

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

FACULTAD DE CIENCIAS

**ESTRATIFICACIÓN SOCIOECONÓMICA DE LOS ESTUDIANTES
DE UNA UNIVERSIDAD PÚBLICA DEL ECUADOR**

**TRABAJO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN
CIENCIAS ECONÓMICAS Y FINANCIERAS**

ESTUDIO DE CASO

FLORES ACEICHA KATHERINE FERNANDA

katherine.flores@epn.edu.ec

MANTILLA VALENZUELA MASIEL ANAHÍ

masiel.mantilla@epn.edu.ec

DIRECTORA DRA. YASMÍN SALAZAR MÉNDEZ

yasmin.salazar@epn.edu.ec

Quito, noviembre 2020

DECLARACIÓN

Nosotras, Katherine Fernanda Flores Aceicha y Masiel Anahí Mantilla Valenzuela, declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; que no ha sido previamente presentado en ningún grado o calificación profesional; y, que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Escuela Politécnica Nacional, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.

Katherine Fernanda Flores Aceicha

Masiel Anahí Mantilla Valenzuela

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Katherine Fernanda Flores Aceicha y Masiel Anahi Mantilla Valenzuela, bajo mi supervisión.

Dra. Yasmín Salazar Méndez
DIRECTORA

DEDICATORIA

A mi hija, Samantha Salazar, por ser mi motor e inspiración.

A mi madre, Julia, por haberme apoyado incondicionalmente y por enseñarme que nunca debo darme por vencida.

A mi abuelita, Gloria, por ser mi segunda madre, por estar siempre, especialmente cuando más la necesité, y sobre todo por su paciencia e infinito amor.

Kathy

DEDICATORIA

A mi hermano, quien dejó una huella en mi vida, por enseñarme que madurez no se trata de edad, sino de actitud. Por haber sido agradecido y un guerrero hasta el último de sus días. Solo pido que donde tú estés, mi vida pueda ser un reflejo de lo que tú sembraste en ella. ¡Te amo!

Massy

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios y a la Virgen de Guadalupe por haberme dado la oportunidad de caminar bajo su bendición, porque me dieron la fuerza que necesitaba cuando pensé que no podía más, por ponerme personas tan buenas en mi vida y sobre todo por regalarme la dicha de ser madre y aun así, cumplir la meta de convertirme en una profesional.

A mi esposo porque, a pesar de las dificultades que se nos han atravesado, siempre ha estado ahí, dándome fuerzas para no dejar de cumplir mis sueños, por el apoyo incondicional, no solo conmigo sino con mi familia, y sobre todo por el amor demostrado. ¡Gracias por ser parte de mi vida!

A mi hermano, Chris, y a mi tío, Eduardo, por estar conmigo en las buenas y en las malas.

A la Sra. Imelda Durán y al Sr. Augusto Salazar, por apoyarme en mi hogar, en la culminación de mis estudios y con el cuidado de mi hija. A mis suegros, Mauricio Salazar y Grace Raza, a mi cuñada, Nicol, por el apoyo brindado en todo sentido.

A mi amiga, Massy, por el apoyo brindado en el transcurso de la carrera y el esfuerzo y dedicación mostrado para la realización de este trabajo, pero sobre todo por unir fuerzas conmigo para cumplir nuestra meta. A mis amigas, Giss, Ale, Fer Juma, Ale Cherres, Marju, Bianca y a mis amigos Jesús y Saúl, por haberme acompañado durante la carrera, por el apoyo y cariño brindado.

Un agradecimiento especial a nuestra directora de tesis, Dra. Yasmín Salazar, por su guía, su tiempo y el apoyo brindado en la realización de este trabajo. Por ser una excelente persona y maestra, pero sobre todo, por confiar en nosotras.

Kathy

AGRADECIMIENTO

Saber que soy amada por Dios me libera, me libera del miedo a fracasar, de caerme o fallar; me libera de la ansiedad por el mañana. Saber que soy amada por Dios me hace valiente, porque quien se sabe amada puede amar con coraje, puede dar, servir, perdonar y honrar, actos heroicos en un mundo gobernado por el egoísmo (Itiel Arroyo). A mi Dios por el regalo de la vida, por ser mi gozo, fortaleza y roca fuerte en todo tiempo, por haber llegado a mi vida para cambiarla, restaurarla y por permitirme cumplir de su mano cada uno de los anhelos de mi corazón.

A mis padres, Kléber y Daira, por todo el esfuerzo, sacrificio, amor incondicional y apoyo que nos han brindado siempre a mí y a mis hermanos. Por enseñarme que la vida tiene diferentes tonos, pero lo que nos hace diferentes es siempre la actitud que tenemos ante ella. Gracias por enseñarme a perseverar y a dar siempre lo mejor, porque sin ustedes no sería nada de lo que soy y seré.

A mis abuelitos, Fabiolita Díaz y Julio César Valenzuela, por su legado, por siempre haber sido esforzados y valientes. En especial a mi papá, Julito, por siempre haber creído en mí, por permitirme ser su confidente en años difíciles y enseñarme que el verdadero valor de la vida, es aquello que uno siembra en los demás. ¡Los amo y extraño mucho!

A Taty, Jorguito, Blanqui, Danny y Danielito Jr., mis primos del alma, gracias por siempre estar presentes en cada etapa de mi vida, por su amor y apoyo incondicional.

A Janny, mi hermanita menor, por alegrar mi vida con sus ocurrencias, por enseñarme lo que es ser tu hermana mayor y por haber tenido el privilegio de serlo, aunque hoy nos separan kilómetros, siempre te apoyare y protegeré como cuando eras una niña.

A Maricris, mi mejor amiga, por ser como una hermana mayor que la vida me regaló; por ser mi confidente y un ejemplo a seguir, porque sé que Bryan no hubiera podido tener mejor mamá que tú.

A mis amigos de batallas, Karencita, Joha y Jona, por ser personas de luz y de fe, por cada risa, consejo, lágrimas y haber estado conmigo aun cuando sentía no tener fuerzas.

To my Celula, and my Ecuador Pide Vida family, thank you guys for all the love you gave me from the beginning that I joined you, for me being part of these groups are and it'll be always an honor and a blessing. I have the best of each of you within me. Thank you for all your support, prayers, and for always inspiring me to be better in every area.

A mis amigos incondicionales que la universidad me permitió conocer: Ale C., Giss, Bianca, Daysi, Verito, Saúl, Juanjo, Víctor, Jesús, Paulita, Ale G. y Marco gracias por los momentos compartidos, por todas las tardes y noches de estudio, sueños y apoyo para salir juntos adelante. Un especial gracias a ti Katty, por la paciencia, esfuerzo y amor que entregaste para la elaboración de este proyecto. Nunca dudes de tu valor como persona y de tu capacidad para conseguir todo lo que te propones. ¡Sé que llegarás muy lejos!

A nuestra querida directora de tesis Dra. Yasmín Salazar. Gracias por todo la ayuda brindada durante la elaboración de este trabajo, por siempre guiarnos a dar lo mejor de nosotras y por el privilegio de conocer la mujer virtuosa que es.

Massy

Índice

Resumen	12
Abstract	13
Preámbulo	14
I. Introducción	16
1.1. Planteamiento del problema	16
1.2. Justificación	19
1.3. Objetivo general	22
1.4. Objetivos específicos	22
II. Marco Teórico	23

ÍNDICE

2.1. Clases sociales según los modos de producción	23
2.1.1. Modo de producción primitiva	24
2.1.2. Modo esclavista de producción	25
2.1.3. Modo feudalista de producción	26
2.1.4. Modo capitalista de producción	27
2.2. Teorías sobre clases sociales	28
2.2.1. Karl Marx	28
2.2.2. Max Weber	29
2.2.3. Nicos Poulantzas	30
2.3. Estratificación social	31
2.4. Estratificación social del Ecuador	37
III. Datos y Metodología	44
3.1. Datos	44
3.2. Metodología	45

ÍNDICE

3.2.1. Análisis descriptivo	46
3.2.2. Escalamiento óptimo	47
3.2.3. Análisis de componentes principales	49
3.2.4. Análisis clúster	52
3.2.5. Método k-modas	53
3.2.5.1. Algoritmo k-modas	53
3.3. Análisis de robustez interna	55
IV. Resultados	58
4.1. Análisis descriptivo	58
4.2. Escalamiento óptimo	75
4.3. Análisis de componentes principales	84
4.3.1. ACP por dimensión	84
4.3.2. ACP total	91
4.3.3. Índice socioeconómico	97

ÍNDICE

4.4. Análisis clúster	98
4.5. Análisis de robustez interna	101
V. Conclusiones	104
Anexos	114
A. Estadística descriptiva	115
B. Tabla de puntuaciones	118
C. Comunalidades ACP total	119
D. Encuesta de Estratificación del Nivel Socioeconómico	121
E. Encuesta de la universidad pública	126

Índice de tablas

2.1. Procedimiento de análisis	38
2.2. Umbrales que definen los estratos socioeconómicos	40
4.1. Ingresos familiares	68
4.2. Escalamiento óptimo 1	76
4.3. Escalamiento óptimo 2	77
4.4. Alfa de Cronbach para la Dimensión 1	79
4.5. Alfa de Cronbach para la Dimensión 2	80
4.6. Alfa de Cronbach para la Dimensión 3	81
4.7. Alfa de Cronbach para la Dimensión 4	82

ÍNDICE DE TABLAS

4.8. Alfa de Cronbach para la Dimensión 5	83
4.9. Medidas discriminantes para la Dimensión 1	85
4.10. Medidas discriminantes para la Dimensión 2	86
4.11. Medidas discriminantes para la Dimensión 3	87
4.12. Medidas discriminantes para la Dimensión 4	89
4.13. Medidas discriminantes para la Dimensión 5	90
4.14. Prueba de KMO y Bartlett	92
4.15. Comunalidades del ACP Total	93
4.16. Varianza de las componentes principales totales	94
4.17. Matriz de componentes rotado	95
4.18. Puntuaciones de componentes	96
4.19. Porcentaje de estudiantes en cada conglomerado	99
4.20. Análisis descriptivo del índice para cada clúster	99
A.1. Estadística descriptiva ingreso del estudiante	115

ÍNDICE DE TABLAS

A.2. Estadística descriptiva de la propiedad	116
A.3. Estadística descriptiva del vehículo	117
B.1. Tabla de puntuaciones	118
C.1. Comunalidades del ACP Total	119
C.2. Comunalidades del ACP Total	120

Índice de figuras

2.1. Variables relevantes	39
2.2. Composición de los estratos socioeconómicos ecuatorianos	41
3.1. Etapas metodológicas	45
4.1. Nivel académico	59
4.2. Sexo	60
4.3. Etnia	61
4.4. Cónyuge	61
4.5. Con quién vive el estudiante	62
4.6. Número de miembros del núcleo familiar	62

ÍNDICE DE FIGURAS

4.7. Análisis trabaja estudiante y relación laboral	63
4.8. Análisis de ocupación padre y madre	64
4.9. Análisis de afiliación del padre y la madre	65
4.10. Ocupación jefe de hogar	66
4.11. Instrucción jefe de hogar	67
4.12. Análisis de posesión de bienes	69
4.13. Tipo de vivienda	70
4.14. Características de la vivienda	70
4.15. Análisis del servicio higiénico del hogar	71
4.16. Bienes dentro del hogar	72
4.17. Número de televisiones	72
4.18. Número de celulares activos	73
4.19. Análisis de servicio de Internet	74
4.20. Conectividad	75

ÍNDICE DE FIGURAS

4.21. Dimensiones escogidas a partir del escalamiento óptimo	78
4.22. Conjunto de puntos de categoría de la Dimensión 1	80
4.23. Conjunto de puntos de categoría de la Dimensión 2	81
4.24. Conjunto de puntos de categoría de la Dimensión 3	82
4.25. Conjunto de puntos de categoría de la Dimensión 4	83
4.26. Conjunto de puntos de categoría de la Dimensión 5	84
4.27. Gráfica medidas discriminantes Dimensión 1	85
4.28. Gráfica medidas discriminantes Dimensión 2	86
4.29. Gráfica medidas discriminantes Dimensión 3	88
4.30. Gráfica medidas discriminantes Dimensión 4	89
4.31. Gráfica medidas discriminantes Dimensión 5	90
4.32. Gráfico de sedimentación	94
4.33. Estratos socioeconómicos de la universidad	100
4.34. Número de clúster óptimo	101

ÍNDICE DE FIGURAS

4.35. Silueta promedio del clúster	102
4.36. Silueta promedio de las dos submuestras	102
A.1. Caja de bigotes del estudiante	115
A.2. Caja de bigotes de la propiedad	116
A.3. Caja de bigotes vehículo	117
D.1. Encuesta Estratificación Social	122
D.2. Encuesta Estratificación Social	123
D.3. Encuesta Estratificación Social	124
D.4. Encuesta Estratificación Social	125
E.1. Encuesta	126
E.2. Encuesta	127
E.3. Encuesta	127
E.4. Encuesta	128
E.5. Encuesta	129

Resumen

La estratificación social permite clasificar a los integrantes de una sociedad en grupos considerando aspectos como: la ocupación, el estatus, la educación, los ingresos, el capital social, entre otros. Para realizar esta clasificación se usan diferentes metodologías, además, existen varios métodos de clasificación, mismos que utilizan tanto datos cuantitativos como cualitativos, por tanto, la decisión de la implementación de cualquiera de estos dependerá de la naturaleza de los datos. La mayoría de estudios sobre estratificación presentan algunas limitaciones debido a que consideran al ingreso como factor fundamental en el nivel socioeconómico, lo cual ha sido criticado por no revelar de manera exacta la situación y condiciones de la calidad de vida de los hogares. Sin embargo, en las universidades ecuatorianas, especialmente, en la universidad objeto de estudio aún se realizan estratificaciones socioeconómicas considerando al ingreso como un factor fundamental para estratificar a los estudiantes con el fin de establecer criterios en el pago de las matriculas y aranceles. Por lo expuesto, el presente estudio tiene como objetivo construir un índice socioeconómico con enfoque multidimensional basado en variables de tipo categórico, sin considerar al ingreso, con el fin de caracterizar a los estudiantes de la misma. Para esto, se implementó una metodología que consta de varias etapas: Análisis descriptivo, escalamiento óptimo, análisis de componentes principales, análisis clúster (algoritmo k-modas) y análisis de robustez interna. Los resultados revelan que la mayoría de los estudiantes de dicha universidad se encuentran ubicados en los estratos C+ y C-.

Palabras Claves: Estratificación Social, Algoritmo k-modas, Universidad Pública, Índice Socioeconómico.

Abstract

Social stratification allows classifying the members of a society into groups considering aspects such as: occupation, status, education, income, social capital, among others. To carry out this classification, different methodologies are used, in addition, there are several classification methods, which use both quantitative and qualitative data, therefore, the decision to implement any of these depends on the nature of the data. Most studies on stratification present some limitations because they consider income as a fundamental factor in socioeconomic level, which has been criticized for not revealing exactly the situation and conditions of the quality of life of households. However, in Ecuadorian universities, especially in the university under study, socioeconomic stratifications are still carried out, considering income as a fundamental factor to stratify students in order to establish criteria for paying tuition and fees. Therefore, the present study aims to construct a socioeconomic index with a multidimensional approach based on categorical variables, without considering admission, in order to characterize its students. For this, a methodology consisting of several stages was implemented: descriptive analysis, optimal scaling, principal component analysis, cluster analysis (k-modes algorithm) and internal robustness analysis. The results reveal that the majority of the students of said university are located in the C + and C- strata.

Keywords: Social Stratification, K-Modas Algorithm, Public University, Socioeconomic Index.

Preámbulo

A lo largo del tiempo, han existido distintas formas de estratificación social, provenientes de distintas escuelas del pensamiento económico y sociológico (Marx, Weber y Poulantzas), que han permitido clasificar a los individuos en los diferentes estratos sociales, con base en varios criterios como: la ocupación, el ingreso, la educación, el prestigio, el poder, la riqueza, entre otros (Parkin, 2001).

En América Latina, la estratificación social es multidimensional, provoca desigual y depende del enfoque del investigador (Hardy, 2014). Para el Ecuador, el INEC (2010), en su estudio sobre estratificación social del Ecuador, concluyó que los ecuatorianos están ubicados en cinco estratos (A, B, C+, C-, D), y que el 72.1 % de la población se encuentra en los estratos C+ y C-.

La universidad pública en cuestión, para el segundo semestre del 2019, realizó a sus estudiantes una encuesta similar a la del INEC, con la finalidad de estratificar a los mismos, pero considerando al ingreso como uno de los factores fundamentales para definir los estratos socio-económicos, lo cual provoca que no se conozca la realidad económica de los estudiantes, pues según Meyer y Sullivan (2003), los hogares tienden a subreportar el valor del ingreso mensual que perciben, por lo que la variable podría presentar un error de medida.

Por tanto, esta investigación tiene por objetivo caracterizar a la comunidad de estudiantes de dicha universidad, pero con la implementación de un nuevo enfoque de estratificación, el cual no considera los ingresos debido a la problemática que este posee.

La investigación contiene cinco capítulos. En el Capítulo I, se aborda la problemática sobre la importancia de la estratificación social, en general, así como la existente en la universidad objetivo. Posterior a ello, se presenta la justificación del tema y los objetivos que se pretenden alcanzar en este estudio.

En el Capítulo II, se aborda a las clases sociales según los medios de producción, y las diferentes teorías propuestas por autores como Marx, Weber y Poulantzas. Se realiza una descripción de la estratificación social en América Latina, Europa y Estados Unidos. Finalmente, se describe el proceso histórico de la estratificación social para Ecuador.

En el Capítulo III, se presentan el análisis de la obtención de la base de datos y la metodología implementada en esta investigación. Los datos provienen de una encuesta realizada a los estudiantes de la universidad durante segundo semestre del 2019. Adicionalmente, se describe la metodología utilizada en el estudio, la cual está basada en la metodología provista por el INEC para el año 2010, y consta de varias etapas: análisis descriptivo, escalamiento óptimo, análisis de componentes principales, análisis clúster y análisis de robustez interna.

El Capítulo IV contiene los resultados de los diferentes análisis realizados, así como la interpretación de los mismos.

La culminación de esta investigación ocurrió en medio de una crisis múltiple-sanitaria, económica, social-desatada por el Covid-19. En esta época, las diferencias sociales y económicas han quedado más expuestas que nunca y se han manifestado, particularmente, en el sector educativo. Asimismo, las condiciones laborales y, por tanto, económicas, de muchos hogares han cambiado. Por tanto, nos permitimos colocar unas líneas de reflexión para invitar a los hacedores de política a considerar este giro repentino en la condición de los estudiantes. Es necesario velar por los que menos tienen, que son mayoría en la universidad de estudio, y garantizar que puedan acceder a la universidad.

Capítulo I

Introducción

1.1. Planteamiento del problema

La estratificación es un sistema de clasificación y categorización de individuos o elementos (Filgueira y Geneletti, 1981). El término estratificación se puede utilizar en varias disciplinas, como: las ciencias naturales, sociales, entre otras. En las ciencias sociales se usa el término para hacer referencia a la estratificación social (Vásquez, 2001).

La estratificación social permite establecer un orden jerárquico entre los individuos que conforman una sociedad, a través de la creación de grupos o estratos sociales, considerando diversos criterios como: el ingreso, la educación, la ocupación, entre otros (Parkin, 2001).

Adicionalmente, la estratificación social permite representar la desigualdad social, debido a que analiza la asignación de recursos socialmente valorados, tales como: la propiedad, el ingreso y el acceso a la educación de calidad dentro de una sociedad (Crompton, 1994). Asimismo, Marinho y Quiroz (2018) mencionan que la estratificación social identifica el lugar que cada individuo ocupa en la estructura social, tanto en término de su posición en el sistema de rela-

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

ciones productivas como reproductivas, dado que este es un determinante a la hora de obtener oportunidades de vida, mismas que definen y reafirman las posición social de los individuos.

A pesar de que la estratificación social es un concepto muy aceptado en las ciencias sociales, han existido varias definiciones provenientes de distintas escuelas del pensamiento económico y sociológico. Marx citado por [Casadesús \(2013\)](#) afirma que la estratificación social se basa en la propiedad y distribución de los medios de producción (riqueza), los cuales diferenciaban el papel de los individuos en una sociedad y los dividía en dos grupos: burguesía y proletariado. En el primer grupo se incluían a los dueños de los medios de producción, mientras que, en el segundo se agrupan quienes aportaban con su fuerza de trabajo y, por tanto, su existencia dependía de la burguesía. El autor añade que, para Marx, el aspecto económico era la única característica que permitía definir a los estratos o grupos sociales.

En contraposición al criterio de Marx ¹, [Weber \(1969\)](#) en su teoría determina tres elementos fundamentales para definir un estrato social: clases, estamentos y partidos, siendo estos el resultado de la desigualdad y la distribución del poder económico, social y político. En otras palabras, para Weber la posición que ocupa un individuo en la estructura social no solo depende de la posesión de medios de producción, sino del prestigio social y del poder que tiene un individuo en la sociedad ([Duek y Inda, 2008](#)). En concordancia con Weber, [Poulantzas \(2007\)](#), consideró importante estratificar a la sociedad por medio de los aspectos económico, político e ideológico, pero tomando en cuenta a la división social del trabajo como un factor fundamental a la hora de estratificar a la sociedad.

La estratificación social, tanto en Ecuador como en otros países, juega un papel fundamental en la política pública, especialmente, a la hora de identificar a los ciudadanos que obtendrán beneficios estatales ([Salas, 2018](#)). Para [Martínez \(1984\)](#), la estratificación también cumple un rol importante en los estudios de mercado (finanzas, empleados, clientes, etc.) y en las instituciones educativas, pues permite que estas puedan “clasificar” a sus estudiantes con el fin de determinar en qué estrato social y económico se encuentran y, a partir de esta información, establecer criterios para el pago de matrícula o aranceles y brindar a los estudiantes la oportunidad de

¹Marx, K. (1849). Trabajo Asalariado y Capital. Madrid: Editorial Verbum

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

obtener una beca educativa.

Según [Cosmes et al. \(2018\)](#), para determinar el estrato al que pertenecen los individuos no solo se considera el aspecto social (costumbres, ideas, tradiciones, etc.), sino también el aspecto económico (capital, tierra y trabajo). Los mismos autores señalan que, comúnmente, los estudios realizados en América Latina sobre estratificación contemplan estos dos aspectos que se engloban bajo el término de estratificación socioeconómica. Este tipo de estratificación es la más utilizada cuando se trabaja con índices socioeconómicos, los cuales no parten de juicios subjetivos, sino que se construyen a partir de un conjunto de características sociales y económicas tales como: la educación, lugar de nacimiento, ingresos, entre otros.

Los estudios relacionados con la estratificación socioeconómica en Ecuador se basan en dos tipos de indicadores que permiten medir los estratos para determinar el nivel socioeconómico: unidimensionales y multidimensionales. Los unidimensionales consideran los ingresos y gastos como factor determinante de la estratificación. En el caso de los multidimensionales, como su nombre lo indica, consideran varias dimensiones, tales como: ingreso, educación, empleo, características de la vivienda, servicios del hogar, y acceso a la tecnología ([Salvador et al., 2014](#)).

En Ecuador, el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) es el ente oficial de producción estadística para la elaboración de políticas públicas ([Falconí, 2012](#)). En el año 2010, el INEC realizó una encuesta de estratificación socioeconómica, con enfoque multidimensional, en las ciudades de Quito, Guayaquil, Cuenca, Machala y Ambato. La información recopilada en dicha encuesta fue esencial para la construcción de un índice socioeconómico que permitió a la institución identificar y caracterizar a los grupos socioeconómicos ecuatorianos. Para esto, el INEC propuso el análisis de seis dimensiones: características de la vivienda, nivel de educación, acceso a tecnología, bienes, actividad económica y hábitos de consumo. El [INEC \(2010\)](#) menciona que la estratificación propuesta constituye una “base oficial” para estudios posteriores en temas sociales, económicos y demográficos.

Como fue mencionado anteriormente, las instituciones educativas recurren a la estratificación socioeconómica para el pago de matrículas y aranceles. En ese contexto, la universidad

pública ecuatoriana objeto de este estudio emprendió un proceso para establecer los estratos socioeconómicos de su estudiantado. Para esto, aplicó una encuesta a 8.774 estudiantes que se encontraban matriculados en el segundo semestre del año 2019. La encuesta utilizada por la institución educativa es similar a la utilizada por el INEC (2010) e incluye, además, el ingreso por cápita. No obstante, esta última información debe ser usada con cautela, pues según [Meyer y Sullivan \(2003\)](#), los hogares tienden a subreportar el valor del ingreso mensual que perciben, por lo que la variable podría presentar un error de medida. Adicionalmente, otro problema recurrente en este tipo de variables es el alto número de datos perdidos ([Montgomery et al., 2000](#)).

Por lo expuesto, en el presente estudio se propone una nueva estratificación socioeconómica a los estudiantes de una universidad pública ecuatoriana, sin considerar al ingreso como un factor determinante de la misma. Esta estratificación considera un enfoque multidimensional y utiliza la base de datos proporcionada por la universidad. Los resultados que se obtendrán en este estudio permitirán a la universidad proponer una nueva estratificación, con el fin de determinar los valores de matrículas y aranceles a ser cobrados a estudiantes que pierden la gratuidad. Por razones de confidencialidad, no se identifica a la universidad que es analizada en la presente investigación.

1.2. Justificación

La estratificación social es un indicador de la medida de desigualdad existente en las diferentes sociedades, y se basa en la distribución de los bienes materiales, económicos o culturales ([Klein y Tokman, 2000](#)). Los mismos autores mencionan que la estratificación social permite conocer a los grupos sociales existentes y a las características que estos comparten.

Existen varios sistemas de estratificación social, tales como: cerrados, abiertos y de clase. En las sociedades cuyos sistemas son cerrados, las desigualdades están institucionalizadas, y estas son más evidentes y severas; mientras que, en las sociedades que cuentan con sistemas de estratificación abiertos, la movilidad social es más factible, aun cuando, algunos individuos

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

pertenecientes a la población no tienen la oportunidad de desarrollar su máximo potencial (Brooks, 1943). El mismo autor alude que, en la mayoría de las sociedades industriales modernas, el sistema de estratificación social existente es abierto, y que a lo largo del tiempo la existencia de la estratificación social ha provocado un problema de desigualdad social. En la región Latinoamericana es prioridad de los gobiernos realizar una estratificación social que aporte con información para la creación de políticas para reducir la pobreza y la desigualdad, conocer las condiciones de vida de la población e identificar a los grupos vulnerables, con el fin de mejorar la calidad de vida de los mismos (Conceicao, 2019).

Según Serrano (2013), las políticas implementadas por los gobiernos de la región latinoamericana están focalizadas a mejorar la distribución de la riqueza, la asignación de los recursos y la estabilidad económica, mismas que son dirigidas a varios sectores, tales como: salud, productivo, educativo, etc.

En el Ecuador, a partir del año 2015, se implementó una serie de políticas en el sector educativo, las cuales buscan transformar a la educación superior, a partir de la idea que, solo con talento humano preparado, se logrará sacar al país de la pobreza (Espinoza, 2016). Una de las políticas implementadas en el país consiste en ofrecer a los estudiantes la posibilidad de tener una educación equitativa y de calidad, misma que les permitirá posicionarse adecuadamente en el mercado laboral (Ponce, 2010).

Existe una amplia variedad de investigaciones sobre el tema de estratificación socioeconómica, que mencionan que utilizar el ingreso como factor determinante de la misma puede ser problemático. Salvador et al. (2014) consideran que, incluir a esta variable como un indicador en el nivel socioeconómico es poco robusto para reflejar la calidad de vida de los hogares, la cual dependerá de otros factores.

Como se mencionó en el párrafo anterior, Salvador et al. (2014) y otros autores, como Montgomery et al. (2000), y Friedman (1957) coinciden en afirmar que el ingreso no es un buen indicador en el nivel socioeconómico. Montgomery et al. (2000) hacen referencia a que, en general, en los hogares pobres, los ingresos que perciben provienen de varias fuentes, por

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

ejemplo, empleos transitorios, autoempleo, ayudas gubernamentales, que son cambiantes en el tiempo; por tanto, en estos casos, resulta sumamente complejo estimar con precisión el ingreso de los hogares y, cuando se puede obtener dicha información, esta es muy variable.

En concordancia con los autores mencionados anteriormente, [Friedman \(1957\)](#) manifiesta que los cambios en el ingreso de los hogares no necesariamente revelan cambios en los bienes y servicios que estos consumen; es decir, el cambio en el bienestar de las personas no siempre ocurre.

En consecuencia, en la propuesta de estratificación socioeconómica que se propone en esta investigación no se incluirán a los ingresos debido a la problemática que estos poseen, además, en la base de datos proporcionada por la universidad existe el 89.5% de datos nulos para esta variable, por tanto, la metodología que se propone para este estudio precisamente consiste en no tomar en cuenta esta variable. La metodología a ser utilizada contempla las siguientes etapas: análisis descriptivo, escalamiento óptimo, análisis de componentes principales y análisis clúster. Esta metodología ha sido utilizada por organismos como el [INEC \(2010\)](#), el cual la implementó para determinar los estratos socioeconómicos de los ecuatorianos. Cabe mencionar que, esta metodología no es la única que permite realizar estudios de estratificación socioeconómica, sin embargo, para el presente proyecto de investigación, la metodología es adecuada debido a que trabaja con datos de naturaleza categórica y que son los utilizados en este estudio.

Por lo expuesto, en la etapa del análisis clúster se propone utilizar una técnica de agrupamiento denominada algoritmo k-modas, la cual es una extensión del k-medias, pero para datos categóricos, y que servirá como instrumento de análisis para encontrar los estratos socioeconómicos existentes en la universidad. Adicionalmente, a las etapas comprendidas en la metodología, se realizará un análisis de robustez interna a partir de dos submuestras, con el fin de someter los resultados a un análisis de sensibilidad, la cual es recomendada para estudios de este tipo.

Por lo regular, las universidades del Ecuador aplican encuestas a sus estudiantes para conocer su nivel socioeconómico, lo cual permite a las instituciones direccionar acciones y plantear diferentes mecanismos que brinden alternativas a los estudiantes que tengan dificultad para

terminar su carrera con éxito (Ramírez, 2016). El mismo autor también recalca la importancia de identificar cambios en la situación socioeconómica de los estudiantes para encontrar alternativas que les permita continuar con sus estudios. El presente trabajo busca brindar un enfoque diferente a la estratificación socioeconómica propuesta por la universidad, es decir, sin incluir la variable ingreso, debido a que esta se muestra problemática. La estratificación socioeconómica que se propone en este trabajo de titulación permitirá a la universidad pública conocer la realidad socioeconómica de sus estudiantes y, a partir de esta información, dotar de insumos a la institución educativa para la toma de decisiones respecto al cobro de matrículas y aranceles, así como el otorgamiento de becas socioeconómicas y de mérito académico.

1.3. Objetivo general

Construir un índice socioeconómico con enfoque multidimensional que permita caracterizar los estratos socioeconómicos de los estudiantes de una universidad pública del Ecuador.

1.4. Objetivos específicos

- Caracterizar socioeconómicamente a los estudiantes que asisten a una universidad pública del Ecuador.
- Proponer una nueva estratificación socioeconómica para los estudiantes de una universidad pública con datos recolectados en el periodo segundo semestre del año 2019

Capítulo II

Marco Teórico

En el presente capítulo se describe la clasificación de los diferentes modos de producción, los que a su vez abarcan a los grupos sociales y a las relaciones sociales de producción que permiten definir a la clase social. Asimismo, se analizan los diversos criterios y conceptos de clase social, es decir, aquellos que han sido propuestos por diversas áreas como: la economía, la política y la sociología. Finalmente, se presenta un análisis histórico de la estratificación socioeconómica a nivel de regiones.

2.1. Clases sociales según los modos de producción

Según [Saavedra \(2007\)](#), en la antigüedad, la economía y el proceso productivo funcionaba a través de las relaciones sociales o grupos de formaciones sociales, tales como: propietarios y no propietarios. El mismo autor manifiesta que los propietarios eran los dueños de los medios de producción, es decir, de las herramientas utilizadas para la elaboración de los bienes. Ellos tenían el poder sobre el manejo de los medios de producción, sobre las interrelaciones en el mercado, e incluso sobre los no propietarios.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

Los no propietarios, como su nombre lo sugiere, eran aquellos que no poseían ningún dominio sobre los medios de producción, pero aportaban al proceso de producción a través de su mano de obra (trabajo). Es bajo este enfoque de relación social que surgieron los distintos modos de producción que se conocen hasta el día de hoy ([Saavedra, 2007](#)).

Entonces, se puede definir a los modos de producción como la forma en la que una sociedad o un grupo de personas se organiza para producir los bienes materiales necesarios para su subsistencia, utilizando, para ello, la fuerza de trabajo, la división social de trabajo y la tecnología necesaria para la producción de dichos bienes ([Espinosa, 2010](#)).

Varios autores han clasificado a los modos de producción en dos grupos: modo de producción primitivo y modo de producción precapitalista. Este último abarca el esclavismo, el feudalismo y el capitalismo.

2.1.1. Modo de producción primitiva

Fue la primera forma de relación social en la que los hombres se organizaban y dividían el trabajo (cooperación simple) con la finalidad de obtener los recursos necesarios para la subsistencia de toda la comunidad, misma que se caracterizaba con la presencia de hombres semisalvajes e indefensos ante las fuerzas de la naturaleza, pero independientes de la misma, debido a que se dedicaban a varias tareas tales como: la recolección de frutos, la caza, la pesca ([Méendez, 2005](#)).

Esta organización del trabajo fue posible gracias a la ausencia de la propiedad privada sobre los medios de producción; razón por la cual no existía ninguna forma de dominación ni explotación entre individuos, sino más bien, las relaciones sociales se desarrollaron en un ambiente de colaboración recíproca entre todos los que pertenecían a la sociedad; donde los frutos del trabajo de cada uno de los miembros de la comunidad se repartían de forma igualitaria ([Harnecker, 1979](#)).

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

Posterior a este medio de organización, nació la hacienda, reagrupando a los individuos en nuevas comunidades establecidas según la relación de parentesco, llamadas *gens*, quienes perfeccionaron los instrumentos de trabajo, permitiendo así la reorganización y la división de la actividad económica del trabajo entre hombres (la caza) y mujeres (la recolección de frutos y el cuidado del hogar), abriendo paso a la primera división social del trabajo, la cual originó un aumento en la productividad, el intercambio económico y el desarrollo de nuevos conocimientos basados en la fundición de metales (cobre, estaño, entre otros), provocando el surgimiento de nuevas áreas económicas como la artesanía y la producción de tejidos (Rodríguez et al., 1980).

En este contexto, los individuos abandonaron el trabajo cooperativo dando lugar a la aparición de la propiedad privada en los medios de producción, la cual provocó la formación de nuevas relaciones sociales de producción (pobres y ricos) basadas en la explotación del hombre por el hombre (Méndez, 2005).

2.1.2. Modo esclavista de producción

Nació de las ruinas de la comunidad primitiva y prevaleció durante el mundo antiguo en las civilizaciones de Mesopotamia, Egipto, China, Grecia y Roma (Welton, 2008).

El esclavismo se caracterizó por ser un régimen económico-social en el que un grupo social llamado “esclavistas” tenía poder y dominio sobre otro grupo denominado “esclavos”, formado por hombres carentes de libertad, encargados de trabajar las tierras o latifundios de los señores esclavistas, sin recibir ningún tipo de remuneración a cambio (Hurtado, 2006).

Durante este sistema, se desarrollaron novedosas herramientas hechas de hierro, mismas que lograron mejorar las técnicas de agricultura y dieron paso a un nuevo grupo económico llamado “los artesanos”, surgiendo así la segunda división social de trabajo, caracterizada por la separación del trabajo en el campo agrícola. Como consecuencia de lo expuesto, surgió otro grupo económico llamado “los mercaderes”, encargados de la compra y venta de las mercancías,

creando así la tercera división social de trabajo, la cual dio lugar a la formación de la ciudad, al incremento tanto de la desigualdad patrimonial como de la brecha entre clases sociales (ricos y pobres) (Rodríguez et al., 1980).

Por lo mencionado anteriormente por los autores, los pobres se volvieron cada vez más pobres viéndose obligados a adquirir préstamos que, con el pasar del tiempo, al no poder ser cancelados, los prestatarios los obligaron a ser sus esclavos y es, a través de este hecho que, surgió el sistema esclavista acompañado de un importante auge económico y con el desarrollo de nuevas áreas del saber como las matemáticas, la arquitectura, la astronomía y la mecánica. No obstante, este modo de producción no fue lo suficientemente fuerte para alcanzar un desarrollo económico progresivo, ocasionando así el surgimiento de un nuevo modo de producción llamado “feudalista” (Williams, 2011).

2.1.3. Modo feudalista de producción

El Feudalismo tuvo sus inicios en el siglo V, pero cobró fuerza durante los siglos IX al XII, provocando así un auge económicamente significativo en la Europa Occidental (Hodges, 1974). Además, en este periodo se consideró a la tierra como el principal medio de producción y fuente de subsistencia, misma que se encontraba en manos de los feudales, pero era cultivada por los siervos a quienes se les concedía una parcela o pedazo de tierra, así como la protección del señor feudal (Ballesteros, 2015).

En este modo de producción, la sociedad estaba dividida en tres grupos sociales: los campesinos (encargados del trabajo agrícola), los nobles (dueños de la tierra) y el clero (se encontraba bajo las ordenes de la Iglesia Católica) (Hodges, 1974). Las clases sociales eran hereditarias e inamovibles, es decir, el campesino o noble heredaba su clase; pero esta situación podía cambiar solo si un campesino se casaba con un miembro de la nobleza (De Lozoya, 2018).

Para Sánchez (2013), a inicios del siglo XIII, el sistema feudal comenzó a decaer debido a

que las tierras pertenecientes a los feudos empezaron a reducirse como producto de la repartición de las parcelas, provocando la aparición de los trabajadores estacionales, quienes eran siervos de los señores feudales, pero que habían logrado recibir su libertad y a la vez obtener un pago por su trabajo.

El mismo autor menciona que la población aumentó rápidamente y se logró una mejora en la esperanza de vida, sin embargo, el feudalismo entró en crisis producto de las hambrunas, epidemias y la peste negra existentes, las cuales acabaron con el 40% de la población, llegando así al fin del sistema feudal y dando paso al sistema capitalista.

2.1.4. Modo capitalista de producción

El capitalismo es un sistema económico basado en la propiedad privada de los medios de producción (tierra y capital) que son utilizados en el proceso productivo, a través de la intervención de dos grupos sociales; los capitalistas y los trabajadores. Por un lado, los capitalistas también conocidos como burgueses poseían abundante capital como dinero en efectivo y tierras, por otro parte, se encontraban los trabajadores también conocidos como proletarios quienes eran hombres libres que ofrecían su fuerza laboral (trabajo) dentro de un mercado específico a cambio de una remuneración. Además, los proletarios se encargaban de la generación de plusvalía o excedente económico, el cual pasaba a manos de los capitalistas, quienes destinaban una porción del excedente económico al proceso de acumulación del capital y, la otra porción se la llevaban para su propio consumo (Kocka y Fernández, 2014).

Los mismos autores mencionan que, en el proceso productivo, existían personas encargadas de organizar los medios de producción con el fin de que los bienes y servicios finales se distribuyan en el mercado por medio de mecanismos que promovían la competencia entre empresas, siendo esta la fuente principal para el comienzo de las inversiones a través de las cuales se crearon nuevas oportunidades para que los individuos aumenten su riqueza. Con el pasar del tiempo, como lo menciona Sabogal (2015), se implementaron avances tecnológicos en la producción, logrando así el incremento del excedente económico (plusvalía), pero a la vez empeoraron las

condiciones del proletariado debido a que dichas máquinas reemplazaban a una parte de los trabajadores, hasta llegar al punto de tener una disminución paulatina del valor de la fuerza de trabajo provocando la aparición del desempleo.

2.2. Teorías sobre clases sociales

2.2.1. Karl Marx

Para Marx, citado por [Sémblér \(2006\)](#), las clases sociales surgieron gracias a la formación de grupos o “relaciones sociales” pues estas permitieron analizar la manera en la que los individuos interactuaban y ayudaban a la creación de mercancías dentro del proceso productivo; a través de dichas relaciones sociales se produjo la división social del trabajo y junto a ella la formación de la estructura social de clase.

[Sémblér \(2006\)](#) menciona que, la estructura social de clase (relaciones sociales) fue analizada por Marx de una forma más detallada en su disciplina conocida como *materialismo histórico*, y, a través de esto, Marx llegó a la conclusión de que la formación de las relaciones sociales era producto del proceso productivo, es decir, en el proceso productivo los hombres no podían producir solos, sino que necesitaban de la cooperación de los demás para producir e intercambiar sus productos, siendo este el medio para que los hombres se relacionen con la naturaleza. En otras palabras, lo que Marx quería recalcar era la importancia y la relación que tenía la producción con la formación de clases.

Otras características esenciales de la producción son la variabilidad y el desarrollo constante de la misma, lo que ha provocado un cambio la reorganización del sistema social y político, es decir, el hombre ha empleado diferentes modos de producción basados en el desarrollo de las fuerzas productivas, pasando del modo de producción primitivo al esclavista, del esclavista al feudalista y del feudalista al capitalista ([Tejerina, 1991](#)).

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

A partir de dicho análisis, [Marx \(1849\)](#) definió a las clases sociales como un grupo de individuos con intereses comunes, relacionados a través de los medios de producción; clasificando así a la moderna sociedad capitalista en dos clases: la burguesía y el proletariado, en el cual, la burguesía cumplió un rol importante, debido a que dio paso a las revoluciones industriales existentes en la historia y al cambio económico; ya que el proletariado era simplemente una clase que estaba totalmente separada de todo medio de producción; es decir, no tenía poder ni sobre los medios de producción ni sobre las decisiones tomadas durante el proceso productivo.

Con el paso de los años, a pesar de que la burguesía tenía un rol cada vez más importante en el sistema capitalista, otro grupo social comenzó a formarse producto de los pequeños cambios existentes en la estructura socio ocupacional, dando paso al crecimiento progresivo de nuevos sectores sociales llamados “pequeña burguesía” ([Baranger, 1980](#)).

Marx citado por [Baranger \(1980\)](#), no propuso una definición concreta sobre la pequeña burguesía debido a que esta clase tenía una delimitación respecto a su localización económica, es decir, no pertenecían ni al proletariado ni a la burguesía como tal, pues dicha clase contaba con sus propios medios de producción, fuerza de trabajo y no necesitaba mano de obra ajena, siendo este motivo para que Marx excluya a la clase pequeña burgués del capitalismo.

2.2.2. Max Weber

Según lo señalado por [Duek y Inda \(2008\)](#), en un inicio, Weber analizó a la división de clase a través del ámbito económico y social en el que se encontraban los individuos, es decir, las relaciones de producción que mantenían dentro de un mercado. Por tal razón, Weber considerando que la definición de clase se encontraba condicionada tanto a la posición que los individuos ocupaban dentro del mercado como a la disposición económica (ingresos) que tenían para la adquisición de los distintos bienes y servicios intercambiados dentro del mercado, considerando así tres tipos de clases: propietarios, lucrativos y sociales ([Rojas, 2011](#)).

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

Al igual que lo señalado por Marx, Weber consideró a la clase propietaria como la dueña de los medios de producción conformada por los rentistas y deudores, a la clase lucrativa formada por individuos que ofrecían su mano de obra, es decir, los trabajadores y empresarios. Y, finalmente, a la clase social conformada por: el proletariado, la pequeña burguesía, los privilegiados por educación y los expertos profesionales, en la cual, los individuos podían cambiarse libremente de clase (Ríos, 1998).

En resumen, Weber analizó otro aspecto influyente en la definición de clase social. Para Weber las clases sociales estaban definidas bajo el marco de la teoría de la acción social (Burris, 1992). Weber concibió a la acción social como la forma de sociabilización que permitía a los individuos relacionarse consigo mismo y con los demás (Lutz, 2010).

Adicionalmente, Weber realizó un análisis multidimensional basado en tres principios: económico, político y social. Obteniendo así una estratificación de la sociedad dividida en tres grupos: la clase, los estamentos y los partidos. La clase abarcaba el principio económico, los estamentos el principio político y los partidos el principio social (Rojas, 2011). En la misma línea, Weber definió a la clase social como un grupo de individuos con características similares y que perseguían un mismo objetivo mismo que dependían del entorno en el que se encontraban.

2.2.3. Nicos Poulantzas

Poulantzas (2007), antes de definir a las clases sociales analizó a las relaciones sociales de producción como la combinación entre los agentes de la producción (trabajadores), las condiciones materiales (trabajo manual) y las técnicas de trabajo (trabajo no manual). De lo anterior, el mismo autor concluyó que las relaciones sociales de producción tienen un efecto en la instancia económica, la cual a su vez influye directamente en las clases sociales.

Por ello, Poulantzas (2007) realizó una distinción importante en el concepto de clase, en el que consideró al nivel económico como base fundamental para dicha conceptualización, pero al

analizar los modos de producción (feudal y capital), notó que la formación de clases sociales, también dependía de aspectos ideológicos, políticos y sociales.

Por tanto, para [Poulantzas \(2007\)](#), el concepto de clases sociales revelaba los efectos de la unión tanto de las relaciones sociales (ideológicas, económicas y políticas) como de las fuerzas productivas existentes en los modos de producción. Sin embargo, pese a lo señalado, el autor recalcó que las clases sociales no pueden ser vistas como estructuras regionales o parciales de la estructura social, sino más bien que las clases sociales son parte de dichas estructuras, las cuales no son rígidas sino que se basan en la circulación de la movilidad en los estratos (movilidad social), teniendo en cuenta que no siempre el obrero pasará de la noche a la mañana a ser jefe o viceversa, siendo esto una causa para que siempre existan los burgueses y los obreros.

En resumen, [Poulantzas \(2007\)](#) consideró importante estratificar a la sociedad por medio de los aspectos: económico y político-ideológico. En el aspecto económico, el autor centró su atención en la clase obrera y en la pequeña burguesía concluyendo que no todo trabajador asalariado debía pertenecer a la clase proletaria, viendo así la necesidad de crear una nueva clase llamada la nueva pequeña burguesía, conformada por los trabajadores intelectuales y los supervisores. Sin embargo, al considerar los aspectos político-ideológicos, el autor se dio cuenta que la nueva pequeña burguesía y la clase obrera debían formar una sola clase ya que compartían características similares provocando así un problema en la manera de dividir al trabajo manual e intelectual. A pesar de ello, Poulantzas mencionó que para que no ocurra esta contradicción en los aspectos económicos y político-ideológicos, se debería diferenciar a la división social de trabajo y a la división técnica de trabajo ([Wright, 1983](#)).

2.3. Estratificación social

Durante las últimas décadas, la teoría y la investigación sobre estratificación social ha causado una mayor fragmentación debido a las transformaciones políticas y económicas que cada región posee ([Crompton, 1994](#)).

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

Para el caso de Estados Unidos, [Parkin \(1978\)](#) analizó a la estratificación social como objeto de estudio en la región a partir de 1940, año de finalización de la II Guerra Mundial, debido a que se deseaba conocer la existencia de clases, la influencia en la economía, además, determinar si la sociedad estaba conformada por clases o estatus ya que el término de clases era acuñado a sociedades atrasadas como el feudalismo, mientras que, el término estatus era considerado para sociedades avanzadas, por lo cual, para el caso estadounidense, se consideró el segundo término, mismo que abarcaba la educación, los ingresos, la ocupación, la religión, la etnia, entre otros factores.

A partir de este hecho, [Barber \(1964\)](#) profundizó el estudio del estatus mediante la construcción de índices ocupacionales, los cuales, eran realizados por empleados del Estado o por investigadores de mercado, quienes eran los encargados de recabar información importante de los individuos, asignándole una valorización a la profesión que cada uno de estos tenían durante el proceso. Posterior a esto, se utilizaron nuevas y diferentes formas de recolección de información basadas en encuestas realizadas mediante técnicas, tales como: la técnica verbal, la técnica de clasificación para el investigador y la técnica de identificación subjetiva.

Para 1946, el *National Opinion Research Center* (NORC) realizó una encuesta sobre prestigio ocupacional, la cual no tuvo el impacto esperado debido a que no contaba con interpretaciones claras de los resultados procedentes de cálculos matemáticos, en los cuales se encontraron altas correlaciones entre grupos y subgrupos, a pesar de esto, el NORC fue la base para que empiecen los diferentes métodos de estratificación en Estados Unidos ([Hernández de Frutos, 1997](#)).

Para el 2015, las estructuras sociales de Estados Unidos eran de forma jerárquica, es decir, un individuo o un grupo de individuos se encontraba más alto en la estructura social que otro, pero todas las estructuras en el país comparten una base cultural debido al lenguaje, normas y valores comunes, siendo las estructuras más comunes la familia, la religión, la clase social y la economía, las cuales no se las puede analizar por separado ya que están enlazadas entre sí y con las estructuras más pequeñas en la organización social de Estados Unidos ([Correas, 2015](#)).

Para analizar la estratificación social Europea se analizará, especialmente, el caso de Inglaterra

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

debido a que en esta región, al igual que en los Estados Unidos, los primeros en realizar investigaciones sobre el tema de la estratificación social fueron los investigadores de mercado quienes, por medio de muestras de la población inglesa, hallaron que las principales conductas de gastos eran explicadas por las diferencias de ingresos, mismas que guardan una estrecha relación con la ocupación que tiene un individuo (Jackson, 2008).

Posterior a esto, D'Aeth (1910) fue el primero en analizar de forma puntual la estratificación social en Inglaterra en su ensayo *Present tendencies of class differentiation*, en el cual consideró características asociadas a los diferentes niveles de vida tales como: ingresos, ocupación, alojamiento, capacidad intelectual y costumbres, a través de los cuales halló siete niveles de vida escogidos con base en el ingreso: A, 18 chelines a la semana; B, 25 chelines a la semana; C, 45 chelines a la semana; D, 3 libras por semana; E, 300 libras al año; F, 600 libras al año y G, 2000 libras o más al año.

Sin embargo, Harrison et al. (1936) propusieron un nuevo enfoque en la estratificación social de Inglaterra, el cual tenía una variante con respecto al análisis propuesto por D'Aeth (1910), los autores consideraron únicamente al factor ingreso para clasificar a las familias inglesas, obteniendo como resultado tan solo tres grupos: A, el sueldo principal era de 10 libras a la semana o más; B, sueldo principal de 4 a 10 libras semanales; C, el sueldo máximo semanal inferior a 4 libras.

Bajo este contexto, se puede decir que las propuestas teóricas de clases sociales han tenido modificaciones a lo largo del tiempo, ancladas a factores tales como la ocupación, ingresos, educación, entre otros; mismos que se mantuvieron hasta el 2012, cuando la sociedad inglesa se clasificaba en: clase alta, media y trabajadora (Savage et al., 2013).

La Asociación Sociológica Británica en conjunto con la BBC, para el año 2013 realizaron un Sondeo Británico de clases con una muestra de aproximadamente 160,000 individuos a través de considerar tres componentes: capital económico (renta, ahorros y valor de la vivienda), capital social (estatus otorgado por individuos) y capital cultural (extensión de las actividades e intereses culturales), definiendo a las clases sociales en siete categorías: élite, clase media establecida,

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

clase media técnica, nuevos trabajadores pudientes, clase trabajadora tradicional, trabajadores emergentes de servicio y precariado (personas que no cuentan con empleo remunerado), las cuales se mantiene vigente hasta el día de hoy (Savage et al., 2013).

Por otro lado, Erikson y Portocarero (1979), realizaron un estudio sobre la estratificación social en los países industrializados, obteniendo la siguiente división: clase de servicios (grandes propietarios, altos directivos profesionales, técnicos superiores y directivos intermedios), clase no manual o intermedia (oficinistas, dependientes de comercio, pequeños empleadores, independientes sin empleados, técnicos inferiores y supervisores manuales, asalariados manuales calificados y semicalificados) y la clase trabajadora (asalariados manuales de baja calificación, pequeños propietarios agrícolas y asalariados agrícolas).

Este esquema también fue conocido como el EGP dado por las siglas de sus autores y sirvió de base para la elaboración de otros análisis de estratificación económica en otros países, especialmente, dando paso para que se realicen análisis referentes al tema en América Latina y el Caribe (Marinho y Quiroz, 2018).

Los mismos autores mencionan que, en América Latina, las primeras indagaciones realizadas sobre la estratificación y las clases sociales nacieron en torno de los estudios sociológicos realizados en 1940, pero que se desarrollaron como tal a partir de 1960, período de cambio de la estructura económica.

La Rama (1984), propuso inicialmente una estructura de clases conformada por: los campesinos (marginalizados, condenados a la explotación y a la pobreza), los proletarios (tuvieron acceso a la educación que les abrió paso a nuevas oportunidades) y la burguesía (disponía de la propiedad económica, del control social sobre los medios de producción y de la fuerza de trabajo, conformada por los empleadores).

Sin embargo, Germani citado por la CEPAL (1993), fue el primero en analizar el proceso de modernización (cambio de la estructura agraria a la industrial) y la estructura social en América Latina, mediante la incorporación de dimensiones socio culturales (nivel de educación,

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

costumbres; etnia y el comportamiento ante la sociedad), mismas que guardan una estrecha relación con la ocupación, dimensión considerada por el autor como base fundamental para el proceso de estratificación que posee cada individuo. Es así como Germani dividió a la sociedad en las siguientes clases:

- a) Clases altas y medias rurales: conformadas por los patrones, empresarios y empleadores del sector primario y empleados del mismo sector.
- b) Clases altas y medias urbanas: pertenecen los patrones, empresarios, empleadores de la industria, el comercio y los servicios; trabajadores por cuenta propia de la rama “gráfica-prensa papel”; los que figuran en los rubros “comercio mayorista”, “cambios”, “escritorio”, “espectáculos públicos”, “hotelería”, “servicios sanitarios”, “transporte terrestre”; los empleados y cadetes de los sectores secundario y terciario, y los rentistas, jubilados y pensionados no incluidos en la población activa y cuyas características corresponden a la clase media.
- c) Clases populares rurales: conformadas por los obreros y aprendices del sector primario y trabajadores por cuenta propia del mismo sector.
- d) Clases populares urbanas: se incluyen a los obreros y aprendices del sector secundario, comercio y servicios, y trabajadores por cuenta propia de todas las ramas industriales y del comercio y de los servicios (Filgueira, 2001).

Con el pasar del tiempo, Franco et al. (2007), consideraron importante el estudio de la clase media, debido a que dicha clase estaba ligada a la burguesía, pero, con la diferencia de que en esta clase, se encontraba a los sectores intelectuales, que abrieron paso a avances económicos y tecnológicos desarrollados en la región.

Además, Germani al ser citado por Cañete (2008), recalcó que el cambio de esquema económico, fue de gran importancia en el desarrollo de la clase media. Ferreira et al. (2013), también mencionaron que el proceso de industrialización, durante los últimos 15 años de instauración del mismo, provocó un incremento de los ingresos y una disminución de la desigualdad de los

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

mismos, en la región Latinoamericana en, aproximadamente, el 66.0 %, provocando con ello la expansión de la clase media en, aproximadamente al 74.0 % en el año 2000.

Posterior a esto, para el año 2013, mismo año en el que el Banco Mundial estableció una definición de la clase media para la región Latinoamericana con base al concepto de seguridad económica, el cual ha sido utilizado por la mayoría de países de la región, [Ferreira et al. \(2013\)](#) manifestaron que al menos el 40.0 % de los hogares de la región ha ascendido de clase socioeconómica; considerando que la mayoría de los pobres que ascendió de clase no lograron integrarse directamente a su nueva clase, sino que se ubicaron en un grupo llamado “clase de los vulnerables”, quienes no pertenecían ni a la clase media ni a la clase pobre y, para el año 2010 la clase de los vulnerables constituyó la clase social más grande en toda la región.

La [OCDE et al. \(2018\)](#), realizaron un análisis sobre las aspiraciones crecientes y cambiantes más amplias de la clase media con la ayuda de los datos proporcionados por el Banco Mundial para América Latina y el Caribe, tomando como referencia el periodo 2000-2015, concluyendo así que, en 2015, la clase media representó el 34.5 % de la población total de la región (con ingresos de 10-50 USD PPA del 2005 al día) logrando así un crecimiento de aproximadamente el 13.4 % desde el año 2000, así mismo, casi el 39.4 % de la población representaba la clase media vulnerable (con ingresos de 4-10 USD), la que se incrementó en aproximadamente un 5.3 % durante el periodo 2000-2015. Por el contrario, la clase pobre (personas que perciben ingresos inferiores a 4 USD) disminuyó de manera considerable, en el año 2000, la clase pobre representaba el 42.9 % de la población, a comparación con el año 2015 que llegó a representar, aproximadamente, el 23.6%, dejando como consecuencia un incremento sustancial de la clase media vulnerable. Cabe recalcar que el rango de ingresos establecidos por el Banco Mundial para la definición de la clase social para América Latina y el Caribe varía respecto al país y año de análisis.

Por tanto, el aumento del tamaño de la clase media dentro de la estructura social de la región provocó que la mayoría de los países realicen mejoras en cuanto a su política fiscal en temas como: la educación, la salud, el nivel de corrupción y la calidad de la gobernanza, elementos que con el pasar del tiempo han ido mejorando y han colaborado para un mejor desempeño en la

participación democrática (Sémbler, 2006).

2.4. Estratificación social del Ecuador

Los primeros indicios de estratificación social en Ecuador se dieron durante el auge de exportaciones cacaoteras, el cual ocurrió entre finales del siglo XIX y principios del siglo XX, además, en este periodo las desigualdades en el país eran cada vez más evidentes (Guillier, 1983). El mismo autor menciona que para dicho periodo, se observaba una acumulación considerable de riqueza en las ciudades que se exportaba el cacao, llegando a la siguiente división de clases: el proletariado en transporte y embarque, comerciantes, artesanos operarios, trabajadores de servicios, los capitalistas (personas nativas de la región Costa), los no capitalistas (pertenecientes a la región Sierra) y los terratenientes.

Sin embargo, el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), fue el primero en proponer una estratificación social para el país, la cual está vigente hasta el día de hoy. Esto se logró a través de la realización de la Encuesta de Estratificación del Nivel Socioeconómico para el año 2010 (ver Anexo D), la cual es una herramienta que sirve para estandarizar la medición del nivel socioeconómico de las familias e individuos a nivel nacional. Asimismo, la encuesta sirve para obtener una adecuada segmentación del mercado de consumo y recoge información de los hogares ecuatorianos en las áreas urbanas pertenecientes a las cinco principales ciudades del Ecuador: Quito, Guayaquil, Cuenca, Ambato y Machala.

La estratificación socioeconómica realizada por el INEC, se basa en una metodología compuesta por diferentes etapas las cuales están descritas en la Tabla 2.1.

Tabla 2.1: Procedimiento de análisis

Procedimiento de análisis	Resultado
Análisis descriptivo	VARIABLES DE ANÁLISIS
Escalamiento óptimo	VARIABLES CONTINUAS
Análisis de componentes principales por dimensión	PUNTAJE POR DIMENSIÓN
Análisis de componentes principales total	ÍNDICE MUESTRAL
Análisis clúster	UMBRALES
Análisis de regresión	ÍNDICE NIVEL SOCIOECONÓMICO

Fuente: INEC (2010)
 Elaborado por: Las Autoras

Inicialmente, el INEC mediante los resultados obtenidos por la Encuesta de Estratificación Socioeconómica, realizó un análisis descriptivo de la base de datos, con el fin de obtener información preliminar de cada variable. Posteriormente, utilizó una técnica estadística llamada escalamiento óptimo, misma que permite cuantificar a las variables con respuestas cualitativa.

Como se observa en la Tabla 2.1, el INEC procedió a realizar un análisis de componentes principales (ACP) por dimensiones, en el cual se determinó la existencia y ponderación de seis dimensiones: características de la vivienda (24.0 %), nivel de educación (17.0 %), actividad económica del hogar (17.0 %), posesión de bienes (16.0 %), acceso a tecnología y hábitos de consumo (16.0 %).

Una vez obtenidas las dimensiones, el INEC determinó las variables con las que se construyó el índice, se seleccionaron aquellas variables que se encontraban más correlacionadas entre sí en la etapa del análisis exploratorio; a continuación, se agruparon las variables en seis dimensiones relacionadas con la vivienda, el uso de tecnología, la tenencia de bienes, los hábitos de consumo y la actividad económica, la educación para el jefe del hogar en una variable que va sola en esta dimensión.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO



Figura 2.1: Variables relevantes

Fuente: INEC (2010)

Elaborado por: Las Autoras

Una vez realizado el análisis de componentes principales por dimensiones, a las 97 variables de la encuesta de estratificación socioeconómica del INEC 2010, se seleccionaron 25 variables, las cuales fueron escogidas debido a que presentaban mayor similitud entre ellas, además estas poseían una alta correlación entre sí. A estas variables se les otorgó una puntuación (Ver Figura 2.1), que posteriormente, les sirvió como base para la clasificación de estratos socioeconómicos .

La variable que obtuvo mayor ponderación fue el *nivel de educación del jefe de hogar* con 171 puntos, seguido por la *ocupación del jefe de hogar* con 76 puntos, *tipo de vivienda* y *material predominante de las casas* cada uno con 59 puntos. En el lado opuesto, las variables que menor ponderación obtuvieron fueron: *número de vehículos de uso exclusivo del hogar* con 15 puntos, *lectura de libro(s) completo(s) en los últimos tres meses que no sean del trabajo ni estudio* con

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

12 puntos. Cabe señalar que, la suma de la ponderación dada a cada variable tiene un total de 1000 puntos (véase Anexo B, Tabla B.1).

Para obtener los estratos, el Instituto de Estadísticas y Censos (INEC) realizó un análisis clúster, teniendo como resultado cinco conglomerados, los cuales permitieron obtener los umbrales asociados a cada uno (ver Tabla 2.2).

Tabla 2.2: Umbrales que definen los estratos socioeconómicos

Grupo Socioeconómico	Umbral
A	845-1000
B	696-845
C+	535-696
C-	316-535
D	0-316

Fuente: INEC (2010)
Elaborado por: Las Autoras

Como se evidencia en la Tabla 2.2, si un hogar obtiene un puntaje de 845 a 1000 puntos se coloca en el grupo socioeconómico más alto (A), si un hogar alcanza un puntaje entre 696 a 845 puntos pertenece al estrato B, los hogares con puntajes entre 535 a 696 puntos pertenecen al estrato C+, si un hogar obtiene un puntaje entre 316 a 535 puntos pertenecerá al estrato C- y, finalmente, en el estrato más bajo (D) se encuentra los hogares que obtuvieron un puntaje de 0 a 316 puntos. Como resultado de la estratificación de la muestra de hogares, se obtuvo la siguiente proporción en cada estrato:

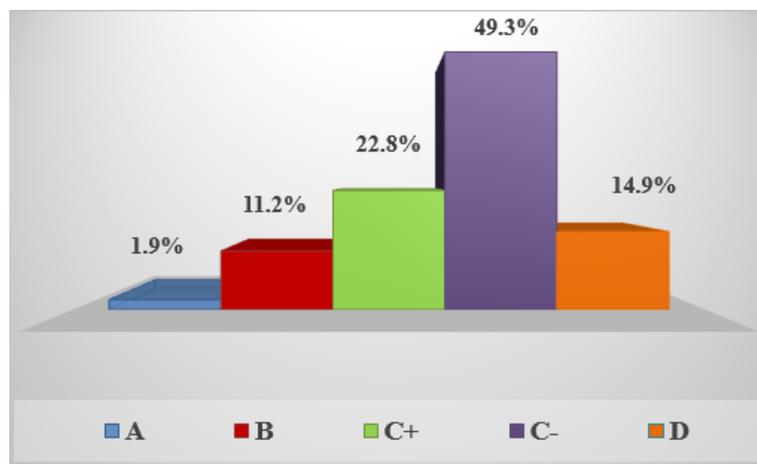


Figura 2.2: Composición de los estratos socioeconómicos ecuatorianos
Fuente: INEC (2010)
Elaborado por: Las Autoras

A partir del Figura 2.2, se puede observar que en el estrato A se encuentran los individuos que poseen mayores recursos económicos, mientras que, en los estratos B, C+, C- se agrupa la mayoría de los ecuatorianos, llegando a representar aproximadamente el 83.3 % de la población, a la cual se le puede denominar como clase media. Por otro lado, en el estrato D se encuentran los individuos que no poseen los recursos suficientes y se les puede denominar como la clase baja. La caracterización de cada estrato se la realizó de la siguiente manera:

- El estrato A, representa aproximadamente el 1.9 % de la población investigada. Dentro de este grupo, están los hogares cuyas viviendas están hechas con base a materiales durables y resistentes (duela, parquet, tablón o piso flotante). Según las estadísticas del INEC, este grupo cuenta con todos los servicios básicos: agua potable, servicio de alcantarillado, energía eléctrica y con todos los electrodomésticos, considerados como necesarios, tales como: refrigeradora, televisión, computadora portátil y de escritorio, teléfono convencional y por lo menos cuatro celulares. Las viviendas están ubicadas en sitios residenciales y tienen en promedio dos baños con ducha de uso exclusivo, servicio de Internet y televisión por cable. Por otro lado, el jefe de hogar tiene un nivel de instrucción superior o postgrado,

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

se encuentra afiliado al IESS y adicionalmente posee un seguro de salud privada. Respecto a la ocupación de los jefes de hogar de hogar en este estrato, se desempeñan en cargos como administradores, dueños de empresas privadas o jefes de empresas, debido a esto, los hogares pueden contratar personal de servicio doméstico, encargado de realizar la limpieza del hogar y el cuidado de niños o personas de la tercera edad.

- El estrato B representa aproximadamente el 11.2 % de la población. En este grupo están los hogares cuyas viviendas están construidas con los mismos materiales mencionados en el estrato A, pero con la diferencia de que tan solo el 46.0 % de los hogares cuentan con pisos de duela, parquet, tablón o piso flotante. La vivienda de estos hogares cuenta con un promedio de dos baños con ducha de uso exclusivo para el hogar. El 97.0 % de los hogares tiene teléfono convencional, cuentan con tres celulares y el 81.0 % tiene servicio de Internet así como el servicio de televisión por cable. Adicionalmente, el jefe de hogar, posee un nivel de instrucción superior y se desempeñan como profesionales científicos, intelectuales, técnicos y profesionales del nivel medio. El 47.0 % de los jefes de hogares se encuentran afiliados al IESS y cuentan con un seguro de salud privada.
- El estrato C+ representa aproximadamente el 22.8 % de la población. En este grupo, se encuentran los hogares, en los que el material predominante del piso de las viviendas es de cerámica, baldosa, vinil o marmitón, en promedio, tienen un solo baño con ducha de uso exclusivo. Este grupo tiene acceso a servicios de agua potable, servicio eléctrico y alcantarillado. Adicional a esto, alrededor del 83.0 % de los hogares tiene servicio de teléfono convencional, el 96.0 % tiene refrigeradora, el 67.0 % tiene lavadora, cocina; asimismo, este grupo, en promedio tiene 2 televisiones, pero solo el 39.0 % cuenta con servicio de Internet. El 62.0 % de los hogares, tiene computadora de escritorio y el 21.0 % tiene computadora portátil. Por el lado de los hábitos de consumo, alrededor del 38.0 % de los hogares compran la mayor parte de su vestimenta en centros comerciales, el 90.0 % utiliza Internet, el 77.0 % utiliza correo electrónico personal (no correspondiente al trabajo), el 63.0 % se encuentra registrado en alguna red social, el 46% en los últimos 3 meses ha leído al menos un libro completo, no correspondiente a estudios o trabajo. Los jefes de hogar de este estrato poseen un nivel de instrucción secundaria completa y se desempeñan en diferentes ocupaciones, tales como: trabajadores de servicios, comerciantes, entre otros. Igualmente, el 77.0 % de los jefes de hogar está afiliado al seguro del IESS y/o seguro

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

del ISSFA o ISSPOL y el 20.0 % tiene afiliación a seguro de salud privada con o sin hospitalización.

- El estrato D, representa el 14.9 % de la población. Dentro de este grupo, el material predominante de los pisos de la vivienda es ladrillo, cemento o tierra. En este estrato, alrededor del 31.0 % de hogares tienen un cuarto de baño con ducha de uso exclusivo para el hogar. Con respecto a la posesión de bienes, aproximadamente el 12.0 % de los hogares dispone de servicio de teléfono convencional, menos del 43.0 % tiene refrigeradora y cocino con horno, el 5.0 % tiene lavadora, el 10.0 % tiene equipo de sonido y en promedio un televisor a color. Al considerar la tecnología, en promedio, un hogar dispone de un celular y alrededor del 9.0 % utiliza Internet. Por el lado de hábitos de consumo, el 9.0 % ha leído al menos un libro completo en los últimos tres meses, no correspondiente a estudios o trabajo. Adicionalmente, los jefes de hogar poseen un nivel de instrucción correspondiente a la primaria completa y se desempeñan como trabajadores no calificados, de servicios, comerciantes, operadores de instalación de máquinas y montadores. Asimismo, el 11.0 % de los hogares están afiliados o cubiertos por el Seguro del IESS y/o seguro del ISSFA o ISSPOL [INEC \(2010\)](#).

Capítulo III

Datos y Metodología

En este capítulo se describen la base de datos y la metodología utilizadas para la construcción de un Índice de Estratificación Socioeconómico (IES) que permita la caracterización socioeconómica de los estudiantes de una universidad pública ecuatoriana que ofrece carreras técnicas a nivel de tecnología e ingeniería.

3.1. Datos

En este estudio se utilizaron datos proporcionados por la universidad pública ecuatoriana objeto de estudio. Para la obtención de la base se siguieron los protocolos de confidencialidad del uso de información de los estudiantes. La autorización para usar los datos provino de la máxima autoridad del ámbito docente de la universidad.

Los datos fueron obtenidos a través de la aplicación de una encuesta a los estudiantes de la universidad durante el segundo semestre del año 2019. El diseño de la encuesta fue realizado considerando, a la encuesta de estratificación socioeconómica del INEC (2011). En

dicha encuesta se recopiló información del estudiante, correspondiente a las características de la vivienda, nivel de educación, actividad económica del hogar, posesión de bienes, acceso a tecnología y hábitos de consumo del núcleo familiar (ver Anexo E).

La encuesta fue dirigida a los 8 774 estudiantes matriculados en dicho periodo, pertenecientes a todas las carreras que oferta la universidad. Este proceso fue de carácter obligatorio para los estudiantes de grado y para los estudiantes de propedéutico este proceso no fue obligatorio, sin embargo, algunos estudiantes si lo realizaron. Cabe señalar que, solo 7 178 estudiantes respondieron a la encuesta, debido a que, los 1 596 restantes decidieron no contestar la encuesta o se retiraron de la universidad.

3.2. Metodología

En este apartado, se describen las etapas de la metodología utilizada para la obtención de la caracterización socioeconómica de los estudiantes (ver Figura 3.1).



Figura 3.1: Etapas metodológicas
Elaborado por: Las Autoras

3.2.1. Análisis descriptivo

El análisis descriptivo o exploratorio de datos es el primer paso que se debe realizar en todo estudio, pues dicho análisis permite conocer la conformación y naturaleza de los datos (Espejo et al., 2006). Además, en este análisis se organiza y sintetiza la información, mediante la elaboración de gráficas, tablas y cuadros, los cuales muestran una visión simple e intuitiva de las variables. Asimismo, el análisis descriptivo permite visualizar posibles inconsistencias, tales como: datos perdidos y atípicos, básicamente lo que se realiza con este análisis es eliminar los datos inconsistentes y mantiene solo a aquellos que caractericen de forma global a los datos procesados, pero sin cambiar la naturaleza del conjunto de los mismos (Rendón et al., 2016).

Al realizar el análisis se debe considerar tanto la naturaleza como el tipo de datos con los que se va a trabajar. La naturaleza de los datos puede ser cualitativa o cuantitativa (Anderson et al., 2012). Además, Yepes y Behar (2007) mencionan que la representación gráfica en el análisis descriptivo es un recurso importante para una mejor comprensión del lector.

Los datos cuantitativos o numéricos pueden ser representados de diferentes maneras, como por ejemplo:

- a) Gráficos de barra, pastel y líneas,
- b) Tablas de resumen que contienen, por lo general, la estadística descriptiva: el mínimo, el máximo, la media, la desviación estándar y la moda. Sin embargo, para variables cuantitativas discretas son más usuales otras representaciones como el histograma, y el diagrama de tallo y hojas (Rustom, 2012). Adicionalmente, se conoce que si los datos son categóricos se los resume mediante un conteo del número de observaciones o de la proporción de observaciones en cada categoría (Anderson et al., 2008). Los mismos autores mencionan que para la representación de variables cualitativas se suele utilizar los gráfico de barras o diagramas de sectores.

3.2.2. Escalamiento óptimo

El escalamiento óptimo es una técnica multivariante que asigna cuantificaciones numéricas a las categorías pertenecientes a cada variable con el fin de analizar las similitudes que comparten entre ellas (Pérez, 2004).

Los valores de escala que se asignan a las variables dependen de la naturaleza de las mismas, siendo estas de tipo nominal, ordinal o numérico, las cuales poseen propiedades métricas diferentes a las etiquetas originalmente otorgadas a las variables. Para lograr esto, este método utiliza el procedimiento de alternancia de mínimos cuadrados, el cual busca optimizar la correlación entre las variables y su suma o promedio, a través de la maximización de la media de las correlaciones al cuadrado de los valores numéricos de cada variable (Greenacre, 2008).

William et al. (1980) mencionan que existen varios niveles de escalamiento óptimo, mismos que se mencionan a continuación:

- El nivel nominal implica que los valores de una variable representan categorías desordenadas. Algunos ejemplos de variables que pueden ser nominales son la región, el área del código postal, la creencia religiosa, entre otras.
- El nivel ordinal implica que los valores de una variable representan categorías ordenadas. Entre los ejemplos, se incluyen escalas de actitud que representan el grado de satisfacción o confianza y las puntuaciones de evaluación de las preferencias.
- El nivel numérico implica que los valores de una variable representan categorías ordenadas con una métrica significativa, de modo que, las comparaciones de distancia entre categorías son adecuadas. Como ejemplos de este tipo de variables se incluyen a: la edad en años y los ingresos en dólares.

Según Oviedo y Campo (2005), para las técnicas de escalamiento es necesario obtener una medida de la bondad de ajuste del modelo. Los mismos autores mencionan que, el escalamiento

óptimo utiliza como medida de confiabilidad el coeficiente del alfa de Cronbach, el cual, es un índice que mide la consistencia interna de una escala; es decir, en qué magnitud están correlacionadas las variables.

El cálculo del alfa de Cronbach se lo puede realizar de dos formas. La primera consiste en considerar a las varianzas y se lo denomina Alfa de Cronbach, mientras que, la segunda considera únicamente las correlaciones de los ítems, a la cual se le da el nombre de alfa de Cronbach estandarizado (Quero, 2010).

El coeficiente alfa de Cronbach se define de la siguiente manera:

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum_{j=1}^k \sigma_j^2}{\sigma_T^2} \right] \quad (3.1)$$

donde:

- k : es la cantidad de ítems incluidos en la escala;
- σ_j^2 : es la varianza del ítem j para $j=1, \dots, k$ y,
- σ_T^2 : representa la varianza de la suma total de todos los puntos.

El valor del coeficiente oscila entre 0 y 1, el valor mínimo aceptable del coeficiente de fiabilidad debe ser aproximadamente 0.7 y, por debajo de ese valor, la consistencia interna dependerá del rango en el que se encuentre. De esta forma, si el valor del alfa de Cronbach se encuentra en el rango de (0.0 a 0.2) la consistencia es muy baja, de (0.2 a 0.4) consistencia baja, de (0.4 a 0.6) consistencia moderada (Maes et al., 2016). Los mismos autores indican que el

valor máximo ideal del índice es 1 y representa la mayor fiabilidad de la escala e indica que las puntuaciones de escala estarían perfectamente correlacionadas.

Según [Greenacre \(2008\)](#), adicional al coeficiente alfa de Cronbach, se utiliza la gráfica bidimensional que permite conocer las similitudes y diferencias entre los grupos de variables empleadas, a través de una representación gráfica, en la que el analista deberá observar las posiciones de los perfiles de las variables con relación a las de los vértices, para analizar su similitud. En otras palabras, los puntos que más se asemejan y comparten un espacio dentro de un cuadrante poseen mayor similitud entre sí. Otra característica de la gráfica es que los ejes están anidados, es decir, la representación óptima de una determinada dimensionalidad contiene todas las representaciones óptimas de menor dimensionalidad ([Greenacre, 2008](#)).

En la actualidad, esta metodología es utilizada para transformar cualquier variable de naturaleza cualitativa en cuantitativa, lo cual, ha permitido que el escalamiento óptimo sea un complemento para el análisis de diversas técnicas multivariantes, tales como: el análisis multivariante de datos, el análisis discriminante, el análisis de componentes principales y el análisis de correspondencias múltiples ([Portillo y Molinero, 2007](#)).

3.2.3. Análisis de componentes principales

El análisis de componentes principales es una técnica estadística multivariante que transforma un conjunto de variables correlacionadas en un conjunto menor de variables no correlacionadas, a costa de una pequeña pérdida de información ([Ferrero y Campanella, 2002](#))

A finales del siglo XIX, Pearson (1901) estudió por primera vez, de manera intuitiva, el análisis de componentes principales (ACP), a través del estudio de los ajustes ortogonales por mínimos cuadrados. Sin embargo, no fue hasta la llegada de Hotelling (1933), en el siglo XX, que esta técnica estadística cobró importancia. Según [Peña \(2012\)](#), los objetivos de un ACP son los siguientes:

CAPÍTULO III. DATOS Y METODOLOGÍA

- Representar óptimamente un conjunto de observaciones pertenecientes a un espacio de dimensión pequeña p , en otro conjunto denominado componentes principales.
- Transformar las variables originales, generalmente correlacionadas en nuevas variables no correlacionadas, facilitando la interpretación de los datos.

Para [Pérez \(2004\)](#), las componentes principales se obtienen de la siguiente manera: Inicialmente, se tienen tantas componentes (C_1, C_2, \dots, C_p) como variables (x_1, x_2, \dots, x_n) de las cuales se realiza una combinación lineal, como se muestra a continuación:

$$\begin{aligned} C_1 &= (a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n) \\ &\vdots \\ C_n &= (a_{n1}x_1 + a_{n2}x_2 + \dots + a_{nn}x_n) \end{aligned}$$

Pero solo se retienen las p componentes principales, que explican un porcentaje alto de variabilidad de las variables iniciales (C_1, C_2, \dots, C_p) , y en dichas componentes, se debe resumir la mayor parte de la información contenida en las variables originales. Cada variable original podrá expresarse en función de las componentes principales, de modo que, la varianza de cada variable original se explica completamente por las componentes presentadas a continuación:

$$\begin{aligned} x_1 &= (r_{11}C_1 + r_{12}C_2 + \dots + r_{1p}C_p) \\ &\vdots \\ x_n &= (r_{n1}C_1 + r_{n2}C_2 + \dots + r_{nn}C_n) \end{aligned}$$

donde:

$$r_{ij} = \sqrt{\lambda_i} a_{ij}$$

r_{ij} : es el coeficiente de correlación entre la componente C_i y la variable x_j . Se calcula

multiplicando el peso a_{ij} de la variable en esa componente por la raíz cuadrada de su valor propio λ_i (cada componente principal C_i se asocia con el valor propio i -ésimo (en magnitud) de la matriz (a_{ij})).

Como ya se mencionó anteriormente, es importante considerar la naturaleza de las variables que intervienen en el estudio, puesto que, el análisis de componentes principales es una técnica métrica que trabaja exclusivamente con datos cuantitativos. Como consecuencia de esta limitación, surge otra técnica llamada análisis de correspondencias, la cual es equivalente al análisis de componentes principales, pero para datos de naturaleza cualitativa (Peña, 2012).

El análisis de correspondencias, puede interpretarse de dos formas equivalentes. La primera, como una manera de representar las variables en un espacio de dimensión menor, de forma similar al análisis de componentes principales, pero definiendo la distancia entre los puntos de manera coherente con la interpretación de los datos y, en lugar de utilizar la distancia euclídea, utiliza la distancia ji-cuadrado. Otro aspecto importante de esta técnica es que establece relaciones entre variables no métricas mostrando en qué grado contribuyen a esa relación los distintos valores de las variables, dicha información se la suele representar de forma gráfica (Saánchez, 2009).

Adicionalmente, el análisis de correspondencias se divide en simple y múltiple. La técnica de análisis de correspondencias simple se utiliza cuando existen dos variables cualitativas y los resultados se los presenta en una tabla de contingencia de doble entrada. La técnica de análisis de correspondencias múltiples se utiliza cuando existen más de dos variables cualitativas en el análisis, y los resultados se presentan en una tabla de tres o más dimensiones denominada tabla de Burt, la cual es una tabla similar a la matriz de covarianzas para variables continuas (Rivas y Martínez, 1991).

3.2.4. Análisis clúster

El Análisis Clúster o de Conglomerados es una técnica estadística multivariante, cuyo objetivo principal es agrupar un conjunto de datos (variables) en grupos relativamente homogéneos, llamados clústeres. Este agrupamiento se basa en la idea de distancia o similitud entre las observaciones, y la obtención de dichos clústeres depende del criterio o distancia considerados (Fernández, 2011).

Según Calvo (2018), en el análisis clúster existen dos tipos de métodos de clasificación: métodos jerárquicos y no jerárquicos. Los métodos jerárquicos agrupan datos en cada una de las fases del proceso buscando el número de clústeres óptimo. El agrupamiento se realiza con base en la distancia entre cada uno y busca que estos se encuentren dentro de un clúster con características similares entre sí. Existen dos tipos de agrupamiento dentro de este método que son:

- **Los aglomerativos:** consisten en formar grupos según su similitud. El procedimiento comienza con la obtención de clústeres individuales con un único elemento, después, en cada iteración se unen los dos clústeres más próximos y, así sucesivamente, hasta lograr un solo clúster.
- **Los divisivos:** a diferencia del aglomerativo, buscan dividir clústeres según la disimilitud entre sus componentes. El procedimiento de este algoritmo comienza con un solo clúster, en el que se encuentran todos los elementos, luego de cada iteración se escoge un clúster y se divide, y así sucesivamente, hasta obtener tantos clústeres como elementos (Tan et al., 2006).

Por otro lado, los métodos no jerárquicos categorizan los elementos por medio de particiones en las que cada una representa a un clúster y, a diferencia de los métodos jerárquicos, este método necesita que se determine con anterioridad el número de conglomerados que se desea obtener (Calvo, 2018). Algunos métodos comunes dentro de esta metodología son:

- **k-medias:** se utiliza sin especificar los centros de los conglomerados. El procedimiento comienza con una división del conjunto de los datos en n grupos configurados al azar, obteniendo así una primera clasificación, que será mejorada, al reasignar los elementos centroídes del clúster más cercano, con el fin de reducir la distancia media entre cada elemento de un grupo y sus centroídes. Este método no es directamente aplicable a datos categóricos (Kumar, 2006).
- **k-modas:** el algoritmo de k-modas, es una versión del k-medias, pero fue diseñado para agrupar grandes conjuntos de datos categóricos, y tiene como objetivo obtener las k-modas que representan al conjunto de datos. El algoritmo k-modas, al igual que el algoritmo k-medias, brinda soluciones óptimas dependientes del conjunto de modas iniciales y el orden de los objetos en el conjunto de datos (Rendón et al., 2015).

Los mismos autores menciona que existen varios métodos para medir la distancia entre clústeres, los cuales producen diferentes agrupaciones. Se debe considerar que no hay un criterio para seleccionar cuál de los algoritmos es el mejor, pues la decisión es subjetiva y depende del método que mejor refleje los propósitos de cada estudio en particular.

3.2.5. Método k-modas

Debido a la naturaleza de los datos utilizados en este estudio (categórica), el método propuesto para estratificar a los estudiantes de la universidad es el algoritmo k-modas.

3.2.5.1. Algoritmo k-modas

El algoritmo k-modas es una extensión del algoritmo k-medias, donde la distancia euclidiana se reemplaza por la función de disimilitud (ver ecuación 3.2), la cual es más adecuada para valores categóricos. Asimismo, las medias se reemplazan por las modas para identificar el

elemento más representativo en un clúster. Las modas se fundamentan en un método basado en la frecuencia utilizado en cada iteración para actualizar los centroides (Semeh et al., 2017).

Medidas de disimilaridad

Los métodos de *clustering* necesitan definir y cuantificar la similitud o disimilitud entre las observaciones. Las medidas de disimilaridad o disimilitud miden la distancia entre dos objetos, cuanto más lejos se encuentre uno del otro, más diferentes son dichos objetos; es decir, no comparten características similares, existiendo así una menor probabilidad de ser colocados en un mismo grupo (De la Fuente, 2011).

Sea $X = (X_1, X_2, \dots, X_n)$, un conjunto de objetos específicos por n variables categóricas. La moda de x , es un vector $Q = (q_1, q_2, \dots, q_n)$, con $Q \in \Omega$ que minimiza:

$$D(Q, X) = \sum_{i=1}^n d(X, Q)$$

donde:

- d : es la disimilaridad, que representa las distancias ji-cuadrado (X^2), se calcula de la siguiente manera:

$$d_{X^2}(X, Q) = \sum_{i=1}^n \frac{n_{xi} + n_{qi}}{n_{xi} * n_{qi}} \delta(X_i, Q_i) \quad (3.2)$$

- n_{xi} y n_{qi} : son el número de objetos en el conjunto de datos.
- $\delta(X_i, Q_i)$: disimilaridad entre X_i y Q_i

Según [Zhexue \(1998\)](#), el algoritmo k-modas se define mediante los siguientes pasos:

1. Se seleccionan k modas iniciales, una por cada conglomerado (clúster).
2. A continuación, se asigna un individuo al grupo cuya moda esté más cercana. Asimismo, se actualiza la moda del clúster al que fue asignado después de cada asignación.
3. Cuando todos los individuos han sido asignados a los clústeres, se verifica la disimilaridad de cada individuo, si se encuentra un individuo que está más cerca al núcleo de otro clúster, se debe reasignarlo y actualizar las modas de los grupos.
4. Se repite el paso 3 cuantas veces sea necesario, hasta que no haya cambios y después se realiza una prueba de ciclo de todo el conjunto de datos.

3.3. Análisis de robustez interna

El análisis de robustez tiene como objetivo estudiar y descubrir el grado de sensibilidad de la solución óptima ante cambios en los factores esenciales, a través de la validación de los resultados internos obtenidos de las técnicas trabajadas con clústeres. Para ello, se utilizan dos métodos: suma de cuadrados interna de clústeres y el promedio del ancho de silueta ([Muñoz et al., 2016](#)).

Suma de cuadrados interna de clústeres

La suma de cuadrados interna de clúster o método de codos es un método de validación e interpretación de consistencia dentro del análisis clúster que proporciona el número adecuado de grupos en un conjunto de datos. Además, este método utiliza la distancia media de las observaciones a su centroide, es decir, se fija en las distancias entre clústeres. Cuanto más grande es el número de clústeres k, la varianza entre clúster tiende a disminuir, mientras que, cuanto menor es la distancia dentro del clúster es mejor, así pues, los clústeres son más confiables

(Kassambara, 2017). El mismo autor menciona que, gráficamente, se puede determinar el número óptimo de clústeres k a ser utilizados, donde la disminución de la varianza ya no es tan grande, similar a la forma de un codo.

El ancho de silueta

El ancho de silueta o coeficiente de silueta, es otro método que permite validar la calidad de agrupamiento. Este coeficiente muestra la distancia media de elementos en el mismo grupo con la distancia media a elementos en otros grupos. Formalmente, los coeficientes de silueta para un objeto $s(i)$ viene dado por:

$$s(i) = \frac{b(i) - a(i)}{\max a(i), b(i)} \quad (3.3)$$

donde:

- **a**: es el promedio de las distancias de la observación i con las demás observaciones del clúster al que pertenece i .
- **b**: es la distancia mínima a otro clúster que no es el mismo en el que está la observación i (Rousseeuw, 1986).

El valor de $s(i)$, se encuentra en el rango $[-1, 1]$ y puede ser obtenido combinando los valores de a y b como se muestra a continuación:

$$s(i) = \begin{cases} 1 - \frac{a}{b} & \text{si } a < b \\ 0 & \text{si } a = b \\ \frac{b}{a} - 1 & \text{si } a > b \end{cases} \quad (3.4)$$

De la ecuación 3.4, para variables no categóricas se obtienen las siguientes soluciones:

- Si b es mayor que a , $s(i)$ tiende a 1, lo que indica que la distancia de la observación i a los clústers vecinos es suficientemente grande para que su pertenencia al clúster actual sea la correcta, es decir, dicha observación está bien asignada a su clúster.
- Si a es igual a b , $s(i)$ tiende a cero, mostrando que la observación i puede pertenecer a dos clústeres.
- Si b es menor que a , $s(i)$ tiende a -1, señalando que la observación i debería ser asignada al clúster más cercano, es decir, está mal clasificado (Zhexue, 1998).

Según Rivera (2014), para las variables de tipo categórico se considera que si el valor promedio del coeficiente de silueta es positivo, la clasificación es adecuada (datos bien agrupados), mientras que, si el valor promedio de silueta es negativo, la clasificación es inadecuada, en otras palabras, se dice que los individuos están mal clasificados.

Por lo tanto, para este estudio se considerará el ancho de silueta promedio de conglomerados, es decir, el cociente entre el promedio de todos los $s(i)$ sobre todas las observaciones del conjunto de datos (Rousseeuw, 1986). Matemáticamente, a este promedio se lo define de la siguiente manera:

$$\bar{s} = \frac{\sum_i s(i)}{n} \quad (3.5)$$

donde:

- $s(i)$: representa el ancho de silueta de todas observaciones.
- n : número de observaciones del conjunto de datos.

Capítulo IV

Resultados

Este capítulo describe los resultados de las diferentes etapas de la metodología aplicada para la obtención de un índice de estratificación socioeconómica para los estudiantes de una universidad pública ecuatoriana. Como fue mencionado en el capítulo precedente, las etapas a seguir son: análisis descriptivo, escalamiento óptimo, análisis de componentes principales, análisis clúster, y un análisis de robustez interna.

4.1. Análisis descriptivo

En esta etapa se procedió a realizar la descripción de las variables que conforman la base de datos. En primer lugar, se presenta la composición de la base de datos en cuanto a la carrera a la que pertenecen los estudiantes, el sexo y la autoidentificación étnica.

Como se puede evidenciar en la Figura 4.1, el 14.6 % de los estudiantes pertenecen al Propedéutico, el 11.6 % a Tecnología y el 73.8 % a Ingeniería, mostrando que, en este grupo se encuentra el mayor porcentaje de estudiantes.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

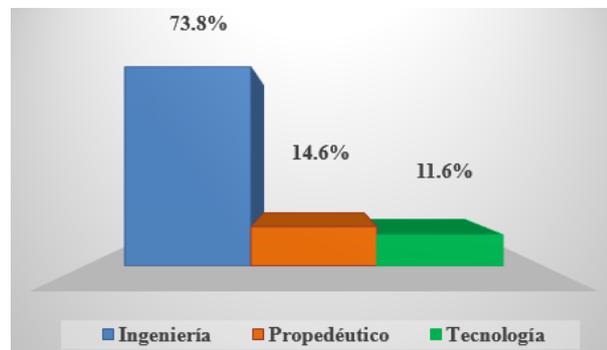


Figura 4.1: Nivel académico
Elaborado por: Las Autoras

Con respecto al sexo de los estudiantes, se obtuvo que el 29.7 % son mujeres y el 70.3 % representan a hombres, como se muestra en la Figura 4.2, este resultado concuerda con la evidencia empírica. Según [Ponce \(2016\)](#) las mujeres tienen mayor presencia en áreas como la educación, salud y servicios sociales, por otro lado, los hombres tienen mayor presencia que las mujeres en áreas como las ciencias, las ingenierías, y agricultura. En concordancia con [Ponce \(2016\)](#), la [OEI \(2019\)](#) menciona que, en las áreas de ingeniería, manufactura y construcción existen más hombres que mujeres en la mayoría de países. Además, existen otros factores que determinan la afinidad de las mujeres por ciertas carreras, como lo son: estereotipos de género que favorecen más a los hombres que a las mujeres y la idea de que las carreras que duran más tiempo son para hombres y las carreras rápidas son para mujeres. En el Ecuador, para el año 2019, el porcentaje de mujeres graduadas en carreras de ciencias e ingenierías fue de 41.0% y 25.0%, respectivamente, evidenciándose así, que en el país aún existe una brecha de género en la educación superior respecto a carreras tecnológicas y de ingeniería ([Ramírez et al., 2019](#)).

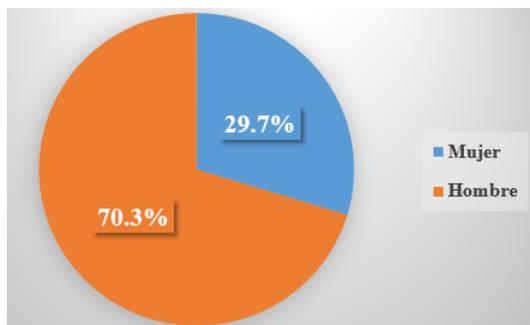


Figura 4.2: Sexo
Elaborado por: Las Autoras

De acuerdo con los resultados de la Figura 4.3, en la autoidentificación étnica, se evidencia que la categoría *mestizo/a* obtuvo el mayor porcentaje con el 96.0%, seguido de la categoría *indígena, afrodescendiente/mulato/negro* y *otros* con 2.0%, 1.1% y 1.0%, respectivamente. Como se evidencia en el párrafo anterior, a pesar de que para el año 2019, la Ley Orgánica de Educación Superior incorporó dentro del Reglamento al Régimen Académico en la Educación Superior, la vinculación de las poblaciones históricamente excluidas, esto aún no se ha logrado debido a la subsistencia de ciertas condiciones, como: la falta de movilización y limitaciones económicas, que han provocado la reducción del acceso a la educación, especialmente, por parte de las poblaciones indígenas, afrodescendientes y montuvios y, por consiguiente, los jóvenes que no pueden ingresar a estudiar, tienden a vincularse tempranamente al trabajo en su comunidad o fuera de la misma (LOES, 2019). Por tanto, se evidencia que el acceso de pueblos y nacionalidades a la educación superior ecuatoriana es reducido y aún existe una desigualdad en el acceso a la educación de calidad con pertinencia cultural y lingüística (Herdoíza, 2015).

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

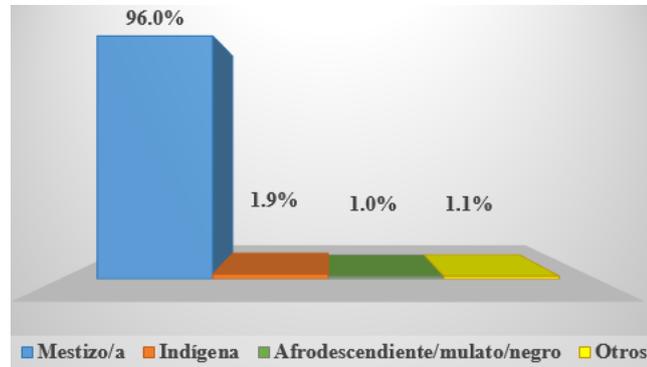


Figura 4.3: Etnia
Elaborado por: Las Autoras

También, se observa que el 97.9% de los estudiantes no tienen cónyuge, es decir, son solteros, Figura 4.4.

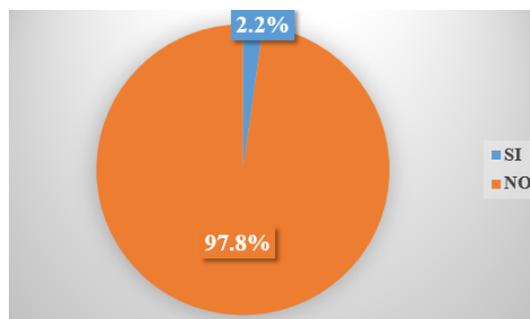


Figura 4.4: Cónyuge
Elaborado por: Las Autoras

En la Figura 4.5, se observa que el 50.1% de los estudiantes vive con padre y madre (ambos), el 20.8% con la madre, el 13.6% con otros familiares, el 7.5% solo, el 4.5% con otros y el 3.4% con el padre.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

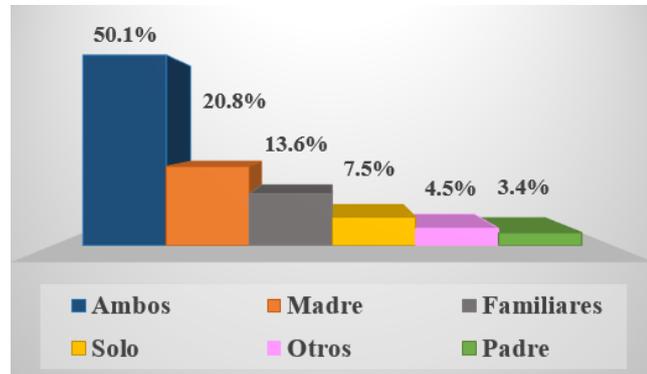


Figura 4.5: Con quién vive el estudiante
Elaborado por: Las Autoras

Con respecto a la composición del núcleo familiar de los estudiantes, (ver Figura 4.6), se determinó que la mayoría de los estudiantes tienen una familia conformada por cuatro miembros (30.9%). Adicionalmente, se observa que solo el 5.0% de los estudiantes viven solos. Se puede sospechar que este porcentaje se debe al hecho de que en la universidad existen estudiantes que son de una provincia distinta a la que se asienta la universidad..

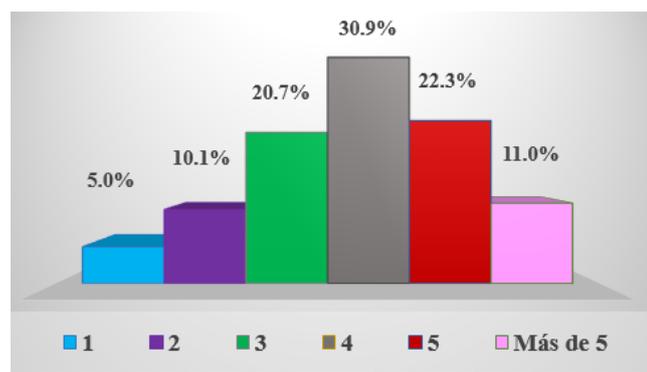


Figura 4.6: Número de miembros del núcleo familiar
Elaborado por: Las Autoras

Por un lado, se puede evidencia en la Figura 4.7, que existe un 10.5% de los estudiantes

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

que trabajan, de los cuales, el 4.9 % trabaja bajo dependencia laboral, el 5.6 % de manera independiente. Por otro lado, el 89.5 % son estudiantes exclusivamente.

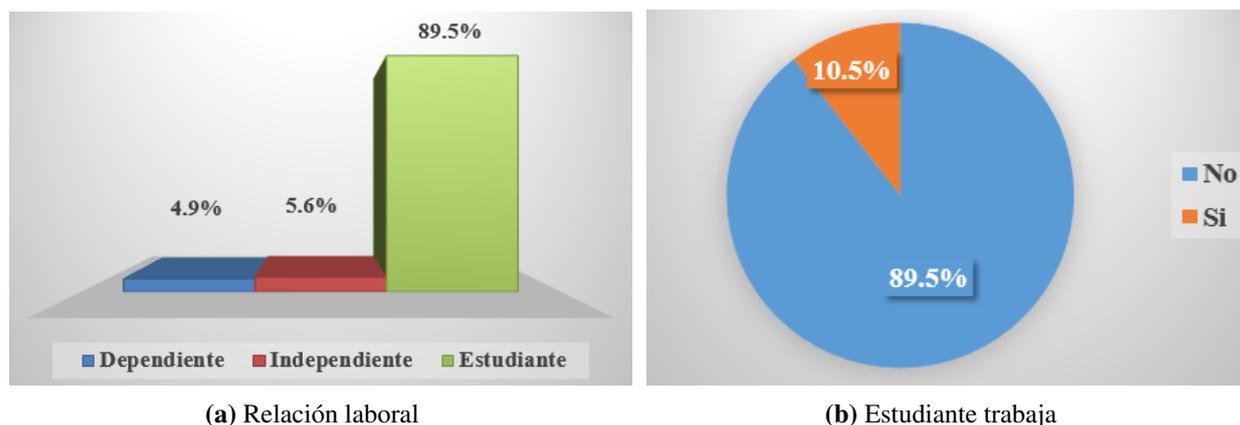


Figura 4.7: Análisis trabajo estudiante y relación laboral
Elaborado por: Las Autoras

Para el análisis sobre la ocupación laboral tanto de la madre como del padre, se obtuvieron los siguientes resultados. En la ocupación laboral de la madre, el mayor porcentaje corresponde a los *quehaceres domésticos* con el 32.9%, sin embargo, este resultado sugiere que las madres que se desempeñan como amas de casa, no perciben ningún tipo de remuneración. Seguido, de la categoría *empleado administrativo y de servicios* con el 18.9%, evidenciándose que existen madres dentro del hogar que cuentan con trabajo formal, es decir trabajan las 8 horas y perciben por lo menos el salario mínimo vital. Finalmente, se encuentra la categoría *informal* con el 12.0%, resultado que lleva a sugerir que las madres que se encuentran en informalidad laboral cuentan con horarios más extensos e ingresos variables, que dependen de la actividad económica que realicen, donde la mayoría de las veces el ingreso mensual percibido no llega a ser ni el salario mínimo vital (400 USD) (ver Figura 4.8).

En la Figura 4.8, con referencia a la ocupación laboral del padre, se evidencia que la categoría con mayor porcentaje es en la que los estudiantes respondieron no depender económicamente de su padre con 20.1%, seguido de la categoría *empleado administrativo o de servicios* con el 16.0%, lo cual indica que el ingreso del padre de estos hogares es fijo y como mínimo reciben el

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

salario básico, poseen los beneficios de ley como: estar afiliado a alguna institución de seguridad social. Otra categoría que tiene un porcentaje alto es la de *trabajo informal*, que como ya se mencionó, indica que el padre que cuenta con trabajo informal tiene un salario variable, el cual muchas de las veces no llega a ser ni el salario básico unificado y estos padres trabajan más horas. En la misma figura se evidencia que, la categoría *otros* posee un porcentaje del 22.3%, esto se esperaba debido a que, en esta categoría se agruparon las ocupaciones con porcentajes más bajos, tales como: técnico, agricultor/pescador/cazador, policía/militar, trabajador del deporte, minero/canero, etc. Sin embargo, no se incluyó a la categoría *quehaceres domésticos* (1.1%), la cual, muestra que este tipo de ocupaciones son realizadas con mayor frecuencia por las mujeres.

Según Fajardo (2020), en el Ecuador, la mitad de la población se encuentra en la informalidad y, de acuerdo con los hallazgos de la caracterización del mercado informal, este se compone por pequeños emprendimientos en los cuales trabaja un individuo, dueño del negocio, y que utiliza su propia vivienda como lugar de trabajo. Un alto porcentaje de estos emprendimientos tiene un promedio de existencia de 6 años. Según el INEC, para el año 2019 a nivel nacional, del total de personas con empleo, el 45.9% se encuentran en el sector formal y el 46.3% en el sector informal, el 7.8% restante está en el empleo doméstico y en la categoría de no clasificados (Feijoo y Del Pozo, 2019). Los mismos autores mencionan que en los últimos años el porcentaje de empleo en el sector informal no presentó una variación estadísticamente significativa a nivel nacional.



Figura 4.8: Análisis de ocupación padre y madre
Elaborado por: Las Autoras

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

Por otro lado, al analizar si el padre o madre de los que trabajan están afiliados o cubiertos por el seguro del IESS (general, voluntario o campesino) y/o seguro del ISSFA o ISSPOL, se obtuvo que el 61.1% de las madres y 61.5% de los padres están afiliados a dichos seguros, independientemente de si son trabajadores formales o informales (ver Figura 4.9).

En concordancia con [Fajardo \(2020\)](#), [Báez \(2020\)](#) menciona que, en el Ecuador la mitad de la población que realiza un trabajo remunerado lo hace en el ámbito de la informalidad y, que a pesar de esto, en los últimos años se ha incrementado en 20 puntos porcentuales la afiliación a la seguridad social. El mismo autor manifiesta que otro avance significativo producido en esta década fue la incorporación de las trabajadoras no remuneradas del hogar a la seguridad social mediante el programa de Trabajo No Remunerado del Hogar (TNRH); en otras palabras, pese a que una ama de casa no tenga remuneración puede afiliarse al IESS con este programa. Adicionalmente, se sabe que en el país las personas que reciben el Bono de Desarrollo Humano, tienen la factibilidad de afiliarse, por ejemplo, en las ciudades Manabí y Azuay la afiliación es automática y progresiva ([Guamán y Lorente, 2017](#)).

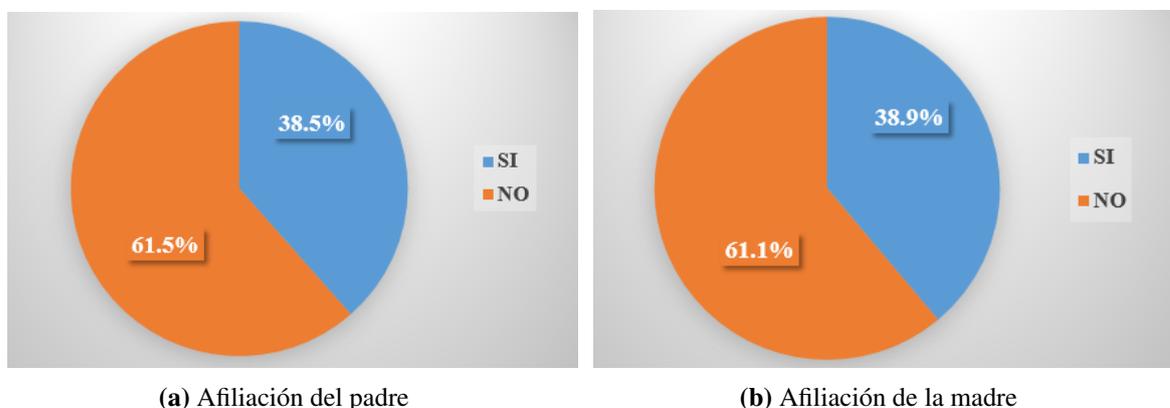


Figura 4.9: Análisis de afiliación del padre y la madre
Elaborado por: Las Autoras

Al no existir una pregunta en la que se indique que persona del núcleo familiar es el jefe de hogar, se realizó un análisis con la variable *ocupación del jefe de hogar* y con las opciones dadas para esta categoría. En la Figura 4.10, se observa que, el 37.4% son *trabajadores de servicios y comercio*, seguido por *técnicos y profesionales de nivel medio* con 16.1% y, en última instancia,

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

se encuentran los jefes de hogar que pertenecen a *profesionales científicos e intelectuales* con el 4.5%. En añadidura, el Instituto Nacional de Estadísticas y Censo (INEC) define al jefe de un hogar como la persona que reside habitualmente en el mismo y es reconocido por todos los miembros del hogar como jefe, considerando varios motivos, como: mayor responsabilidad en las decisiones familiares, prestigio, relación familiar o de parentesco, razones económicas o tradiciones culturales. Asimismo, la institución indica que la edad mínima para ser considerado jefe de hogar es 12 años y, que si en un hogar hay un solo miembro este representará al jefe de hogar (Rivadeneria, 2018). El mismo autor menciona que en cada vivienda debe haber un solo jefe de hogar.



Figura 4.10: Ocupación jefe de hogar
Elaborado por: Las Autoras

En la Figura 4.11, se observa que la mayoría de los jefes de hogar tiene instrucción secundaria (42.7%), seguido por aquellos que tienen 4 o más años de educación superior (19.9%), primaria (18.1%) y hasta 3 años de educación superior (12.8%). Los niveles de instrucción con porcentajes bajos fueron posgrado y sin estudios con el 5.8% y 0.7%, respectivamente.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

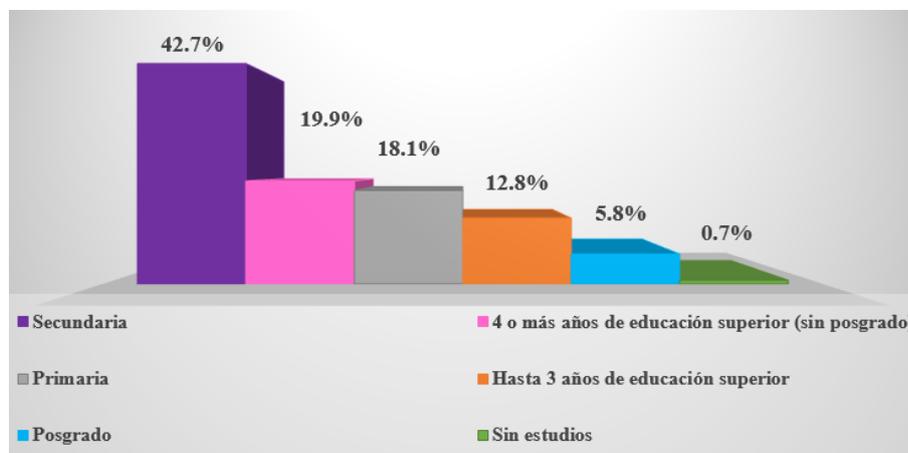


Figura 4.11: Instrucción jefe de hogar
Elaborado por: Las Autoras

Al analizar los ingresos mensuales que obtiene el hogar de cada estudiante (ver Tabla 4.1), se evidencia que, en promedio, el 45.0% de los estudiantes declararon que el ingreso mensual del padre, de la madre e ingreso per cápita familiar es menor a 100.0 USD, lo cual no concuerda con la información provista sobre la ocupación de la madre, padre, y jefe de hogar, pues se declaró que existe una gran proporción de padres que cuentan con trabajo formal.

En la misma tabla se puede observar que, los estudiantes que perciben ingresos menores a 100.0 USD representan el 91.1%, de este porcentaje el 89.5% son exclusivamente estudiantes y no tienen ingresos mensuales (ver Anexo A), y el resto perciben ingresos mensuales menores a 100.0 USD. Igualmente, al comparar los resultados de los ingresos declarados por los estudiantes con la información provista de la instrucción del jefe de hogar, Figura 4.11, se evidencia que no sería posible que existan ingresos menores a 100.0 USD, pues tan solo el 15.6% de los jefes de hogares son inactivos, el 62.6% de ellos posee educación secundaria o han cursado 4 años o más de educación superior (sin posgrado), además, se observó que para dichas variables existe una gran cantidad de valores nulos.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

Tabla 4.1: Ingresos familiares

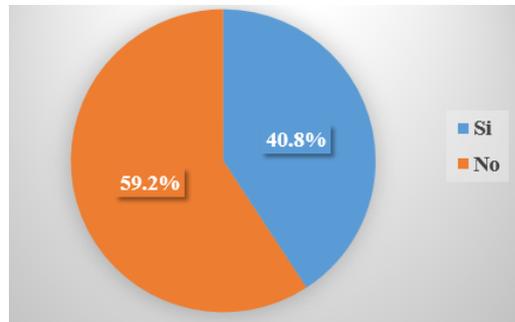
Variable	Menos de 100.00 USD (mensuales)	100.01 USD - 400.00 USD (mensuales)	400.01 USD - 700.00 USD (mensuales)	700.01 USD - 1000.00 USD (mensuales)	Más de 1000.01 USD (mensuales)
Ingreso per cápita familiar	48.4%	18.5%	10.7%	7.1%	15.4%
Ingreso del estudiante	91.1%	6.5%	1.7%	0.6%	0.2%
Ingreso madre	54.0%	22.3%	10.4%	6.9%	6.5%
Ingreso padre	37.2%	19.4%	20.7%	9.8%	12.9%

Elaborado por: Las Autoras

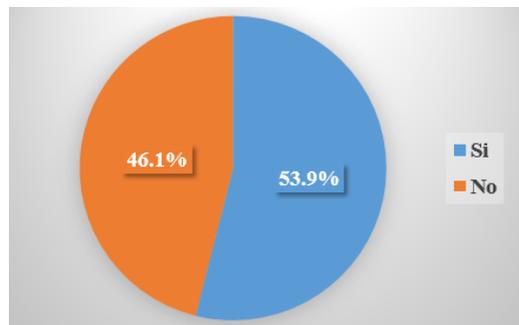
Para Lynn citado por [Díaz de Rada \(2004\)](#), considerar el alto porcentaje de valores en cero en la variable ingresos causa una inconsistencia en los resultados. En concordancia con [Díaz de Rada \(2004\)](#), [Montgomery et al. \(2000\)](#) mencionan que, otro problema recurrente al utilizar la variable ingresos en el análisis de estratificación socioeconómica es el alto número de datos perdidos. En la misma idea [Salvador et al. \(2014\)](#), manifiestan que utilizar a los ingresos como factor determinante del nivel socioeconómico es poco robusto, pues no refleja la calidad de vida de una familia, la cual no solo depende de este indicador, sino de otros factores y, la mayoría de las veces dicho ingreso es variable en algunas familias de mes a mes. En consecuencia, para este estudio, no se utilizará la variable ingreso.

Con respecto a los bienes que posee el estudiante, Figura 4.12, se obtuvo que, aproximadamente el 53.9% tiene casa o terreno propio y que el 40.8% posee vehículo, del porcentaje de los estudiantes que declararon poseer vehículo, el 5.7% lo utilizan como herramienta de trabajo. Por el contrario, al momento en que los estudiantes debían declarar el monto evaluado de su casa y vehículo se obtuvo un 53.5% de datos nulos con respecto al monto declarado de la casa y el 51.4% de datos nulos con respecto al monto declarado del vehículo (ver Anexo A).

CAPÍTULO IV. RESULTADOS



(a) Tiene vehículo



(b) Tiene casa propia

Figura 4.12: Análisis de posesión de bienes
Elaborado por: Las Autoras

Con base en las características de la vivienda, los estudiantes registraron que, alrededor del 51.3 % vive en una casa, el 31.0 % vive en un departamento en casa o edificio, el 9.8 % habita en casas de inquilinato o arriendan, el 7.4 % habita en una mediagua y el 0.5 % en otro tipo de vivienda. Ver Figura 4.13.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

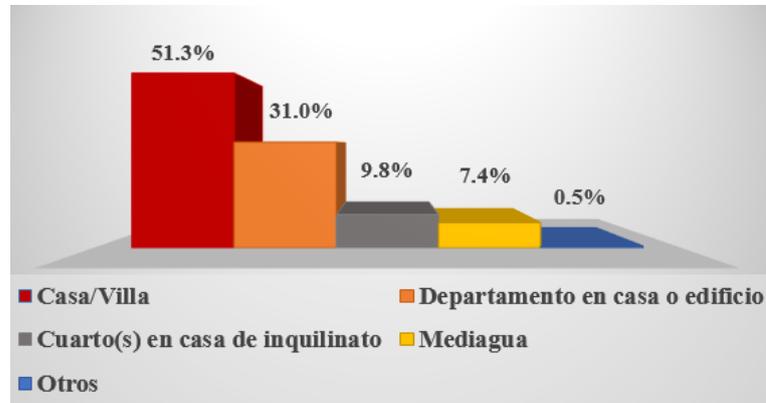
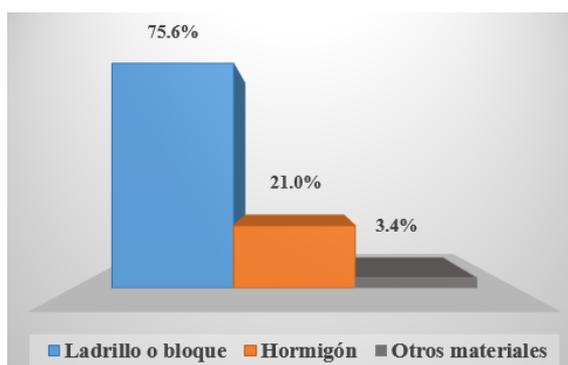
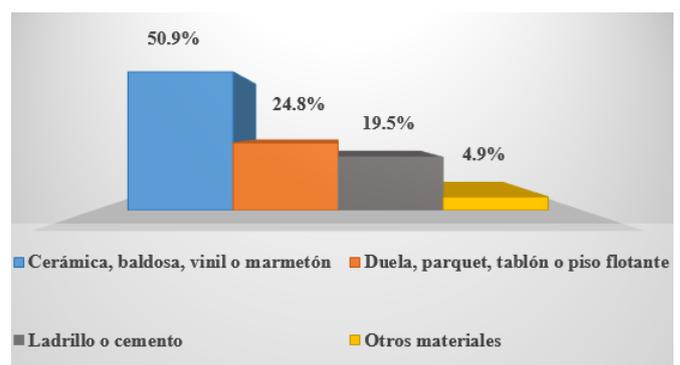


Figura 4.13: Tipo de vivienda
Elaborado por: Las Autoras

En la Figura 4.14 se observa que, el material predominante de las paredes exteriores de la vivienda es de ladrillo o bloque, hormigón y otros materiales con el 75.6%, 21.0 % y 3.4 %, respectivamente. Para el material predominante del piso de la vivienda, se obtuvo que, la mayoría de las viviendas cuenta con pisos de cerámica, baldosa, vinil o marmetón (50.9%), seguido por los materiales: duela, parquet, tablón o piso flotante (24.8%), ladrillo o cemento (19.5 %) y otros materiales (4.9%).



(a) Material de paredes exteriores

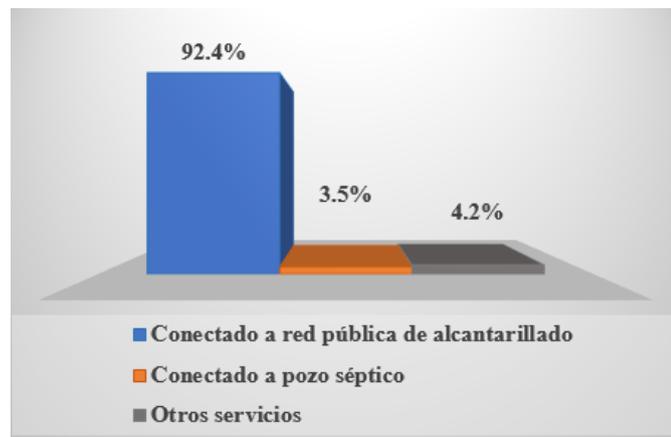


(b) Material del piso

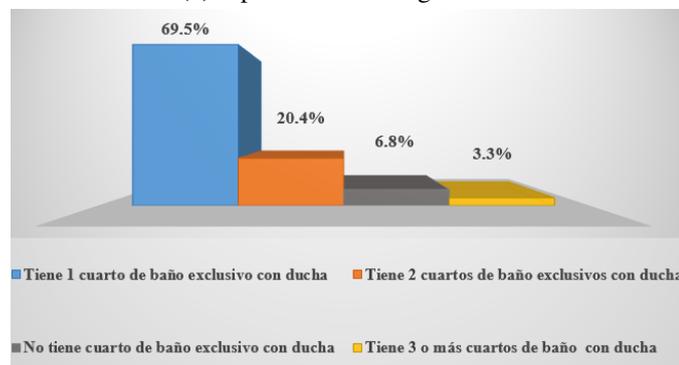
Figura 4.14: Características de la vivienda
Elaborado por: Las Autoras

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

Como se muestra en la Figura 4.15, alrededor del 69.5 % de las viviendas tiene un cuarto de baño con ducha de uso exclusivo y tan solo el 3.3 % de familias cuentan con tres o más cuartos de baños con duchas de uso exclusivo. Asimismo, el 92.4 % de las familias cuenta con un servicio higiénico conectado a una red pública de alcantarillado, el 4.2 % de los hogares posee otro tipo de servicios (letrina, no tiene, con descarga directo al mar), y el 3.5 % cuenta con pozo séptico.



(a) Tipo de servicio higiénico



(b) N° Cuartos de baño

Figura 4.15: Análisis del servicio higiénico del hogar
Elaborado por: Las Autoras

Dentro de la categoría bienes con los que cuenta el hogar, tales como: teléfono convencional, refrigeradora, cocina con horno, lavadora, equipo de sonido, televisión, entre otros, se observa que el 70.3 % de los hogares disponen servicio de teléfono convencional, el 65.8 % tiene cocina con horno propio, el 92.9 % tiene refrigeradora, el 68.2 % tiene lavadora, el 42.9 % posee equipo

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

de sonido (ver Figura 4.16).

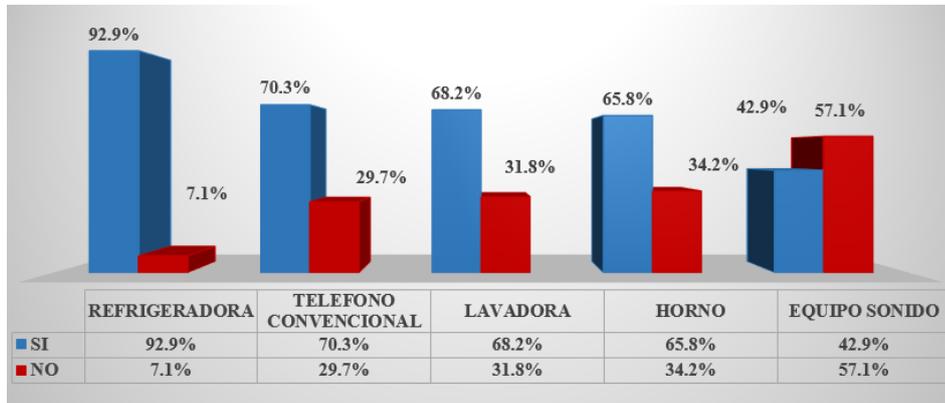


Figura 4.16: Bienes dentro del hogar
Elaborado por: Las Autoras

De igual forma en la Figura 4.17, se observa que la mayoría de los hogares poseen un TV representando el 44.4%, seguido por dos TV, tres o más TV y que no tienen TV con el 36.4%, 12.5% y 6.7%, respectivamente.

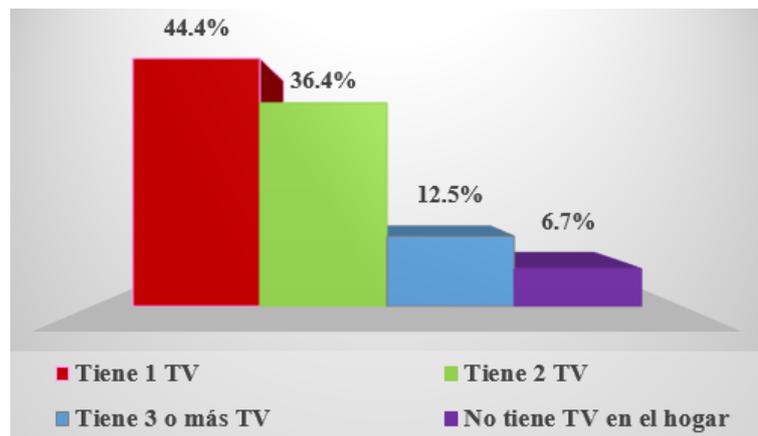


Figura 4.17: Número de televisiones
Elaborado por: Las Autoras

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

Además, como se puede observar en la Figura 4.18, el 35.6% de las familias tiene tres celulares activos para el hogar, seguido de dos celulares (29.0%), cuatro celulares o más (23.5%), las familias que cuentan solo con un celular representan el 11.7%, y las familias que no cuentan con ningún celular son aproximadamente el 0.2%.



Figura 4.18: Número de celulares activos
Elaborado por: Las Autoras

Con respecto al acceso a tecnología, Figura 4.19, se obtuvieron los siguientes resultados; el 84.4 % de los estudiantes posee servicio de Internet dentro de su hogar, el 46.0 % posee computadora de escritorio. El 71.3 % tiene computadora portátil. Acorde a estos resultados, se puede pensar que el 54.0 % de los estudiantes que contestaron que no tienen computadora de escritorio, puede deberse a que cuentan con computadora portátil o que en realidad no cuentan con ninguna de estas.

Cabe señalar que, aunque los datos del análisis corresponden al segundo semestre del 2019, estos proporcionan información sobre una situación actual. Mientras se redactó esta investigación, la Organización Mundial de la Salud decretó la pandemia COVID-19, la cual ha afectado considerablemente a los diferentes sectores (educativo, salud, productivo, entre otros). En el campo educativo, el gobierno ecuatoriano para frenar el brote de propagación del virus, decretó el cierre de los centros educativos, obligándolos a acceder a las clases virtuales, en las cuales los recursos más importantes para culminar los estudios es contar con acceso a Internet,

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

poseer una computadora o celular inteligente (Bachelet, 2020). Según Bonilla (2020), el Ministro de Telecomunicaciones, Andrés Michelena, indicó que el 37.2% de los hogares ecuatorianos, a escala nacional tiene acceso al servicio de Internet, de este porcentaje el 46.0% pertenece al área urbana y el 16.0% al área rural. El mismo autor manifiesta que, a nivel nacional, el 10.7% de las personas de entre 15 y 49 años de edad no cuenta con un teléfono inteligente y no han usado una computadora ni Internet en los últimos doce meses, dejando en evidencia la brecha que los ecuatorianos enfrentan para acceder al sistema educativo y, que en la actualidad, el acceso a la tecnología está considerado a nivel mundial como un bien indispensable para la realización de actividades diarias, como: trabajo, educación, etc.

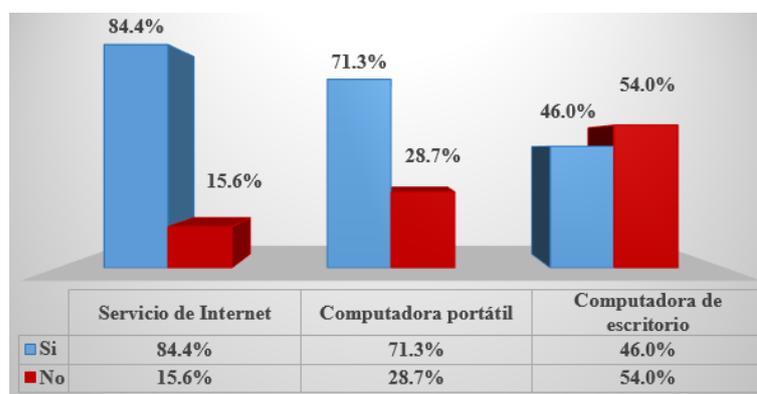


Figura 4.19: Análisis de servicio de Internet
Elaborado por: Las Autoras

En la Figura 4.20, se muestra que los hogares que utilizan correo electrónico que no es del trabajo representan el 81.3%, y el 96.7% de los hogares tienen un familiar registrado en una red social. Adicionalmente, se obtuvo que el 96.9% indicaron que algún miembro del hogar ha utilizado Internet en los últimos 6 meses, a pesar de que el 15.6% de los estudiantes declararon no tener servicio de Internet en el hogar, algún miembro de la familia ha podido acceder a este servicio. En este análisis se evidencia, una vez más, que el uso de esta herramienta se ha vuelto cada vez más indispensable.

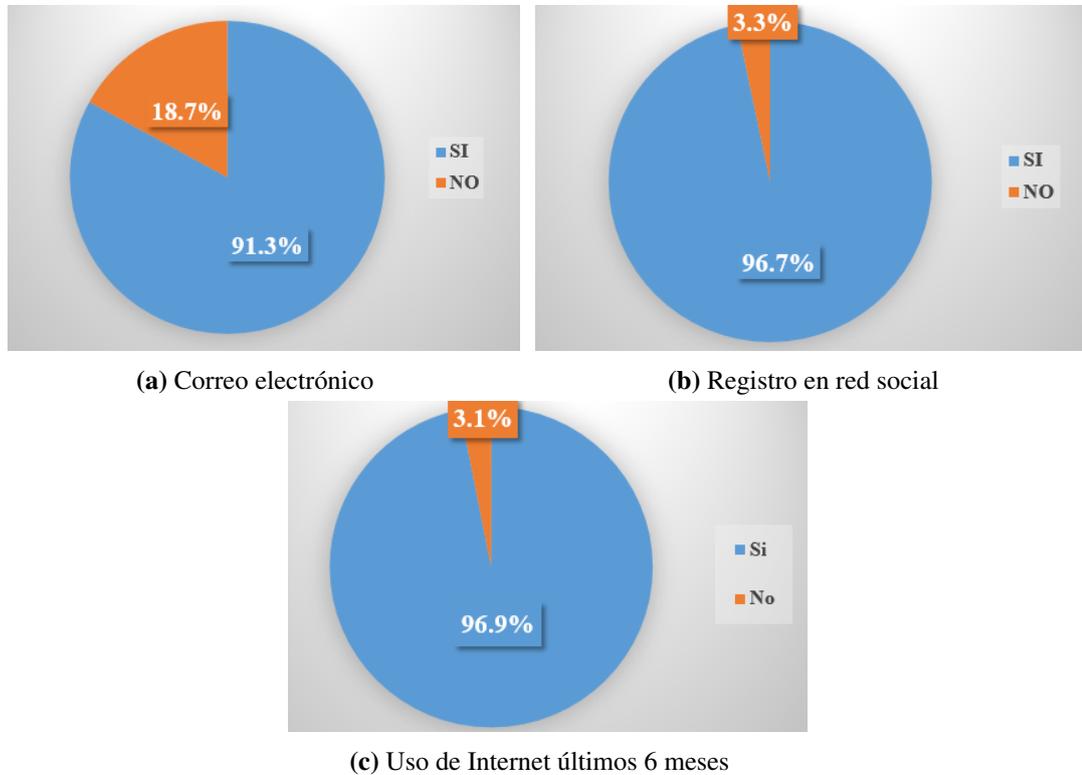


Figura 4.20: Conectividad
Elaborado por: Las Autoras

4.2. Escalamiento óptimo

En esta etapa, se aplicará el análisis de escalamiento óptimo a cada una de las variables, descritas en la etapa anterior. Además, se seleccionaran únicamente las variables relevantes para el estudio, las cuales serán agrupadas en diferentes categorías, considerando características similares entre ellas (Ver Tablas 4.2 y 4.3).

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

Tabla 4.2: Escalamiento óptimo 1

No	Variable	Tipo	Categorías	Escalamiento óptimo
1	Instrucción del jefe de hogar	Ordinal	Posgrado	6
			4 o más años de educación superior	5
			Hasta 3 años de educación superior	4
			Secundaria	3
			Primaria	2
			Sin estudios	1
2	Ocupación del jefe de hogar	Ordinal	Trabajador de los servicios y comerciante	7
			Técnicos y profesionales de nivel medio	6
			Inactivos	5
			Empleados de oficina	4
			Oficiales operarios y artesanos	3
			Otras ocupaciones	2
3	Propiedad	Nominal simple	Profesionales científicos e intelectuales	1
			Si	2
4	Vehículo	Nominal simple	No	1
			Si	2
5	Vehículo público	Nominal simple	Si	1
			No	2
6	Número de TVs en el hogar	Nominal simple	Tiene 3 o más televisores	1
			Tiene 2 televisores	2
			Tiene 1 TV	3
			No tiene TV en el hogar	4
7	Vehículos de uso exclusivo del hogar	Nominal simple	Tiene 3 o más vehículo exclusivo	1
			Tiene 2 vehículo exclusivo	2
			Tiene 1 vehículo exclusivo	3
			No tiene vehículo exclusivo para el hogar	4
8	Cocina con horno	Nominal simple	Si	1
			No	2
9	Equipo de sonido	Nominal simple	Si	1
			No	2
10	Servicio de teléfono convencional	Nominal simple	Si	1
			No	2
11	Lavadora	Nominal simple	Si	1
			No	2
12	Refrigeradora	Nominal simple	Si	1
			No	2
13	Celulares activados en el hogar	Nominal simple	Tiene 4 o más celulares	1
			Tiene 3 celulares	2
			Tiene 2 celulares	3
			No tiene celular nadie en el hogar	4

Elaborado por: Las Autoras

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

Tabla 4.3: Escalamiento óptimo 2

N°	Variable	Tipo	Categorías	Escalamiento óptimo
14	Computadora de escritorio	Nominal simple	Si	1
			No	2
15	Computadora portátil	Nominal simple	Si	1
			No	2
16	Servicio de Internet en el hogar	Nominal simple	Si	1
			No	2
17	¿Alguien en el hogar compra vestimenta en centros comerciales?	Nominal simple	Si	1
			No	2
18	¿En el hogar alguien está registrado en una red social?	Nominal simple	Si	1
			No	2
19	¿En el hogar alguien ha usado Internet en los últimos 6 meses?	Nominal simple	Si	1
			No	2
20	¿En el hogar alguien utiliza correo electrónico que no es del trabajo?	Nominal simple	Si	1
			No	2
21	¿Ha leído algún libro los últimos 3 meses?	Nominal simple	Si	1
			No	2
22	¿Cuál es el tipo de vivienda?	Nominal simple	Casa / Villa	1
			Departamento en casa o edificio	2
			Cuarto (s) en casa de inquilinato	3
			Mediagua	4
			Otro	5
23	¿Cuántos cuartos de baño con ducha de uso exclusivo tiene este hogar?	Nominal simple	Tiene 3 o más cuartos de baño	1
			Tiene 2 cuartos de baño	2
			Tiene 1 cuarto de baño	3
			No tiene cuarto de baño	4
24	El material predominante de las paredes exteriores de la vivienda	Nominal simple	Ladrillo o bloque	1
			Hormigón	2
			Otros materiales	3
25	El material predominante del piso de la vivienda	Nominal simple	Cerámica, baldosa, vinil o marmetón	1
			Dueta, parquet, tablón o piso flotante	2
			Ladrillo o cemento	3
			Otros materiales	4
26	El tipo de servicio higiénico con que cuenta el hogar	Nominal simple	Conectado a red pública de alcantarillado	1
			Otros servicios	2
			Conectado a pozo séptico	3

Elaborado por: Las Autoras

En la Figura 4.21, se presenta el escalamiento óptimo asignado a las variables de acuerdo a su naturaleza, y se consideraron cinco dimensiones:

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

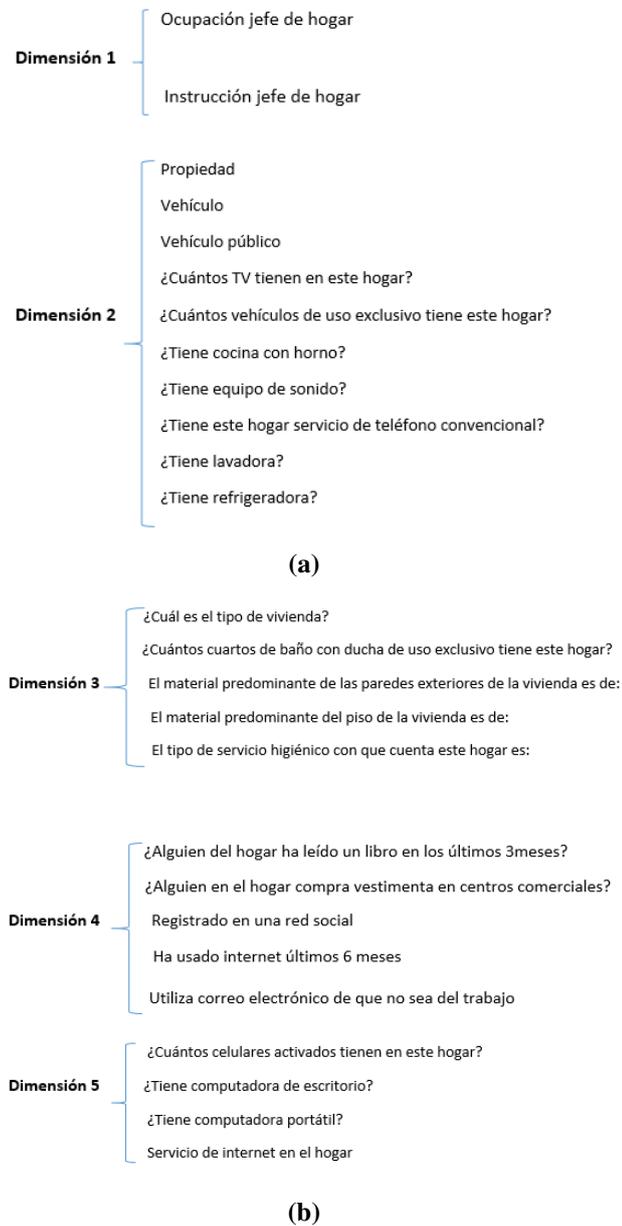


Figura 4.21: Dimensiones escogidas a partir del escalamiento óptimo
Elaborado por: Las Autoras

Para cada dimensión se observó el valor del test de fiabilidad (alfa de Cronbach), el cual indica la fiabilidad de la escala asignada a las variables. Además, se realizaron los gráficos

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

conjuntos de cada categoría, con la finalidad de analizar las similitudes.

En la Dimensión 1, se obtuvieron los resultados presentados a continuación. En la Tabla 4.4, se observa que el valor del alfa de Cronbach total es 1, lo cual indica que existe una mayor consistencia, y fiabilidad entre las variables *ocupación e instrucción del jefe de hogar*, es decir, las variables están escaladas adecuadamente y comparten similitudes entre ellas.

Tabla 4.4: Alfa de Cronbach para la Dimensión 1

Dimensión	Alfa de Cronbach	Autovalor	% varianza
1	0.4	1.2	60.9
2	0.6	0.8	39.1
Total	1.0a	2.0	100.0

Elaborado por: Las Autoras

En la Figura 4.22, se evidencian las similitudes que comparten los jefes de hogar, tanto en el nivel de instrucción, como en la ocupación de los mismos. En el primer cuadrante, se encuentran los jefes de hogar, que tienen una instrucción primaria con la ocupación otros. En el segundo cuadrante, se encuentran los jefes de hogar, que tienen como instrucción máxima alcanzada secundaria, hasta 3 años de educación superior y posgrado, y que se desempeñan como oficinistas, científicos, técnicos y artesanos. En el tercer cuadrante, están algunos jefes de hogar que se encuentran inactivos en el mercado laboral. En el cuarto cuadrante, se encuentran los jefes de hogar que no tienen estudios y que son comerciantes.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

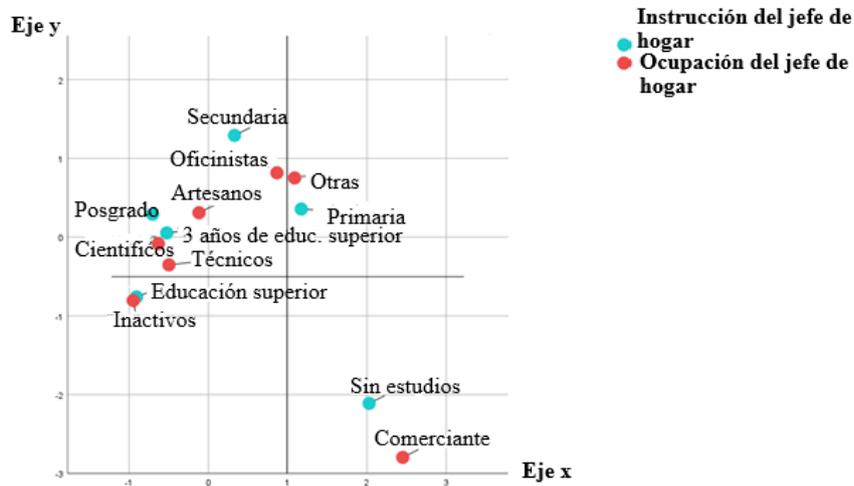


Figura 4.22: Conjunto de puntos de categoría de la Dimensión 1
Elaborado por: Las Autoras

Los resultados obtenidos para la Dimensión 2, Tabla 4.5, se evidencia un alfa de Cronbach de 0.9, el cual se encuentra dentro del rango de (0.8 – 1), se puede concluir que existe un análisis de confiabilidad alto en las escalas de las variables.

Tabla 4.5: Alfa de Cronbach para la Dimensión 2

Dimensión	Alfa de Cronbach	Autovalor	% de varianza
1	0.7	2.8	28.5
2	0.4	1.6	16.4
Total	0.9a	4.5	44.9

Elaborado por: Las Autoras

Además, en la Figura 4.23 se observa que, en el tercer cuadrante, se encuentran las personas que poseen más bienes, tales como: una casa propia, 2 vehículos, 3 o más vehículos, tienen vehículo usado como herramienta de trabajo, 2 tv, 3 o más tv, cuentan con una cocina de horno, refrigeradora, equipo de sonido, servicio de teléfono convencional. En el cuarto cuadrante se

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

encuentran las personas que no tienen casa propia, no tienen vehículo, no cuentan con servicio de teléfono convencional, no poseen equipo de sonido y cuentan con una tv.

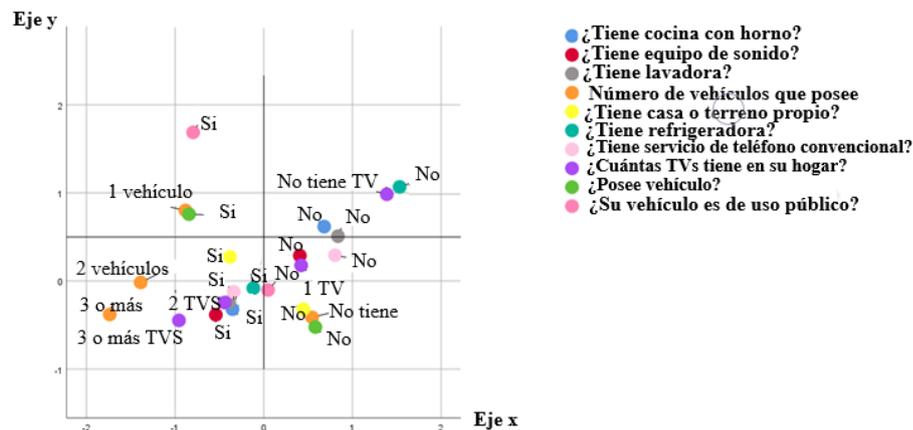


Figura 4.23: Conjunto de puntos de categoría de la Dimensión 2
Elaborado por: Las Autoras

Para la Dimensión 3, en la Tabla 4.6, se evidencia un alfa de Cronbach de 0.8, que se encuentra dentro del rango de (0.8 – 1), por tanto las escalas asignadas a las variables son las adecuadas, pues 0.8 representa una alta confiabilidad del coeficiente de Cronbach.

Tabla 4.6: Alfa de Cronbach para la Dimensión 3

Dimensión	Alfa de Cronbach	Autovalor	% de varianza
1	0.4	1.4	34.9
2	0.3	1.3	32.8
Total	0.8a	2.7	67.7

Elaborado por: Las Autoras

En la Figura 4.24, se observa que, en el segundo cuadrante, se encuentran las personas que cuentan con un celular, no tienen una computadora de escritorio, pero si tienen una computadora portátil. En el cuadrante superior derecho, están las personas que tienen más de un celular, cuentan con servicio de Internet y poseen computadora de escritorio. En el cuadrante inferior izquierdo,

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

se observa que los hogares que lo conforman, no poseen servicio de Internet. Finalmente, en el cuadrante inferior derecho están los hogares que no poseen celulares ni computadoras portátiles.

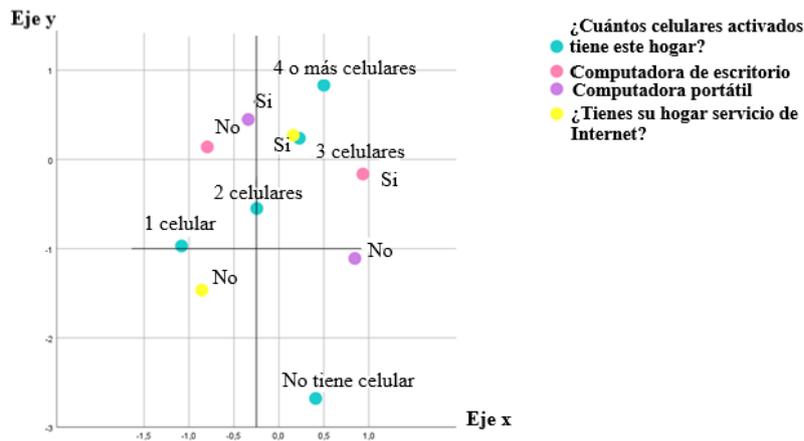


Figura 4.24: Conjunto de puntos de categoría de la Dimensión 3
Elaborado por: Las Autoras

Para la Dimensión 4, como se ilustra en la Tabla 4.7, existe un alfa de Cronbach de 0.7, que se encuentra dentro del rango de (0.6 – 0.8), el cual indica que el análisis de confiabilidad es bueno, es decir, las escalas asignadas a las variables son aceptables.

Tabla 4.7: Alfa de Cronbach para la Dimensión 4

Dimensión	Alfa de Cronbach	Autovalor	% de varianza
1	0.4	1.4	28.8
2	0.1	1.0	20.9
Total	0.7a	2.5	49.7

Elaborado por: Las Autoras

La Figura 4.25 indica la distribución de las variables en los cuadrantes con sus respectivas similitudes; en el cuadrante superior derecho, se observa que en los hogares, no existen miembros de la familia que compren en centros comerciales, pero si cuentan con correo electrónico que no es del trabajo y han usado Internet en los últimos 6 meses. Por otro lado, se evidencia que

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

ningún miembro del hogar ha leído un libro completo en los últimos 3 meses. Para el cuadrante superior izquierdo, se observa que estos hogares no utilizan correo electrónico diferente al del trabajo. Por último, en el cuadrante inferior izquierdo se observa que estos hogares no cuentan con personas registradas a una red social ni han utilizado Internet.

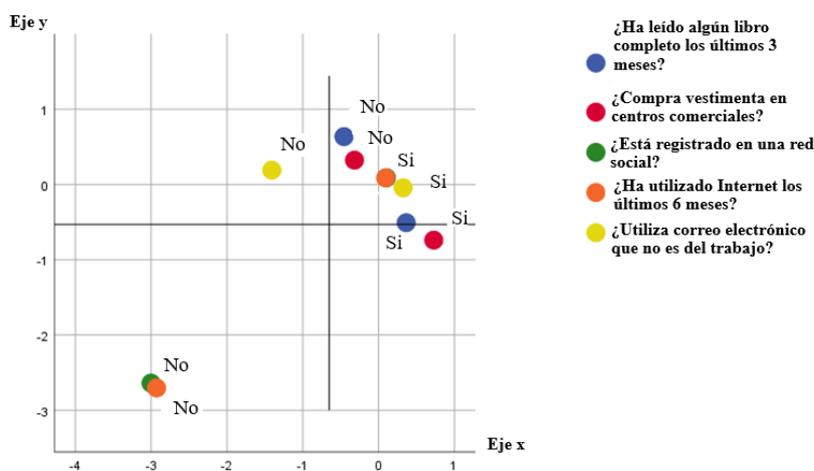


Figura 4.25: Conjunto de puntos de categoría de la Dimensión 4
Elaborado por: Las Autoras

Finalmente, para la Dimensión 5, como se ilustra en la Tabla 4.8, existe un alfa de Cronbach de 0.7, el cual se encuentra dentro del rango de (0.6 – 0.8), lo cual indica que el análisis de confiabilidad es bueno, es decir, las escalas asignadas a las variables son aceptables.

Tabla 4.8: Alfa de Cronbach para la Dimensión 5

Dimensión	Alfa de Cronbach	Autovalor	% de varianza
1	0.5	1.7	33.2
2	0.0	1.0	19.4
Total	0.8a	2.6	52.6

Elaborado por: Las Autoras

En la Figura 4.26, se observa que, en el cuadrante superior izquierdo se encuentran las

viviendas conformadas por otro tipo de materiales tanto en las paredes como en los pisos y el tipo de vivienda es diferente a los expuestos. En el cuadrante inferior izquierdo se encuentran hogares en los que el tipo de vivienda es una mediagua; además, no cuentan con cuartos de baño con ducha de uso exclusivo, sino con pozo séptico, y los pisos de estas viviendas son de ladrillo. Por último, en el cuadrante inferior derecho se observa que el tipo de vivienda de estos hogares es comúnmente cuartos de inquilinato, departamentos o casas; las paredes están hechas a base de hormigón y ladrillo, y los pisos son de duela o cerámica; además, en este cuadrante existen viviendas que cuentan con más de un cuarto de baño con ducha de uso exclusivo.

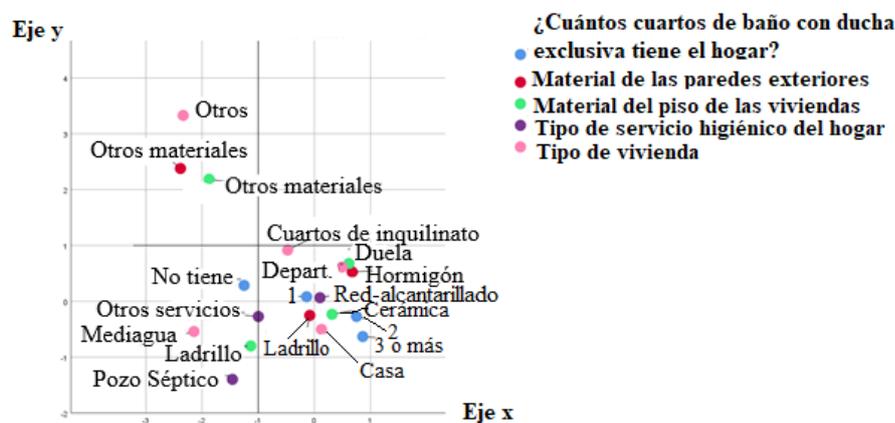


Figura 4.26: Conjunto de puntos de categoría de la Dimensión 5
Elaborado por: Las Autoras

4.3. Análisis de componentes principales

4.3.1. ACP por dimensión

En esta etapa, se realizará un análisis exploratorio de las variables con la finalidad de encontrar aquellas variables que recogen el mayor porcentaje de la varianza en las cinco dimensiones descritas anteriormente.

Dimensión 1:

Tabla 4.9: Medidas discriminantes para la Dimensión 1

	Eje X	Eje Y	Media
Instrucción del jefe de hogar	0.8	0.60	0.7
Ocupación del jefe de hogar	0.8	0.60	0.7
Total activo	1.3	1.2	1.4
% de varianza	76.6	60.3	69.9

Elaborado por: Las Autoras

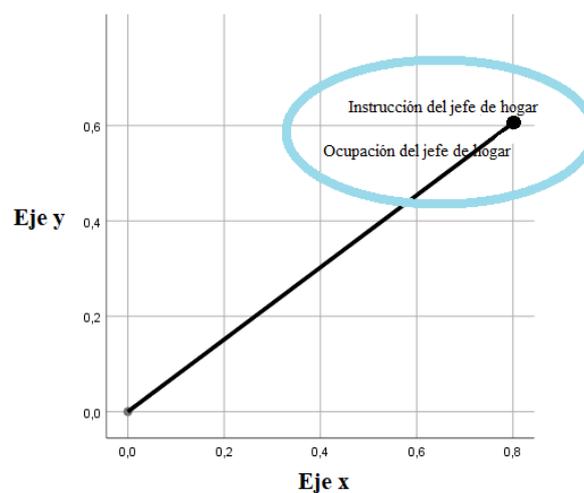


Figura 4.27: Gráfica medidas discriminantes Dimensión 1

Elaborado por: Las Autoras

En la tabla de medidas de discriminación, Tabla 4.9, se evidencia que tanto la variable instrucción como ocupación del jefe de hogar, tienen una varianza del 80.0% para el eje x y el 60.0% para el eje y, es decir, ambas variables aportan de la misma manera en cada dimensión. Por tanto, se las mantendrá en el estudio.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

Dimensión 2:

Tabla 4.10: Medidas discriminantes para la Dimensión 2

	Eje X	Eje Y	Media
Propiedad	0.2	0.1	0.1
Vehículo	0.5	0.4	0.5
Vehículo público	0.1	0.1	0.1
Televisores en el hogar	0.4	0.1	0.3
Número de vehículos	0.5	0.3	0.4
Cocina con horno	0.2	0.2	0.2
Equipo de sonido	0.2	0.1	0.2
Teléfono convencional	0.3	0.0	0.2
Lavadora	0.3	0.1	0.2
Refrigeradora	0.2	0.1	0.1
Total activo	2.9	1.7	2.3
% de varianza	28.6	16.5	22.6

Elaborado por: Las Autoras

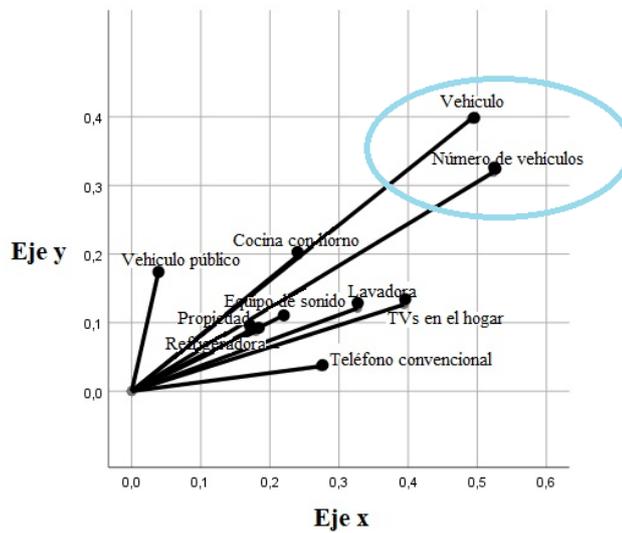


Figura 4.28: Gráfica medidas discriminantes Dimensión 2

Elaborado por: Las Autoras

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

En la tabla de medidas de discriminación, Tabla 4.10, se determinó que las variables que recogen y explican el mayor porcentaje de varianza en las dos dimensiones son: *posee vehículo* y *el número de vehículos que posee*. En el eje x, la variable *número de vehículos* explica el 50.0%, seguido por si *posee vehículo* con el 50.0%. En la eje y, la variable *vehículo* recoge el 40.0% de la varianza, seguido por *número de vehículos* con el 30.0%. Además, al observar la representación gráfica de estos valores, se evidencia que estas dos variables son las que poseen valores más cercanos a la unidad, entonces se las mantendrá para el análisis de componentes totales.

Dimensión 3:

Tabla 4.11: Medidas discriminantes para la Dimensión 3

	Eje X	Eje Y	Media
Celulares activados en el hogar	0.2	0.4	0.3
Computadora de escritorio	0.8	0.0	0.4
Computadora portátil	0.3	0.5	0.4
Servicio de Internet en el hogar	0.1	0.4	0.3
Total activo	1.4	1.3	1.4
% de varianza	35.1	32.8	34.0

Elaborado por: Las Autoras

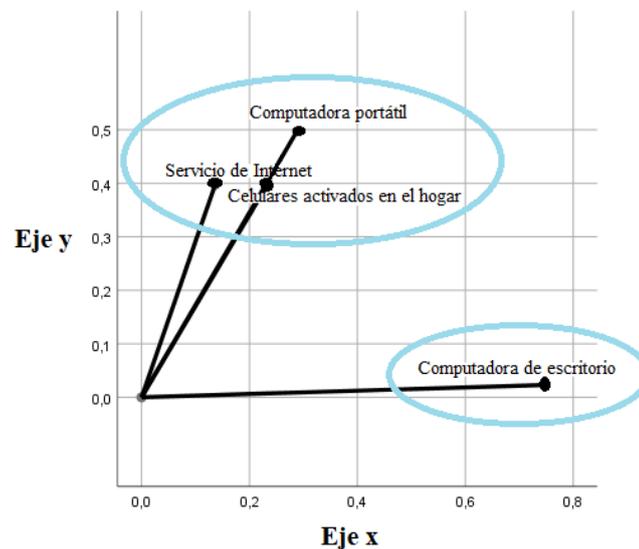


Figura 4.29: Gráfica medidas discriminantes Dimensión 3
Elaborado por: Las Autoras

En la Figura 4.11, se presentan las varianzas que cada una de las categorías aporta a los ejes x e y. En el eje x, la variable *computadora de escritorio* es la que mayor porcentaje de varianza tiene con el 80.0%, seguido por *computadora portátil* con el 30.0%. En el eje y, la variable que mayor porcentaje de varianza recoge es *computadora portátil* con el 50.0%, seguido de las variables *celulares activados en el hogar* y *servicio de Internet en el hogar*, ambas con el 40.0%. Por tanto, se procedió a analizar la media de las varianzas, obteniendo así que tanto *computadora de escritorio* como *computadora portátil* aportan con el 40.0%, seguido por *celulares activados en el hogar* y *servicio de Internet en el hogar* con el 30.0%. Al representar los valores en media de la varianza (ver Figura 4.29), se observa que la distancia entre las variables es mínima, adicionalmente, las variables se encuentran lejos del origen. Por estas razones, todas las variables se consideraron para el estudio.

Dimensión 4:

Tabla 4.12: Medidas discriminantes para la Dimensión 4

	Eje X	Eje Y	Media
Compra vestimenta en centros comerciales	0.2	0.3	0.3
Está registrado en una red social	0.3	0.2	0.3
Ha usado Internet en los últimos 6 meses	0.3	0.2	0.3
Utiliza correo electrónico que no es del trabajo	0.5	0.0	0.3
¿Ha leído algún libro completo en los últimos 3 meses	0.2	0.3	0.3
Total activo	1.5	1.0	1.3
% de varianza	28.8	20.9	24.9

Elaborado por: Las Autoras

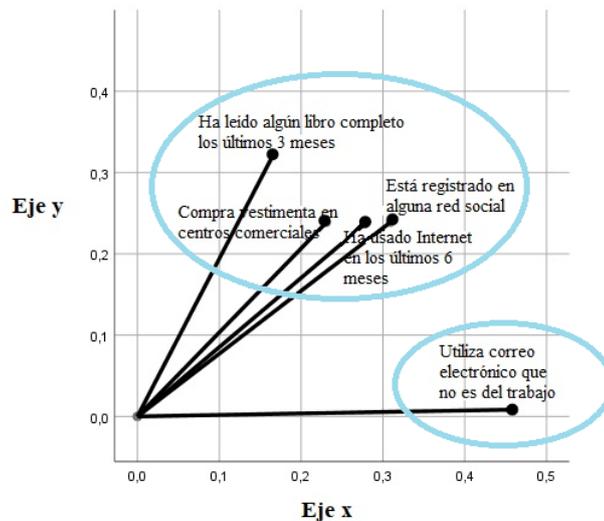


Figura 4.30: Gráfica medidas discriminantes Dimensión 4

Elaborado por: Las Autoras

En la Tabla 4.12, se observa que, en el eje x, las variables que recogen mayor porcentaje de varianza son: *utiliza correo electrónico que no es del trabajo* con el 50.0%, *está registrado en una red social* y *ha usado Internet en los últimos 6 meses* con el 30.0%. En el eje y, las variables que recogen mayor porcentaje de varianza son: *ha leído algún libro completo en los últimos*

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

3 meses y la variable compra vestimenta en centros ambas con el 30.0%. Además, como se evidencia en la representación gráfica, Figura 4.30, las variables no están tan alejadas unas de otras. Asimismo, en la tabla de medidas de discriminantes, al observar el valor en media, se corrobora que todas las variables están cercanas en distancia. Por lo expuesto, se mantendrán las cinco variables para la siguiente etapa del estudio.

Dimensión 5:

Tabla 4.13: Medidas discriminantes para la Dimensión 5

	Eje X	Eje Y	Media
Tipo de vivienda	0.5	0.4	0.5
Cuartos de baños con ducha exclusiva	0.3	0.0	0.2
Material de las paredes exteriores de la vivienda	0.3	0.3	0.3
Material del piso de la vivienda	0.6	0.5	0.6
Tipo de servicio higiénico del hogar	0.1	0.1	0.1
Total activo	1.8	1.3	1.6
% de varianza	34.3	26.3	30.3

Elaborado por: Las Autoras

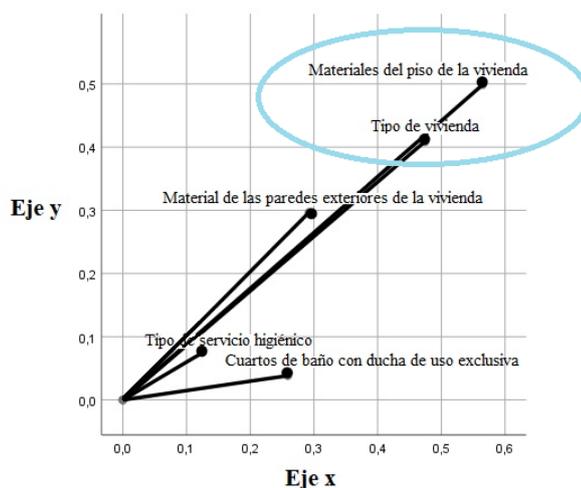


Figura 4.31: Gráfica medidas discriminantes Dimensión 5

Elaborado por: Las Autoras

Como se evidencia en la Tabla 4.13, las variables que recogen mayor porcentaje de varianza son: *material del piso* y *tipo de vivienda*. En el eje x, la primera variable representa el 60.0% y la segunda el 50.0%. En el eje y, dichas variables representan el 50.0% y 40.0%, respectivamente. Además, al analizar las variables gráficamente (ver Figura 4.31), se observa que, tanto la variable *material del piso* como *tipo de vivienda* se encuentran cercanas en distancia y alejadas del origen, de tal manera que, se las mantendrá para la siguiente etapa del estudio.

4.3.2. ACP total

En esta etapa, se realiza un análisis con las variables que poseen un alto porcentaje de varianza en cada dimensión del apartado 4.3. Las variables que se seleccionaron son: *instrucción jefe de hogar, ocupación jefe de hogar, vehículo, número de vehículos, celulares activados en el hogar, computadora de escritorio, computadora portátil, servicio de Internet en el hogar, compra vestimenta en centros comerciales, está registrado en una red social, ha usado Internet en los últimos 6 meses, utiliza correo electrónico que no es del trabajo, ha leído algún libro completo en los últimos 3 meses, tipo de vivienda y material del piso de la vivienda*.

A pesar de que las variables mencionadas en el párrafo anterior fueron seleccionadas por el alto porcentaje de varianza que poseen, al realizar el análisis de componentes principales totales, especialmente, observando los resultados que proporciona la tabla de comunalidades, la cual muestra el aporte individual de variabilidad de las variables, es decir, que variables explican mejor el modelo, se obtuvieron los siguientes resultados (ver Anexo C (Tabla C.1)). En primera instancia, se encontró que existían variables no adecuadas, debido a que poseen valores inferiores a 0.5 puntos porcentuales, siendo estas: *celulares activados en el hogar, compra de vestimenta en centros comerciales, está registrado en una red social y ha leído algún libro completo en los últimos tres meses* con 0.4 puntos porcentuales. Por lo expuesto, se procedió a eliminar a estas variables y se realiza un segundo análisis de comunalidades, en el cual se determinó que la variable *utiliza correo electrónico que no es del trabajo* posee una varianza inferior a 0.5 puntos porcentuales, siendo esta de 0.3, de modo que, también se la eliminó (ver Anexo C (Tabla C.2)). Por lo expuesto, como se muestra a continuación se realiza el análisis de componentes

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

principales totales sin las variables descritas.

Pese a que estas variables fueron seleccionadas en la etapa anterior, al realizar el análisis de componentes principales totales, especialmente el gráfico de comunalidades, (ver Anexo C (Figura C.1)), que indica el aporte individual de variabilidad de las variables, es decir, que variables explican mejor el modelo. En primera instancia, se encontró que existían variables no adecuadas, debido a que poseen valores inferiores a 0.5 puntos porcentuales, siendo estas: *celulares activados en el hogar*, *compra de vestimenta en centros comerciales*, *está registrado en una red social* y *ha leído algún libro completo en los últimos tres meses* con 0.4 puntos porcentuales. Por lo expuesto, se procedió a eliminar a estas variables y se realiza un segundo análisis de comunalidades, en el cual se determinó que la variable *utiliza correo electrónico que no es del trabajo* posee una varianza inferior a 0.5 puntos porcentuales, siendo esta de 0.3, de modo que, también se la eliminó (ver Anexo C (Tabla C.2)). Por lo expuesto, se realiza el análisis sin las variables descritas.

Tabla 4.14: Prueba de KMO y Bartlett

KMO y Bartlett		
Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo		0.6
	Aprox. Chi-cuadrado	12400.7
Prueba de esfericidad de Bartlett	gl	45.0
	Sig.	0.0

Elaborado por: Las Autoras

En la Tabla 4.14, se evidencia que el valor de la prueba de KMO es de 0.57, y el test de rechazo establece que para todo valor de KMO mayor que 0.05, no se puede rechazar la hipótesis nula (H_0), que señala la existencia de homogeneidad entre los factores. Por consiguiente, tiene sentido realizar un análisis factorial. En la prueba de esfericidad de Bartlett, se obtuvo un nivel de significancia (p -valor=0.0) y la prueba de esfericidad de Bartlett señala que, si el nivel de significancia (p -valor) es menor que 0.05, entonces se procede a no rechazar la hipótesis nula (H_0). Por consiguiente, se puede aplicar el análisis factorial.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

Tabla 4.15: Comunalidades del ACP Total

	Inicial	Extracción
Instrucción del jefe de hogar	1.0	0.5
Ocupación del jefe de hogar	1.0	0.7
Vehículo	1.0	0.9
Número de vehículos	1.0	0.9
Computadora de escritorio	1.0	0.7
Computadora portátil	1.0	0.7
Servicio de Internet en el hogar	1.0	0.6
Ha usado Internet en los últimos 6 meses	1.0	0.7
Tipo de vivienda	1.0	0.5
Material del piso de la vivienda	1.0	0.7

Elaborado por: Las Autoras

En la Tabla 4.15, se presentan dos columnas la de inicial y de extracción. En la primera columna, todas las comunalidades iniciales son iguales a la unidad debido a que este método de extracción denominado componentes principales actúa por defecto y asume la posibilidad de explicar el 100% de la varianza observada. La segunda columna indica las comunalidades reproducidas por la solución factorial (extracción), y muestra a las variables que tienen el peor nivel de varianza en el modelo. Además, se puede evidenciar que todas las variables tienen valores mayores a 0.5 puntos porcentuales, por tanto, serán mantenidas en el estudio.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

Tabla 4.16: Varianza de las componentes principales totales

Componente	Varianza total explicada								
	Autovalores iniciales			Sumas de cargas al cuadrado de la extracción			Sumas de cargas al cuadrado de la rotación		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	2.2	22.4	22.4	2.2	22.4	22.4	1.9	18.6	18.6
2	1.4	13.9	36.3	1.4	13.9	36.3	1.4	13.8	32.4
3	1.3	12.8	49.0	1.3	12.8	49.0	1.3	13.1	45.5
4	1.1	10.9	59.9	1.1	10.9	59.9	1.3	12.7	58.2
5	1.0	10.4	70.3	1.0	10.4	70.3	1.2	12.1	70.3
6	0.8	7.8	78.1						
7	0.8	7.6	85.7						
8	0.7	7.2	92.9						
9	0.5	5.4	98.3						
10	0.2	1.7	100.0						

Elaborado por: Las Autoras

Como se evidencia en la Tabla 4.16, hasta la componente 5, se obtuvo una varianza acumulada del 70.3%, lo cual indica que existen cinco componentes principales. Además, de acuerdo al criterio de la media aritmética, se seleccionan solo las componentes con autovalores mayores que 1 y, en este caso, se observa que los componentes 1, 2, 3, 4 y 5, cumplen con esta condición.

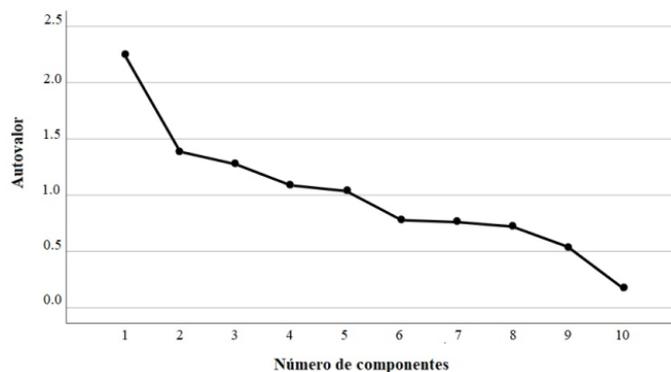


Figura 4.32: Gráfico de sedimentación

Elaborado por: Las Autoras

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

En la Figura 4.32, se observa que, a la izquierda de la misma, se encuentran todos los autovalores mayores que 1, lo que, corrobora los resultados ilustrados en la Tabla 4.16, en el cual se evidencia que, las cinco primeras componentes son las que explican más del 50.0% de la varianza.

Tabla 4.17: Matriz de componentes rotado

	Componente 1	Componente 2	Componente 3	Componente 4	Componente 5
Vehículo	0.9				
Número de vehículos	0.9				0.1
Computadora de escritorio		-0.8	0.2	0.1	
Computadora portátil		0.8	0.2	0.1	0.1
Ha usado Internet en los últimos 6 meses			0.8		
Servicio de Internet en el hogar			0.8	0.2	0.1
Material del piso de la vivienda				0.8	
Tipo de vivienda	0.1		0.1	0.7	
Ocupación del jefe de hogar					-0.9
Instrucción del jefe de hogar	0.2	0.1		0.2	0.7

Elaborado por: Las Autoras

La Tabla 4.17 contiene las variables que conforman cada componente. En el componente 1, se encuentran las variables *posee vehículo* y *número de vehículos*, las cuales guardan una relación dentro de este componente de 0.9 cada una. Las variables *computadora de escritorio* y *computadora portátil* tienen una relación con el componente 2 de -0.8 y 0.8, respectivamente. En el componente 3, se encuentran las variables: *ha usado Internet en los últimos 6 meses* y *cuenta con servicio de Internet en el hogar* con el 0.8. En el componente 4, la relación que guardan las variables *material del piso de la vivienda* y *tipo de vivienda* en este componente es de 0.8 y 0.7, respectivamente. Finalmente, en el componente 5 se encuentran las variables: *ocupación e instrucción del jefe de hogar*, que aportan con aproximadamente el -0.9 y 0.7, respectivamente.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

Tabla 4.18: Puntuaciones de componentes

	Componente 1	Componente 2	Componente 3	Componente 4	Componente 5
Instrucción del jefe de hogar	0.021	0.065	-0.036	0.063	0.527
Ocupación del jefe de hogar	0.111	0.078	0.017	0.116	-0.755
Vehículo	0.535	-0.001	-0.033	-0.065	-0.075
Número de vehículos	0.524	-0.015	-0.031	-0.063	-0.019
Computadora de escritorio	0.018	-0.610	0.121	0.071	0.058
Computadora portátil	0.003	0.576	0.127	0.058	0.047
Servicio de Internet en el hogar	-0.033	-0.041	0.568	0.037	0.036
Ha usado Internet en los últimos 6 meses	-0.033	0.037	0.658	-0.132	-0.083
Tipo de vivienda	-0.025	-0.070	-0.012	0.568	-0.007
Material del piso de la vivienda	-0.106	0.059	-0.091	0.691	-0.058

Elaborado por: Las Autoras

En la Tabla 4.18 se muestran las puntuaciones asociadas a cada una de las variables que conforman las componentes, se considerara más de un decimal, con la finalidad de mantener las variables en cada componente, considerando que, dichas puntuaciones forman las ecuaciones correspondientes a las combinaciones lineales de cada componente principal. Se determinaron cinco componentes y ecuaciones, mismas que sirvieron para la construcción del índice socioeconómico. Las componentes y ecuaciones se muestran, a continuación:

$$C_1 = 0.021 * X_1 + 0.111 * X_2 + 0.535 * X_3 + 0.524 * X_4 + 0.018 * X_5 + 0.003 * X_6 - 0.033 * X_7 - 0.033 * X_8 - 0.025 * X_9 - 0.106 * X_{10}.$$

$$C_2 = 0.065 * X_1 + 0.078 * X_2 - 0.001 * X_3 - 0.015 * X_4 - 0.610 * X_5 + 0.576 * X_6 - 0.041 * X_7 + 0.037 * X_8 - 0.070 * X_9 + 0.059 * X_{10}.$$

$$C_3 = -0.036 * X_1 + 0.017 * X_2 - 0.033 * X_3 - 0.031 * X_4 + 0.121 * X_5 + 0.127 * X_6 + 0.568 * X_7 + 0.658 * X_8 - 0.012 * X_9 - 0.091 * X_{10}.$$

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

$$C_4 = 0.063 * X_1 + 0.116 * X_2 - 0.065 * X_3 - 0.063 * X_4 + 0.071 * X_5 + 0.058 * X_6 + 0.037 * X_7 - 0.132 * X_8 + 0.568 * X_9 + 0.691 * X_{10}.$$

$$C_5 = 0.527 * X_1 - 0.755 * X_2 - 0.075 * X_3 - 0.019 * X_4 + 0.058 * X_5 + 0.047 * X_6 + 0.036 * X_7 - 0.083 * X_8 - 0.007 * X_9 - 0.058 * X_{10}.$$

donde:

- X_1 : Instrucción del jefe de hogar
- X_2 : Ocupación del jefe de hogar
- X_3 : Vehículo
- X_4 : Número de vehículos
- X_4 : Computadora de escritorio
- X_6 : Computadora portátil
- X_7 : Servicio de Internet en el hogar
- X_8 : Ha usado Internet en los últimos 6 meses
- X_9 : Tipo de vivienda
- X_{10} : Material del piso de la vivienda.

4.3.3. Índice socioeconómico

Una vez encontradas las ecuaciones de cada componente, se procede al cálculo del índice socioeconómico que servirá como instrumento para la creación de umbrales. Dicho índice recibe valores entre 0 y 1 y se basa en la siguiente fórmula:

$$I(C_i) = \frac{\sum C_i - \text{mín}(C)}{\text{máx}(C) - \text{mín}(C)};$$

donde:

- $I(C_i)$: índice socioeconómico normalizado, $i=1,2,3,4,5$.
- C_i : ecuaciones de puntuaciones, tal que, $i=1,2,3,4,5$.
- $\text{máx}(C)$: valor máximo del índice sin normalizar.
- $\text{mín}(C)$: valor mínimo del índice sin normalizar.

4.4. Análisis clúster

Previo a la definición de los umbrales socioeconómicos, se procedió a calcular los conglomerados o grupos al que pertenece cada individuo con la finalidad de determinar el porcentaje de estudiantes que pertenecen a cada grupo. Para ello, se implementó la técnica de conglomerados k-modas.

La Tabla 4.19 muestra el porcentaje de estudiantes pertenecientes a cada conglomerado, donde el conglomerado que mayor porcentaje de estudiantes posee es el 1 con el 41.0%, seguido por el conglomerado cinco con el 26.4%. Los conglomerados con menor porcentaje de estudiantes fueron el cuatro, tres y dos con el 14.2%, 11.9% y 6.7%, respectivamente.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

Tabla 4.19: Porcentaje de estudiantes en cada conglomerado

		Clúster			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1	2940	41.0%	41.0%	41.0%
	2	484	6.7%	6.7%	47.7%
	3	853	11.9%	11.9%	59.6%
	4	1021	14.2%	14.2%	73.8%
	5	1880	26.2%	26.2%	100.0%
Total		7178	100.0%	100.0%	

Elaborado por: Las Autoras

La Tabla 4.20 contiene la estadística descriptiva del índice socioeconómico en cada conglomerado, en el cual cada conglomerado está ordenado de forma ascendente según el valor de la media, para ordenar los valores fue necesario mantener tres decimales en los resultados. Como se evidencia, el conglomerado 3 es el que posee la mayor media respecto a los otros y, a la vez, en este grupo se encuentra el segundo menor número de estudiantes de 853. Seguido por el conglomerado 4 con 1021 estudiantes. Los conglomerados 1 y 5 poseen una diferencia mínima en medias de 0.0004 aproximadamente, pero poseen una gran diferencia en la concentración de estudiantes, pues el conglomerado 1 está conformado por 2940 estudiantes, mientras que, el conglomerado 5 lo está por 1880 estudiantes. Finalmente, el conglomerado de menor media es el 2 con 482 estudiantes.

Tabla 4.20: Análisis descriptivo del índice para cada clúster

		Índice			
Clúster	N	Media	Desviación	Mínimo	Máximo
3	853	0.394	0.144	0.045	0.964
4	1021	0.385	0.151	0.000	0.958
1	2940	0.382	0.144	0.000	1.000
5	1880	0.381	0.151	0.045	0.929
2	484	0.365	0.143	0.045	0.902
Total	7178	0.383	0.147	0.000	1.000

Elaborado por: Las Autoras

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

Por consiguiente, se procedió a renombrar a los grupos socioeconómicos Figura 4.33. El grupo 3 recibió el nombre de estrato A que representa a la clase alta, al grupo 4 se le asignó el nombre de estrato B, representando a la clase media alta. A los grupos 1 y 5 se los denominó estrato C+ y C-, los cuales representan a las clases media y media baja, respectivamente. Finalmente, el grupo 2 recibió el nombre de estrato D, representando a la clase baja.



Figura 4.33: Estratos socioeconómicos de la universidad
Elaborado por: Las Autoras

Adicional a esto, se procedió a realizar una validación del número de clústeres, mediante el análisis de la suma de cuadrados interna de clústeres. La Figura 4.34 se presenta el análisis de los codos, el cual permite determinar el número óptimo de clústeres a elegir, a través de observar el comportamiento de la varianza en cada uno de los clústeres. Los codos para los que se determina el número óptimo de clúster, son aquellos donde la disminución de la varianza ya no es tan grande. En este caso, este comportamiento se evidencia en los codos 5 y 6.

En resumen, como se mencionó en el párrafo anterior, el número de clústeres escogidos para este caso es 5, lo cual concuerda con el estudio realizado por la INEC (2010) en la construcción del índice socioeconómico.

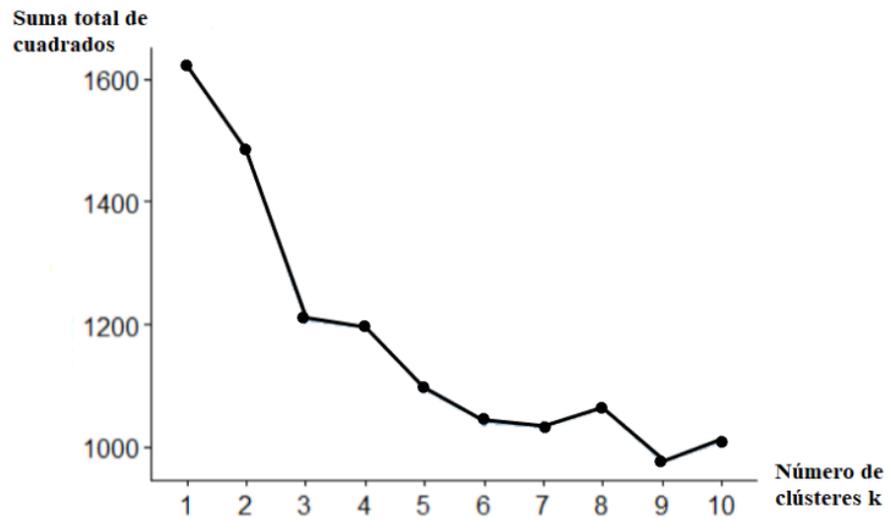


Figura 4.34: Número de clúster óptimo
Elaborado por: Las Autoras

4.5. Análisis de robustez interna

Una manera de validar los resultados obtenidos es a través de la medida del promedio del ancho de silueta por grupo. En la Figura 4.35 se evidencia, el promedio de ancho de silueta por grupo y, se observa que, en cada grupo, la cantidad de individuos mal clasificados es baja; es decir, no existen puntos con ancho de silueta negativos. Por tanto, el algoritmo, señala que los resultados son adecuados.

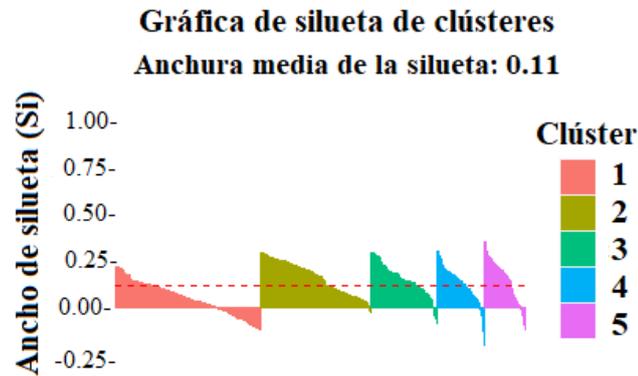


Figura 4.35: Silueta promedio del clúster
Elaborado por: Las Autoras

Para validar la robustez del modelo se procedió a escoger dos submuestras aleatorias y a estimar los clústeres sobre dichas muestras. La primera submuestra (de entrenamiento) recoge el 70% de los datos y la segunda (de validación) el 30% restante. Finalmente, se realiza un análisis comparativo del ancho de silueta en dichos modelos, como se muestra en la Figura 4.36.

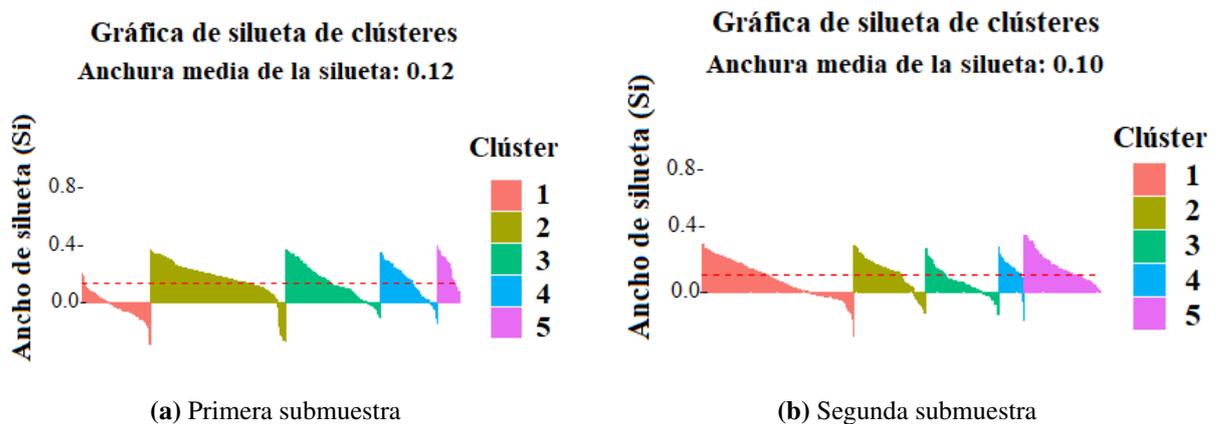


Figura 4.36: Silueta promedio de las dos submuestras
Elaborado por: Las Autoras

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

En estas figuras, se evidencia que no hay individuos mal clasificados, debido a que los valores por debajo de cero son pocos en los tres casos. Además, en la Figura 4.36a, el grupo más grande es el clúster 2, seguido del clúster 3. Adicionalmente, al comparar los resultados obtenidos en las Figuras 4.35 y 4.36b, se evidencia que el grupo más grande en ambos casos es el clúster 1, seguido del clúster 2.

Asimismo, se evidencia un ancho promedio de silueta de 0,12 y 0,10, respectivamente para las dos submuestras, y un ancho de silueta de 0,11 para el clúster principal. Al contrastar estos resultados con la Figura 4.35, se puede notar que el ancho de silueta promedio se mantiene en 0.11, y siempre existe un grupo más grande que el resto. Cabe notar que, debido a la naturaleza de iniciación de los modelos, el clúster 1 de un algoritmo no es necesariamente el clúster 1 de otro, por ello, solo se compara el promedio del ancho de silueta.

Finalmente, es importante mencionar que dada la naturaleza de los datos (categóricos), los valores que se obtuvieron para el promedio del ancho de silueta son válidos para corroborar la decisión de haber escogido 5 clústeres, que representan a los estratos de los estudiantes de la universidad pública en cuestión. Sin embargo, se debe considerar que este tipo de algoritmos no tendrán un valor alto de ancho de silueta, debido a que no se trabaja con distancias euclidianas. Adicionalmente, se admiten estos resultados ya que el promedio del ancho de silueta no es negativo, sino que oscila entre 0 y 1.

Capítulo V

Conclusiones

En el presente trabajo se calcula un índice de estratificación socioeconómica para los estudiantes de una universidad pública. Este criterio de clasificación permite caracterizar a los estudiantes considerando las características similares existentes entre ellos, con el fin de establecer grupos para el cobro de matrículas y aranceles de los estudiantes que pierden la gratuidad.

Existen varios métodos de clasificación, mismos que utilizan tanto datos cuantitativos como cualitativos, por tanto, la decisión de la implementación de cualquiera de estos dependerá de la naturaleza de los datos. En este estudio, el algoritmo de agrupamiento adecuado, debido a la naturaleza de los datos, fue el algoritmo k- modas, mismo que es una extensión del algoritmo k-medias, pero para datos categóricos.

Por medio del análisis de componentes principales, se determinó que las variables relevantes para la construcción del índice son: *instrucción del jefe de hogar, ocupación del jefe de hogar, vehículo, número de vehículos, computadora de escritorio, computadora portátil, servicio de Internet en el hogar, ha usado Internet en los últimos seis meses, tipo de vivienda y material del piso de la vivienda.*

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES

Los resultados de la estadística descriptiva revelaron que la mayoría de los estudiantes son hombres (70.3%), y que no existe una proporción que refleje representatividad de grupos étnicos minoritarios en la universidad, pese a que, a nivel nacional, según informes presentados por la INEC (2010), estos grupos representan aproximadamente el 40.0%, sin embargo, para este estudio sólo el 4.0% de los estudiantes están dentro de este grupo.

Otro resultado a destacar es que el 67.2% de los estudiantes se concentra en los estratos C+ y C-, seguido por el estrato B con el 14.2% y finalmente, los estratos A y D con el 11.9% y 6.7%, respectivamente. Por lo tanto, se evidencia que en la universidad la clase alta y baja tienen poca representación, es decir, en la universidad no existen estudiantes cuya condición socioeconómica está en los extremos inferior y superior.

Este estudio concluyó durante la emergencia sanitaria por COVID-19, la cual según el Banco Central (2020), ha provocado que la economía baje considerablemente en el país en un 3,8%, debido a la caída del precio del petróleo, la baja producción y la paralización de actividades, que a su vez provocaron que se incrementen en un 4,1% los desempleos. El COVID-19 no solo afectó a la economía del Ecuador, sino a otros sectores sociales como la salud y la educación, por ejemplo, en el sector educativo esta emergencia ha provocado el cierre masivo de las actividades presenciales de instituciones educativas, creando la alternativa de estudios en línea, obligando a los estudiantes a acceder a la tecnología, la cual en la actualidad se considera un bien público y necesario. Por lo que, se recomienda a la universidad que para estudios futuros realice otra encuesta en la que se refleje la condición económica actual de los estudiantes que asisten a dicha universidad, debido a los cambios existentes por la pandemia.

REFERENCIAS

- Anderson, D., Sweeney, D., y Williams, T. (2008). *Estadística para administración y economía. Décima edición*. España: Cengage Learning Editores S.A.
- Anderson, D., Sweeney, D., y Williams, T. (2012). *Estadística para negocios y economía. Onceava edición*. México D.F: Cengage Learning Editores S.A.
- Bachelet, M. (2020). *Plan de respuesta humanitaria COVID-19 Ecuador* (Inf. Téc.). Ecuador: Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación.
- Ballesteros, E. (2015). *El feudalismo y la vida monástica*. Hiares.
- Baranger, D. (1980, 10-12). Clases medias y pequeñas burguesías. *Revista Mexicana de Sociología*, 42(4).
- Barber, B. (1964). *Estratificación social*. Fondo de Cultura Económica.
- Bonilla, J. (2020). Las dos caras de la educación en el COVID-19. *Ciencia América*.
- Brooks, L. (1943). The Social Life of a Modern Community. *Social Forces*, 22(1), 113-114.
- Burris, V. (1992). La síntesis neomarxista de Marx y Weber sobre las clases. *Editorial Dialnet*, 1, 127-156.
- Báez, J. (2020). Empleo en Ecuador 2019: La población menos asegurada en los últimos nueve años. *La línea de fuego*.
- Calvo, D. (2018). *Clúster Jerárquicos y No Jerárquicos* (Inf. Téc.). España: Development and Scientist.
- Casadesús, R. (2013). La estratificación social como la fuerza. *Universitat Ramon Llull*.
- Cañete, M. (2008, 08). Las clases medias en la estructura social. Apuntes para la discusión. *Flacso*, 42(No. 74), 91-102.

- Conceicao, P. (2019). *Más allá del ingreso, más allá de los promedios, más allá del presente: Desigualdades del desarrollo humano en el siglo XXI* (Inf. Téc.). New York: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
- Correas, A. (2015). *Estratificación social en los Estados Unidos*.
- Cosmes, W., Arana, R., y Andrade, M. (2018). Una estratificación socioeconómica para comparar dos momentos del desarrollo en México: 1930-2010. *Economía, sociedad y territorio*, 18.
- Crompton, R. (1994). *Clase y estratificación: Una introducción a los debates actuales*. Editorial TECNOS.
- De la Fuente, S. (2011). *Análisis de conglomerados*. Revista: GAXUS.
- De Lozoya, M. (2018). *Pendientes 2º E.S.O. Historia* (Inf. Téc.). Madrid: Departamento de Ciencias Sociales, Geografía e Historia.
- Duek, C., y Inda, G. (2008). La teoría de la estratificación social de Weber: Un análisis crítico. *Revista Austral de Ciencias Sociales*.
- Díaz de Rada, V. (2004). Problemas de representatividad en las encuestas con muestreos probabilísticos. *Revista de sociología*(74), 45-66.
- Erikson, J., R. Goldthorpe, y Portocarero, L. (1979, 12). Intergenerational Class Mobility in Three Western European Societies: England, France and Sweden. *The British Journal of Sociology*.
- Espejo, M., Fernández, F., López, M., Muñoz, M., Rodríguez, A., Sánchez, A., y Valero, C. (2006). *Estadística descriptiva y probabilidad (teoría y problemas)*. España: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz.
- Espinosa, R. (2010). *La teoría marxista de las clases sociales*. Ediciones Eon.
- Espinoza, C. (2016). Calidad de la educación e índices de gestión en relación con el presupuesto de las universidades del Ecuador en el año 2015. *Revista Universidad y Sociedad*..
- Fajardo, V. (2020). Condiciones del empleo formal e informal en Ecuador. *Revista Científica Dominio de las Ciencias*, 6, 279-94.
- Falconí, F. (2012). *Plan Institucional de la Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo del Ecuador* (Inf. Téc.). Ecuador: Senplades.
- Feijoo, E., y Del Pozo, D. (2019). *Boletín Técnico de la Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU, junio 2019)* (Inf. Téc.). Ecuador: Instituto Nacional de Estadísticas.

- Fernández, S. (2011). *Análisis de conglomerados* (Inf. Téc.). Madrid: Universidad autónoma de Madrid.
- Ferreira, G., Francisco, H., Julian, M., Rigolini, J., López, M., L. and Lugo, y Vakis, R. (2013). *La movilidad económica y el crecimiento de la clase media en América Latina*. World Bank Publications.
- Ferrero, S., y Campanella, O. (2002). Análisis de componentes principales en teledetección. Consideraciones estadísticas para optimizar su interpretación. *Revista de Teledetección*, 54.
- Filgueira, C. (2001, 10). *La actualidad de viejas temáticas: Sobre los estudios de clase, estratificación y movilidad social en América Latina* (Sede de la CEPAL en Santiago (Estudios e Investigaciones) n.º 31558). Santiago de Chile: Naciones Unidas Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Filgueira, C., y Geneletti, C. (1981, 10). Estratificación y movilidad ocupacional en América Latina. *Cuadernos de la CEPAL*.
- Franco, R., León, A., y Atria, R. (2007). *Estratificación y movilidad social en América Latina. Transformaciones estructurales de un cuarto de siglo*. Santiago: LOM Ediciones.
- Friedman, M. (1957). *A Theory of the Consumption Function*. Princeton University Press.
- Greenacre, M. (2008, 01). La práctica del análisis de correspondencias. Primera edición. En (p. 11). España: Fundación BBVA.
- Guamán, A., y Lorente, R. (2017). *Revista de Derecho Social Latinoamérica*. En (Vol. 3-4, p. 119 - 147). Editorial Bomarzo Latinoamericana.
- Guillier, A. (1983). *Urbanización y clases sociales en Ecuador* (Inf. Téc.). Quito: FLACSO.
- Hardy, C. (2014). *Estratificación social en América Latina: Retos de cohesión social*. LOM Ediciones.
- Harnecker, M. (1979). Clases sociales y lucha de clases. *Editora Nacional Quimantú*.
- Harrison, M., Mitchell, F., Allen, y Unwin. (1936). *The Home Market: A Handbook of Statistics* [Manual de software informático].
- Herdoíza, M. (2015). *Construyendo Igualdad en la Educación Superior* (Inf. Téc. n.º 1ra edición). Ecuador: Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación.
- Hernández de Frutos, T. (1997). *Para comprender las estructuras sociales*. Verbo Divino.
- Hodges, H. (1974). *La estratificación social: Las clases en América*. Editorial TECNOS.

- Hurtado, J. (2006). *Esclavitud y esclavismo durante la nueva España* (Vol. 13). Roma: Critical Journal of Social and Juridical Sciences.
- INEC. (2010). *Presentación de Principales Resultados de la Encuesta de Estratificación del Nivel Socioeconómico (NSE)*.
- Jackson, J. (2008, 03). Estratificación social. *SERBIULA (Sistema Librum 2.0)*.
- Kassambara, A. (2017). *Practical Guide to Clúster Analysis in R*. STHDA.
- Klein, E., y Tokman, V. (2000). La estratificación social bajo tensión en la era de la globalización. *Revista de la Cepal*, 72, 7-30.
- Kocka, J., y Fernández, L. (2014). *Historia del capitalismo*. Editorial Crítica.
- Kumar, V. (2006). *Data Clustering. Algorithms and Applications*. Minneapolis: Chapman and Hall/CRC.
- LOES. (2019). *Reglamento del Régimen Académico de Educación Superior* (Inf. Téc.). Ecuador: Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación.
- Lutz, B. (2010). La acción social en la teoría sociológica: Una aproximación. *Argumentos (México, D.F.)*, 23, 199-218.
- Maes, J., Alvarado, A., Valles, D., y Baez, Y. (2016). *Coeficiente alfa de Cronbach para medir la fiabilidad de un cuestionario difuso*. Culcyt.
- Marinho, M., y Quiroz, V. (2018). *Estratificación social: Una propuesta metodológica multidimensional para la subregión norte de América Latina y el Caribe*. México, D.F. CEPAL.
- Martínez, J. (1984). *Estratificación social de la juventud. El caso de Ecuador*. CEPAL.
- Marx, K. (1849). *Trabajo asalariado y capital*. Editorial Verbum.
- Meyer, B., y Sullivan, J. (2003). Measuring The Well-Being of the Poor Using Income and Consumption. *The Journal of Human Resources*, 38, 1180-1220.
- Montgomery, M., Gragnolati, M., Burke, K., y Paredes, E. (2000). Measuring Living Standards with Proxy Variables. *Demography*, 37, 155-174.
- Muñoz, B., Romana, M., y Ordoñez, J. (2016, 06). Análisis de sensibilidad de una metodología de decisión multicriterio desarrollada para la selección de tipologías de estructuras de contención en una autovía urbana. *Editorial Universitat Politècnica de València*.

- Méndez, J. (2005). *Fundamentos de economía para la sociedad del conocimiento. Quinta edición*. McGraw-Hill.
- OCDE, CAF, y CEPAL. (2018). *Perspectivas económicas de América Latina 2018: Repensando las instituciones para el desarrollo*. OECD Publishing.
- OEI. (2019). *Impacto de las Mujeres en la Ciencia: Efecto del género en el desarrollo y la práctica científica*. Ciespal.
- Oviedo, H., y Campo, A. (2005). Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 4.
- Parkin, F. (1978). *Class Inequality and Political Order: Social Stratification in Capitalist and Communist Societies*. Paladin.
- Parkin, F. (2001). Estratificación social. *Amorrortu Editores*.
- Peña, D. (2012). *Análisis de Datos Multivariantes*. España: McGraw-Hill Interamericana de España, SL.
- Ponce, J. (2010). *Políticas educativas y desempeño. Una evaluación de impacto de programas educativos focalizados en Ecuador* (Inf. Téc.). Quito: FLACSO.
- Ponce, J. (2016). *Educación superior en Iberoamérica: Informe Nacional del Ecuador 2016* (Inf. Téc.). Ecuador: CINDA.
- Portillo, F., y Molinero, C. (2007, 12). Métodos no lineales de escalado óptimo: Aplicación al análisis del empleo en la compañía ferroviaria MZA. *Revista Universidad de La Rioja*.
- Poulantzas, N. (2007). *Poder político y clases sociales en el estado capitalista*. Siglo Veintiuno.
- Pérez, C. (2004). *Técnicas de Análisis Multivariante de Datos*. PEARSON EDUCACIÓN, S.A.
- Quero, M. (2010). Confiabilidad y coeficiente Alpha de Cronbach. *Revista: Telos*, 1-6.
- Rama, G. (1984). *Evolución Social de América Latina (1950-1980): Transición y cambio estructural; Primera parte* (Inf. Téc.). Santiago: CEPAL.
- Ramírez, R. (2016). *Universidad urgente para una sociedad emancipada*. SENESCYT y IESALC-UNESCO.
- Ramírez, R., Manosalvas, M., y Cardenas, O. (2019). Estereotipos de género y su impacto en la educación de la mujer en Latinoamérica y el Ecuador. *Revista ESPACIOS*, 1-7.

- Rendón, E., Zepeda, R., Barraeta, E., y Itzel, M. (2015). El algoritmo de agrupamiento k-modas: Un caso de estudio. *Revista Tecnología e Innovación*, 2.
- Rendón, M., Villasís, M., y Miranda, M. (2016, 10-12). Estadística Descriptiva. *Revista Alergia México*, 63, 397-407.
- Rivadeneria, D. (2018). Encuesta Nacional de Empleo: Manual del Encuestador/a. Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo ENEMDU [Manual de software informático].
- Rivas, T., y Martínez, R. (1991). *Relación entre Escalamiento multidimensional métrico y Análisis de componentes principales*. España: Psicothema.
- Rivera, J. (2014). Clustering de series de tiempo con datos categóricos. *Revista de la Universidad de Vigo*.
- Rodríguez, P., Murillo, R., y Gutiérrez, J. (1980). *Teoría de la historia*. Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Rojas, G. (2011). Las clases sociales en Karl Marx y Max Weber: Elementos para una comparación. *Asunción: Centro de Estudios y Educación Popular Germinal*.
- Rousseeuw, P. (1986). Silhouettes: Agraphical Aid to the Interpretation and Validation of Cluster Analysis. *Journal of Computational and Applied Mathematics*, 2.
- Rustom, A. (2012). *Estadística descriptiva probabilidad e inferencia. Una visión conceptual y aplicada*. Santiago de Chile: Departamento de Economía Agraria .Facultad de Ciencias Agronómicas.Universidad de Chile.
- Ríos, J. (1998). Las teorías de las clases sociales de Marx y de Weber: Introducción para estudios de la administración. *Revista CA*, 25-27.
- Saavedra, A. (2007). *Un marco conceptual para el estudio de las clases sociales en Chile actual*. Grupo de Investigaciones Agrarias.
- Sabogal, J. (2015). El modo de producción capitalista, su actual crisis sistemática y una alternativa posible. *Revista Sociedad y Economía*.
- Salas, E. (2018). *Análisis de la estratificación de niveles socioeconómicos de Ecuador*. Revista-Contribuciones a las Ciencias Sociales.
- Salvador, M., Larrea, C., Belmont, P., y Baroja, C. (2014). Un índice difuso de niveles socioeconómicos en Quito. *Revista EPN*, 34.
- Sánchez, C. (2009). *Análisis de componentes principales*. España: McGraw-Hill.

- Savage, M., Devine, F., Cunningham, N., Taylor, M., Li, Y., Hjellbrekke, J., ... Miles, A. (2013). A New Model of Social Class Findings from the BBC's Great British Class Survey Experiment. *Sociology*, 2(47), 219-250.
- Semeh, S., Sami, N., y Moetez, S. (2017). Clustering Categorical Data Using the K-means Algorithm and the Attribute's Relative Frequency. *International Journal of Computer and Systems Engineering*, 11.
- Serrano, A. (2013, 07). *Análisis de condiciones de vida, el mercado laboral y los medios de producción e inversión pública* (Inf. Téc.). Quito: Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo.
- Sánchez, J. (2013). Hambre, guerra y peste: La difícil supervivencia de Villafrancia en los siglos XIV y XV. *Revista de estudios del MUVI*, 30-65.
- Sémblér, R. (2006). *Estratificación social y clases sociales: Una revisión analítica de los sectores medios* (Políticas Sociales n.º 125). Santiago de Chile: Naciones Unidas Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Tan, P., Steinbach, M., y Kumar, V. (2006). *Introduction to Data Mining*. Pearson Addison-Wesley.
- Tejerina, B. (1991). Las teorías sociológicas del conflicto social. Algunas dimensiones analíticas a partir de K. Marx y G. Simmel. *Revista Española de Investigaciones Sociológicas*, 47-63.
- D'Aeth, F. (1910). *Present Tendencies Of Class Differentiation* (Vol. 3). Sociological Review.
- Vásquez, G. (2001). *Ecología y formación ambiental*. McGraw-Hill Interamericana..
- Weber, M. (1969). *Economía y Sociedad. Esbozo de sociología comprensiva*. Fondo de Cultura Económica.
- Welton, M. (2008). *El derecho internacional y la esclavitud*. Military Review.
- William, D., Perreault, J., y Young, F. W. (1980). Alternating Least Squares Optimal Scaling: Analysis of Nonmetric Data in Marketing Research. *Journal of Marketing Research*, 17(No.1), 1-13.
- Williams, E. (2011). *Capitalismo y esclavitud*. Traficantes de Sueños.
- Wright, E. (1983). *Clase, crisis y estado*. Siglo veintiuno.
- Yepes, M., y Behar, R. (2007). *Estadística: Un Enfoque Descriptivo. Tercera edición*. Santiago de Cali-Colombia: Universidad del Valle Facultad de Ingeniería.

Zhexue, H. (1998). Extensions to the K-means Algorithm for Clustering Large Data Sets with Categorical Values. *Data Mining and Knowledge Discovery* 2,3, Kluwer Academic Publisher, 3.

Anexos

Anexo A

Estadística descriptiva

Tabla A.1: Estadística descriptiva ingreso del estudiante

Variable	Obs.	Media	Std. Dev.	Mín	Máx
Ingreso estudiante	7178	32.4	131.7	0.0	3000.0

Elaborado por: Las Autoras

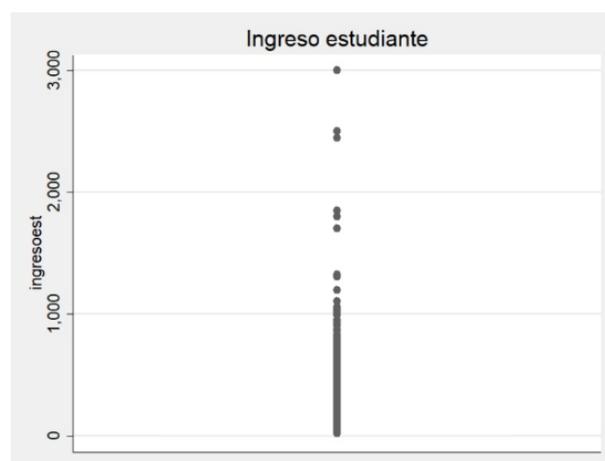


Figura A.1: Caja de bigotes del estudiante
Elaborado por: Las Autoras

Tabla A.2: Estadística descriptiva de la propiedad

Variable	Obs.	Media	Std. Dev.	Min	Max
Total propiedad	7178	48885.4	84009.6	0.0	927000.0

Elaborado por: Las Autoras

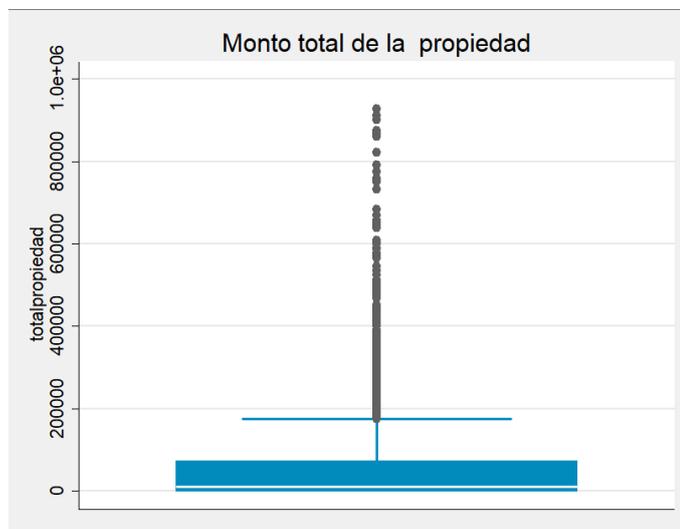


Figura A.2: Caja de bigotes de la propiedad
Elaborado por: Autoras

Tabla A.3: Estadística descriptiva del vehículo

Variable	Obs.	Media	Std. Dev.	Min	Max
Total propiedad	7178	4984.7	11775.5	0.0	450000.0

Elaborado por: Las Autoras

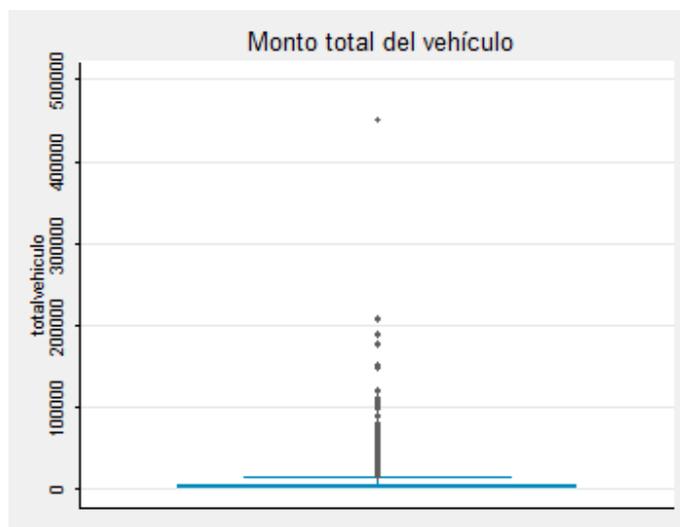


Figura A.3: Caja de bigotes vehículo
Elaborado por: Autoras

Anexo B

Tabla de puntuaciones

Tabla B.1: Tabla de puntuaciones

VARIABLE	PUNTAJE
Nivel de educación del Jefe del hogar	171
Ocupación del Jefe del hogar	76
Tipo de vivienda	59
Material predominante de las paredes exteriores de la vivienda	59
Afiliación al seguro privado / seguro internacional / seguro de vida	55
Material predominante del piso de la vivienda	48
Tiene este hogar servicio de Internet	45
Número de celulares activados	42
Tiene computadora portátil	39
Afiliación al seguro social (IESS, ISSFA o ISSPOL)	39
Tipo de servicio higiénico	38
Tiene computadora de escritorio	35
Número de televisores a color	34
Número de cuartos de baño con ducha de uso exclusivo del hogar	32
Tiene refrigeradora	30
Tiene cocina con horno	29
Registro a una página social	28
Uso de correo electrónico que no es del trabajo	27
Uso de Internet en los últimos 6 meses	26
Tiene servicio de teléfono convencional	19
Tiene lavadora	18
Tiene equipo de sonido	18
Número de vehículos de uso exclusivo del hogar	15
Lectura de libro (s) completo (s) en los últimos 3 meses que no sean del trabajo ni estudio	12
Alguien compra vestimenta en centros comerciales	6

Elaborado por: Las Autoras

Anexo C

Comunalidades ACP total

Tabla C.1: Comunalidades del ACP Total

	Inicial	Extracción
Instrucción del jefe de hogar	1.0	0.5
Ocupación del jefe de hogar	1.0	0.7
Vehículo	1.0	0.9
Número de vehículos	1.0	0.9
Celulares activados en el hogar	1.0	0.4
Computadora de escritorio	1.0	0.8
Computador portátil	1.0	0.7
Servicio de Internet en el hogar	1.0	0.6
Compra vestimenta en centros comerciales	1.0	0.4
Está registrado en una red social	1.0	0.4
Ha usado Internet en los últimos 6 meses	1.0	0.6
Utiliza correo electrónico que no es del trabajo	1.0	0.5
¿Ha leído algún libro completo en los últimos 3 meses?	1.0	0.4
Tipo de vivienda	1.0	0.5
Material del piso de la vivienda	1.0	0.5

Elaborado por: Las Autoras

Tabla C.2: Comunalidades del ACP Total

	Inicial	Extracción
Instrucción del jefe de hogar	1.0	0.5
Ocupación del jefe de hogar	1.0	0.7
Vehículo	1.0	0.9
Número de vehículos	1.0	0.9
Computadora de escritorio	1.0	0.8
Computador portátil	1.0	0.7
Servicio de Internet en el hogar	1.0	0.5
Ha usado Internet en los últimos 6 meses	1.0	0.6
Utiliza correo electrónico que no es del trabajo	1.0	0.3
Tipo de vivienda	1.0	0.5
Material del piso de la vivienda	1.0	0.7

Elaborado por: Las Autoras

Anexo D

Encuesta de Estratificación del Nivel Socioeconómico

Características de la vivienda	Puntajes finales
1. ¿Cuál es el tipo de vivienda?	
Suite de lujo	59
Cuarto(s) en casa de inquilinato	59
Departamento en casa o edificio	59
Casa/Villa	59
Mediagua	40
Rancho	4
Choza/ Covacha/Otro	0
2. El material predominante de las paredes exteriores de la vivienda es de:	
Hormigón	59
Ladrillo o bloque	55
Adobe/ Tapia	47
Caña revestida o bahareque/ Madera	17
Caña no revestida/ Otros materiales	0
3. El material predominante del piso de la vivienda es de:	
Duela, parquet, tablón o piso flotante	48
Cerámica, baldosa, vinil o marmetón	46
Ladrillo o cemento	34
Tabla sin tratar	32
Tierra/ Caña/ Otros materiales	0
4. ¿Cuántos cuartos de baño con ducha de uso exclusivo tiene este hogar?	
No tiene cuarto de baño exclusivo con ducha en el hogar	0
Tiene 1 cuarto de baño exclusivo con ducha	12
Tiene 2 cuartos de baño exclusivos con ducha	24
Tiene 3 o más cuartos de baño exclusivos con ducha	32
5. El tipo de servicio higiénico con que cuenta este hogar es:	
No tiene	0
Letrina	15
Con descarga directa al mar, río, lago o quebrada	18
Conectado a pozo ciego	18
Conectado a pozo séptico	22
Conectado a red pública de alcantarillado	38

Figura D.1: Encuesta Estratificación Social

Fuente: INEC (2010)

Elaborado por: Las Autoras

Posesión de bienes		
10. ¿Tiene este hogar servicio de teléfono convencional?		
No	<input type="checkbox"/>	0
Si	<input type="checkbox"/>	19
11. ¿Tiene cocina con horno?		
No	<input type="checkbox"/>	0
Si	<input type="checkbox"/>	29
12. ¿Tiene refrigeradora?		
No	<input type="checkbox"/>	0
Si	<input type="checkbox"/>	30
13. ¿Tiene lavadora?		
No	<input type="checkbox"/>	0
Si	<input type="checkbox"/>	18
14. ¿Tiene equipo de sonido?		
No	<input type="checkbox"/>	0
Si	<input type="checkbox"/>	18
15. ¿Cuántos TV a color tienen en este hogar?		
No tiene TV a color en el hogar	<input type="checkbox"/>	0
Tiene 1 TV a color	<input type="checkbox"/>	9
Tiene 2 TV a color	<input type="checkbox"/>	23
Tiene 3 ó más TV a color	<input type="checkbox"/>	34
16. ¿Cuántos vehículos de uso exclusivo tiene este hogar?		
No tiene vehículo exclusivo para el hogar	<input type="checkbox"/>	0
Tiene 1 vehículo exclusivo	<input type="checkbox"/>	6
Tiene 2 vehículo exclusivo	<input type="checkbox"/>	11
Tiene 3 ó más vehículos exclusivos	<input type="checkbox"/>	15

Figura D.2: Encuesta Estratificación Social

Fuente: INEC (2010)

Elaborado por: Las Autoras

Nivel de educación		
17. ¿Cuál es el nivel de instrucción del Jefe del hogar?		
Sin estudios		0
Primaria incompleta		21
Primaria completa		39
Secundaria incompleta		41
Secundaria completa		65
Hasta 3 años de educación superior		91
4 ó más años de educación superior (sin posgrado)		127
Posgrado		171
Actividad económica del hogar		
18. ¿Alguien en el hogar está afiliado o cubierto por el seguro del IESS (general, voluntario o campesino)?		
No		0
Sí		39
19. ¿Alguien en el hogar tiene seguro de salud privada con hospitalización, seguro de salud privada sin hospitalización, seguro internacional, seguros municipales y de Consejos Provinciales y/o seguro de vida?		
No		0
Sí		55
20. ¿Cuál es la ocupación del Jefe del hogar?		
Personal directivo de la Administración Pública y de empresas		76
Profesionales científicos e intelectuales		69
Técnicos y profesionales de nivel medio		46
Empleados de oficina		31
Trabajador de los servicios y comerciantes		18
Trabajador calificados agropecuarios y pesqueros		17
Oficiales operarios y artesanos		17
Operadores de instalaciones y máquinas		17
Trabajadores no calificados		0
Fuerzas Armadas		54
Desocupados		14
Inactivos		17

Figura D.3: Encuesta Estratificación Social

Fuente: INEC (2010)

Elaborado por: Las Autoras

Según la suma de puntaje final (umbrales), identifique a que grupo socioeconómico pertenece su hogar

Grupos socioeconómicos	Umbrales
A (alto)	De 845.1 a 1000 puntos
B (medio alto)	De 696.1 a 845 puntos
C+ (medio típico)	De 535.1 a 696 puntos
C- (medio bajo)	De 316.1 a 535 puntos
D (bajo)	De 0 a 316 puntos

Figura D.4: Encuesta Estratificación Social

Fuente: INEC (2010)

Elaborado por: Las Autoras

Anexo E

Encuesta de la universidad pública

Encuesta de Datos Socioeconómicos para los estudiantes	
A. CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA	
1. ¿Cuál es el tipo de vivienda?	(a) Suite de Lujo (b) Cuarto(s) en casa de inquilinato (c) Departamento en casa o edificio (d) Casa/Villa (e) Mediagua (f) Rancho (g) Choza/Covacha/Otro
2. El material predominante de las paredes exteriores de la vivienda es de:	(a) Hormigón (b) Ladrillo o bloque (c) Adobe/Tapia (d) Caña revestida/Madera (e) Caña no revestida/Otros materiales (f) Rancho (g) Choza/Covacha/Otro
3. El material predominante del piso de la vivienda es de:	(a) Duela, parquet, tablón o piso flotante (b) Cerámica, baldosa, vinil o marmetón (c) Ladrillo o cemento (d) Tabla (e) Tierra/Caña/Otros materiales
4. ¿Cuántos cuartos de baño con ducha de uso exclusivo tiene este hogar?	(a) No tiene cuarto de baño exclusivo con ducha en el hogar (b) Tiene 1 cuarto de baño exclusivo con ducha (c) Tiene 2 cuartos de baño exclusivos con ducha (d) Tiene 3 o más cuartos de baño exclusivos con ducha
5. El tipo de servicio higiénico con que cuenta este hogar es:	(a) No tiene (b) Letrina (c) Con descarga directa al mar, río, lago o quebrada (d) Conectado a pozo ciego (e) Conectado a pozo séptico (f) Conectado a red pública de alcantarrillado

Figura E.1: Encuesta
Elaborado por: Las Autoras

B. ACCESO A TECNOLOGÍA	
6. ¿Tiene este hogar servicio de internet?	(a) Si (b) No
7. ¿Tiene computadora de escritorio?	(a) Si (b) No
8. ¿Tiene computadora portátil?	(a) Si (b) No
9. ¿Cuántos celulares activados tienen en este hogar?	(a) No tiene celular nadie en el hogar (b) Tiene 1 celular (c) Tiene 2 celulares (d) Tiene 3 celulares (e) Tiene 4 o más celulares
C. POSESIÓN DE BIENES	
10. ¿Tiene este hogar servicio de teléfono convencional?	(a) Si (b) No
11. ¿Tiene cocina con horno?	(a) Si (b) No
12. ¿Tiene refrigeradora?	(a) Si (b) No
13. ¿Tiene lavadora?	(a) Si (b) No
14. ¿Tiene equipo de sonido?	(a) Si (b) No
15. ¿Cuántos Tv a color tienen en este hogar?	(a) No tiene TV a color en el hogar (b) Tiene 1 TV a color (c) Tiene 2 TV a color (d) Tiene 3 ó más TV a color
16. ¿Cuántos vehículos de uso exclusivo tiene este hogar?	(a) No tiene vehículo exclusivo para el hogar (b) Tiene 1 vehículo exclusivo (c) Tiene 2 vehículos exclusivos (d) Tiene 3 ó más vehículos exclusivos

Figura E.2: Encuesta
Elaborado por: Las Autoras

D.HÁBITOS DE CONSUMO	
17. ¿Alguien en el hogar compra vestimenta en centros comerciales?	(a) Si (b) No
18. ¿En el hogar alguien ha usado internet en los últimos 6 meses?	(a) Si (b) No
19. ¿En el hogar alguien utiliza correo electrónico que no es del trabajo?	(a) Si (b) No
20. ¿En el hogar alguien está registrado en una red social?	(a) Si (b) No
21. Exceptuando los libros de texto o manuales de estudio y lecturas de trabajo.	(a) Si (b) No
22. ¿Alguien en el hogar ha leído algún libro completo en los últimos 3 meses?	(a) Si (b) No
E.NIVEL DE EDUCACIÓN	
23. ¿Cuál es el nivel de instrucción del Jefe de Hogar?	(a) Sin estudios (b) Primaria incompleta (c) Primaria completa (d) Secundaria incompleta (e) Secundaria completa (f) Tecnología superior incompleta (g) Tecnología superior completa (h) Tercer nivel incompleto (i) Tercer nivel completo (j) Cuarto nivel incompleto (k) Cuarto nivel completo

Figura E.3: Encuesta
Elaborado por: Las Autoras

F. ACTIVIDAD ECONÓMICA DEL HOGAR													
24. ¿Alguien en el hogar está afiliado o cubierto por el seguro del IESS (general, voluntario o campesino) y/o seguro del ISSFA o ISSPOL?	(a) Si (b) No												
25. ¿Alguien en el hogar tiene seguro de salud privada con hospitalización, seguro de salud privada sin hospitalización, seguro internacional, seguros municipales y de Consejos Provinciales y/o seguro de vida?	(a) Si (b) No												
26. ¿Cuál es la ocupación del Jefe de Hogar ?	(a) Personal directivo de la Administración Pública y de empresas (b) Profesionales científicos e intelectuales (c) Técnicos y profesionales de nivel medio (d) Empleados de oficina (e) Trabajador de los servicios y comerciantes (f) Trabajador calificados agropecuarios y pesqueros (g) Oficiales operarios y artesanos (h) Tercer nivel incompleto (i) Operadores de instalaciones y máquinas (j) Trabajadores no calificados (k) Fuerzas Armadas (l) Desocupados (m) Inactivos												
27. Exceptuando el aporte que realiza el empleado al IESS. ¿Cuál es el ingreso de los miembros del núcleo familiar que trabajan	<p style="text-align: center;">Separado de decimal punto</p> <table border="1"> <tr> <td>Padre</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Madre</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Hermanos 1</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Hermanos 2</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Hermanos 3</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Otros</td> <td></td> </tr> </table>	Padre	0.00	Madre	0.00	Hermanos 1	0.00	Hermanos 2	0.00	Hermanos 3	0.00	Otros	
Padre	0.00												
Madre	0.00												
Hermanos 1	0.00												
Hermanos 2	0.00												
Hermanos 3	0.00												
Otros													

Figura E.4: Encuesta
Elaborado por: Las Autoras

NUCLEO FAMILIAR	
28. ¿Cuántos miembros conforman su núcleo familiar?	(a) Uno
	(b) Dos
	(c) Tres
	(d) Cuatro
	(e) Cinco
	(f) Seis
	(g) Más de siete
F. TRANSTORNOS FAMILIARES	
29. ¿Usted o algún miembro del núcleo familiar adolece algunas de estas enfermedades?	(a) Fibrosis Quística
	(b) Enfermedad de Gaucher
	(c) Enfermedad de Fabry
	(d) Enfermedad de Pompe
	(e) Enfermedad de Crohn
	(f) Tratamiento con Hormona de Crecimiento
	(g) Insuficiencia Renal Crónica
	(h) Transplante y tratamiento Inmunosupresor post transplante
	(i) HIV/SIDA
	(j) Hemofilia
	(k) Esclerosis Múltiple
	(l) HIV/SIDA
	(m) Hemofilia
	(n) Esclerosis Múltiple
(o) Mieloma Múltiple	
(p) Tumores del Sistema Nervioso Central	
(q) Hepatitis C , Leucemias y GIST	
(r) Cáncer	
30. ¿Usted o algún miembro del núcleo familiar tiene discapacidad ?	(a) SI
	(b) NO
31. ¿Que grado de discapacidad posee?(En caso de existir más de un miembro con discapacidad coloque el grado de discapacidad más alto)	(a) Menos del 29%
	(b) 30%
	(c) Más de 31%

Figura E.5: Encuesta
Elaborado por: Las Autoras