo de 75 a 52 preguntas. En el Anexo 7, se encuentra la encuesta final aplicada a las estudiantes de universidad.

5.6 PRUEBAS NORMALIDAD

5.7 RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA ENCUESTA – UNIVERSIDAD

La información entregada por la muestra de universidad permite determinar la motivación y los obstáculos de las mujeres que estudian una ingeniería y las que optaron por no hacerlo.

5.6.1 RAZONES QUE MOTIVAN A LAS ESTUDIANTES INGENIERAS PARA COMPLETAR UNA CARRERA EN ESTA RAMA

Universidad

1. El **70.43%** (131) de las estudiantes de tercer nivel está de acuerdo que *tener una buena relación con los profesores* motiva a seguir en la carrera.

2. El **68.27%** (127) de las estudiantes de tercer nivel está de acuerdo que *la calidad de enseñanza de los profesores debe ser la mejor* para motivarse a seguir en la carrera.
3. El **67.2%** (125) de las estudiantes de universitarias está de acuerdo que *tener excelentes profesores* es un factor que motiva a terminar la carrera.
4. El **66.67%** (124) de las estudiantes universitarias considera a *la pasantía* como una razón para motivarse y terminar la carrera en ingeniería.
5. El **65.59%** (122) de las estudiantes considera un factor importante el *ser autodidacta* para poder terminar de estudiar una carrera en ingeniería o en ciencias.
6. El **62.36%** (116) de las estudiantes universitarias está de acuerdo que *encontrar un profesor de la carrera que se convierta en su mentor* las motiva a conseguir su título.
7. El **62.36%** (116) de las estudiantes de tercer de nivel está de acuerdo que el *aliento y apoyo de los profesores hacia las estudiantes* motiva es un factor que motiva a terminar la carrera.
8. El **61.82%** (115) de las estudiantes de tercer nivel de ciencias o ingeniería está de acuerdo que *tener un grupo de estudios* es un factor que motiva a continuar en la carrera.
9. El **57.53%** (107) está de acuerdo que tener la *oportunidad de hacer investigación en la universidad* es un factor que motiva a las estudiantes a culminar su carrera.
10. El **54.84%** (102) de las estudiantes de tercer nivel está de acuerdo que la razón que las motiva a terminar la carrera es porque *disfrutan las clases que están en la malla*.

11. El **53.76%** (100) de las estudiantes universitarias está de acuerdo que *recibir recompensas de los profesores por un trabajo bien realizado* motiva a continuar con la carrera.
12. El **53.22%** (99) de las estudiantes está de acuerdo que *asistir a conferencias/coloquios de ingeniería organizados por la universidad* inspiran a seguir en la carrera.
13. El **49.46%** (92) de las estudiantes universitarias está de acuerdo que *participar en grupos estudiantiles* motiva a continuar en la carrera.

Familia

1. El **63.97%** (119) de las estudiantes está de acuerdo que *tener apoyo/ayuda de los miembros de la familia* influye para terminar la carrera.
2. El **63.44%** (118) de las estudiantes está de acuerdo que *tener apoyo económico* es un factor que influye para terminar la carrera.
3. El **54.83%** (102) de las estudiantes consideran un factor influyente que los *padres informen y aconsejen sobre las oportunidades que brinda la carrera.*
4. El **48.92%** (91) de las estudiantes está de acuerdo que *tener un modelo a seguir masculino que esté relacionado con las ciencias o la ingeniería* representa una motivación para terminar la carrera.
5. El **39.24%** (73) de las estudiantes está de acuerdo que influye a quedarse en la carrera cuando *la familia ayuda a conseguir una pasantía.*
6. El **35.48%** (66) de las estudiantes está de acuerdo que *tener un modelo a seguir femenino que esté relacionada con las ciencias y la ingeniería* es una motivación para permanecer y terminar la carrera.
7. El **28.49%** (53) de las estudiantes está de acuerdo que continúa estudiando en la carrera porque *sus padres la obligan.*

Vida Personal

1. El **69.89%** (130) de las estudiantes está de acuerdo que la *confianza en sus habilidades* es un factor importante para terminar una carrera en ingeniería.
2. El **68.27%** (127) considera que influye *ser una persona auto-motivada, optimista, trabajadora y con alto autoestima* para terminar un carrera en ingeniería.
3. El **67.74%** (126) de las estudiantes considera que la *perseverancia y la determinación son características de una ingeniera*.
4. El **63.44%** (118) de las estudiantes afirma que la motivación para terminar la carrera es *sentirse feliz por haber elegido una carrera en ciencias o en ingeniería*.
5. El **61.29%** (114) de las estudiantes está de acuerdo que para terminar la carrera es necesario *ser responsable, es decir, no faltar a clases, entregar a tiempo los deberes, etc.*

Vida Social

1. El **66.67%** (124) de las estudiantes afirma que *los logros/avances de otras mujeres en la ingeniería/ciencias* es una razón que las motiva a terminar la carrera.
2. El **66.13%** (123) de las estudiantes de tercer nivel está de acuerdo que la *ingeniería es un campo retador e interesante*.
3. El **63.97%** (119) de las estudiantes está de acuerdo que la *ingeniería ofrece grandes oportunidades de trabajo*.
4. El **59.13%** (110) de estudiantes está de acuerdo que *ser ingeniera es algo atractivo*.

Para clasificar los ítems como razones válidas, se tomará las preguntas donde al menos el 50% de la muestra está de acuerdo, es decir, donde el 50% de las estudiantes otorgaron al ítem una calificación de 4 (de acuerdo) y 5 (totalmente de acuerdo). De esta manera, la selección de estos ítems permitirá responder la interrogante planteada en la Sección 1.4 que corresponde a:

¿Qué factores han **motivado** a las estudiantes de ingeniería para **completar** una carrera en esta rama?

- **En el ámbito universitario:**

- Constante aliento y apoyo de los profesores hacia las estudiantes
- Tener excelentes profesores
- La calidad de enseñanza debe ser la mejor
- Recibir recompensas de los profesores por un trabajo bien realizado
- Tener una buena relación con los profesores
- Encontrar un profesor de la carrera que se convierta en su mentor
- Tener un grupo de estudio
- Asistir a conferencias/coloquios de ingeniería organizados por la universidad
- La pasantía relacionada con ciencias o ingeniería
- Oportunidad de hacer investigación en la universidad
- Ser autodidacta
- Disfrutar las clases que están en la malla.

- **En el ámbito familiar:**

- Tener apoyo/ayuda de los miembros de la familia
- Tener apoyo económico
- Padres informen y aconsejen sobre las oportunidades que brinda la carrera.

- **En el ámbito de vida personal:**
 - Ser responsable, es decir, no faltar a clases, entregar a tiempo los deberes, etc.
 - Sentirse feliz por haber elegido una carrera en ciencias o en ingeniería.
 - Ser una persona auto-motivada, optimista, trabajadora y con alto autoestima
 - Mantener gran confianza en las habilidades propias
 - La perseverancia y la determinación son características de una ingeniera.
- **En el ámbito social:**
 - La ingeniería ofrece grandes oportunidades de trabajo.
 - La ingeniería es un campo retador e interesante.
 - Logros/avances de otras mujeres en la ingeniería/ciencias
 - Ser ingeniera es algo atractivo.

5.6.2 FACTORES QUE HAN OBSTACULIZADO A LAS ESTUDIANTES INGENIERAS PARA COMPLETAR UNA CARRERA EN INGENIERÍA.

Universidad

1. El **29.03%** (54) de las estudiantes de tercer nivel está de acuerdo que *la calidad en la enseñanza no es la mejor.*
2. El **61.29%** (114) de las estudiantes de tercer nivel está de acuerdo que *encontrar profesores desmotivados es un obstáculo para seguir en la carrera.*
3. El **59.14%** (110) de las estudiantes de tercer nivel está de acuerdo que *la falta de apoyo de los profesores desmotiva.*
4. El **49.46%** (92) de las estudiantes de tercer nivel está de acuerdo que *la falta de organización de la malla curricular dificulta seguir la carrera.*
5. El **25.26%** (47) de las estudiantes de tercer nivel está de acuerdo que *en clase de ingeniería se excluye a las mujeres.*

6. El **30.64%** (57) de las estudiantes de tercer nivel está de acuerdo que *la universidad no considera a las mujeres para pasantías en ingeniería.*
7. El **47.31%** (88) de las estudiantes de tercer nivel está de acuerdo que *las mujeres pueden experimentar machismo.*

Familia

1. El **29.56%** (55) de las estudiantes de tercer nivel está de acuerdo que *no tener ningún miembro de la familia involucrado en la ingeniería desalienta.*
2. El **62.36%** (116) de las estudiantes de tercer nivel está de acuerdo que *la falta de apoyo moral desanima.*
3. El **58.6%** (109) de las estudiantes de tercer nivel está de acuerdo que *la falta de apoyo económico desanima.*

Vida Personal

1. El **60.75%** (113) de las estudiantes de tercer nivel está de acuerdo que *la falta de autodisciplina desmotiva a estudiar una ingeniería.*
2. El **62.9%** (117) de las estudiantes de tercer nivel está de acuerdo que *la falta de motivación impide completar una carrera en ingeniería.*
3. El **66.67%** (124) de las estudiantes de tercer nivel está de acuerdo que *tener dudas acerca de lo que puede lograr con la carrera representa un obstáculo.*
4. El **51.61%** (96) de las estudiantes de tercer nivel está de acuerdo que *la falta de tiempo libre desalienta a las estudiantes.*
5. El **43.54%** (81) de las estudiantes de tercer nivel está de acuerdo que *tengo baja confianza relacionada con mis conocimientos en matemáticas, ciencias y programación*

6. El **46.23%** (86) de las estudiantes de tercer nivel está de acuerdo que *les falta interés en el campo de la ingeniería.*
7. El **58.6%** (109) de las estudiantes de tercer nivel está de acuerdo que *tener bajas calificaciones en ingeniería dificulta quedarse en la carrera.*
8. El **41.93%** (78) de las estudiantes de tercer nivel está de acuerdo que *les desanima tener que estudiar química, física, matemáticas.*

Vida Social

1. El **38.7%** (72) de las estudiantes de tercer nivel está de acuerdo que *la falta de apoyo de los compañeros de clase desalienta.*
2. El **33.33%** (62) de las estudiantes de tercer nivel está de acuerdo que *muy pocas mujeres logran graduarse de ingeniería.*
3. El **42.47%** (79) de las estudiantes de tercer nivel está de acuerdo que *faltan modelos públicos que sean ingenieras en sus comunidades.*
4. El **44.62%** (83) de las estudiantes de tercer nivel está de acuerdo que *en sus universidades, el campo de ingeniería está dominado por los hombres.*
5. El **40.86%** (76) de las estudiantes de tercer nivel está de acuerdo que *se ven obligada a demostrar que puedo hacer lo mismo que los hombres.*

Las preguntas donde al menos el 50% de la muestra está de acuerdo, permitirán responder la interrogante planteada en la Sección 1.4 que corresponde a:

¿Qué factores han **obstaculizado** a las estudiantes ingenieras para **completar** una carrera en esta rama?

Para determinar los ítems como razones válidas para cada factor, se tomará en cuenta a los ítems que recibieron una calificación de 4 (de acuerdo) y 5 (totalmente de acuerdo) y los resultados muestran lo siguiente:

- **En el ámbito universitario:**
 - Encontrar profesores desmotivados es un obstáculo para seguir en la carrera.
 - La falta de apoyo de los profesores desmotiva
- **En el ámbito familiar:**
 - La falta de apoyo moral desanima.
 - La falta de apoyo económico desanima.
- **En el ámbito de vida personal:**
 - La falta de autodisciplina desmotiva a estudiar una ingeniería.
 - La falta de motivación impide completar una carrera en ingeniera.
 - Tener dudas acerca de lo que puede lograr con la carrera representa un obstáculo.
 - La falta de tiempo libre desalienta a las estudiantes.
 - Tengo baja confianza relacionada con mis conocimientos en matemáticas, ciencias y programación
 - Tener bajas calificaciones en ingeniería dificulta quedarse en la carrera.
- **En el ámbito de vida social:**

No existen factores en el ámbito de vida social donde al menos el 50% de las estudiantes esté de acuerdo.

5.6.3 OBSTÁCULOS QUE LAS ESTUDIANTES NO INGENIERAS CONSIDERAN AL ESTUDIAR UNA INGENIERÍA

Universidad

1. El **32.71%** (70) de las estudiantes de tercer nivel está de acuerdo que *la calidad en la enseñanza no es la mejor.*
2. El **49.07%** (104) de las estudiantes de tercer nivel está de acuerdo que *encontrar profesores desmotivados es un obstáculo para seguir en la carrera.*

3. El **55.14%** (118) de las estudiantes de tercer nivel está de acuerdo que *la falta de apoyo de los profesores desmotiva.*
4. El **51.40%** (110) de las estudiantes de tercer nivel está de acuerdo que *la falta de organización de la malla curricular dificulta seguir la carrera.*
5. El **30.84%** (66) de las estudiantes de tercer nivel está de acuerdo que *en clase de ingeniería se excluye a las mujeres.*
6. El **29.91%** (64) de las estudiantes de tercer nivel está de acuerdo que *la universidad no considera a las mujeres para pasantías en ingeniería.*
7. El **52.80%** (113) de las estudiantes de tercer nivel está de acuerdo que *las mujeres pueden experimentar machismo.*

Familia

1. El **32.24%** (69) de las estudiantes de tercer nivel está de acuerdo que *no tener ningún miembro de la familia involucrado en la ingeniería desalienta.*
2. El **60.28%** (129) de las estudiantes de tercer nivel está de acuerdo que *la falta de apoyo moral desanima.*
3. El **57.94%** (124) de las estudiantes de tercer nivel está de acuerdo que *la falta de apoyo económico desanima.*

Vida Personal

1. El **59.35%** (127) de las estudiantes de tercer nivel está de acuerdo que *la falta de autodisciplina desmotiva a estudiar una ingeniería.*
2. El **52.34%** (112) de las estudiantes de tercer nivel está de acuerdo que *la falta de motivación impide completar una carrera en ingeniera.*
3. El **59.81%** (128) de las estudiantes de tercer nivel está de acuerdo que *tener dudas acerca de lo que puede lograr con la carrera representa un obstáculo.*

4. El **40.19%** (70) de las estudiantes de tercer nivel está de acuerdo que *la falta de tiempo libre desalienta a las estudiantes.*
5. El **50.93%** (109) de las estudiantes de tercer nivel está de acuerdo que *tengo baja confianza relacionada con mis conocimientos en matemáticas, ciencias y programación*
6. El **58.88%** (126) de las estudiantes de tercer nivel está de acuerdo que *les falta interés en el campo de la ingeniería.*
7. El **58.88%** (126) de las estudiantes de tercer nivel está de acuerdo que *tener bajas calificaciones en ingeniería dificulta quedarse en la carrera.*
8. El **42.52%** (91) de las estudiantes de tercer nivel está de acuerdo que *les desanima tener que estudiar química, física, matemáticas.*

Vida Social

1. El **41.12%** (88) de las estudiantes de tercer nivel está de acuerdo que *la falta de apoyo de los compañeros de clase desalienta.*
2. El **38.32%** (82) de las estudiantes de tercer nivel está de acuerdo que *muy pocas mujeres logran graduarse de ingeniería.*
3. El **43.93%** (94) de las estudiantes de tercer nivel está de acuerdo que *faltan modelos públicos que sean ingenieras en sus comunidades.*
4. El **49.53%** (106) de las estudiantes de tercer nivel está de acuerdo que *en sus universidades, el campo de ingeniería está dominado por los hombres.*
5. El **49.07%** (105) de las estudiantes de tercer nivel está de acuerdo que *se ven obligada a demostrar que puedo hacer lo mismo que los hombres.*

Las preguntas donde al menos el 50% de la muestra está de acuerdo, permitirán responder la interrogante planteada en la Sección 1.4 que corresponde a:

¿Qué factores han **obstaculizado** a las estudiantes no ingenieras en la decisión de **estudiar** una carrera en ingeniería?

Para determinar los ítems como razones válidas para cada factor, se tomará en cuenta a los ítems que recibieron una calificación de 4 (de acuerdo) y 5 (totalmente de acuerdo) y los resultados muestran lo siguiente:

- **En el ámbito universitario:**

- Falta de apoyo de los profesores desmotiva.
- Falta de organización de la malla curricular dificulta seguir la carrera.
- Las mujeres pueden experimentar machismo.

- **En el ámbito familiar:**

- La falta de apoyo moral desanima.
- La falta de apoyo económico desanima.

- **En el ámbito de vida personal:**

- Falta de autodisciplina desmotiva a estudiar una ingeniería.
- La falta de motivación impide completar una carrera en ingeniera.
- Tener dudas acerca de lo que se puede lograr con la carrera representa un obstáculo.
- Tengo baja confianza relacionada con mis conocimientos en matemáticas, ciencias y programación
- Falta interés en el campo de la ingeniería.
- Tener bajas calificaciones en ingeniería dificulta quedarse en la carrera.

- **En el ámbito social:**

No existen factores en el ámbito familiar donde al menos el 50% de las estudiantes esté de acuerdo.

5.8 PRUEBA U DE MANN-WHITNEY

La prueba de Mann-Whitney se emplea para comparar dos muestra independientes ya sea con variables cuantitativas o cualitativas ordinales (Conover, 1999). En este caso, el objetivo de utilizar la prueba es comparar la percepción de las ingenieras y no ingenieras sobre los obstáculos que las mujeres encuentran cuando estudian una carrera en ciencias o ingeniería. Se va a contrastar los obstáculos que se pueden generar en el ambiente universitario, dentro la familia, en la vida personal y el entorno social. Para realizar la prueba de Mann-Whitney se utilizó el paquete estadístico SPSS 21. Sin embargo, si se requiere mayor detalle del procedimiento manual, dirigirse a la Sección 4.10.

El análisis se debe empezar con una matriz que contiene los totales para cada factor. Por ejemplo, el Gráfico 12 muestra el resultado de la valoración de cinco estudiantes *ingenieras* sobre los obstáculos encontrados en la universidad.

		A. Universidad						
	P1	P2	P3	P4	P11	P12	P14	Total
S1	2	5	2	1	4	4	3	21
S2	5	2	2	4	3	3	3	22
S3	2	2	5	3	2	3	3	20
S6	2	3	5	3	3	2	1	19
S7	4	3	2	3	4	2	3	21

GRÁFICO 12 MATRIZ EJEMPLO INGENIERAS - TABULACIÓN FACTOR UNIVERSIDAD

Así mismo, el Gráfico 13 muestra la valoración de cinco estudiantes de *otras carreras* sobre los obstáculos encontrados en la universidad.

	A. Universidad							
	P1	P2	P3	P4	P11	P12	P14	Total
S4	4	3	5	5	4	4	4	29
S5	5	3	3	4	1	5	5	26
S8	1	3	2	2	3	3	4	18
S10	4	1	1	2	2	5	2	17
S12	1	3	2	3	2	4	5	20

GRÁFICO 13 MATRIZ EJEMPLO NO INGENIERAS - TABULACIÓN FACTOR UNIVERSIDAD

La valoración de las estudiantes ingenieras y de otras carreras se ingresa en la misma columna en SPSS. En la columna siguiente, se codifica si el total pertenece a una ingeniería o no, con 1 y 2 respectivamente. Como en el Gráfico 14.

ObstUniversidad	ObstFamilia	ObstPerso...	ObstSocial	Ing_NoIng
21,00	8,00	18,00	17,00	1,00
22,00	9,00	25,00	16,00	1,00
20,00	6,00	25,00	21,00	1,00
19,00	4,00	13,00	17,00	1,00
21,00	9,00	31,00	13,00	1,00
19,00	8,00	24,00	13,00	2,00
25,00	13,00	23,00	17,00	2,00
29,00	8,00	27,00	18,00	2,00
18,00	6,00	23,00	23,00	2,00
14,00	9,00	22,00	23,00	2,00

GRÁFICO 14 RESUMEN DATOS SPSS - PRUEBA MANN WHITNEY

Los pasos a seguir son en el software son:

Analizar -> Pruebas No Paramétricas -> Dos muestras independientes

En los campos *Lista Contrastar Variables* y *Variable de Agrupación* del Gráfico 15, se introducen la valoración del factor (universidad, familia, vida personal, vida social) y la variable agrupadora que corresponde a ingeniera y no ingeniera (columna

con 1 o 2) (Perez, 2005). Notar que la prueba se debe repetir para analizar cada factor individualmente.

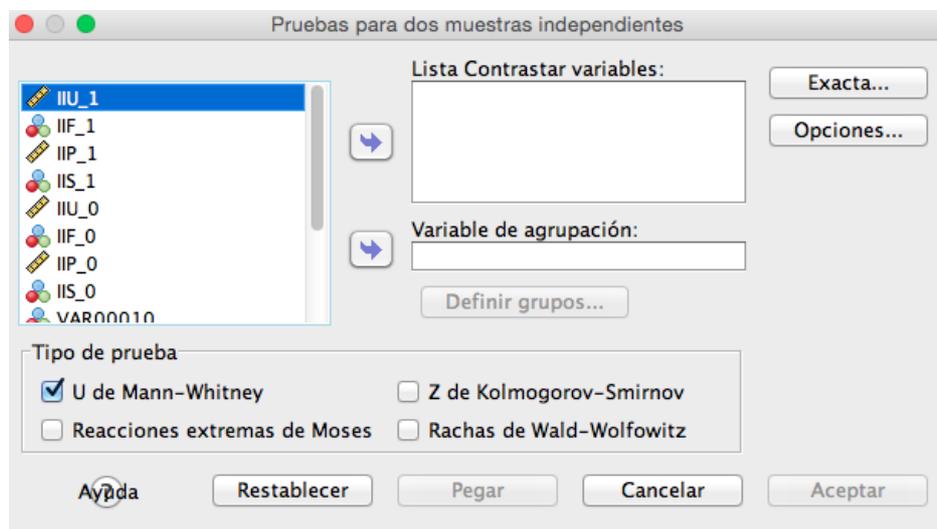


GRÁFICO 15 PRUEBAS DOS MUESTRAS INDEPENDIENTES

Una vez que se han ingresado los datos, escoger la opción Definir Grupos y establecer la codificación que identifica a las ingenieras y no ingenieras, en este caso, se utilizará 1 y 2 respectivamente. Asegurarse que la prueba de U Mann-Withney está seleccionada.

Las hipótesis a contrastar mediante la prueba son:

H_0 = No existe evidencia estadística que demuestre diferencia en la valoración del tipo de obstáculo entre las muestras, es decir, las medianas son iguales.

H_1 = Existe evidencia estadística que demuestra una diferencia significativa en la valoración del tipo de obstáculo entre las muestras. Las medianas *no* son iguales.

Para este estudio, si H_0 es verdadera, la percepción sobre los obstáculos del factor analizado de las estudiantes de ingeniería, es igual a la percepción de las

estudiantes de otras carreras. Caso contrario, la percepción de las estudiantes de ingeniería, *no* es igual a la percepción de las estudiantes de otras carreras.

Este análisis va a contrastar la percepción de ambos grupos sobre los principales obstáculos del entorno universitario, del ambiente familiar, de la vida personal y social que dificultan seguir una carrera en ciencias o ingeniería. Los elementos a evaluar se determinaron en la sección 5.6.2 y 5.6.3, esta prueba corrobora la estadística descriptiva obtenida en estas secciones. A continuación se presentan los resultados de la prueba para cada factor.

5.8.1 VALORACIÓN DE ESTUDIANTES DE INGENIERÍA Y DE OTRAS CARRERAS SOBRE LOS OBSTÁCULOS ENCONTRADOS EN LA UNIVERSIDAD

La Tabla 87 muestra la estadística descriptiva de ambos grupos que evaluaron el entorno universitario. El total de casos analizados es de 399, de los cuales 183 son ingenieras y 216 no ingenieras.

TABLA 87 ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA UNIVERSIDAD

Rangos				
	Ing_NoIng	N	Rango promedio	Suma de rangos
	1,00	183	195,51	35778,00
ObstUniversidad	2,00	216	203,81	44022,00
	Total	399		

En la Tabla 88, se muestra los estadísticos obtenidos en la prueba de Mann-Whitney. La significancia asintótica bilateral de los coeficientes de U Mann-Whitney y W de Wilcoxon corresponde al valor p , el cual permite concluir sobre la prueba con un nivel de confianza del 95%.

TABLA 88 ESTADÍSTICOS DE CONTRASTE UNIVERSIDAD

Estadísticos de contraste^a	
	ObstUniversidad

U de Mann-Whitney	18942,000
W de Wilcoxon	35778,000
Z	-,718
Sig. asintót. (bilateral)	,473

a. Variable de agrupación: Ing_NoIng

Dado que el valor p para esta prueba es 0.473, no se rechaza la hipótesis nula. Entonces, se concluye que no hay diferencia en la percepción de los obstáculos encontrados en la Universidad. Tanto el grupo de ingenieras y estudiantes de otras carreras están de acuerdo que encontrar profesores desmotivados, carecer de apoyo de los mismos, lidiar con una deficiente organización de la malla curricular y el machismo son obstáculos que las ingenieras deben enfrentar para terminar su carrera.

5.8.2 VALORACIÓN DE ESTUDIANTES DE INGENIERÍA Y DE OTRAS CARRERAS SOBRE LOS OBSTÁCULOS ENCONTRADOS EN LA FAMILIA

La Tabla 89 muestra la estadística descriptiva de ambos grupos que evaluaron el ambiente familiar. El total de casos analizados es de 399, de los cuales 183 son ingenieras y 216 no ingenierías.

TABLA 89 ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA FAMILIA

Rangos				
	Ing_NoIng	N	Rango promedio	Suma de rangos
	1,00	183	202,70	37093,50
ObstFamilia	2,00	216	197,72	42706,50
	Total	399		

En la Tabla 90, se muestra los estadísticos obtenidos en la prueba de Mann-Whitney. La significancia asintótica bilateral de los coeficientes de U Mann-Whitney y W de Wilcoxon corresponde al valor p , el cual permite concluir sobre la prueba con un nivel de confianza del 95%.

TABLA 90 ESTADÍSTICOS DE CONTRASTE FAMILIA

Estadísticos de contraste ^a	
	ObstFamilia
U de Mann-Whitney	19270,500
W de Wilcoxon	42706,500
Z	-,433
Sig. asintót. (bilateral)	,665

a. Variable de agrupación: Ing_NoIng

Dado que el valor p para esta prueba es 0.665, no se rechaza la hipótesis nula. Entonces, se concluye que no hay diferencia en la percepción de los obstáculos encontrados en la familia. Tanto el grupo de ingenieras y estudiantes de otras carreras están de acuerdo que la falta de apoyo moral y apoyo económico desaniman a las estudiantes a terminar una carrera en ciencias o ingeniería.

5.8.3 VALORACIÓN DE ESTUDIANTES DE INGENIERÍA Y DE OTRAS CARRERAS SOBRE LOS OBSTÁCULOS ENCONTRADOS EN LA VIDA PERSONAL

La Tabla 91 muestra la estadística descriptiva de ambos grupos que evaluaron los elementos de la vida personal. El total de casos analizados es de 399, de los cuales 183 son ingenieras y 216 no ingenierías.

TABLA 91 ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA VIDA PERSONAL

Rangos				
	Ing_NoIng	N	Rango promedio	Suma de rangos
	1,00	183	204,97	37509,50
ObstPersonal	2,00	216	195,79	42290,50
	Total	399		

En la Tabla 92, se muestra los estadísticos obtenidos en la prueba de Mann-Whitney. La significancia asintótica bilateral de los coeficientes de U Mann-Whitney y W de Wilcoxon corresponde al valor p , el cual permite concluir sobre la prueba con un nivel de confianza del 95%.

TABLA 92 ESTADÍSTICOS DE CONTRASTE VIDA PERSONAL

Estadísticos de contraste ^a	
	ObstPersonal
U de Mann-Whitney	18854,500
W de Wilcoxon	42290,500
Z	-,794
Sig. asintót. (bilateral)	,427

a. Variable de agrupación: Ing_NoIng

Dado que el valor p para esta prueba es 0.427, no se rechaza la hipótesis nula. Entonces, se concluye que no hay diferencia en la percepción de los obstáculos encontrados en la vida personal. Tanto el grupo de ingenieras y estudiantes de otras carreras están de acuerdo que la falta de autodisciplina, de automotivación, las excesivas dudas acerca de lo que se puede lograr con la carrera, la falta de tiempo libre y las bajas calificaciones son obstáculos que dificultan terminar una carrera en ciencias e ingeniería.

5.8.4 VALORACIÓN DE ESTUDIANTES DE INGENIERÍA Y DE OTRAS CARRERAS SOBRE LOS OBSTÁCULOS ENCONTRADOS EN LA VIDA SOCIAL

La Tabla 93 muestra la estadística descriptiva de ambos grupos que evaluaron los elementos de la vida social. El total de casos analizados es de 399, de los cuales 183 son ingenieras y 216 no ingenierías.

TABLA 93 ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA VIDA SOCIAL

Rangos				
	Ing_NoIng	N	Rango promedio	Suma de rangos
	1,00	183	185,82	34005,50
ObstSocial	2,00	216	212,01	45794,50
	Total	399		

En la Tabla 94, se muestra los estadísticos obtenidos en la prueba de Mann-

Whitney. La significancia asintótica bilateral de los coeficientes de U Mann-Whitney y W de Wilcoxon corresponde al valor p , el cual permite concluir sobre la prueba con un nivel de confianza del 95%.

TABLA 94 ESTADISTICO DE CONTRASTE VIDA SOCIAL

Estadísticos de contraste ^a	
	ObstSocial
U de Mann-Whitney	17169,500
W de Wilcoxon	34005,500
Z	-2,268
Sig. asintót. (bilateral)	,023

a. Variable de agrupación: Ing_NoIng

Dado que el valor p para esta prueba es 0.023, se rechaza la hipótesis nula. Entonces, se concluye que existe una diferencia en la percepción de los obstáculos encontrados en la vida social entre ambos grupos. Las ingenieras consideran que el ámbito social no es un obstáculo determinante que impida completar una carrera en ciencias o ingeniería. Sin embargo, las estudiantes de otras carreras manifiestan que los obstáculos más importantes son que el campo de ingeniería está dominado por hombres y que las estudiantes de estas carreras están obligadas a demostrar que pueden hacer lo mismo que sus compañeros.

5.9 TABLAS CONTINGENCIA 2X2

“La tabla de contingencia se define por el número de atributos o variables que se analizan conjuntamente y el número de niveles de los mismos” (Vicéns & Medina, 2005). En este proyecto se usa una tabla de contingencia 2x2 ya que se tiene dos atributos para estudiar: la carrera y la valoración obtenida por factor. Cada atributo tiene dos niveles.

- **Atributo 1:** Carrera que eligen las estudiantes

- **Nivel 1:** Estudiantes de Ingeniería
- **Nivel 2:** Estudiantes de otras carreras
- **Atributo 2:** Valoración obtenida en el factor
 - **Nivel 1:** De acuerdo
 - **Nivel 2:** En desacuerdo

En base a esto, se arma la tabla de contingencia para organizar la información contenida en el experimento y obtener información cruzada sobre ambas variables. A partir de esta tabla, también se puede analizar si existe relación de dependencia o independencia entre los niveles de las variables (Vicéns & Medina, 2005). Si las variables son independientes significa que los valores de una ellas no están influidos por el nivel que adopta la otra variable.

Esta prueba va a permitir determinar si la valoración de cada obstáculo se ve influenciada por el hecho de que una estudiante sea ingeniera o no. Las hipótesis de la prueba son:

H_0 : La variable valoración está influenciada por el valor del nivel que toma la variable carrera. Es decir, la valoración depende de la carrera que sigue la estudiante.

H_1 : La variable valoración no está influenciada por el valor del nivel que toma la variable carrera. Es decir, la valoración es independiente de la carrera que sigue la estudiante.

Una vez clara la finalidad de la prueba, se organizan los datos en cuatro tablas de contingencia 2x2, es decir, una por cada factor de estudio y por ende cuatro hipótesis. El procedimiento de tabulación se presenta en una tabla genérica:

TABLA 95 TABLA CONTINGENCIA GENÉRICA

		Valoración Obstáculo		Total
		De acuerdo	En desacuerdo	
Carrera	Ingenieras	O_{11}	O_{12}	n_1
	No ingenieras	O_{21}	O_{22}	n_2
Total		C_1	C_2	N

- **Para la celda O_{11} :**

Contar la cantidad de veces que las estudiantes de ingeniería respondieron 4 y 5 a los ítems del factor analizado, es decir, de acuerdo y totalmente de acuerdo.

- **Para la celda O_{12} :**

Contar la cantidad de veces que las estudiantes de ingeniería respondieron 1 y 2 a los ítems del factor analizado, es decir, totalmente en desacuerdo y en desacuerdo.

- **Para la celda O_{21} :**

Contar la cantidad de veces que las estudiantes de otras carreras respondieron 4 y 5 a los ítems del factor analizado, es decir, de acuerdo y totalmente de acuerdo.

- **Para la celda O_{22} :**

Contar la cantidad de veces que las estudiantes de otras carreras respondieron 1 y 2 a los ítems del factor analizado, es decir, totalmente en desacuerdo y en desacuerdo.

Los factores que se van a analizar en este estudio son la valoración de los obstáculos del ambiente universitario, del entorno familiar, de la vida personal y de la vida social respectivamente. A continuación se presenta los resultados:

5.9.1 TABLA CONTINGENCIA 2X2 UNIVERSIDAD

La tabla de contingencia 2x2 para los obstáculos del ambiente universitario está dada por:

TABLA 96 CONTINGENCIA 2X2 AMBIENTE UNIVERSITARIO

		Valoración Obstáculo		Total
		De acuerdo	En desacuerdo	
Carrera	Ingenieras	556	493	1049
	No ingenieras	650	490	1140
Total		1206	983	2189

El estadístico de prueba para la Tabla 96 está dado por:

$$T_1 = -1,887$$

La hipótesis nula se rechaza si $T_1 > 1 - \frac{\alpha}{2}$, es decir, si $T_1 > 1.96$. Por lo tanto se concluye que la variable valoración está influenciada por el valor del nivel que toma la variable carrera. Entonces, la valoración que cada estudiante le otorgue al obstáculo del ambiente universitario se ve influenciada por la carrera que estudia. Una vez que se ha calculado el estadístico de prueba, se presenta lo siguiente:

- **Frecuencias relativas conjuntas:**

P (ingeniera y está de acuerdo que la universidad es un obstáculo)

$$= 556/2189 = 25.4\%$$

P (ingeniera y no está de acuerdo que la universidad es un obstáculo)

$$= 493/ 2189 = 22.5\%$$

P (no ingeniera y está de acuerdo que la universidad es un obstáculo)

$$= 650/ 2189 = 29.6\%$$

P (no ingeniera y no está de acuerdo que la universidad es un obstáculo)

$$= 490/2189 = 22.3\%$$

Se concluye que el 25.4% de las estudiantes de ingeniería y el 29.6% de estudiantes de otras carreras *está de acuerdo* que encontrar profesores desmotivados, carecer de apoyo de los mismos, lidiar con una deficiente organización de la malla curricular y el machismo son obstáculos del ambiente universitario. Sin embargo, el 22.5% y el 22.3% de ambos grupos respectivamente *no está de acuerdo* con estos obstáculos.

5.8.2 TABLA CONTINGENCIA 2X2 FAMILIA

La tabla de contingencia 2x2 para los obstáculos del entorno familiar está dada por:

TABLA 97 CONTINGENCIA 2X2 ENTORNO FAMILIAR

Valoración Obstáculo		Total
De acuerdo	En desacuerdo	

Carrera	Ingenieras	273	179	452
	No ingenieras	327	228	555
Total		600	407	1007

El estadístico de prueba para la Tabla 97 está dado por:

$$T_1 = 0.476$$

La hipótesis nula se rechaza si $T_1 > 1 - \frac{\alpha}{2}$, es decir, si $T_1 > 1.96$. Por lo tanto se concluye que la variable valoración está influenciada por el valor del nivel que toma la variable carrera. Entonces, la valoración que cada estudiante le otorgue al obstáculo del entorno familiar se ve influenciada por la carrera que estudia. Una vez que se ha calculado el estadístico de prueba, se presenta lo siguiente:

- **Frecuencias relativas conjuntas:**

P (ingeniera y está de acuerdo que la universidad es un obstáculo)

$$= 273/1007 = 27.1\%$$

P (ingeniera y no está de acuerdo que la universidad es un obstáculo)

$$= 179/1007 = 17.7\%$$

P (no ingeniera y está de acuerdo que la universidad es un obstáculo)

$$= 327/1007 = 32.4\%$$

P (no ingeniera y no está de acuerdo que la universidad es un obstáculo)

$$= 228/1007 = 22.6\%$$

Se concluye que el 27.1% de las estudiantes de ingeniería y el 32.4% de estudiantes de otras carreras *está de acuerdo* que la falta de apoyo moral y apoyo económico son obstáculos del entorno familiar. Sin embargo, el 17.7% y el 22.6% de ambos grupos respectivamente *no está de acuerdo* con estos obstáculos.

5.9.2 TABLA CONTINGENCIA 2X2 VIDA PERSONAL

La tabla de contingencia 2x2 para los obstáculos de la vida personal está dada por:

TABLA 98 CONTINGENCIA 2X2 VIDA PERSONAL

		Valoración Obstáculo		Total
		De acuerdo	En desacuerdo	
Carrera	Ingenieras	795	452	1247
	No ingenieras	911	524	1435
Total		1706	976	2682

El estadístico de prueba para la Tabla 98 está dado por:

$$T_1 = 0.144$$

La hipótesis nula se rechaza si $T_1 > 1 - \frac{\alpha}{2}$, es decir, si $T_1 > 1.96$. Por lo tanto se concluye que la variable valoración está influenciada por el valor del nivel que toma la variable carrera. Entonces, la valoración que cada estudiante le otorgue al obstáculo de vida personal se ve influenciada por la carrera que estudia. Una vez que se ha calculado el estadístico de prueba, se presenta lo siguiente:

- **Frecuencias relativas conjuntas:**

P (ingeniera y está de acuerdo que la universidad es un obstáculo)

$$= 795/2682 = 29.6\%$$

P (ingeniera y no está de acuerdo que la universidad es un obstáculo)

$$= 452/2682 = 16.8\%$$

P (no ingeniera y está de acuerdo que la universidad es un obstáculo)

$$= 911/2682 = 33.9\%$$

P (no ingeniera y no está de acuerdo que la universidad es un obstáculo)

$$= 524/2682 = 19.5\%$$

Se concluye que el 29.6% de las estudiantes de ingeniería y el 33.9% de estudiantes de otras carreras *está de acuerdo* que la falta de autodisciplina, de automotivación, las excesivas dudas acerca de lo que se puede lograr con la carrera, la falta de tiempo libre y las bajas calificaciones son obstáculos de la vida. Sin embargo, el 16.8% y el 19.5% de ambos grupos respectivamente *no está de acuerdo* con estos obstáculos.

5.9.3 TABLA CONTINGENCIA 2X2 VIDA SOCIAL

La tabla de contingencia 2x2 para los obstáculos de la vida social está dada por:

TABLA 99 CONTINGENCIA 2X2 VIDA SOCIAL

Valoración Obstáculo		Total
De acuerdo	En desacuerdo	

Carrera	Ingenieras	353	376	729
	No ingenieras	493	371	864
	Total	846	747	1593

El estadístico de prueba para la Tabla 99 está dado por:

$$T_1 = -3.442$$

La hipótesis nula se rechaza si $T_1 > 1 - \frac{\alpha}{2}$, es decir, si $T_1 > 1.96$. Por lo tanto se concluye que la variable valoración está influenciada por el valor del nivel que toma la variable carrera. Entonces, la valoración que cada estudiante le otorgue al obstáculo de vida social se ve influenciada por la carrera que estudia. Una vez que se ha calculado el estadístico de prueba, se presenta lo siguiente:

- **Frecuencias relativas conjuntas:**

P (ingeniera y está de acuerdo que la universidad es un obstáculo)

$$= 353/1593 = 22.1\%$$

P (ingeniera y no está de acuerdo que la universidad es un obstáculo)

$$= 376/1593 = 23.6\%$$

P (no ingeniera y está de acuerdo que la universidad es un obstáculo)

$$= 493/1593 = 30.9\%$$

P (no ingeniera y no está de acuerdo que la universidad es un obstáculo)

$$= 371/1593 = 23.2\%$$

Se concluye que el 22.1% de las estudiantes de ingeniería *está de acuerdo* que el ámbito social no es un obstáculo determinante que impida completar una carrera en esta rama. Sin embargo, el 30.9% de las estudiantes de otras carreras *está de acuerdo* que el ámbito social es un obstáculo determinante. Por otro lado, el 23.6% y el 23.2% de ambos grupos respectivamente *no está de acuerdo* con estas valoraciones.

5.10 PRUEBA DE MANTEL-HAENSZEL

Esta prueba permitirá determinar si las estudiantes de ingeniería valoraron cada uno de los ítems igual que las estudiantes de otras carreras. La prueba de Mantel-Haenszel parte de las tablas de contingencia 2x2 desarrolladas en la Sección 5.8. La diferencia con esta prueba es que se requiere una serie de tablas de contingencia con los totales de las columnas y las filas (Conover, 1999). Para el presente estudio, se desarrolla una tabla de contingencia para cada uno de los ítems (preguntas) del factor. Entonces, se analizará el siguiente número de tablas por factor:

- **Universidad:** 7 tablas de contingencia 2x2
- **Familia:** 3 tablas de contingencia 2x2
- **Vida Personal:** 8 tablas de contingencia 2x2
- **Vida Social:** 5 tablas de contingencia 2x2

El formato de las tablas será el mismo que en la Sección 5.8 y se presenta a continuación:

Valoración Obstáculo

	En	
De acuerdo	desacuerdo	Total

Carrera	Ingenieras	O_{11}	O_{12}	n_1
	No ingenieras	O_{21}	O_{22}	n_2
	Total	C_1	C_2	N

Las hipótesis de la prueba son:

H_0 : Las estudiantes de ingeniería y de otras carreras están de acuerdo que cada uno de los ítems propuestos en el factor de estudio son un obstáculo para terminar una carrera en ciencias o ingeniería.

H_1 : Alguno de los dos grupos no está de acuerdo que cada ítem propuesto en el factor de estudio es un obstáculo para terminar una carrera en ciencias o ingeniería.

Los factores que se van a analizar en este estudio son los obstáculos del ambiente universitario, del entorno familiar, de la vida personal y de la vida social respectivamente. A continuación se presenta los resultados:

5.10.1 MANTEL HAENSZEL UNIVERSIDAD

Las tablas de contingencia desarrollas por cada uno de los ítems del factor universidad se presentan en el Anexo 8.

El estadístico de prueba está dado por:

$$T_1 = -1,542$$

La hipótesis nula se rechaza si $T_1 > 1 - \frac{\alpha}{2}$, es decir, si $T_1 > 1.96$. Por lo tanto se concluye que las estudiantes de ingeniería y de otras carreras están de acuerdo que cada

uno de los ítems propuestos en el factor universidad son un obstáculo para terminar una carrera en ciencias o ingeniería.

5.10.2 MANTEL HAENSZEL FAMILIA

Las tablas de contingencia desarrolladas por cada uno de los ítems del factor familia se presentan en el Anexo 9.

El estadístico de prueba está dado por:

$$T_1 = -7,127$$

La hipótesis nula se rechaza si $T_1 > 1 - \frac{\alpha}{2}$, es decir, si $T_1 > 1.96$. Por lo tanto se concluye que las estudiantes de ingeniería y de otras carreras están de acuerdo que cada uno de los ítems propuestos en el factor familia son un obstáculo para terminar una carrera en ciencias o ingeniería.

5.10.3 MANTEL HAENSZEL VIDA PERSONAL

Las tablas de contingencia desarrolladas por cada uno de los ítems del factor vida personal se presentan en el Anexo 10.

El estadístico de prueba está dado por:

$$T_1 = 28,16$$

La hipótesis nula se rechaza si $T_1 > 1 - \frac{\alpha}{2}$, es decir, si $T_1 > 1.96$. Por lo tanto se concluye que alguno de los dos grupos no está de acuerdo que cada ítem propuesto en el factor de vida personal es un obstáculo para terminar una carrera en ciencias o ingeniería.

5.10.4 MANTEL HAENSZEL VIDA SOCIAL

Las tablas de contingencia desarrolladas por cada uno de los ítems del factor vida social se presentan en el Anexo 11.

El estadístico de prueba está dado por:

$$T_1 = 7,948$$

La hipótesis nula se rechaza si $T_1 > 1 - \frac{\alpha}{2}$, es decir, si $T_1 > 1.96$. Por lo tanto se concluye que alguno de los dos grupos no está de acuerdo que cada ítem propuesto en el factor de vida social es un obstáculo para terminar una carrera en ciencias o ingeniería.

6. CAPÍTULO 6: DISCUSIÓN

El presente capítulo va a comparar los resultados obtenidos en este estudio con los hallazgos de la investigación original realizada con 89 estudiantes de la universidad de Illinois Urbana-Champaign por Rose-Mary Cordova Wentling y Cristina Camacho en el año 2006. Además, se complementará esta sección con resultados de otros estudios.

Los hallazgos de este estudio, revelan datos interesantes sobre los factores que ayudan y obstaculizan a las mujeres en el proceso de elegir y completar una carrera en ciencias o ingeniería. La discusión a continuación se basa en las cuatro preguntas de investigación propuestas en la Sección 1.4.

6.1 RAZONES QUE AYUDAN A LAS MUJERES A ELEGIR UNA CARRERA EN INGENIERÍA

El presente estudio arrojó los factores que han ayudado a las estudiantes de bachillerato del DMQ en la decisión de elegir una carrera en ciencias o ingeniería. Para ello, se analiza los cuatro factores propuestos en el Modelo Social Cognitivo y la implicación de cada uno en la decisión de las estudiantes.

En el **ámbito escolar**, las estudiantes de bachillerato del DMQ consideran que tomar clases de matemáticas, física, química, computación o ciencias y alcanzar un buen rendimiento en las mismas es una razón que las ayuda a elegir una carrera en ciencias o ingeniería. Así mismo, tener excelentes profesores en estas materias influye significativamente. Manteniendo la misma línea, Cano et al. (2001) en su estudio titulado “Un primer paso para las mujeres en la ingeniería” discute la efectividad de los programas de verano en los cuales las estudiantes de secundaria reciben clases de ciencias, matemáticas, computación y tecnología (Cano R. , Kimmel, Koppel, &

Muldrow, 2001).

Así mismo, Thom (2001) menciona que el aumento en la participación de las niñas en proyectos relacionados con ciencia y tecnología es un factor que influye en esta decisión (Thom, 2001). La investigación realizada por Rose Mary Cordova-Wentling y Cristina Camacho coincide con las razones antes descritas. Además, expresa que el aliento y motivación de los profesores para que las estudiantes mantengan una alta motivación es crucial en este factor. De igual manera, los profesores deben mostrarse interesados en la ingeniería y preparar material interesante que explote este campo con mayor detalle (Cordova-Wentling & Camacho, 2006).

En al **ámbito familiar**, las estudiantes de bachillerato del DMQ concuerdan que recibir ánimo de sus padres, contar con información detallada y recibir consejos permanentes de sus familiares ayuda a tomar la decisión de elegir una carrera en ciencias o ingeniería. La investigación realizada por Hazari y Tai (2007) expone que las familias analizadas en su estudio concuerdan que la ciencia es una manera para tener una mejor carrera, por ello este pensamiento genera un impacto positivo en las estudiantes (Hazari & Tai, 2007). Lemons y Parzinger (2001) mantienen la misma ideología y discuten cómo las características de la familia, su cultura y valores sociales adquiridos contribuyen a que las mujeres encuentren motivación para estudiar una carrera en esta rama (Lemons & Parzinger, 2001).

Otra razón expuesta por las estudiantes del DMQ es tener un modelo a seguir masculino presente en su familia, es decir, un hermano, tío o padre. Sin embargo, la investigación realizada por Rose-Mary Cordova Wentling y Cristina Camacho expresa

que es de vital importancia encontrar un modelo a seguir que pueda balancear la carrera con la identidad femenina, sin discriminación de género (Cordova-Wentling & Camacho, 2006).

Para el factor **vida personal**, las estudiantes de bachillerato del DMQ consideran que es vital tener las aptitudes necesarias para ser una ingeniera, al igual que un alto grado de interés por la resolución de problemas. Así mismo, las estudiantes concuerdan que se debe tener aptitudes para inventar, diseñar y construir cosas. Finalmente, creen que se debe encontrar satisfacción personal en esta actividad. La investigación realizada por Rose-Mary Cordova Wentling y Cristina Camacho concuerda con las razones antes expuestas, resalta que la resolución de problemas es un factor crítico que prepara a las estudiantes de bachillerato para elegir carreras relacionadas con las ciencias e ingeniería (Cordova-Wentling & Camacho, 2006).

Sanders sugiere utilizar la estrategia PD&I, por sus siglas en inglés, Purposeful Design and Inquiry. Esta consiste en un aprendizaje basado en la resolución de problemas mediante la aplicación de las matemáticas y la ciencia, con especial relación a la ingeniería (Sanders, 2008). El modelo PD&I no solamente relaciona estas disciplinas, por el contrario, muestra a los estudiantes cómo los conceptos de matemáticas y ciencias son el núcleo de la enseñanza en la ingeniería (Sanders, 2008).

En el **ámbito vida social**, las estudiantes de bachillerato del DMQ consideran que una carrera en ciencias o ingeniería es un campo económicamente bien reconocido, ofrece grandes oportunidades de trabajo y es un área retadora e interesante. Así mismo, las estudiantes necesitan buscar inspiración en los avances de mujeres en campos relacionados.

Ehrenberg, McGraw y Mrdjenovic (2006) examinaron las diferencias salariales de distintas carreras universitarias. Sus resultados mostraron que las estudiantes de la facultad de ingeniería, en promedio, ganaban más dinero que otras estudiantes (Ehrenberg & McGraw, 2006). Esta afirmación ratifica las razones determinadas en la presente investigación. Por otro lado, McClelland (2001) describe que para cerrar la brecha de género que existe en las carreras se necesita un aumento considerable de modelos positivos a seguir, esto coincide con el pensamiento de las estudiantes de bachillerato del DMQ (McClelland, 2001).

La investigación realizada por Rose-Mary Cordova Wentling y Cristina Camacho concuerda con las razones antes expuestas. Además resalta que haber participado en iniciativas que pongan en contacto a mujeres jóvenes con mujeres ingenieras es un punto que motiva a las estudiantes (Cordova-Wentling & Camacho, 2006). De igual manera, los altos salarios, las oportunidades de trabajo y el estatus que se gana en la sociedad son puntos a favor (Cordova-Wentling & Camacho, 2006).

6.2 OBSTÁCULOS QUE ENFRENTAN LAS MUJERES AL ELEGIR UNA CARRERA EN INGENIERÍA

Referente al **entorno de aprendizaje**, las estudiantes de bachillerato del DMQ que participaron de este estudio indicaron dos obstáculos importantes. Primero, ellas indican que la información sobre las carreras de ingeniería no está disponible en los medios de comunicación que frecuentan y segundo, notifican la falta de asesoramiento por parte del consejero escolar como un elemento que impide que ellas lleguen a involucrarse con la ingeniería. Así mismo, los resultados encontrados por Rose Mary Wentling y Cristina Camacho indican que las estudiantes de la facultad de ingeniería también se enfrentaron con consejeros estudiantiles que no les brindaron información

sobre las opciones de ingeniería y por esa razón no pudieron tomar una decisión informada (Cordova-Wentling & Camacho, 2006). Para superar este obstáculo, se puede tomar como referencia los reportes anuales de la Fundación Nacional de Ciencias y encontrar estrategias dirigidas a profesores y consejeros para que incentiven a las estudiantes, de una manera más efectiva, a interesarse por las ciencias y la ingeniería. Por ejemplo el reporte del 2010 “New Formulas for America’s Workforce: Girls in Science and Engineering” se dirige a los padres, profesores y consejeros estudiantiles (National Science Foundation (NSF), 2008).

Referente al **ámbito familiar**, los resultados de las encuestas muestran que los elementos propuestos no son considerados como obstáculos para las estudiantes de bachillerato del DMQ. Ningún ítem alcanza al menos el 50% de concordancia entre las participantes del estudio. La muestra observada por Cordova-Wentling y Camacho opina igual que las bachilleres de Quito (Cordova-Wentling & Camacho, 2006). La alemana, Blättel-Mink corrobora este resultado cuando encuestó estudiantes universitarios mujeres y hombres para averiguar los factores psicosociales que intervienen en la elección de carrera de cada género. La autora concluye del estudio que, es incierto el impacto que genera el ámbito familiar en el proceso de elección de carrera en cada uno de los estudiantes (Blättel-Mink, 2002).

Referente a la **vida personal** de las estudiantes de bachillerato del DMQ, esta investigación revela que la mayoría de las estudiantes evidencian falta de información sobre los requerimientos para ser aceptada en una carrera de ingeniería. Por otro lado, la muestra indica un bajo interés y falta de motivación para involucrarse en las ciencias o la ingeniería. Quito no es un caso particular, en realidad, Estados Unidos se enfrenta con

la misma situación cuando se trata de estudiantes mujeres. La Fundación Nacional de Ciencias patrocinó un estudio en el año 2010 con una muestra de estudiantes de 8avo grado que sería evaluada antes de recibir el tratamiento, un año después y en cuatro años posteriores. El tratamiento contemplaba un curso vacacional enfocado en la aplicación de las ciencias. El objetivo era determinar si el curso vacacional ocasionó un impacto positivo hacia la actitud de las estudiantes sobre las ciencias y si sus aspiraciones de carrera estaban enfocadas en este campo. El estudio concluye que después de los cuatro años de observación, la mayoría de estudiantes disminuyó el nivel de percepción de sus habilidades matemáticas y además señalaron tener interés en carreras no relacionadas con las ciencias (National Science Foundation (NSF), 2008).

Como se mencionó anteriormente sobre el ámbito familiar, las participantes de este estudio tampoco consideran que el **ambiente social** influye en su decisión de elegir una carrera en ingeniería o ciencias. Se llega a esta conclusión porque ningún ítem del factor recibió al menos un 50% de concordancia de la muestra. Sin embargo, Cordova-Wentling y Camacho encontraron que las 89 participantes observadas en la Universidad de Illinois, sí fueron afectadas por la influencia de los medios, la cultura y la presión de la sociedad. La mayoría de las estudiantes indicó que los medios muestran a la ingeniería como un campo solo para hombres y además que deben luchar con el estereotipo cultural sobre qué carreras son las apropiadas para las mujeres. Los medios son los que perfilan el significado de un objeto o situación (Long, Boiarsky, & Thayer, 2002). Long et al. en su estudio analizaron el contenido de los programas científicos para niños como por ejemplo, el Autobús Mágico, El Mundo De Beakman , la Manzana de Newton , entre otros. Lo que encontraron estos investigadores fue que este medio de comunicación, la televisión, estereotipa la imagen del científico siendo siempre de género masculino (Long, Boiarsky, & Thayer, 2002). A raíz de estos programas

educativos, los niños empiezan a desarrollar conductas orientadas al género que afectarán en sus decisiones futuras (Long, Boiarsky, & Thayer, 2002). Más adelante en el desarrollo educativo Armour et al. encontraron que los estereotipos fundados en la niñez afectan el criterio en la adolescencia. Se llegó a esta conclusión porque las jóvenes dejan de interesarse por la ciencia hasta el punto de desconocer por completo que es un científico y cual es su campo de acción (Armour, Barkhouse, Niven, Parsons, & Sewell, 2002) .

En la misma línea, Cordova-Wentling y Camacho encontraron otros factores sociales que dificultan la decisión de elegir una ingeniería. Por ejemplo, muy pocos modelos a seguir que sean mujeres y que estén involucradas en las ciencias o las ingenierías (Cordova-Wentling & Camacho, 2006). Por otro lado, la baja representación de las mujeres en el ámbito laboral relacionado con la ingeniería (Cordova-Wentling & Camacho, 2006). Este hallazgo coincide con el informe de la Comisión de Profesionales en las Ciencias (Estados Unidos) del año 2008, el cual indica que la sociedad no ofrece condiciones propicias en el ámbito laboral cuando se trata de mujeres ingenieras (CPST, 2008). Otros obstáculos mencionados por las universitarias de Illinois fueron la baja confianza en las habilidades matemáticas y sentir que no encajan dentro de un grupo de hombres. Para eliminar la brecha de género dentro de la ingeniería, Allison y Cossette proponen dos estrategias que impactarán efectivamente en los elementos considerados como obstáculos. Primero, sugieren crear un ambiente positivo en el área de clase o laboral para así retener a más mujeres. Las autoras sostienen que esta estrategia logrará un cambio en la autoconfianza de la estudiante. Segundo, encontrar un mentor o un rol femenino a seguir aumentará la confianza de las mujeres y desarrollará un ambiente más inclusivo (Allison & Cossette, 2007) .

6.3 FACTORES QUE HAN AYUDADO A LAS MUJERES A COMPLETAR UNA CARRERA EN INGENIERÍA

Respecto al **ambiente universitario** esta investigación revela que las estudiantes consideran como motivación el tener excelentes profesores y además contar con su aliento y apoyo durante la carrera. Además, la apropiada combinación de una excelente calidad de enseñanza más estos elementos permite que las estudiantes encuentren en sus profesores un mentor que les motiva a completar la carrera. Carlone, Clewell y Campbell, autores de los artículos “Producing Good Science Students: Girls’ participation in Physics classes” y “Taking Stock: Where We have been, Where We are, Where We are going” respectivamente, indican en sus estudios resultados similares pues sugieren que dentro del aula de clase es muy importante la que la guía brindada por el profesor esté enfocada a facilitar opciones de carrera y que exponga a las estudiantes a resolver problemas que incluya distintas disciplinas de ciencias e ingeniería (Carlone H. , 2003) (Clewell & Campbell, 2002). Por su parte, los resultados del estudio de las investigadoras Cordova-Wentling y Camacho concuerdan también que los factores que han motivado a las mujeres a completar su título en ingeniería son: la dedicación de los profesores, una buena calidad de enseñanza y tener el apoyo/soporte de los profesores durante la carrera (Cordova-Wentling & Camacho, 2006).

Adicionalmente, las participantes de este estudio indicaron que otras razones que las motivan a terminar a carrera están relacionadas con las recompensas que reciben de los profesores por un trabajo bien realizado, también expresan que es muy importante mantener una buena relación con los profesores y tener el apoyo de un grupo de

estudios. Cordova-Wentling y Camacho también encontraron en su estudio que las estudiantes valoran tener el apoyo de los compañeros de clase (Cordova-Wentling & Camacho, 2006). Un estudio conducido en la Universidad de Singapur, observó el impacto en la retención de estudiantes de ingeniería Mecánica cuando los profesores utilizaron distintas estrategias de retención. El resultado del estudio reveló que las mujeres pueden motivarse cuando encuentran un profesor que sea un modelo a seguir, cuando cuentan con un equipo de compañeros con quienes pueden resolver problemas y cuando reciben retroalimentación y recompensas de parte de los profesores (Lim, Chua, & Wee, 2003).

Algunas actividades académicas también son consideradas por las universitarias como factores que ayudan a terminar una carrera de ciencias e ingeniería, es decir, asistir a conferencias o coloquios, tener la oportunidad de hacer investigación en un tema de interés y además conseguir una pasantía laboral relacionada con su especialidad. De la misma manera, Cordova-Wentling y Camacho encontraron que un factor que impacta positivamente la permanencia de las estudiantes en la carrera es la posibilidad de involucrarse en organizaciones estudiantiles (Cordova-Wentling & Camacho, 2006). La participación de Benton-Speyer , en la Conferencia de Temas de Interés para Mujeres Ingenieras, expone que para retener a las mujeres en el campo de ingeniería y tecnología se debe encontrar personas relacionadas con la industria que puedan despertar aún más el interés de las estudiantes y que además conseguir que exista un intercambio de información de profesionales ligados a diferentes fuentes como la industria, la academia, el gobierno (Benton-Speyer, 2002).

Otros factores que mencionaron la mayoría de las participantes como factores que han ayudado a las mujeres a terminar la carrera es disfrutar de las clases de la malla. El estudio de realizado en la Universidad de Illinois mostró el mismo resultado de sus

participantes, pero además las estudiantes estadounidenses indicaron que también influye tener un buen desempeño en las materias de la malla curricular (Cordova-Wentling & Camacho, 2006). La profesora Maika Watanabe y sus colegas, de la Universidad Estatal de San Francisco (Estados Unidos), investigan el ambiente de clases universitario y exponen que la inclusión de mujeres en las aulas de ciencias ha causado que los estudiantes en general eleven su nivel de exigencia en cuanto al estudio. Más allá, la presencia de mujeres en la clase ha fomentado una cultura de apoyo entre estudiantes que hace que se reduzca la diferencia de desempeño de los integrantes del grupo (Watanabe, Nunes, Mebane, Scalise, & Claesgens, 2007).

Dentro del **ámbito familiar**, los resultados de este estudio muestran que tener apoyo económico y padres que puedan aconsejar sobre las oportunidades que brinda una carrera en ciencias o ingeniería motiva a las mujeres a perseverar en sus estudios. Por otro lado, las universitarias del DMQ concuerdan con la observación de Cordova-Wentling y Camacho, pues las estudiantes quiteñas y de la Universidad de Illinois indican que tener apoyo/ayuda de los miembros de la familia es un factor que las ha motivado a completar la carrera (Cordova-Wentling & Camacho, 2006).

En lo que respecta a la **vida personal**, las universitarias quiteñas indican que para perseverar en una carrera de ingeniería se debe tener cualidades como: ser autodidacta, ser responsable con las clases y los deberes, ser auto-motivada, optimista, trabajadora y tener un alto autoestima. Sobre todo indican que estar feliz con la carrera escogida motiva cada paso de la carrera. La asociación de investigadores Goodman formada por la Fundación Nacional de Ciencias (Estados Unidos) dirigió un estudio que investigaba las experiencias de mujeres que estudian carreras de ingeniería en las distintas universidades. El equipo resalta, sobre las cualidades personales de las mujeres, que la

razón principal por la que se mantienen estudiando su carrera en ciencias se debe a su alto nivel de autoestima y confianza en sus habilidades matemáticas (Goodman, Cunningham, Lachapelle, & Thompson, 2002) .

Estudiantes de las universidades politécnicas de Quito indican que los **factores sociales** que las han motivado a terminar una carrera en ingeniería son: encontrar oportunidades de trabajo en un campo retador e interesante y seguir los avances/logros de otras mujeres involucradas en la ingeniería. La investigadora estadounidense Leslie Edwards, de la Universidad de Colorado, observó universitarias africanas con intereses a fines a la tecnología y las ciencias y concluyó de su estudio que estas mujeres se interesan cada vez más por el campo de la ingeniería porque existen modelos a seguir , es decir ingenieras mujeres africanas que sobresalen en la práctica científica (Edwards, 2002).

6.4 OBSTÁCULOS QUE ENFRENTAN LAS MUJERES PARA COMPLETAR UNA CARRERA EN INGENIERÍA

El presente estudio arrojó los obstáculos que han enfrentado las estudiantes de nueve universidades del DMQ para completar una carrera en ciencias o ingeniería. Se debe recordar que estas universidades no son solamente politécnicas. Para ello, se analiza los cuatro factores propuestos en el Modelo Social Cognitivo y la implicación de cada uno en la decisión de las estudiantes.

En el **ámbito universitario**, las estudiantes de tercer nivel del DMQ consideran que encontrar profesores desmotivados y no contar con su apoyo es un obstáculo para seguir en la carrera. Así mismo, la investigación realizada por Rose-Mary Cordova Wentling y Cristina Camacho concuerda con las razones antes expuestas. Además

agrega nuevos obstáculos como las bajas notas en clases de ingeniería, la carga de la malla curricular, los distintos laboratorios, la falta de profesoras y compañeras en las clases (Cordova-Wentling & Camacho, 2006).

Davis (2001) analiza que un grupo de apoyo para mujeres ingenieras de tercer nivel ayuda a que las estudiantes se sientan más comprometidas para que puedan terminar su carrera. Sin embargo, expone que estos grupos de apoyo no son frecuentes y por ello representan un obstáculo para completar una carrera en ciencias o ingeniería (Davis, 2001). Manteniendo la misma línea propuesta por Davis, Ferreira afirma que las mujeres que participan en un grupo de apoyo son más propensas a terminar su carrera en la rama técnica en comparación a las que no tienen ningún contacto adicional con profesoras o estudiantes mujeres (Ferreira, 2002). Finalmente, Corley (2005) menciona que si no se estudia en un ambiente de apoyo donde las profesoras y compañeras valoren cada una de las contribuciones, se puede generar un gran obstáculo para concluir exitosamente la carrera en ciencias o ingeniería (Corley & Gaughan, 2005).

En el **ámbito familiar**, las estudiantes de tercer nivel del DMQ consideran que la falta de apoyo moral y económico desanima a terminar una carrera en ciencias o ingeniería.

Frehill argumenta que una gran cantidad de mujeres experimentaron problemas relacionados con las finanzas durante su carrera universitaria. Así mismo, declara que la influencia de la familia es un hecho importante en las decisiones de las estudiantes para entrar en la ingeniería (Frehill & Jacquez, 2006).

Finalmente, en la investigación realizada por Rose-Mary Cordova Wentling y Cristina Camacho no se encuentra ningún factor que obstaculice a las estudiantes de

tercer nivel a terminar su carrera en ciencias o ingeniería (Cordova-Wentling & Camacho, 2006).

En el **ámbito de vida personal**, las estudiantes de tercer nivel del DMQ consideran que la falta de autodisciplina y motivación impide completar una carrera en ingeniería. Así mismo, es muy común que las mujeres no tengan un conocimiento acerca de lo que puede lograr con la carrera y por ello lo vean como un obstáculo. Finalmente, falta de tiempo libre y la baja confianza relacionada con sus conocimientos en matemáticas, ciencias y programación desalienta a las estudiantes.

Complementando los factores personales antes descritos, Herzig declara que la falta de socialización de las mujeres con sus compañeras y profesoras, su poca auto-confianza y la carga desproporcionada de las responsabilidades familiares de las estudiantes son obstáculos que influyen para terminar una carrera en ciencias o ingeniería (Herzig, 2004).

Así mismo, Turjan mantiene la misma línea propuesta por Herzig y expone que la poca auto-confianza de las mujeres cuando realizan tareas masculinas es un obstáculo que enfrentan al estudiar una carrera en ciencias o ingeniería. Es decir, las mujeres tienden a atribuir el fracaso a su propia falta de habilidades y el éxito a circunstancias como la suerte. En comparación con los hombres que atribuyen el fracaso a las circunstancias externas y el éxito a sus propias capacidades (Turja, Endepohls, & Chatoney, 2009).

Así mismo, la investigación realizada por Rose-Mary Cordova Wentling y Cristina Camacho concuerda con las razones antes expuestas. Además agrega que muchas mujeres sienten que no encajan dentro de una carrera relacionada con las ciencias e

ingeniería y por ello esto se convierte en un obstáculo para terminar una carrera en esta rama (Cordova-Wentling & Camacho, 2006).

No existen factores en el ámbito de **vida social** donde al menos el 50% de las estudiantes esté de acuerdo en los obstáculos que enfrentan para completar una carrera en ciencias o ingeniería. Sin embargo, en la investigación realizada por Rose-Mary Cordova Wentling y Cristina Camacho se determina que el poco balance entre la vida personal y la universidad es un gran obstáculo que enfrentan las mujeres (Cordova-Wentling & Camacho, 2006).

7. CAPÍTULO 7: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El presente capítulo expone las conclusiones obtenidas en este estudio y las recomendaciones sugeridas para los investigadores que tomen como base de análisis este proyecto.

7.1 CONCLUSIONES

7.1.1 FACTORES QUE HAN **AYUDADO** A LAS MUJERES EN LA DECISIÓN DE **ELEGIR** UNA CARRERA EN INGENIERÍA

- Los factores que motivan a las estudiantes de bachillerato del DMQ a elegir una carrera en ingeniería son: tomar clases de matemáticas, física, química, computación, alcanzar un buen rendimiento y tener excelentes profesores en estas materias. Así mismo, se sienten motivadas al recibir ánimo de sus padres, contar con la información adecuada y tener un modelo masculino ingeniero en su familia que este involucrado en las ciencias e ingeniería.
- Se concluye que tener interés por la resolución de problemas, inventar, diseñar y construir son factores que motivan a las estudiantes de bachillerato a elegir una carrera en ciencias e ingeniería. Así mismo, afirman que se necesita encontrar satisfacción personal en esta actividad. Finalmente, consideran que es un campo económicamente bien remunerado, ofrece grandes oportunidades de trabajo y es retador e interesante.

7.1.2 FACTORES QUE HAN **OBSTACULIZADO** A LAS MUJERES EN LA DECISIÓN DE **ELEGIR** UNA CARRERA EN INGENIERÍA

- Los factores que obstaculizan a las estudiantes de bachillerato del DMQ a elegir una carrera en ingeniería son: la falta de asesoramiento del consejero escolar sobre

dudas de que carrera elegir, la información limitada y exposición temprana sobre las carreras en ciencias e ingeniería.

- Desconfiar de los conocimientos de matemáticas, física, química o computación, al igual que, una falta de interés por el campo de las ciencias y la ingeniería son obstáculos que las estudiantes de bachillerato del DMQ enfrentan para la elección de una carrera técnica. Así mismo, la poca información sobre los requerimientos para ser aceptada en una carrera de esta rama, la falta de motivación para estudiar una ingeniería impide que las bachilleres tomen esta decisión.
- Cabe resaltar que no existen obstáculos en el ámbito familiar o social que impacten en la decisión de las estudiantes para elegir una carrera técnica. Esto demuestra que las barreras que enfrentan las estudiantes son personales y del ambiente de aprendizaje, por esta razón los planes de acción deben enfocarse a mitigar este factor.

7.1.3 HERRAMIENTA DE PREDICCIÓN (MODELO REGRESIÓN LOGÍSTICO)

- La herramienta creada para observar la muestra de estudiantes de bachillerato, permite pronosticar la tendencia de las mujeres a seguir una carrera técnica con un porcentaje de aciertos del 66.3%. Por otro lado, predice con un 68.4% la tendencia de las estudiantes a seguir carreras no relacionadas con las ciencias o ingeniería.
- La ecuación desarrollada en base al modelo de regresión logístico puede ser utilizada como una herramienta para que los consejeros escolares anticipen la orientación vocacional de las estudiantes de bachillerato y les puedan ofrecer alternativas de carrera e información detallada basada en sus intereses. De esta

manera, se reduce la brecha de información que es el primer obstáculo para reclutar mujeres en ingeniería.

7.1.4 FACTORES HAN **AYUDADO** A LAS MUJERES PARA **COMPLETAR** UNA CARRERA EN INGENIERÍA

- El constante aliento y apoyo de los profesores, el nivel de educación y la excelente calidad de enseñanza son factores que motivan a las estudiantes de tercer nivel del DMQ a completar una carrera en ingeniería. Así mismo, recibir reconocimiento de los profesores por un trabajo bien realizado, tener una buena relación con los mismos, encontrar un mentor, tener un grupo de estudio y asistir a conferencias/coloquios de ingeniería organizados por la universidad. Se concluye también que la pasantía tiene que ser realizada en la especialidad elegida, las estudiantes deben tener la oportunidad de hacer investigación y disfrutar las clases que están en su malla. De esta manera, podrán terminar su carrera exitosamente.
- Tener el apoyo de los miembros de la familia, los recursos económicos necesarios, consejo sobre las oportunidades que brinda la carrera son factores que motivan a las estudiantes de tercer nivel a obtener su título. Además, ser responsable, sentirse feliz por haber elegido una carrera en esta área, ser una persona auto-motivada, optimista y trabajadora, mantener confianza en las habilidades propias y ser perseverante son puntos claves que también motivan a las estudiantes.
- Las estudiantes de tercer nivel se sienten motivadas a terminar su carrera técnica ya que la ingeniería ofrece grandes oportunidades de trabajo, es un campo retador e interesante y ser ingeniería es atractivo. De igual manera, se sienten inspiradas por los logros y avances de otras mujeres en este campo.

7.1.5 FACTORES HAN **OBSTACULIZADO** A LAS MUJERES PARA **COMPLETAR** UNA CARRERA EN INGENIERÍA EN COMPARACIÓN CON LAS ESTUDIANTES DE OTRAS CARRERAS

- El grupo de ingenieras y estudiantes de otras carreras están de acuerdo que encontrar profesores desmotivados, carecer de apoyo de los mismos, lidiar con una deficiente organización de la malla curricular y el machismo son obstáculos que deben enfrentar las ingenieras para terminar su carrera. Así mismo, ambos grupos están de acuerdo que la falta de apoyo moral y apoyo económico son factores que desaniman a las estudiantes a terminar una carrera en ciencias o ingeniería.
- Tanto el grupo de ingenieras y estudiantes de otras carreras están de acuerdo que la falta de autodisciplina, de automotivación, las excesivas dudas acerca de lo que se puede lograr con la carrera, la falta de tiempo libre y las bajas calificaciones son obstáculos que dificultan terminar una carrera en ciencias e ingeniería.
- Para las ingenieras el ámbito social no es un obstáculo determinante que impida completar una carrera en ciencias o ingeniería. Sin embargo, para las estudiantes de otras carreras los obstáculos más importantes en este factor son que el campo de ingeniería está dominado por hombres y que las estudiantes de estas carreras están obligadas a demostrar que pueden hacer lo mismo que sus compañeros.
- Los obstáculos que tienen que enfrentar las mujeres dentro la ingeniería se proyectan a estudiantes de otras, lo cual dificulta el reclutamiento de nuevas aspirantes.

7.2 RECOMENDACIONES

Durante el desarrollo del estudio se manifestaron limitaciones que modificaron el alcance del proyecto. Por esta razón, esta sección tiene como objetivo invitar a nuevos investigadores a analizar las diferentes alternativas para extender el presente proyecto.

Para estudios posteriores:

1. Considerar los datos demográficos, socioeconómicos y geográficos recolectados de las muestras de este estudio para crear análisis comparativos con estudios similares.
2. Este estudio reveló que algunos factores no explican cuales son las razones por las cuales las estudiantes se sienten motivadas o desmotivadas a elegir o terminar una carrera ciencias o ingeniería. Por esta razón, se recomienda indagar otros elementos de cada uno de esos factores para ser evaluados mediante la prueba de consistencia interna y la aplicación de encuestas.
3. La ecuación desarrollada mediante el modelo de regresión logística, no considera algunos factores del Modelo Social Cognitivo. Por ello, se recomienda analizar nuevos ítems que puedan explicar estos factores para que posteriormente sirvan como variables de predicciones de la ecuación.
4. En caso de replicar el estudio en los siguientes 5 años, utilizando una muestra similar (geográfica y demográfica), se recomienda emplear la prueba de cambio de McNemar para comparar los resultados de las muestras. Se supone que las muestras son relacionadas debido a que en este lapso de tiempo los sujetos que estaban en el colegio estarán en la universidad.
5. La metodología y las herramientas desarrolladas en este proyecto pueden servir de apoyo para guiar un estudio similar que determine los factores que motivan y

dificultan a los hombres a elegir y terminar una carrera en ingeniería. Posteriormente, comparar los resultados encontrados por género.

6. Para conseguir un aumento en la precisión del modelo de regresión logística, se recomienda canalizar los esfuerzos de recolección de datos en la población de colegio hasta obtener los casos válidos requeridos, es decir, el mismo número de estudiantes que piensan seguir una ingeniería y las que no.

8. CAPÍTULO 8: BIBLIOGRAFÍA

- Carlone, H., & Johnson, A. (2006). *Understanding the Science Experiences of Successful Women of Color: Science Identity as an Analytic Lens*. Maryland.
- Gabela, D. (15 de Abril de 2014). Mujeres Politécnico. (E. Romero, Interviewer)
- Cano, R., Kimmel, H., Koppel, N., & Muldrow, D. (2001). *A first step in women engineering pipeline*. Reno.
- Stonyer, H. (2002). *Making Engineering Students - Making Women: The Discursive Context of Engineering Education*. Auckland: Tempus.
- Buse, K. R. (2011). *Why they stay: Individual factors predicting carrer commitment for women engineers*. Weatherhead School of Management.
- Hill, C., Corbett, C., & Rose, A. (2010). *Why so few? Women in Science, Technology, Engineering and Mathematics*. AAUW.
- Chesler, M., & Chesler, N. (2002). *Gender-Informed Mentoring Strategies for Women Engineering Scholars: On Establishing a Caring Community*. Vermont University. Journal of Engineering Education.
- Single, P., Mikic, B., & Chelser, N. (2003). *On Belay: Peer-Mentoring and Adventure Education for Women Faculty in Engineering*. Journal of Engineering Education.
- Brainard, S., & Carlin, L. (1998). *A Longitudinal Study of Undergraduate Women in Engineering and Science*. Journal of Engineering Education.
- Ambrose, S., Lazarus, B., & Nair, I. (1997). *No Universal Constants: Journeys of Women in Engineering and Computer Science*. ProQuest.
- Zywno, M., Gilbride, K., & Gudz, N. (2001). *Innovative Outreach Programmes to Attract and Retain Women in Undergraduate Engineering Programmes*. Ontario.
- Rhoten, D., & Pfirma, S. (2006). *Women in interdisciplinary science: Exploring preferences and consequences*. Bernard College.
- Hersh, M. (2000). *The Changing Position of Women in Engineering Worldwide*. IEEE.
- SNIESE. (2013). *Mujeres Matriculadas en 2013 en Ingeniería*. Quito.
- Explorable. (18 de Octubre de 2009). Retrieved 30 de Novimebre de 2014 from Muestreo por conglomerados: <https://explorable.com/es/muestreo-por-conglomerados>
- Ministerio de Telecomunicaciones y Sociedad de la Información. (25 de Marzo de 2013). Retrieved 28 de Enero de 2015 from <http://www.telecomunicaciones.gob.ec/mujeres-en-la-ingenieria-el-potencial-de-las-tic-para-frenar-la-brecha-digital-de-genero/>
- Elosua, P., & Zumbo, B. (2008). Coeficientes de fiabilidad para escalas de respuesta categorica ordenada. *Psicothema*, 20, 896-901.
- Siegel. (2009). *Estadística no paramétrica: Aplicada a las ciencias de la conducta*. Trillas.
- Montgomery, D., & Runger, G. (2010). *Probabilidad y Estadística aplicadas a la Ingeniería*. Monterrey: Limusa Wiley.

- Gestiopolis. (n.d.). *Gestiopolis*. Retrieved 15 de Febrero de 2015 from Diagrama de Pareto: <http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/eco/diagramapareto.htm>
- Perez, C. (2005). *Técnicas Estadísticas con SPSS 12. Aplicaciones al Análisis de Datos*. Madrid: Pearson.
- Colombia, U. N. (9 de Febrero de 2015). *Probabilidad y Estadística*. From La Escala Ordinal: http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/ciencias/2001065/html/un1/cont_105_05.html
- Bozal, M. (2010). *Escala Likert*. México.
- Martínez, A. R. (2006). From Hojamat: <http://hojamat.es/estadistica/tema1/documentos/nominal.pdf>
- Explorable. (2 de Junio de 2009). *Método de muestreo estratificado*. Retrieved 9 de Febrero de 2015 from <https://explorable.com/es/muestreo-estratificado>
- Velez, C. (2001). *Apuntes de Metodología de la Investigación*. Bogotá: Eafit.
- Spiegel, M., & Stephens, L. (2009). *Estadística*. México D.F: Mc Graw-Hill.
- Universidad de la Salle, M. (2003). *Analfabetismo Digital y sus Implicaciones en la seguridad Tecnológica*. (M. F.-E. J. Lizama-Mendoza, Producer) From http://www.casanas.com.ar/proysAdj/Farias_elinos_-_analfabetismo_digital_-_sus_implicaciones.pdf
- Jordi Casal, E. M. (2003). TIPOS DE MUESTREO. (0.-B. B. Universitat Autònoma de Barcelona, Ed.) *CRSA. Centre de Recerca en Sanitat Animal*, 3-7.
- (2011). *Relaciones sociales en la sociedad de la información*. Huelva: Prisma Social.
- Ara, M., & Saboya. (15 de Abril de 2006). *Métodos, diseños y técnicas de investigación psicológica*. Retrieved 9 de Febrero de 2015 from <http://www.uv.es/mperea/T1.pdf>
- INEC. (2010). *Estadísticas de la Semana*. Retrieved 8 de Octubre de 2014 from <http://www.inec.gob.ec/cpv/>
- Ministerio de Educación. (5 de Febrero de 2014). *Reporte estudiantes por nivel educativo y sexo*. Retrieved 24 de Enero de 2015 from <http://reportes.educacion.gob.ec:8085/reportesPlantilla.aspx?rep=4>
- Field, A. (2013). *Discovering Statistics using IBM SPSS Statistics*. New York: SAGE Publications.
- George, D., & Mallery, P. (2003). *SPSS for windows Step by Step: A simple guide and reference*. Boston: Allyn & Bacon.
- Yang, Y., & Green, S. (2011). Coefficient Alpha: Reliability Coefficient for the 21st Century. *Journal of Psychoeducational Assessment*, pp. 377-392.
- Vallejo, P. (2006). *Medición de Actitudes en Psicología y Educación: Construcción de escalas y problemas metodológicos*. Madrid: Universidad Pontificia Comillas.
- Lent, R., Brown, S., & Hackett, G. (1994). Toward a unifying social cognitive theory of career and academic interest, choice, and performance. *Journal of vocational behavior*, 45, pp. 79-122..

- Wentling, R., & Thomas, S. (2005). *The career development of women executives in information technology*. Proceedings of the American Society for Engineering Education , Portland.
- Kohan, C. (2004). *Teoría y Métodos para la construcción de Escalas de Actitudes*. Buenos Aires: Lugar.
- Morales, P. (2006). *Medición de actitudes en psicología y educación*. Madrid: Comillas.
- Herrera, G. (1992). *La Virgen de la Dolorosa y la lucha por la socialización de las nuevas generaciones en el Ecuador de 1900*. Lima.
- Mujeres de los Andes. (1992). *La imbecilidad y el coraje. La participación femenina en la economía colonial*. Instituto Frances de Estudios Andinos, Quito.
- Leon, M. (1995). *La historia en la investigación sobre mujeres. Breve balance de sus aportes y perspectivas*. UNICEF, Quito.
- Ardaya, G. (1995). *El género en la familia*. UNICEF, Quito.
- CEPLAES-UNFPA. (1990). *Mujer y Trabajo*.
- Visser, P., Krosnick, J., & Lavrakas, P. *Survey Research*. Stanford: Stanford.
- Ministerio Educación. (2004). *Informe Nacional sobre el Desarrollo en la Educación*. Quito.
- Nieves, A., & Dominguez, F. (2009). *Probabilidad y Estadística para Ingeniería. Un enfoque moderno*. México: Mc Graw-Hill.
- Levine, D., Szabat, K., & Stephan, D. (2014). *Business Statistics: A First Course*. New York: Pearson.
- Marrugat, J., Vila, J., Pavesi, M., & Sanz, F. (2005). *Estimación del tamaño de la muestra en la investigación clínica y epidemiológica*. Unidad de Lípidos y Epidemiología Cardiovascular. Unidad de Informática Médica., Instituto Municipal de Investigación Médica, Barcelona.
- Hernández, S. (2005). *Encuestas por muestreo y análisis estadístico de datos*. Veracruz.
- INEC. (2011). *Encuesta de Estratificación del Nivel Socioeconómico. Presentación Agregada*. Quito: Ecuador en Cifras.
- Ledesma, R., Molina, G., & Valero, P. (2002). Análisis Consistencia mediante Alfa de Crobach: Un programa basado en gráficos dinámicos. *Psico-USF*, 7 (2), 143-152.
- Campo-Arias, A., & Oviedo, H. (2008). Propiedades Psicometricas de una Escala: Consistencia Interna. (I. d. Humano, Ed.) *Revista de Salud Pública*, X (5), 831-839.
- Bland, J., & Altman, D. (2002). Validating scales and indexes. *Br Med*, 606-607.
- Hebson, R. (2001). Understanding internal consistency reliability estimates: a conceptual primer on coefficient alpha. *Meas Eval Couns*, 177-189.
- Cortina, J. (1993). What is coefficient alpha. An examination of theory and applications. *J Appl Psychol*, 98-104.
- Terblanche, N., & Boshoff, C. (2006). Improved scales development in marketing. An empirical illustration. *International Marketing Journal*, 105-119.

- Jaju, A., & Crask, M. (1999). The perfect design: Optimization between reliability, validity, redundancy in scale items and response rates. *Marketing Association* , 127-131.
- Kopalle, P., & Lehmann, D. (1997). Alpha Inflation? The impact of eliminating scale items on cronbachs alpha. *Behaviour and Human Journal* , 189-197.
- Streiner, D. (2003). Starting at the beginning: An introduction to coefficient alpha and internal consistency. *Journal of Personality Assessment* , 99-103.
- Oviedo, H., & Campo-Arias, A. (2005). *Aproximación al uso del coeficiente alfa de cronbach*. Instituto de Investigación del Comportamiento Humano, Bogota.
- Conover, W. (1999). *Practical Non-Parametric Statistics*. New Jersey: John Wiley & Sons.
- Anderson, J. (1990). *Cognitive Psychology and its implications*. New York: H Freeman Times Books.
- Sergueyevna, N. (2013). Las características demográficas, culturales y psicográficas del centroamericano. *Negotium* , 9 (25), 21-36.
- Shier, R. (2004). Statistics: The Mann-Whitney U Test. *Mathematics Learning* .
- Vicéns, J., & Medina, E. (2005). *Análisis de Datos Cualitativos*. Universidad Autónoma de Madrid, Economía, Madrid.
- DiPrete, T., & Claudia, B. *The rise of women*. Russell Sage Foundation, New York.
- Yoder, B. (2011). *Engineering by the numbers* .
- Sanders, M. (2008). STEM, STEM Education, STEMmania: A Series of Circumstances Has Once More Created an Opportunity for Technology Educators to Develop and Implement New Integrative Approaches to STEM Education Championed by STEM Education Reform Doctrine over the Past Two Decades. . *The Technology Teacher* , 68 (4), 20-26.
- Voyles, M., Fossum, T., & Haller, S. (2008). Teachers Respond Functionally to Student Gender Differences in a Technology Course. . *Journal of Research in Science Teaching* , 45 (3), 322-345.
- Frehill, L., & Jacquez, R. (2006). Moving High-Performing URM Students into the Professoriate: The NMSU AMP Bridge to the Doctorate Program. *American Society for Engineering Education Annual Conference & Exposition*. Chicago.
- Gruber, J., & Fineran, S. (2008). Comparing the Impact of Bullying and Sexual Harassment Victimization on the Mental and Physical Health of Adolescents . *Sex Roles* , 59 (1-2), 1-13.
- Settles, I., Pratt-Hyat, & Buchanan, N. (2008). Through the Lens of Race: Black and White Women's Perceptions of Womanhood . *Psychology of Women Quarterly* , 32 (4), 454-468.
- Wessel, J., A.M, R., & Oswald, F. (2008). The Relationship between Objective and Perceived Fit with Academic Major, Adaptability, and Major-Related Outcomes. *Journal of Vocational Behavior* , 72 (3), 363-376.
- Trenor, J., Yu, C., Waight, Z., & Sha, T. (2008). The Relations of Ethnicity to Female Engineering Students' Educational Experiences and College and Career Plans in an Ethnically Diverse Learning Environment. *Journal of Engineering Education* , 97 (4), 449-465.

- Hanson, S., & Meng, Y. (2008). Science Majors and Degrees among Asian-American Students: Influences of Race and Sex in 'Model Minority' Experiences. *Journal of Women and Minorities in Science and Engineering* , 14 (3), 225-252.
- Starobin, S., & Laanan, F. (2008). Broadening Female Participation in Science, Technology, Engineering, and Mathematics: Experiences at Community Colleges. *New Directions for Community Colleges* 142 , 37-46.
- Kokkelenberg, E., & Sinha, E. (2010). Who Succeeds in STEM Studies? An Analysis of Binghamton University Undergraduate Students . *Economics of Education Review* , 29 (6), 935-946.
- Eris, O., Chachra, D., Chen, C., Sheppard, S., Ludlow, L., Rosca, C., et al. (2010). Outcomes of a Longitudinal Administration of the Persistence in Engineering Survey . *Journal of Engineering Education* , 99 (4), 371-395.
- Meyers, K., & Silliman, N. (2010). A Comparison of Engineering Students Reflections on Their First-Year Experiences. *Journal of Engineering Education* , 99 (2), 169-178.
- Alpay, E., Hari, M., Kambouri, M., & Ahearn, A. (2010). Gender Issues in the University Research Environment . *European Journal of Engineering Education* , 35 (2), 135-145.
- Amelink, C., & Creamer, E. (2010). Gender Differences in Elements of the Undergraduate Experience That Influence Satisfaction with the Engineering Major and the Intent to Pursue Engineering As a Career. *Journal of Engineering Education* , 99 (1), 81-92.
- Perna, L., & Lundy-Wagner, N. G. (2009). The Contribution of HBCUs to the Preparation of African American Women for STEM Careers: A Case Study. *Research in Higher Education* , 50 (1), 1-23.
- Damour, L. (2009). Teaching Girls to Tinker . *Education Week* , 29 (11), 25.
- Schreuders, P., Mannon, S., & Rutherford, B. (2010). Pipeline or Personal Preference: Women in Engineering. *European Journal of Engineering Education* , 34 (1), 97-112.
- Ash, R., Coder, L., Dupont, B., & Rosenbloom, J. (2009). Examining the Obstacles to Broadening Participation in Computing: Evidence from a Survey of Professional Workers. *Contemporary Economic Policy* , 27 (3), 413-421.
- Marra, R., Rodgers, A., Shen, D., & Bogue, B. (2009). Women Engineering Students and Self-Efficacy: A Multi-Year, Multi-Institution Study of Women Engineering Student Self-Efficacy. *Women Engineering Students and Self-Efficacy: A Multi-Year, Multi-Institution Study of Women Engineering Student Self-Efficacy.* , 98 (1), 27-38.
- Fouad, N., & Romila, S. (2011). *Stemming the tide: Why women leave Engineering* . University of Wisconsin-Milwaukee.
- Hill, C., Corbett, C., & St. Rose, A. (2010). *Why So Few? Women in Science, Technology, Engineering, and Mathematics* . American Association of University Women. Washington, DC: AAUW.
- Correl, S. (2001). Gender and the career choice process: the role of biased self-assessments . *American Journal of Sociology* , 106 (6), pp. 1691-1730.
- Chan, P. M. (2000). *Am I Smart Enough? Bright High School Girls In Advanced Mathematics* . The University of Wisconsin - Milwaukee , Dissertation Abstracts International .

- Cross, S. (2001). Training the scientists and engineers of tomorrow: a person-situation approach. *Journal of Applied Social Psychology*, 31 (2), pp. 296-323 .
- National Council for Research on Women. (2001). *Balancing the Equation: Where Are Women and Girls in Science, Engineering and Technology?* National Council for Research on Women, NY.
- Siann, G., & Callaghan, M. (2001). Choices and barriers: factors influencing women's choice of higher education in science, engineering and technology. *Journal of Further and Higher Education*, 25 (1), pp. 85-95.
- Myers, M. E., & Beise, C. M. (2001). *Nerd work: attractors and barriers perceived by students entering the IT field*. Proceedings of the ACM SIGCPR Conference 2001 .
- Isaacs, B. (2001). Mystery of the missing women engineers: a solution. *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice*, 127 (2), pp. 85-91.
- Isaacs, B., & Tempel, P. (2001). *Student projects that celebrate engineering: a path to diversity in the profession*. Proceedings - Frontiers in Education Conference.
- Hassoun, S., & Bana, S. (2001). *Practices for recruiting and retaining graduate women students in computer science and engineering*. International Conference on Microelectronic Systems Education, IEEE.
- McLester, S. (2001). *Taking the initiative: three ed tech programs; working toward diversity*. Technology and Learning.
- Cano, R., Kimmel, H., Koppel, N., & Muldrow, D. (2001). A first step for women into the engineering pipeline. *Proceedings - Frontiers in Education Conference*. 1, pp. 11-16. IEEE.
- Thom, M. (2001). Young women's progress in science and technology studies: overcoming remaining barriers. *National Association of Secondary School Principals NASSP Bulletin*, 85 (628), 6-19.
- Hazari, Z., & Tai, R. (2007). Gender Differences in Introductory University Physics Performance: The Influence of High School Physics Preparation and Affective Factors. *Science Education*, 91 (6), 847-876.
- Lemons, A., & Parzinger, M. (2001). Designing women: a qualitative study of the glass ceiling for women in technology. *Advanced Management Journal*, 66 (2), 4-11.
- Ehrenberg, R., & McGraw, M. (2006). Why do field differentials in average faculty salaries vary across universities? *Economics of Education Review*, 25 (3), 241-248.
- McClelland, M. (2001). Closing the IT gap for race and gender. *Journal of Educational Computing Research*, 25 (1), pp. 5-16.
- Davis, K. (2001). Peripheral and subversive: women making connections and challenging the boundaries of the science community. *Science Education*, 85 (4), 368-409.
- Ferreira, M. (2002). The research lab: A chilly place for graduate women. *Journal of Women and Minorities in Science and Engineering*, 8 (1), 85-98.
- Corley, E., & Gaughan, M. (2005). Scientists Participation in University Research Centers: What are the Gender Differences? *Journal of Technology Transfer* (30), 371-381.

- Herzieg, A. (2004). Becoming Mathematicians: Women and Students of Color Choosing and Leaving Doctoral Mathematics. *Review of Educational Research* , 74 (2), 171-214.
- Turja, L., Endepohls, U., & Chatoney, M. (2009). A Conceptual Framework for Developing the Curriculum and Delivery of Technology Education in Early Childhood. *International Journal of Technology and Design Education* , 19 (4), 353-365.
- National Science Foundation (NSF). (2008). *New Formulas for America's Workforce: Girls in Science and Engineering*. National Science Foundation .
- Blättel-Mink, B. (2002). Gender and subject decision at university. Gender specificity in subject perception and decision with main emphasis on science and technology. *Equal Opportunities International* , 21, pp. 43-64.
- Long, M., Boiarsky, G., & Thayer, G. (2002). "Gender and racial counter- stereotypes in science education television: a content analysis." . *Communication Abstracts* , 25 (1), pp. 255-269.
- Armour, N., Barkhouse, P., Niven, S., Parsons, D., & Sewell, R. (2002). *The Hypatia project: Eliminating systematic barriers for women in science and technology* . Proceedings Women in a Knowledge-Based Society Conference, ICWES, Ottawa.
- CPST. (2008). *Professional Women & Minorities 17th Edition*.
- Allison, C., & Cossette, I. (2007). *Theory and Practice in Recruiting Women for Stem Careers*. WEPAN.
- Cordova-Wentling, R. M., & Camacho, C. (2006). Women Engineers: Factors And Obstacles Related To The Pursuit Of A Degree In Engineering. *American Society for Engineering Education* .
- Cordova-Wentling, R. M., & Camacho, C. (2006). Women Engineers: Factors And Obstacles Related To The Pursuit Of A Degree In Engineering. *American Society for Engineering Education* .
- Lim, G., Chua, K., & Wee, K. (2003). "Effects of instructional intervention on students at risk in engineering education". *International Journal of Engineering Education* , 19 (4), pp. 525-531.
- Benton-Speyer, J. (2002). *Conferences of Interest to Women in Engineering*.
- Watanabe, M., Nunes, N., Mebane, S., Scalise, K., & Claesgens, J. (2007). "Chemistry for all, instead of chemistry just for the elite:" Lessons learned from detracked chemistry classrooms. *Science Education* , 91 (5), pp. 683-709.
- Goodman, I., Cunningham, C., Lachapelle, C., & Thompson, M. (2002). *A comprehensive evaluation of women's experiences in college engineering*. Goodman Research Group.
- Edwards, L. (2002). "Creating a virtual community of practice to investigate legitimate peripheral participation by African American girls in science activities.". *Dissertation Abstracts International* . Colorado.
- Carlone, H. (2003). "(Re)Producing Good Science Students: Girls' participation in High School Physics". *Journal of Women and Minorities in Science and Engineering* , pp. 17-34.
- Clewell, B., & Campbell, P. (2002). "Taking Stock: Where We have been, Where We are, Where We are going". *Journal of Women and Minorities in Science and Engineering* , pp. 255-284.
- Cordova-Wentling, R., & Camacho, C. (2006). Women Engineers: Factors And Obstacles Related To The Pursuit Of A Degree In Engineering. *American Society for Engineering Education* .

9. ANEXOS

ANEXO 1

Sres.

Nombre Colegio

Presente.-

Estimados Sres.:

Reciba un cordial saludo de la Universidad San Francisco de Quito. El motivo de la presente es para solicitar muy comedidamente se le permita a los estudiantes del Colegio de Ciencias e Ingeniería, *Elizabeth Romero Eguiguren*, con C.I. 171401333-9 y *Jonathan Alexis Valdivieso Vallejo*, con C.I. 172286918-5 realizar encuestas a sus estudiantes que cursen el bachillerato en ciencias. La finalidad del proyecto es entender por qué las mujeres no quieren estudiar carreras en ingeniería y por qué dicho género está sub representado en las ciencias. Estas encuestas serán utilizadas para el Proyecto de Titulación, requisito necesario para obtener el título en Ingeniería Industrial.

Solicito se sirva dar las facilidades necesarias a fin de que los estudiantes mencionados puedan desarrollar de manera satisfactoria el proyecto, empleando herramientas aprendidas durante sus años de estudio en la especialidad de Ingeniería Industrial.

La información proporcionada por los estudiantes de la entidad se utilizará con fines académicos y será tratada con estricta confidencialidad de acuerdo a los estándares establecidos por el comité de Bioética de la Universidad San Francisco de Quito. Sírvase encontrar adjunta la encuesta con la que se va a trabajar.

Agradezco de antemano su colaboración y quedo atenta a sus comentarios.

Atentamente,

Ximena Córdova, PhD.

DECANA ESCUELA DE INGENIERIAS

Colegio de Ciencias e Ingeniería

ANEXO 2**Filtro Inicial - Encuesta Piloto Colegio**

Estimada Encuestada:

Han sido elegidas para participar en conjunto con el Colegio de Ciencias e Ingeniería de la Universidad San Francisco para completar una pequeña encuesta. El tiempo aproximado será de 20 minutos. De esta manera nos ayudarán a encontrar los factores que animan o dificultan la decisión de elegir una carrera en ingeniería.

Este cuestionario ha sido revisado por el Comité de Bioética de la Universidad San Francisco de Quito, esto garantiza que no habrá preguntas incómodas dentro del mismo y toda la información proporcionada será estrictamente confidencial, su nombre no es requerido. GRACIAS por su tiempo!

1. Año de Bachillerato

1ro Bachillerato 2do Bachillerato 3ro Bachillerato

2. Edad:

14 15! 16! 17! 18! 19!

3. Promedio General:

7 – 7.9 8 – 8.9 9 – 10

4. ¿Qué carrera piensas seguir? _____**Encuesta****Parte 1: Factores que le ayudarían a tomar la decisión de elegir una carrera en ingeniería**

B. Cuáles son los factores que en la **secundaria** me ayudarían a elegir un título en ingeniería?

1. He tomado clases de matemáticas, física, química, computación o ciencias en la secundaria.

Totalmente en
Desacuerdo

 En
Desacuerdo

 No sé

 De
Acuerdo

 Totalmente de
Acuerdo

2. Tengo un buen rendimiento en materias relacionadas a matemáticas, física, química, computación o ciencias.

Totalmente en
Desacuerdo

 En
Desacuerdo

 No sé

 De
Acuerdo

 Totalmente de
Acuerdo

3. No importa las notas que tenga, igual quiero seguir una ingeniería.

Totalmente en
Desacuerdo

 En
Desacuerdo

 No sé

 De
Acuerdo

 Totalmente de
Acuerdo

4. Tengo excelentes profesores de matemáticas, física, química, computación o ciencias.

Totalmente en
Desacuerdo

 En
Desacuerdo

 No sé

 De
Acuerdo

 Totalmente de
Acuerdo

5. Tengo profesores que me animan a seguir con mi interés en las matemáticas, física, química, computación o ciencias.

Totalmente en
Desacuerdo

 En
Desacuerdo

 No sé

 De
Acuerdo

 Totalmente de
Acuerdo

6. Participo en actividades extracurriculares relacionadas con matemáticas, física, química, computación o ciencias (Ej: Olimpiadas de Ciencias/Club)

Totalmente en
Desacuerdo

 En
Desacuerdo

 No sé

 De
Acuerdo

 Totalmente de
Acuerdo

7. Los profesores me aconsejan o me dan información sobre las ingenierías

Totalmente en
Desacuerdo

 En
Desacuerdo

 No sé

 De
Acuerdo

 Totalmente de
Acuerdo

8. El consejero estudiantil me aconseja o me da información sobre las ingenierías

Totalmente en
Desacuerdo

 En
Desacuerdo

 No sé

 De
Acuerdo

 Totalmente de
Acuerdo

9. Las universidades vinieron al colegio a darme información sobre las distintas opciones en ingeniería

Totalmente en
Desacuerdo

 En
Desacuerdo

 No sé

 De
Acuerdo

 Totalmente de
Acuerdo

10. Existe disponibilidad de becas para estudiar una ingeniería

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

C. Cuáles son los factores **familiares** que me ayudarían a elegir un título en ingeniería?

1. Mis padres me animan a seguir una carrera de ingeniería

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

2. La opinión de mis padres influye en mi decisión para escoger una carrera

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

3. Mis padres apoyan mi decisión, cualquiera que fuera.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

4. Mis padres me informan y me aconsejan acerca de las carreras en ingeniería.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

5. En mi familia tengo un modelo a seguir femenino, es decir, una hermana, tía, madre que es ingeniera.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

6. En mi familia tengo un modelo a seguir masculino, es decir, una hermano, tío, padre que es ingeniero.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

7. Mis padres me obligan para seguir una ingeniería.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

D. Cuáles son los factores de **mi vida personal** que me ayudarían a elegir un título en ingeniería?

1. Creo que tengo las aptitudes necesarias para ser una ingeniera.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

2. Me gusta la resolución de problemas.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

3. Me gusta inventar, diseñar y construir cosas.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

4. Me interesa los aspectos técnicos y tecnológicos.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

5. Deseo ganar respeto en la sociedad.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

6. La ingeniería me da la oportunidad de hacer la diferencia.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

7. Encuentro satisfacción personal.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

E. Cuáles son los factores **sociales** que me ayudarían a elegir un título en ingeniería?

1. Considero que la ingeniería es un campo bien reconocido económicamente.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

2. Considero que la ingeniería tiene grandes oportunidades de trabajo.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

3. Considero que la ingeniería es un campo retador e interesante.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

4. Considero que la ingeniería tiene un buen mercado de trabajo.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

5. Estoy inspirada en los avances y logros en matemáticas, física, química, computación o ciencias.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

6. Estoy inspirada en los avances de mujeres en ciencia e ingeniería.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

7. Considero que ser ingeniera es atractivo.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

8. Los anuncios en campos de ingeniería son atractivos.

Totalmente en Desacuerdo
 En Desacuerdo
 No sé
 De Acuerdo
 Totalmente de Acuerdo

9. No hay distinción entre hombres y mujeres.

Totalmente en Desacuerdo
 En Desacuerdo
 No sé
 De Acuerdo
 Totalmente de Acuerdo

Parte 2: Obstáculos que dificultarían mi decisión de elegir una carrera en ingeniería.

A. ¿Qué obstáculos encuentro en la **secundaria** que dificultarían mi decisión de elegir una carrera en ingeniería?

1. El consejero escolar no me ha ayudado a esclarecer mis dudas sobre qué carrera elegir

Totalmente en Desacuerdo
 En Desacuerdo
 No sé
 De Acuerdo
 Totalmente de Acuerdo

2. Falta asesoramiento del consejero escolar en carreras de ingeniería.

Totalmente en Desacuerdo
 En Desacuerdo
 No sé
 De Acuerdo
 Totalmente de Acuerdo

3. Falta motivación de los profesores en el ámbito de matemáticas, física, química, computación o ciencias en la secundaria.

Totalmente en Desacuerdo
 En Desacuerdo
 No sé
 De Acuerdo
 Totalmente de Acuerdo

4. Recibo información limitada de las carreras de ingeniería.

Totalmente en Desacuerdo
 En Desacuerdo
 No sé
 De Acuerdo
 Totalmente de Acuerdo

5. Pienso que las clases de matemáticas, física, química, computación o ciencias son complicadas.

Totalmente en Desacuerdo
 En Desacuerdo
 No sé
 De Acuerdo
 Totalmente de Acuerdo

6. Mis bases de matemáticas, física, química, computación o ciencias no son suficientes.

Totalmente en Desacuerdo
 En Desacuerdo
 No sé
 De Acuerdo
 Totalmente de Acuerdo

7. Mis profesores/profesoras me animan a seguir carreras solo para mujeres.

Totalmente en Desacuerdo
 En Desacuerdo
 No sé
 De Acuerdo
 Totalmente de Acuerdo

- B. ¿Qué obstáculos encuentro en mi **familia** que dificultarían mi decisión de elegir una carrera en ingeniería?

1. Me falta ayuda en la casa para hacer los deberes de matemáticas, física, química, computación o ciencias.

Totalmente en Desacuerdo
 En Desacuerdo
 No sé
 De Acuerdo
 Totalmente de Acuerdo

2. No tengo relación con alguien de mi familia que sea un ingeniero/a

Totalmente en Desacuerdo
 En Desacuerdo
 No sé
 De Acuerdo
 Totalmente de Acuerdo

3. Mis padres no apoyarían la decisión de estudiar una carrera en ingeniería.

Totalmente en Desacuerdo
 En Desacuerdo
 No sé
 De Acuerdo
 Totalmente de Acuerdo

4. Mis padres quieren que estudie un carrera para mujeres como enfermería, parvulario, periodismo.

Totalmente en Desacuerdo
 En Desacuerdo
 No sé
 De Acuerdo
 Totalmente de Acuerdo

5. No tengo el suficiente apoyo financiero para escoger una carrera en ingeniería.

Totalmente en Desacuerdo
 En Desacuerdo
 No sé
 De Acuerdo
 Totalmente de Acuerdo

C. ¿Qué obstáculos **personales** dificultarían mi decisión de elegir una carrera en ingeniería?

1. Tengo baja confianza relacionados con mis conocimientos en matemáticas, física, química, computación o ciencias

Totalmente en
Desacuerdo

 En
Desacuerdo

 No sé

 De
Acuerdo

 Totalmente de
Acuerdo

2. No tengo información de carreras de ingeniería

Totalmente en
Desacuerdo

 En
Desacuerdo

 No sé

 De
Acuerdo

 Totalmente de
Acuerdo

3. Me falta interés por el campo de las ingenierías

Totalmente en
Desacuerdo

 En
Desacuerdo

 No sé

 De
Acuerdo

 Totalmente de
Acuerdo

4. Me falta información sobre los requerimientos necesarios para ser aceptada en una carrera en ingeniería

Totalmente en
Desacuerdo

 En
Desacuerdo

 No sé

 De
Acuerdo

 Totalmente de
Acuerdo

5. Me falta motivación para estudiar una carrera en ingeniería

Totalmente en
Desacuerdo

 En
Desacuerdo

 No sé

 De
Acuerdo

 Totalmente de
Acuerdo

6. No me sentiría bien estudiando con tantos hombres

Totalmente en
Desacuerdo

 En
Desacuerdo

 No sé

 De
Acuerdo

 Totalmente de
Acuerdo

7. Tengo bajas calificaciones

Totalmente en
Desacuerdo

 En
Desacuerdo

 No sé

 De
Acuerdo

 Totalmente de
Acuerdo

8. Considero que es muy sacrificado estudiar ingeniería

Totalmente en
Desacuerdo

 En
Desacuerdo

 No sé

 De
Acuerdo

 Totalmente de
Acuerdo

D. ¿Qué obstáculos encuentro en la **sociedad** que dificultarían mi decisión de elegir una carrera en ingeniería?

1. Creo que muy pocas mujeres se pueden graduar de ingeniería

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

2. Mis *amigos* dicen que ingeniería es solo para hombres

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

3. Faltan modelos públicos que sean ingenieras en mi comunidad

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

4. El estereotipo de estudiantes de ingeniería es un hombre

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

5. El campo de ingeniería está dominado por los hombres

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

6. Me veo obligada a demostrar que puedo hacer lo mismo que los hombres

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

7. Mis *amigas* dicen que ingeniería es solo para hombres

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

8. La publicidad de las universidades en carreras de ingeniería solo muestran hombres

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

ANEXO 3

Filtro Inicial – Encuesta Piloto Universidad

Estimada Encuestada:

Ha sido elegida para participar en conjunto con el Colegio de Ciencias e Ingeniería de la Universidad San Francisco de Quito para completar una pequeña encuesta. El tiempo aproximado será de 10 minutos. De esta manera nos ayudarán a encontrar los factores que animan o dificultan la decisión de completar una carrera en ingeniería.

Este cuestionario ha sido revisado por el Comité de Bioética de la Universidad San Francisco de Quito, esto garantiza que no habrá preguntas incómodas dentro del mismo y toda la información proporcionada será estrictamente confidencial, su nombre no es requerido. GRACIAS por su tiempo!

1. **Carrera:** _____

2. **Año en curso**

1ero 2do 3ero 4to 5to

3. **Edad:**

17 - 19 20 - 22 23 - 25 más de 25

4. **Promedio General /GPA :** _____

5. **Estás de acuerdo que tener una decana mujer (a cargo de la carrera) influye en tu decisión de seguir estudiando la carrera que elegiste?**

Sí _____ No _____

Encuesta

Parte 1: Factores que ayudan a las mujeres para completar una carrera en ingeniería.

A. CUÁLES FACTORES CREO QUE EN LA **UNIVERSIDAD** AYUDAN A LAS MUJERES A COMPLETAR UN TÍTULO EN INGENIERÍA?

1. Los tutores de carrera dan buenos

	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé <input type="checkbox"/>	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

consejos.

	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

2. Los profesores de la carrera alientan, apoyan y motivan a las estudiantes.

3. Pienso que tener excelentes profesores es importante.

4. La calidad de enseñanza de los profesores debe ser la mejor.

5. Las recompensas de los profesores cuando hacen un buen trabajo en clase.

6. Que Totalmente en En No sé De Totalmente de exista una Desacuerdo Desacuerdo Acuerdo Acuerdo buena relación con los profesores.

Totalmente en En No sé De Totalmente de Desacuerdo Desacuerdo Acuerdo Acuerdo

7. Durante la carrera se encuentra profesores de ingeniería que se convierten en sus mentores.

Totalmente en En No sé De Totalmente de Desacuerdo Desacuerdo Acuerdo Acuerdo

8. Un Totalmente en En No sé De Totalmente de factor que es Desacuerdo Desacuerdo Acuerdo Acuerdo influye participar en grupos estudiantiles (capítulos de Ing. Industrial/Mecánica o la equivalente a mi carrera)

Totalmente en En No sé De Totalmente de Desacuerdo Desacuerdo Acuerdo Acuerdo

9. Ayuda tener un grupo de estudios.

Totalmente en En No sé De Totalmente de Desacuerdo Desacuerdo Acuerdo Acuerdo

10. Asistir a conferencias/coloquios de ingeniería organizados por la universidad te inspira a seguir.

Totalmente en En No sé De Totalmente de Desacuerdo Desacuerdo Acuerdo Acuerdo

11. La pasantía laboral es un factor que inspira a seguir con la carrera.

12. La universidad brinda la oportunidad de hacer investigación.

13. Una característica importante es ser autodidacta.

14. La razón por la que continúan estudiando ingeniería es porque no quieren perder tiempo ni créditos si se cambian a otra carrera.

15. Estudian ingeniería porque disfrutan las clases que están en la malla.

16. Un alto GPA o promedio general ayuda a quedarse estudiando ingeniería.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

17. Escogen ingeniería porque consiguieron una beca.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

B. CUÁLES FACTORES FAMILIARES CREO QUE AYUDAN A COMPLETAR UN TÍTULO EN

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

INGENIERÍA?

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

1. Tener apoyo/ayuda de los miembros de la familia influye

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

2. Influye que la familia ayude a conseguir una pasantía

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

3. Influye tener apoyo económico

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

4. Mis padres me informan y aconsejan sobre las oportunidades de mi carrera

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

5. En mi familia tengo un modelo a seguir femenino, es decir, una hermana, tía, madre que es ingeniera.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

6. En
mi familia
tengo un

modelo a seguir masculino, es decir, un hermano, tío, padre que es ingeniera.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

7. Mis padres me obligan a seguir en la carrera

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

C. CUÁLES FACTORES **PERSONALES** CREO QUE AYUDAN A COMPLETAR UN TÍTULO EN INGENIERÍA?

1. La persona debe estar interesada en el campo de la ingeniería

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

2. Influye ser responsable, es decir, no faltar a clases, entregar a tiempo los deberes

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

3. Se debe estudiar lo suficiente para asegurar buenas notas en clase

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

4. Estudiar con los compañeros o amigos de clase ayuda

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

5. Ser disciplinada y estudiar sola es la mejor opción

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

6. Me hace feliz elegir un título en ingeniería

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

7. Influye ser una persona auto-motivada, optimista, trabajadora y con alto autoestima

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

8. Confiar en mis habilidades es fundamental para una ingeniería

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

9. La perseverancia y determinación son características de una ingeniera

10. Tengo el conocimiento técnico necesario

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

D. CUÁLES FACTORES **SOCIALES** CREO QUE AYUDAN A COMPLETAR UN TÍTULO EN INGENIERÍA?

1. Considero que la ingeniería es un campo bien reconocido económicamente

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

2. Considero que la ingeniería tiene grandes oportunidades de trabajo

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

3. Considero que la ingeniería es un campo retador e interesante

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

4. Me inspiran los avances/logros de mujeres en la ciencia e ingeniería

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

5. Considero que ser ingeniería es algo atractivo

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

6. En el aula de clases, no hay distinción entre hombres ni mujeres.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

Parte 2: Factores que han obstaculizado a las mujeres para completar una carrera en ingeniería.

A. CUÁLES FACTORES CREO QUE EN LA **UNIVERSIDAD** OBSTACULIZAN A LAS MUJERES PARA COMPLETAR UN TÍTULO EN INGENIERÍA?

1. La calidad en la enseñanza no es la mejor

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

2. Encontrar profesores desmotivados es un obstáculo para seguir en la carrera

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

3. La falta de apoyo de los profesores desmotiva

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

4. La falta de organización de la malla curricular dificulta seguir la carrera

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

5. La malla curricular es demasiado demandante/difícil/complicada

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

6. El ambiente de clase excesivamente competitivo desalienta a las estudiantes

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

7. Demasiados deberes no atrae a muchas estudiantes

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

8. Hay demasiada carga de trabajo de laboratorio

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

9. Faltan más profesoras mujeres (modelos femeninos)

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

10. Falta de compañeras mujeres en clase desalienta a las estudiantes

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

11. En clase se excluye a las mujeres

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

12. La universidad no considera a las mujeres para pasantías en ingeniería

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

13. Tener un trabajo a medio tiempo/tiempo completo dificulta la obtención del título

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

14. Las mujeres pueden experimentar machismo

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

15. Tener bajas calificaciones en ingeniería dificulta quedarse en la carrera

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

B. CUÁLES FACTORES CREO QUE EN LA **FAMILIA OBSTACULIZAN A LAS MUJERES PARA COMPLETAR UN TÍTULO EN INGENIERÍA?**

1. No tener ningún miembro de la familia involucrado en la ingeniería desalienta

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

2. La falta de apoyo moral desanima

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

3. La falta de apoyo económico desanima

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

C. CUÁLES FACTORES **PERSONALES CREO QUE OBSTACULIZAN A LAS MUJERES PARA COMPLETAR UN TÍTULO EN INGENIERÍA?**

1. Falta de autodisciplina desmotiva a estudiar una ingeniería

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

2. La baja autoestima es un obstáculo para las mujeres

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

3. La falta de motivación impide completar una carrera en ingeniería

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

4. Tener dudas acerca de lo que puedo lograr con la carrera desmotiva

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

5. La falta de tiempo libre desalienta a las estudiantes

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

6. Tengo baja confianza relacionada con mis conocimientos en matemáticas, ciencias y programación

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

7. Me falta interés en el campo de la ingeniería

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

8. Me incomoda estudiar con tantos hombres

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

9. Tener bajas calificaciones en ingeniería dificulta quedarse en la carrera

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

10. Me desanima tener que estudiar química, física, matemáticas.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

D. CUÁLES FACTORES CREO QUE EN LA **SOCIAL** OBSTACULIZAN A LAS MUJERES PARA COMPLETAR UN TÍTULO EN INGENIERÍA?

1. La falta de apoyo de los compañeros de clase desalienta

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

2. Las mujeres no encajan en las clases de ingeniería

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

3. Muy pocas mujeres logran graduarse de ingeniería

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

4. Faltan modelos públicos que sean ingenieras en mi comunidad

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

5. En mi universidad, el campo de ingeniería está dominado por los hombres

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

6. Me veo obligada a demostrar que puedo hacer lo mismo que los hombres

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

7. El horario de clases es retador y no permite mantener una vida social

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

ANEXO 4

Table A5.07: Critical Values for the Wilcoxon/Mann-Whitney Test (U)

Nondirectional $\alpha=.05$ (Directional $\alpha=.025$)

n ₁	n ₂																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	1	1	1	1	1	2	2	2	2
3	-	-	-	-	0	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8
4	-	-	-	0	1	2	3	4	4	5	6	7	8	9	10	11	11	12	13	13
5	-	-	0	1	2	3	5	6	7	8	9	11	12	13	14	15	17	18	19	20
6	-	-	1	2	3	5	6	8	10	11	13	14	16	17	19	21	22	24	25	27
7	-	-	1	3	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34
8	-	0	2	4	6	8	10	13	15	17	19	22	24	26	29	31	34	36	38	41
9	-	0	2	4	7	10	12	15	17	21	23	26	28	31	34	37	39	42	45	48
10	-	0	3	5	8	11	14	17	20	23	26	29	33	36	39	42	45	48	52	55
11	-	0	3	6	9	13	16	19	23	26	30	33	37	40	44	47	51	55	58	62
12	-	1	4	7	11	14	18	22	26	29	33	37	41	45	49	53	57	61	65	69
13	-	1	4	8	12	16	20	24	28	33	37	41	45	50	54	59	63	67	72	76
14	-	1	5	9	13	17	22	26	31	36	40	45	50	55	59	64	67	74	78	83
15	-	1	5	10	14	19	24	29	34	39	44	49	54	59	64	70	75	80	85	90
16	-	1	6	11	15	21	26	31	37	42	47	53	59	64	70	75	81	86	92	98
17	-	2	6	11	17	22	28	34	39	45	51	57	63	67	75	81	87	93	99	105
18	-	2	7	12	18	24	30	36	42	48	55	61	67	74	80	86	93	99	106	112
19	-	2	7	13	19	25	32	38	45	52	58	65	72	78	85	92	99	106	113	119
20	-	2	8	14	20	27	34	41	48	55	62	69	76	83	90	98	105	112	119	127

Nondirectional $\alpha=.01$ (Directional $\alpha=.005$)

n ₁	n ₂																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
3	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	1	1	1	2	2	2	2	3	3
4	-	-	-	-	0	0	1	1	2	2	3	3	4	5	5	6	6	7	8	8
5	-	-	-	-	0	1	1	2	3	4	5	6	7	7	8	9	10	11	12	13
6	-	-	-	0	1	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	15	16	17	18
7	-	-	-	0	1	3	4	6	7	9	10	12	13	15	16	18	19	21	22	24
8	-	-	-	1	2	4	6	7	9	11	13	15	17	18	20	22	24	26	28	30
9	-	-	0	1	3	5	7	9	11	13	16	18	20	22	24	27	29	31	33	36
10	-	-	0	2	4	6	9	11	13	16	18	21	24	26	29	31	34	37	39	42
11	-	-	0	2	5	7	10	13	16	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	46
12	-	-	1	3	6	9	12	15	18	21	24	27	31	34	37	41	44	47	51	54
13	-	-	1	3	7	10	13	17	20	24	27	31	34	38	42	45	49	53	56	60
14	-	-	1	4	7	11	15	18	22	26	30	34	38	42	46	50	54	58	63	67
15	-	-	2	5	8	12	16	20	24	29	33	37	42	46	51	55	60	64	69	73
16	-	-	2	5	9	13	18	22	27	31	36	41	45	50	55	60	65	70	74	79
17	-	-	2	6	10	15	19	24	29	34	39	44	49	54	60	65	70	75	81	86
18	-	-	2	6	11	16	21	26	31	37	42	47	53	58	64	70	75	81	87	92
19	-	0	3	7	12	17	22	28	33	39	45	51	56	63	69	74	81	87	93	99
20	-	0	3	8	13	18	24	30	36	42	46	54	60	67	73	79	86	92	99	105

U_{obt} is the lesser of the two calculated test statistics (U₁ & U₂). If U_{obt} ≤ U_{crit}, reject H₀.
 Dashes (-) indicate that the sample size is too small to reject the Null Hypothesis at the chosen α level.

If n > 20 this table cannot be used. A p can be computed for U_{obt}, using the normal distribution approximation:

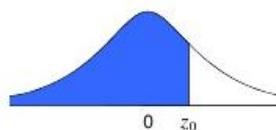
$$z_U = \frac{U_{obt} - \left(\frac{n_1 n_2}{2}\right)}{\sqrt{\frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 + 1)}{12}}}$$

Tabla de la distribución normal N(0,1) para probabilidad acumulada inferior

μ = Media

σ = Desviación típica

$$P(z \leq z_0) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{z_0} e^{-\frac{z^2}{2}} dz$$



Tipificación: $z_0 = \frac{x - \mu}{\sigma}$

z_0	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	z_0
0,0	0,5000	0,5040	0,5080	0,5120	0,5160	0,5199	0,5239	0,5279	0,5319	0,5359	0,0
0,1	0,5398	0,5438	0,5478	0,5517	0,5557	0,5596	0,5636	0,5675	0,5714	0,5753	0,1
0,2	0,5793	0,5832	0,5871	0,5910	0,5948	0,5987	0,6026	0,6064	0,6103	0,6141	0,2
0,3	0,6179	0,6217	0,6255	0,6293	0,6331	0,6368	0,6406	0,6443	0,6480	0,6517	0,3
0,4	0,6554	0,6591	0,6628	0,6664	0,6700	0,6736	0,6772	0,6808	0,6844	0,6879	0,4
0,5	0,6915	0,6950	0,6985	0,7019	0,7054	0,7088	0,7123	0,7157	0,7190	0,7224	0,5
0,6	0,7257	0,7291	0,7324	0,7357	0,7389	0,7422	0,7454	0,7486	0,7517	0,7549	0,6
0,7	0,7580	0,7611	0,7642	0,7673	0,7704	0,7734	0,7764	0,7794	0,7823	0,7852	0,7
0,8	0,7881	0,7910	0,7939	0,7967	0,7995	0,8023	0,8051	0,8078	0,8106	0,8133	0,8
0,9	0,8159	0,8186	0,8212	0,8238	0,8264	0,8289	0,8315	0,8340	0,8365	0,8389	0,9
1,0	0,8413	0,8438	0,8461	0,8485	0,8508	0,8531	0,8554	0,8577	0,8599	0,8621	1,0
1,1	0,8643	0,8665	0,8686	0,8708	0,8729	0,8749	0,8770	0,8790	0,8810	0,8830	1,1
1,2	0,8849	0,8869	0,8888	0,8907	0,8925	0,8944	0,8962	0,8980	0,8997	0,9015	1,2
1,3	0,9032	0,9049	0,9066	0,9082	0,9099	0,9115	0,9131	0,9147	0,9162	0,9177	1,3
1,4	0,9192	0,9207	0,9222	0,9236	0,9251	0,9265	0,9279	0,9292	0,9306	0,9319	1,4
1,5	0,9332	0,9345	0,9357	0,9370	0,9382	0,9394	0,9406	0,9418	0,9429	0,9441	1,5
1,6	0,9452	0,9463	0,9474	0,9484	0,9495	0,9505	0,9515	0,9525	0,9535	0,9545	1,6
1,7	0,9554	0,9564	0,9573	0,9582	0,9591	0,9599	0,9608	0,9616	0,9625	0,9633	1,7
1,8	0,9641	0,9649	0,9656	0,9664	0,9671	0,9678	0,9686	0,9693	0,9699	0,9706	1,8
1,9	0,9713	0,9719	0,9726	0,9732	0,9738	0,9744	0,9750	0,9756	0,9761	0,9767	1,9
2,0	0,9772	0,9778	0,9783	0,9788	0,9793	0,9798	0,9803	0,9808	0,9812	0,9817	2,0
2,1	0,9821	0,9826	0,9830	0,9834	0,9838	0,9842	0,9846	0,9850	0,9854	0,9857	2,1
2,2	0,9861	0,9864	0,9868	0,9871	0,9875	0,9878	0,9881	0,9884	0,9887	0,9890	2,2
2,3	0,9893	0,9896	0,9898	0,9901	0,9904	0,9906	0,9909	0,9911	0,9913	0,9916	2,3
2,4	0,9918	0,9920	0,9922	0,9925	0,9927	0,9929	0,9931	0,9932	0,9934	0,9936	2,4
2,5	0,9938	0,9940	0,9941	0,9943	0,9945	0,9946	0,9948	0,9949	0,9951	0,9952	2,5
2,6	0,9953	0,9955	0,9956	0,9957	0,9959	0,9960	0,9961	0,9962	0,9963	0,9964	2,6
2,7	0,9965	0,9966	0,9967	0,9968	0,9969	0,9970	0,9971	0,9972	0,9973	0,9974	2,7
2,8	0,9974	0,9975	0,9976	0,9977	0,9977	0,9978	0,9979	0,9979	0,9980	0,9981	2,8
2,9	0,9981	0,9982	0,9982	0,9983	0,9984	0,9984	0,9985	0,9985	0,9986	0,9986	2,9
3,0	0,99865	0,99869	0,99874	0,99878	0,99882	0,99886	0,99889	0,99893	0,99896	0,99900	3,0
3,1	0,99903	0,99906	0,99910	0,99913	0,99916	0,99918	0,99921	0,99924	0,99926	0,99929	3,1
3,2	0,99931	0,99934	0,99936	0,99938	0,99940	0,99942	0,99944	0,99946	0,99948	0,99950	3,2
3,3	0,99952	0,99953	0,99955	0,99957	0,99958	0,99960	0,99961	0,99962	0,99964	0,99965	3,3
3,4	0,99966	0,99968	0,99969	0,99970	0,99971	0,99972	0,99973	0,99974	0,99975	0,99976	3,4
3,5	0,99977	0,99978	0,99978	0,99979	0,99980	0,99981	0,99981	0,99982	0,99983	0,99983	3,5
3,6	0,99984	0,99985	0,99985	0,99986	0,99986	0,99987	0,99987	0,99988	0,99988	0,99989	3,6
3,7	0,99989	0,99990	0,99990	0,99990	0,99991	0,99991	0,99992	0,99992	0,99992	0,99992	3,7
3,8	0,99993	0,99993	0,99993	0,99994	0,99994	0,99994	0,99994	0,99995	0,99995	0,99995	3,8
3,9	0,99995	0,99995	0,99996	0,99996	0,99996	0,99996	0,99996	0,99997	0,99997	0,99997	3,9

$1-\alpha$	90%	92%	94%	95%	96%	97%	98%	99%
α	10%	8%	6%	5%	4%	3%	2%	1%
$z_{\alpha/2}$	1,645	1,751	1,881	1,960	2,054	2,170	2,326	2,576
z_{α}	1,282	1,405	1,555	1,645	1,751	1,881	2,054	2,326

Siendo:
 $1-\alpha$ = Nivel de confianza
 α = Nivel de significación

Encuesta Final Colegio

Estimada Encuestada:

Han sido elegidas para participar en conjunto con el Colegio de Ciencias e Ingeniería de la Universidad San Francisco para completar una pequeña encuesta. El tiempo aproximado será de 20 minutos. De esta manera nos ayudarán a encontrar los factores que animan o dificultan la decisión de elegir una carrera en ingeniería.

Este cuestionario ha sido revisado por el Comité de Bioética de la Universidad San Francisco de Quito, esto garantiza que no habrá preguntas incómodas dentro del mismo y toda la información proporcionada será estrictamente confidencial, su nombre no es requerido. GRACIAS por su tiempo!

5. *Año de Bachillerato*

1ro Bachillerato 2do Bachillerato 3ro Bachillerato

6. *Edad:*

14 15! 16! 17! 18! 19!

7. *Promedio General:*

7 – 7.9 8 – 8.9 9 – 10

8. *¿Qué carrera piensas seguir?* _____

Encuesta

Parte 1: Factores que le ayudarían a tomar la decisión de elegir una carrera en ingeniería

A. Cuáles son los factores que en la **secundaria** me ayudarían a elegir un título en ingeniería?

1. He tomado clases de matemáticas, física, química, computación o ciencias en la secundaria.

Totalmente en Desacuerdo
 En Desacuerdo
 No sé
 De Acuerdo
 Totalmente de Acuerdo

2. Tengo un buen rendimiento en materias relacionadas a matemáticas, física, química, computación o ciencias.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

3. No importa las notas que tenga, igual quiero seguir una ingeniería.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

4. Tengo excelentes profesores de matemáticas, física, química, computación o ciencias.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

5. Tengo profesores que me animan a seguir con mi interés en las matemáticas, física, química, computación o ciencias.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

6. Participo en actividades extracurriculares relacionadas con matemáticas, física, química, computación o ciencias (Ej: Olimpiadas de Ciencias/Club)

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

7. Los profesores me aconsejan o me dan información sobre las ingenierías

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

8. El consejero estudiantil me aconseja o me da información sobre las ingenierías

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

B. Cuáles son los factores **familiares** que me ayudarían a elegir un título en ingeniería?

1. Mis padres me animan a seguir una carrera de ingeniería

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

2. La opinión de mis padres influye en mi decisión para escoger una carrera

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

3. Mis padres me informan y me aconsejan acerca de las carreras en ingeniería.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

4. En mi familia tengo un modelo a seguir femenino, es decir, una hermana, tía, madre que es ingeniera.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

5. En mi familia tengo un modelo a seguir masculino, es decir, un hermano, tío, padre que es ingeniero.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

6. Mis padres me obligan para seguir una ingeniería.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

C. Cuáles son los factores de **mi vida personal** que me ayudarían a elegir un título en ingeniería?

1. Creo que tengo las aptitudes necesarias para ser una ingeniera.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

2. Me gusta la resolución de problemas.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

3. Me gusta inventar, diseñar y construir cosas.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

4. Me interesa los aspectos técnicos y tecnológicos.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

5. Encuentro satisfacción personal.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

D. Cuáles son los factores **sociales** que me ayudarían a elegir un título en ingeniería?

1. Considero que la ingeniería es un campo bien reconocido económicamente.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

2. Considero que la ingeniería tiene grandes oportunidades de trabajo.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

3. Considero que la ingeniería es un campo retador e interesante.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

4. Considero que la ingeniería tiene un buen mercado de trabajo.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

5. Estoy inspirada en los avances de mujeres en ciencia e ingeniería.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

6. Considero que ser ingeniera es atractivo.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

7. Los anuncios en campos de ingeniería son atractivos.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

Parte 2: Obstáculos que dificultarían mi decisión de elegir una carrera en ingeniería.

- A. ¿Qué obstáculos encuentro en la **secundaria** que dificultarían mi decisión de elegir una carrera en ingeniería?

1. El consejero escolar no me ha ayudado a esclarecer mis dudas sobre qué carrera elegir

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

2. Falta asesoramiento del consejero escolar en carreras de ingeniería.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

3. Recibo información limitada de las carreras de ingeniería.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

B. ¿Qué obstáculos encuentro en mi **familia** que dificultarían mi decisión de elegir una carrera en ingeniería?

1. No tengo relación con alguien de mi familia que sea un ingeniero/a

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

2. Mis padres no apoyarían la decisión de estudiar una carrera en ingeniería.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

3. Mis padres quieren que estudie un carrera para mujeres como enfermería, parvulario, periodismo.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

4. No tengo el suficiente apoyo financiero para escoger una carrera en ingeniería.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

C. ¿Qué obstáculos **personales** dificultarían mi decisión de elegir una carrera en ingeniería?

1. Tengo baja confianza relacionados con mis conocimientos en matemáticas, física, química, computación o ciencias

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

2. No tengo información de carreras de ingeniería

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

3. Me falta interés por el campo de las ingenierías

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

4. Me falta información sobre los requerimientos necesarios para ser aceptada en una carrera en ingeniería

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

5. Me falta motivación para estudiar una carrera en ingeniería

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

6. No me sentiría bien estudiando con tantos hombres

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

7. Tengo bajas calificaciones

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

D. ¿Qué obstáculos encuentro en la **sociedad** que dificultarían mi decisión de elegir una carrera en ingeniería?

1. Mis *amigos* dicen que ingeniería es solo para hombres

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

2. Faltan modelos públicos que sean ingenieras en mi comunidad

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

3. El estereotipo de estudiantes de ingeniería es un hombre

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

4. El campo de ingeniería está dominado por los hombres

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

5. Mis *amigas* dicen que ingeniería es solo para hombres

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

6. La publicidad de las universidades en carreras de ingeniería solo muestran hombres

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

ANEXO 7**Filtro Inicial – Encuesta Piloto Universidad**

Estimada Encuestada:

Ha sido elegida para participar en conjunto con el Colegio de Ciencias e Ingeniería de la Universidad San Francisco de Quito para completar una pequeña encuesta. El tiempo aproximado será de 10 minutos. De esta manera nos ayudarán a encontrar los factores que animan o dificultan la decisión de completar una carrera en ingeniería.

Este cuestionario ha sido revisado por el Comité de Bioética de la Universidad San Francisco de Quito, esto garantiza que no habrá preguntas incómodas dentro del mismo y toda la información proporcionada será estrictamente confidencial, su nombre no es requerido. GRACIAS por su tiempo!

6. Carrera: _____

7. Año en curso

1ero 2do 3ero 4to 5to

8. Edad:

17 - 19 20 - 22 23 - 25 más de 25

9. Promedio General /GPA : _____

10. Estás de acuerdo que tener una decana mujer (a cargo de la carrera) influye en tu decisión de seguir estudiando la carrera que elegiste?

Sí _____ No _____

Encuesta

Parte 1: Factores que ayudan a las mujeres para completar una carrera en ingeniería.

F. CUÁLES FACTORES CREO QUE EN LA UNIVERSIDAD AYUDAN A LAS MUJERES A COMPLETAR UN TÍTULO EN INGENIERÍA?

1. Los profesores de la carrera alientan, apoyan y motivan a las estudiantes.

Totalmente en Desacuerdo En Desacuerdo No sé De Acuerdo Totalmente de Acuerdo

2. Pienso que tener excelentes profesores es importante.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

3. La calidad de enseñanza de los profesores debe ser la mejor.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

4. Las recompensas de los profesores cuando hacen un buen trabajo en clase.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

5. Que exista una buena relación con los profesores.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

6. Durante la carrera se encuentra profesores de ingeniería que se convierten en sus mentores.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

7. Un factor que influye es participar en grupos estudiantiles (capítulos de Ing. Industrial/Mecánica o la equivalente a mi carrera)

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

8. Ayuda tener un grupo de estudios.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

9. Asistir a conferencias/coloquios de ingeniería organizados por la universidad te inspira a seguir.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

10. La pasantía laboral es un factor que inspira a seguir con la carrera.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

11. La universidad brinda la oportunidad de hacer investigación.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

12. Una característica importante es ser autodidacta.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

13. Estudian ingeniería porque disfrutan las clases que están en la malla.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

G. CUÁLES FACTORES **FAMILIARES** CREO QUE AYUDAN A COMPLETAR UN TÍTULO EN INGENIERÍA?

1. Tener apoyo/ayuda de los miembros de la familia influye

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

2. Influye que la familia ayude a conseguir una pasantía

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

3. Influye tener apoyo económico

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

4. Mis padres me informan y aconsejan sobre las oportunidades de mi carrera

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

5. En mi familia tengo un modelo a seguir femenino, es decir, una hermana, tía, madre que es ingeniera.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

6. En mi familia tengo un modelo a seguir masculino, es decir, un hermano, tío, padre que es ingeniera.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

7. Mis padres me obligan a seguir en la carrera

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

H. CUÁLES FACTORES **PERSONALES** CREO QUE AYUDAN A COMPLETAR UN TÍTULO EN INGENIERÍA?

1. Influye ser responsable, es decir, no faltar a clases, entregar a tiempo los deberes

Totalmente en Desacuerdo
 En Desacuerdo
 No sé
 De Acuerdo
 Totalmente de Acuerdo

2. Me hace feliz elegir un título en ingeniería

Totalmente en Desacuerdo
 En Desacuerdo
 No sé
 De Acuerdo
 Totalmente de Acuerdo

3. Influye ser una persona auto-motivada, optimista, trabajadora y con alto autoestima

Totalmente en Desacuerdo
 En Desacuerdo
 No sé
 De Acuerdo
 Totalmente de Acuerdo

4. Confiar en mis habilidades es fundamental para una ingeniería

Totalmente en Desacuerdo
 En Desacuerdo
 No sé
 De Acuerdo
 Totalmente de Acuerdo

5. La perseverancia y determinación son características de una ingeniera

Totalmente en Desacuerdo
 En Desacuerdo
 No sé
 De Acuerdo
 Totalmente de Acuerdo

I. CUÁLES FACTORES **SOCIALES** CREO QUE AYUDAN A COMPLETAR UN TÍTULO EN INGENIERÍA?

1. Considero que la ingeniería tiene grandes oportunidades de trabajo

Totalmente en Desacuerdo
 En Desacuerdo
 No sé
 De Acuerdo
 Totalmente de Acuerdo

2. Considero que la ingeniería es un campo retador e interesante

Totalmente en Desacuerdo
 En Desacuerdo
 No sé
 De Acuerdo
 Totalmente de Acuerdo

3. Me inspiran los avances/logros de mujeres en la ciencia e ingeniería

Totalmente en Desacuerdo
 En Desacuerdo
 No sé
 De Acuerdo
 Totalmente de Acuerdo

4. Considero que ser ingeniería es algo atractivo

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

Parte 2: Factores que han obstaculizado a las mujeres para completar una carrera en ingeniería.

A. CUÁLES FACTORES CREO QUE EN LA **UNIVERSIDAD** OBSTACULIZAN A LAS MUJERES PARA COMPLETAR UN TÍTULO EN INGENIERÍA?

1. La calidad en la enseñanza no es la mejor

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

2. Encontrar profesores desmotivados es un obstáculo para seguir en la carrera

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

3. La falta de apoyo de los profesores desmotiva

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

4. La falta de organización de la malla curricular dificulta seguir la carrera

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

5. En clase se excluye a las mujeres

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

6. La universidad no considera a las mujeres para pasantías en ingeniería

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

7. Las mujeres pueden experimentar machismo

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

B. CUÁLES FACTORES CREO QUE EN LA **FAMILIA** OBSTACULIZAN A LAS MUJERES PARA COMPLETAR UN TÍTULO EN INGENIERÍA?

1. No tener ningún miembro de la familia involucrado en la ingeniería desalienta

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

2. La falta de apoyo moral desanima

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

3. La falta de apoyo económico desanima

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

C. CUÁLES FACTORES **PERSONALES** CREO QUE OBSTACULIZAN A LAS MUJERES PARA COMPLETAR UN TÍTULO EN INGENIERÍA?

10. Falta de autodisciplina desmotiva a estudiar una ingeniería

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

11. La falta de motivación impide completar una carrera en ingeniera

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

12. Tener dudas acerca de lo que puedo lograr con la carrera desmotiva

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

13. La falta de tiempo libre desalienta a las estudiantes

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

14. Tengo baja confianza relacionada con mis conocimientos en matemáticas, ciencias y programación

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

15. Me falta interés en el campo de la ingeniería

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

16. Tener bajas calificaciones en ingeniería dificulta quedarse en la carrera

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

8. Me desanima tener que estudiar química, física, matemáticas.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

D. CUÁLES FACTORES CREO QUE EN LA **SOCIAL** OBSTACULIZAN A LAS MUJERES PARA COMPLETAR UN TÍTULO EN INGENIERÍA?

1. La falta de apoyo de los compañeros de clase desalienta

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

2. Muy pocas mujeres logran graduarse de ingeniería

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

3. Faltan modelos públicos que sean ingenieras en mi comunidad

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

4. En mi universidad, el campo de ingeniería está dominado por los hombres

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

5. Me veo obligada a demostrar que puedo hacer lo mismo que los hombres

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	No sé	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo

ANEXO 8

El detalle de los ítems del factor universidad es:

- **Pregunta 1**

		Valoración Obstáculo		Total
		De acuerdo	En desacuerdo	
Carrera	Ingenieras	62	89	151
	No ingenieras	62	94	156
	Total	124	183	307

- **Pregunta 2**

		Valoración Obstáculo		Total
		De acuerdo	En desacuerdo	
Carrera	Ingenieras	112	51	163
	No ingenieras	106	73	179
	Total	218	124	342

- **Pregunta 3****Valoración Obstáculo**

		En		Total
		De acuerdo	desacuerdo	
Carrera	Ingenieras	112	46	158
	No ingenieras	115	55	170
	Total	227	101	328

- **Pregunta 4****Valoración Obstáculo**

		En		Total
		De acuerdo	desacuerdo	
Carrera	Ingenieras	92	49	141
	No ingenieras	110	61	171
	Total	202	110	312

- **Pregunta 5**

Valoración Obstáculo

		En		Total
		De acuerdo	desacuerdo	
Carrera	Ingenieras	46	103	149
	No ingenieras	67	81	148
	Total	113	184	297

- Pregunta 6

Valoración Obstáculo

		En		Total
		De acuerdo	desacuerdo	
Carrera	Ingenieras	53	90	143
	No ingenieras	68	70	138
	Total	121	160	281

- Pregunta 7

Valoración Obstáculo

		En		Total
		De acuerdo	desacuerdo	
Carrera	Ingenieras	79	65	144
	No ingenieras	122	56	178
	Total	201	121	322

ANEXO 9

El detalle de los ítems del factor familia es:

- Pregunta 1

Valoración Obstáculo

		En		Total
		De acuerdo	desacuerdo	
Carrera	Ingenieras	55	87	142
	No ingenieras	69	108	177
	Total	124	195	319

- Pregunta 2

Valoración Obstáculo

		En		Total
		De acuerdo	desacuerdo	
Carrera	Ingenieras	112	46	158
	No ingenieras	132	63	195
	Total	244	109	353

- Pregunta 3

Valoración Obstáculo

		En		Total
		De acuerdo	desacuerdo	
Carrera	Ingenieras	106	46	152
	No ingenieras	126	57	183
	Total	124	183	335

ANEXO 10

El detalle de los ítems del factor vida personal es:

- Pregunta 1

Valoración Obstáculo

		En		Total
		De acuerdo	desacuerdo	
Carrera	Ingenieras	113	43	156
	No ingenieras	127	53	180
	Total	124	183	336

- Pregunta 2

Valoración Obstáculo

		En		Total
		De acuerdo	desacuerdo	
Carrera	Ingenieras	112	53	165
	No ingenieras	116	62	178
	Total	124	183	343

- Pregunta 3

Valoración Obstáculo

		En		Total
		De acuerdo	desacuerdo	
Carrera	Ingenieras	123	39	162
	No ingenieras	128	53	181
	Total	124	183	343

- Pregunta 4

Valoración Obstáculo

		En		Total
		De acuerdo	desacuerdo	
Carrera	Ingenieras	91	61	152
	No ingenieras	91	87	178
	Total	124	183	330

- Pregunta 5

Valoración Obstáculo

		En		Total
		De acuerdo	desacuerdo	
Carrera	Ingenieras	79	74	153
	No ingenieras	111	70	181
	Total	124	183	334

- Pregunta 6

Valoración Obstáculo

		En		Total
		De acuerdo	desacuerdo	
Carrera	Ingenieras	94	57	151
	No ingenieras	118	72	190
	Total	124	183	341

- Pregunta 7

Valoración Obstáculo

		En		Total
		De acuerdo	desacuerdo	
Carrera	Ingenieras	105	49	154
	No ingenieras	129	50	179
	Total	124	183	333

- Pregunta 8

Valoración Obstáculo

		En		Total
		De acuerdo	desacuerdo	
Carrera	Ingenieras	78	76	154
	No ingenieras	91	77	168
	Total	124	183	322

ANEXO 11

El detalle de los ítems del factor vida social es:

- Pregunta 1

Valoración Obstáculo

		De acuerdo	En desacuerdo	Total
Carrera	Ingenieras	70	74	144
	No ingenieras	90	83	173
	Total	124	183	317

- Pregunta 2

Valoración Obstáculo

		De acuerdo	En desacuerdo	Total
Carrera	Ingenieras	53	90	143
	No ingenieras	91	77	168
	Total	124	183	311

- Pregunta 3

Valoración Obstáculo

		De acuerdo	En desacuerdo	Total
Carrera	Ingenieras	70	71	141

	No			
	ingenieras	103	72	175
	Total	124	183	316

- **Pregunta 4****Valoración Obstáculo**

		De acuerdo		En	Total
				desacuerdo	
Carrera	Ingenieras	87	69		156
	No				
	ingenieras	101	63		164
	Total	124	183		320

- **Pregunta 5****Valoración Obstáculo**

		De acuerdo		En	Total
				desacuerdo	
Carrera	Ingenieras	73	72		145

	No			
	ingenieras	108	76	184
	Total	124	183	329