



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS
CARRERA ESTADÍSTICA

**“ANÁLISIS ESTADÍSTICO SOCIOECONÓMICO DE LA
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES EN EL PERIODO
ABRIL- SEPTIEMBRE 2021.”**

Trabajo de Titulación

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO EN ESTADÍSTICA INFORMÁTICA

AUTOR: CARLOS PAÚL GAIBOR AVILÉS

DIRECTORA: Ing. JOHANNA ENITH AGUILAR REYES MSc.

Riobamba – Ecuador

2022

©2022, Carlos Paúl Gaibor Avilés

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, CARLOS PAÚL GAIBOR AVILÉS, declaro que el presente Trabajo de Titulación es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Titulación; El patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 3 de junio de 2022

A handwritten signature in blue ink, consisting of stylized, overlapping loops and lines, representing the name Carlos Paúl Gaibor Avilés.

Carlos Paúl Gaibor Avilés

210062734-4

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS
CARRERA ESTADÍSTICA

El Tribunal del Trabajo de Titulación certifica que: El Trabajo de Titulación: Tipo: Proyecto de Investigación, “**ANÁLISIS ESTADÍSTICO SOCIOECONÓMICO DE LA FACULTAD DE RECURSOS NATURALES EN EL PERIODO ABRIL – SEPTIEMBRE 2021**”, realizado por el señor: **CARLOS PAÚL GAIBOR AVILÉS**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Doc. Rubén Antonio Pazmiño Maji MSc. PRESIDENTE DEL TRIBUNAL		2022-06-03
Ing. Johanna Enith Aguilar Reyes MSc. DIRECTORA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN		2022-06-03
Ing. Nancy Elizabeth Chariguamán Maurisaca MSc. MIEMBRO DEL TRIBUNAL		2022-06-03

DEDICATORIA

A mis padres por haberme formado con valores y principios desde el hogar, para ser una persona de bien capaz de ser el forjador de mi vida, a Dios quién me acompaña y siempre me levanta, son razones de aprender de mis tropiezos; pero que al final del día con una gran motivación constante y perseverante me han ayudado a poder alcanzar mis sueños más anhelados.

Carlos

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por permitirme cursar una grandiosa etapa de mi vida como estudiante en la ESPOCH, ya que me permitió prepararme en sus aulas y abrirme al mundo como tal, y antes de todo esto ni pensar las oportunidades que me ha ido presentando.

Mi agradecimiento también va dirigido a mi directora del trabajo de titulación Ing. Johanna Aguilar, por haberme brindado la oportunidad de recurrir a su capacidad, conocimiento y paciencia en una extraordinaria guía científica.

Este logro en gran parte es gracias a mis padres, amigos, hermanos, tíos y primos que son personas que inculcaron en mi vida el bien y el seguir adelante a pesar de los tropiezos y especialmente a mi tío Mentor Gaibor, que desde el cielo sé que está orgulloso de este logro.

Carlos

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiii
RESUMEN.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
INTRODUCCIÓN.....	1

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL	6
1.1. Bases teóricas.....	6
1.1.1. <i>Nivel Socioeconómico</i>	6
1.1.2. <i>Ficha socioeconómica</i>	6
1.1.3. <i>La deserción.....</i>	6
1.1.3.1. <i>Variables asociadas a la deserción</i>	7
1.1.4. <i>Estratificación del Nivel Socioeconómico en Ecuador</i>	7
1.1.5. <i>Uso de quintiles en estadísticas económicas y sanitarias</i>	8
1.2. Bases conceptuales.....	8
1.2.1. <i>Matriz de datos.....</i>	8
1.2.1.1. <i>Elementos de una matriz de datos</i>	8
1.2.2. <i>Fuentes primarias</i>	9
1.2.3. <i>Métodos cuantitativos</i>	9
1.2.4. <i>Métodos cualitativos</i>	9
1.2.4.1. <i>Encuestas</i>	9
1.2.4.2. <i>Cuestionario.....</i>	9
1.2.4.3. <i>Secundarias</i>	10
1.2.4.4. <i>Organización.....</i>	10
1.2.5. <i>Distribución o Tabla de Frecuencias</i>	10
1.2.5.1. <i>Frecuencia Absoluta.....</i>	11
1.2.5.2. <i>Frecuencia Absoluta Acumulada.....</i>	11
1.2.5.3. <i>Frecuencia Relativa.....</i>	11
1.2.5.4. <i>Frecuencia Relativa Acumulada</i>	11
1.2.6. <i>Datos no agrupados</i>	11
1.2.7. <i>Datos Agrupados.....</i>	12

1.2.7.1.	<i>Tablas tipo I</i>	12
1.2.7.2.	<i>Tablas tipo II</i>	12
1.2.8.	Análisis descriptivo	12
1.2.8.1.	<i>Medidas de Tendencia Central</i>	12
1.2.8.2.	<i>Media Aritmética</i>	12
1.2.8.3.	<i>Mediana</i>	13
1.2.8.4.	<i>Medidas de Dispersión</i>	13
1.2.8.5.	<i>Desviación Estándar</i>	13
1.2.8.6.	<i>Varianza</i>	14
1.2.8.7.	<i>Coefficiente de Variación</i>	14
1.2.8.8.	<i>Medidas de Forma</i>	14
1.2.8.9.	<i>Coefficiente de Asimetría</i>	14
1.2.8.10.	<i>Coefficiente de Curtosis</i>	15
1.2.9.	Variable Cualitativa	15
1.2.10.	Variable Cuantitativa	15
1.2.11.	Variable Independiente	16
1.2.12.	Variable Dependiente	16
1.2.13.	Población	16
1.2.14.	Muestra	16
1.2.15.	Fórmula para el cálculo de tamaño de muestra para población finita	16
1.2.16.	Elementos	17
1.2.17.	Variable	17
1.2.18.	Tipos de Instrumentos	17
1.2.19.	Alfa de Cronbach	18
1.2.20.	Contrastes de hipótesis	18
1.2.21.	Establecer la hipótesis nula en términos de igualdad	19
1.2.22.	Establecer la hipótesis alternativa, que puede hacerse de tres maneras, dependiendo del interés del investigador	19
1.2.23.	Cálculo de Quintiles	19
1.2.24.	Método PRINCALS	20
1.2.25.	Medida de adecuación KMO (Kaiser, Meyer y Olkin)	22

CAPÍTULO II

2.	MARCO METODOLÓGICO	23
2.1.	Tipo y diseño de la Investigación	23

2.1.1.	<i>Localización del Estudio</i>	23
2.2.	Población del Estudio	23
2.3.	Tamaño de la muestra	24
2.4.	Método de muestreo	25
2.5.	Técnica de recolección de datos	25
2.6.	Modelo estadístico	25
2.7.	Instrumento para el procesamiento y análisis de la información recolectada	25
2.8.	Identificación de las variables	25
2.9.	Operacionalización de las variables	26
2.10.	Alcance de la investigación	29
2.11.	Análisis de datos	29

CAPÍTULO III

3.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	30
3.1.	Ficha socioeconómica	30
3.1.1.	<i>Ficha socioeconómica actual</i>	30
3.1.2.	<i>Ficha socioeconómica propuesta</i>	31
3.2.	Estructura de la matriz de información	32
3.2.1.	<i>Indicador de confiabilidad de instrumento (Alfa de Cronbach)</i>	33
3.3.	Análisis exploratorio de datos a la matriz de información	33
3.4.	Ponderación de las variables	53
3.4.1.	<i>Cálculo para becas estudiantiles</i>	53
3.5.	Análisis de Componentes Principales No Lineales "PRINCALS"	56
3.5.1.	<i>Diseño del modelo</i>	56
3.5.2.	<i>Algoritmo de componentes principales no Lineales</i>	56
3.5.3.	<i>Matriz de correlación inducida</i>	58
3.5.4.	<i>Matriz de cuantificaciones</i>	58
3.5.5.	<i>Matriz de Componentes principales no Lineal</i>	59
3.5.6.	<i>Autovalores</i>	60
3.5.7.	<i>Variabilidad explicada por las componentes</i>	60
3.5.8.	<i>Resultado de la medida de adecuación KMO</i>	61
3.5.9.	<i>Transformación Lineal de la componente D2</i>	61
3.5.10.	<i>Resultado de la transformación lineal</i>	62
3.5.11.	<i>Identificación de Quintiles</i>	62
3.5.12.	<i>Cálculo de pagos de matrículas</i>	63

3.5.13.	<i>Comparación de pagos mediante quintiles resultantes</i>	64
3.5.14.	<i>Proyección de pagos de estudiantes con Segunda Matrícula</i>	65
3.5.15.	<i>Proyección de pagos Sin gratuidad Ira y 2da Matrícula</i>	66
3.6.	Simulación del modelo propuesto	68
3.6.1.	<i>Becas mediante la simulación</i>	68
3.6.2.	<i>Distribución de estudiantes por Quintil</i>	69
CONCLUSIONES		71
RECOMENDACIONES		72
BIBLIOGRAFÍA		
ANEXOS		

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1:	Contrastes de Hipótesis	18
Tabla 2-1:	Esquema de la ponderación y cuantificación.	21
Tabla 1-2:	Población de estudiantes de la facultad de Recursos Naturales.	24
Tabla 2-2:	Operacionalización de variables.	26
Tabla 1-3:	Ficha socioeconómica en la actualidad	30
Tabla 2-3:	Ficha socioeconómica propuesta.....	31
Tabla 3-3:	Matriz de información	32
Tabla 4-3:	Distribución de frecuencias de la variable “Provincia de Residencia”.....	34
Tabla 5-3:	Distribución de frecuencias de la variable “Sexo”.....	35
Tabla 6-3:	Distribución de frecuencias de la variable “Cargas familiares”.....	36
Tabla 7-3:	Distribución de frecuencias de la variable “Estado civil”.	37
Tabla 8-3:	Distribución de frecuencias de la variable “¿Es madre o padre soltera/o?”.	37
Tabla 9-3:	Distribución de frecuencias de la variable “Ocupación reenumerada”.	38
Tabla 10-3:	Distribución de frecuencias de la variable “Ingreso mensual de los padres”.....	38
Tabla 11-3:	Distribución de frecuencias de la variable “Financiamiento de los estudios”.	39
Tabla 12-3:	Distribución de frecuencias de la variable “Estudia otra carrera”.....	39
Tabla 13-3:	Distribución de frecuencias de la variable “Tipo de colegio”.....	40
Tabla 14-3:	Distribución de frecuencias de la variable “Tipo de vía de acceso a la vivienda”.	41
Tabla 15-3:	Distribución de frecuencias de la variable “Situación de la vivienda”.....	41
Tabla 16-3:	Distribución de frecuencias de la variable “Tipo de vivienda”.....	42
Tabla 17-3:	Distribución de frecuencias de la variable “Material de la vivienda”.	42
Tabla 18-3:	Distribución de frecuencias de la variable “Localización de la vivienda”.	43
Tabla 19-3:	Distribución de frecuencias de la variable “Material del piso”.....	44
Tabla 20-3:	Distribución de frecuencias de la variable “Material del techo”.....	44
Tabla 21-3:	Distribución de frecuencias de la variable “Tipo de servicio higiénico”.....	45
Tabla 22-3:	Distribución de frecuencias de la variable “Método de cocina”.	45
Tabla 23-3:	Distribución de frecuencias de la variable “Cuenta con servicio de internet”.	46
Tabla 24-3:	Distribución de frecuencias de la variable “Cuenta con PC de escritorio”.	46
Tabla 25-3:	Distribución de frecuencias de la variable “Tiene computadora portátil”.	46
Tabla 26-3:	Distribución de frecuencias variable “Número de celulares activos que posee su hogar”.....	46
Tabla 27-3:	Distribución de frecuencias de la variable “Posee celular personal”.	47
Tabla 28-3:	Distribución de frecuencias de la variable “Posee plan celular”.....	47

Tabla 29-3: Distribución de frecuencias de la variable “Posee teléfono convencional”.....	48
Tabla 30-3: Distribución de frecuencias de la variable “Tv cable”.....	48
Tabla 31-3: Distribución de frecuencias de la variable “Plataforma Streaming”.....	48
Tabla 32-3: Distribución de frecuencias variable “Posee negocio propio y declara impuestos”.....	49
Tabla 33-3: Distribución de frecuencias variable “Su familia tiene vehículo propio y uso del vehículo”.....	49
Tabla 34-3: Distribución de frecuencias variable “Cuántos miembros aportan económicamente”.....	50
Tabla 35-3: Distribución de frecuencias de la variable “Afiliación al IESS de los padres”.....	50
Tabla 36-3: Distribución de frecuencias de la variable “Su familia posee otros ingresos”.....	51
Tabla 37-3: Distribución de frecuencias de la variable “Valor total de los bienes”.....	52
Tabla 38-3: Distribución de frecuencias de la variable “Miembros de la familia que estudian”.....	52
Tabla 39-3: Distribución de frecuencias de la variable “Posee seguro privado”.....	53
Tabla 40-3: Agrupación de los pesos.....	54
Tabla 41-3: Distribución de frecuencia de los pesos por Quintiles.....	54
Tabla 42-3: Quintiles por el nivel socioeconómico.....	54
Tabla 43-3: Becados por carrera.....	55
Tabla 44-3: Correlación de variables.....	58
Tabla 45-3: Matriz de cuantificaciones según el método “Princals”.....	58
Tabla 46-3: Matriz de componentes siguiendo el método “Princals”.....	59
Tabla 47-3: Matriz de Autovalores.....	60
Tabla 48-3: Porcentaje de variabilidad explicada por.....	60
Tabla 49-3: Transformación lineal.....	62
Tabla 50-3: Quintiles resultantes.....	63
Tabla 51-3: Comparación por quintiles.....	64
Tabla 52-3: Cálculo de valores a pagar considerando Gratuidad.....	65
Tabla 53-3: Proyección de pagos.....	66
Tabla 54-3: Base simulada.....	68
Tabla 55-3: Becas simuladas.....	68
Tabla 56-3: Distribución por Quintil.....	69

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-2:	Localización del estudio.	23
Gráfico 2-3:	Alfa de Cronbach mediante el uso de R.	33
Gráfico 3-3:	Provincias de Residencia	35
Gráfico 4-3:	Sexo, Cargas familiares.	36
Gráfico 5-3:	Estado civil, Es madre o padre soltero/a.....	37
Gráfico 6-3:	Ocupación reenumerada e ingreso de los padres.	38
Gráfico 7-3:	Financiamiento de los estudios y estudia otra carrera.	39
Gráfico 8-3:	Tipo de colegio.....	40
Gráfico 9-3:	Vía de acceso a la vivienda y situación de vivienda.....	42
Gráfico 10-3:	Tipo y material de la vivienda.....	43
Gráfico 11-3:	Localización de la vivienda.	43
Gráfico 12-3:	Material predominante del techo y piso de la vivienda.	44
Gráfico 13-3:	Tipo de servicios higiénico y método de cocina.	46
Gráfico 14-3:	Cuenta con servicio de internet - PC de escritorio – Portátil - Número de celulares activos que posee su hogar.....	47
Gráfico 15-3:	Posee celular personal y plan.	48
Gráfico 16-3:	Posee teléfono convencional, Tv cable y plataforma Streaming.....	49
Gráfico 17-3:	Posee negocio propio y declara impuestos, su familia tiene vehículo propio y uso del vehículo.	50
Gráfico 18-3:	Cuantos miembros aportan económicamente, afiliación al IESS y poseen otros ingresos.	51
Gráfico 19-3:	Valor total de los bienes	52
Gráfico 20-3:	Miembros familiares que estudian y posee seguro privado	53
Gráfico 21-3:	Distribución de estudiantes por Quintiles	55
Gráfico 22-3:	Porcentaje total de becados	56
Gráfico 23-3:	Gráfica de sedimentación	61
Gráfico 24-3:	Resultado de KMO mediante el uso de R.....	61
Gráfico 25-3:	Comparación de pagos por Quintil.....	65
Gráfico 26-3:	Proyección de pagos según tipo de colegio y quintil.....	66
Gráfico 27-3:	Proyección de pagos 1ra Matrícula sin gratuidad.	67
Gráfico 28-3:	Proyección de pagos 2da Matrícula sin gratuidad.....	67
Gráfico 29-3:	Becas mediante simulación.....	69
Gráfico 30-3:	Distribución de estudiantes por quintiles.....	70

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: ENCUESTA SOCIOECONÓMICA ESPOCH

ANEXO B: PONDERACIONES OTORGADAS POR BIENESTAR ESTUDIANTIL

ANEXO C: RESOLUCIÓN 516 CP 2020

ANEXO D: CÓDIGO USADO PARA EL CÁLCULO EN R STUDIO

RESUMEN

Esta investigación tuvo como objetivo principal replantear el modelo que permite el mejoramiento del cobro de matrícula en base a un análisis estadístico socioeconómico existente de los estudiantes de la Facultad de Recursos Naturales (FRN) de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, logrando así verificar si el estudiante es acreedor a una beca o no; esto se llevó a cabo mediante la aplicación de una encuesta dirigida mediante el uso de la plataforma Microsoft Forms se logró obtener la información de los estudiantes de FRN, se alcanzó una muestra representativa de la población que fue de 308 de las diferentes carreras. Para realizar el estudio se utilizaron 36 variables representativas con la matriz de información se procedió a realizar un análisis descriptivo de las variables a estudiar, por consiguiente se realizó la ponderación de cada una de las variables en base a las tablas proporcionadas por Bienestar Estudiantil para la respectiva construcción del modelo con datos categóricos denominado “Princals” se obtuvo la distribución por quintil para las respectivas predicciones lo cual facilita la identificación del quintil al que pertenece cada estudiantes, evidenciando así que la gran mayoría de los estudiantes se encuentran en el Q3 representando el 53,2%. En el caso de las becas se analizó que el 79,9% los estudiantes encuestados son acreedores a una beca, como último punto se realizó las proyecciones dependiendo el tipo de colegio en algunos casos se incrementó este valor dependiendo en base al Quintil. Se concluyó que en la gran mayoría tienen ingreso intermedio. Como recomendación se debe considerar la sanción a estudiantes que den información falsa o errada ya que genera sesgo en la ejecución del modelo.

Palabras clave: <ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA>, <NIVEL SOCIOECONÓMICO>, <MODELO>, <QUINTILES>, <BECA>, <PROYECCIÓN>.

LEONARDO
FABIO
MEDINA
NUSTE

Firmado digitalmente por LEONARDO
FABIO MEDINA NUSTE
Nombre de reconocimiento (DN):
c=EC, o=BANCO CENTRAL DEL
ECUADOR, ou=ENTIDAD DE
CERTIFICACION DE INFORMACION-
ECIBCE, l=QUITO,
serialNumber=0000621485,
cn=LEONARDO FABIO MEDINA NUSTE
Fecha: 2022.06.30 17:35:44 -05'00'



1385-DBRA-UTP-2022

ABSTRACT

The main objective of this research was to rethink the model that allows the improvement of the tuition charge based on an existing socioeconomic statistical analysis of the students of the Faculty of Natural Resources (FRN) of the Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, thus being able to verify if the student is eligible for a scholarship or not; This was done through the application of a directed survey through the use of Microsoft Forms platform, it was possible to obtain the information of the FRN students, a representative sample of the population was reached, which was 308 of the different degrees. To perform the study, 36 representative variables were used with the information matrix, a descriptive analysis of the variables to be studied was done, therefore the weighting of each of the variables was performed based on the tables provided by Student Welfare for the respective construction of the model with categorical data called "Princals" the distribution by quintile was obtained for the respective predictions which facilitates the identification of the quintile to which each student belongs, thus evidencing that the vast majority of students are in Q3 representing the 53.2%. In the case of scholarships, it was analyzed that 79.9% of the students surveyed are beneficiaries of a scholarship. As a last point, projections were made depending on the type of school, in some cases this value was increased depending on the Quintile. It was concluded that the vast majority have intermediate income. As a recommendation, the sanction of students who give missing or erroneous information should be considered, since it generates bias in the execution of the model.

Keywords: <DESCRIPTIVE STATISTICS>, <SOCIOECONOMIC>, <LEVEL>, <MODEL>, <QUINTILE>, <SCHOLARSHIP>, <PROJECTION>.



EDGAR MESIAS
JARAMILLO
MOYANO

INTRODUCCIÓN

En calidad de institución de educación superior preeminente “ESPOCH”, que ha venido brindando servicio a partir del año 1972, contando con 49 años desde su creación; ampliando su oferta académica, tal es de esta forma que en la actualidad dispone de 7 facultades, 26 escuelas y una gran variedad de carreras profesionales contando con las extensiones Morona Santiago y Norte amazónica. En la actualidad se ha suspendido el ingreso a clases de manera presencial desde la pandemia que afecta la población mundial “COVID 19” y sus variantes cambiando así la educación de manera virtual en la ESPOCH. La presente investigación se enfoca principalmente a la población estudiantil, ya que esta implica un gasto institucional el cual este presupuesto que es de manera anual cubre gastos de desarrollo y operación, siendo solo el 10% que se recauda como contribución en aranceles de matrículas.

Varias de las universidades del Ecuador disponen de entradas por concepto de matrícula superiores a nuestra institución lo que permite satisfacer los gastos académicos internos de cada institución, en cambio en la ESPOCH este costo de matrícula de cada estudiante, no ha sido actualizado desde algún tiempo atrás, este costo ha sido constante en los diferentes rubros, considerando así una actualización del cobro de estos rubros en función del estatus socioeconómico del estudiante.

El estatus socioeconómico de cada estudiante será el punto principal de partida del presente estudio, el modelo que será presentado para el cálculo de este arancel, dicho arancel esta enfoca principalmente en el alumnado de la Facultad de Recursos Naturales, analizando así la procedencia, los ingresos familiares el tipo de colegio, considerando un grupo de variables la cual permiten la distribución de cada estudiante en un nivel socioeconómico denominado “Quintil”, en el cual el valor de matrícula es diferente para cada estudiante.

Antecedentes

En los metaanálisis desarrollados por White & Sirin sobre la relación entre el nivel socioeconómico familiar y el rendimiento académico de los estudiantes, los autores muestran que en los estudios se utilizan diferentes variables para capturar el nivel socioeconómico familiar, como el nivel educativo de los padres, la ocupación, número de miembros de la familia, calidad de la vivienda, ingreso familiar, etc. Sin embargo, las variables más utilizadas en los distintos estudios que analizan esta relación son el nivel educativo y la situación laboral de los padres (White y Sirin, 1982, pp.462).

Entre los factores asociados con la implementación académica, la influencia del factor socioeconómico difiere con el apoyo empírico internacionalmente avanzado. Se han descubierto muchos estudios para países de bajos ingresos que en el desarrollo influyen las estructuras socioeconómicas, culturales, geográficas y educativas.

El estatus socioeconómico de familias también se mide utilizando indicadores compuestos, los resultados se combinan con diferentes variables que reflejan aspectos del estatus económico, social y cultural de familias. En la literatura internacional se han utilizado varios indicadores compuestos para evaluar el estatus socioeconómico de las familias. El Programa para la Evaluación de Estudiantes Internacionales (PISA, por sus siglas en inglés), en varias evaluaciones, utilizó estos indicadores para capturar el logro socioeconómico y cultural de familias (OCDE, 2013, p.50).

El estudio que se lleva en la investigación va dirigido al sector estudiantil que conforman la Facultad de Recursos Naturales, cuya misión es formar profesionales capacitados con conocimientos sólidos, innovadores e integrales, respetuoso con la normativa legal vigente a nivel nacional e internacional.

Planteamiento del problema

Enunciado del problema

Actualmente en la Facultad de Recursos Naturales, se realiza el cobro de valor del arancel de las matrículas a los estudiantes que están repitiendo alguna materia, mediante un procedimiento de recaudación arcaico, esto conlleva a la Universidad la búsqueda de reformular dicho sistema de pago, en lo cual se llevará a cabo un estudio preliminar de la situación socioeconómica del estudiante y así poseer un acercamiento más claro para lograr diferenciar el nivel socioeconómico de cada estudiante.

Formulación (Incógnita)

¿Existe la necesidad de formular un nuevo sistema de cobro por valor de arancel de crédito de matrícula para evitar inequidad en el sector estudiantil en la ESPOCH?

Justificación

La presente investigación trata de resolver la problemática que se tiene al momento de realizar los cobros de matrícula en la Facultad de Recursos Naturales, en vista de que existe inequidad, por lo cual la ESPOCH tiene la obligación de proporcionar su mayor esfuerzo para obtener armonía en cada uno de los estudiantes, convirtiéndose en un tema importante para el desarrollo y desempeño en el ámbito académico y económico. Cumpliendo con sus derechos, formando así un ambiente de equidad.

En el sector estudiantil de dicha facultad, no todos poseen la misma situación económica y el actual sistema de cobranza es inadecuado en vista que el nivel socioeconómico de cada uno de ellos es diferente. Entonces para la problemática existente se ha decidido ejecutar un estudio socioeconómico para poder actualizar la ficha socioeconómica que existe en la Facultad de Recursos Naturales, con el fin de realizar un análisis descriptivo de la situación económica de cada uno de los estudiantes para replantear el modelo y de esa manera sea más equitativo y apegado a la situación real que posee cada uno de los estudiantes con el objetivo de evitar la deserción estudiantil en dicha facultad por falta de recursos económicos.

Es importante la realización de este estudio ya que permite tener información actualizada de cada uno de los estudiantes donde se va a realizar un nuevo modelo para la cancelación de matrícula por pérdida y así se podrá ayudar al sector estudiantil, teniendo un precio de matrícula más accesible, esto con el propósito de estudiar también el impacto por la pandemia por COVID-19 en los hogares de los estudiantes.

OBJETIVOS

Objetivo General

- Realizar un modelo estadístico socioeconómico para la cobranza de matrícula diferenciado para los estudiantes de la Facultad de Recursos Naturales de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Objetivos Específicos

- Plantear e implementar una nueva ficha socioeconómica para la facultad de Recursos Naturales.
- Efectuar un análisis descriptivo de la situación socioeconómica de los estudiantes de la Facultad de Recursos Naturales.
- Ejecutar estimaciones del pago de matrícula con la aplicación del modelo de cobranza propuesto.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

1.1. Bases teóricas

1.1.1. Nivel Socioeconómico

La definición del nivel socioeconómico es principalmente para dos componentes. Por un lado, el factor social, las propiedades de la educación, el uso de la persona, el prestigio, el poder político, la identificación étnica y también en la historia de la familia; Por otro lado, el factor económico se refiere a los ingresos individuales y, a veces, económicamente en el vecindario donde vive la persona. En palabras de Santro, el nivel socioeconómico se define como "la agrupación de personas con relaciones de trabajo similares, estado educativo y características económicas" (Agualongo y Garcés, 2020, p.1).

1.1.2. Ficha socioeconómica

El registro social se define como una herramienta para cada persona para adquirir información confidencial. Con este documento se puede cuantificar la historia social. Al mismo tiempo, es sistemático y cuantificable en la historia social. El trabajador social corresponde al cambio social, si el caso requiere una intervención social involucrada en la administración o actividades de datos personales y / o familiares. Este no es un cuestionario para moverse mecánicamente en nuestra primera entrevista, pero es una asistencia documental en la que se recopila sistemáticamente los datos representados, por un usuario en diferentes entrevistas y donde no lo hacen (Webscolar, 2013, párr.2).

1.1.3. La deserción

Los fenómenos de mortalidad y deserción están presentes en cualquier sistema educativo, independientemente del nivel de desarrollo o las características cualitativas que el estudiante haya alcanzado. Se puede agregar como fenómenos simultáneos en la deserción de los estudiantes del sistema educativo y la desviación de las clases. Debe ser una deserción de los estudiantes, la última renuncia de las aulas por varias razones y no la continuidad de la educación académica, como la sociedad, los deseos y para cada persona que comenzó sus estudios universitarios los culmine (Páramo y Correa, 2012, p.3-4).

Varias clases de vida en educación son reconocidas y no exclusivas:

- **Deserción total:** Abandono definitivo del individuo a la formación académica.
- **Deserción discriminada por causas:** Según sea la causa del abandono estudiantil.
- **Deserción por facultad (escuela o departamento):** Cambio de facultad.
- **Deserción a primer semestre de carrera:** el individuo no se logra adaptar a la vida universitaria.

1.1.3.1. Variables asociadas a la deserción

La deserción del estudiante tiene variables asociadas, lo que causa diferente intensidad. Es importante determinar los efectos de cada variable y clasificarlos. Entre otras cosas, tenemos lo siguiente:

- Existencia de un mal ambiente educativo universitario.
- Existencia de ambientes familiares hostiles.
- Proceso educativo y acompañamiento al estudiante en su formación.
- Edad.
- Adaptación social del estudiante desertor con sus pares u homólogos.
- Bajos niveles de comprensión compaginados a la falta de interés y apatía por programas curriculares.
- Modelos pedagógicos universitarios muy diferentes a los modelos de bachillerato, que imprime un alto nivel de exigencia.
- Evaluaciones extenuantes y muy dificultosas. Las evaluaciones y trabajos universitarios tienen mayor nivel de complejidad en comparación a la secundaria.
- Cursos no asociados ni aplicables con su ejercicio profesional.
- Factores económicos que impiden la continuidad del estudiante en la Universidad.
- Inexistente orientación profesional.

1.1.4. Estratificación del Nivel Socioeconómico en Ecuador

Las estadísticas y los censos nacionales (INEC) han mostrado una encuesta sobre la estratificación del nivel socioeconómico utilizado para aprobar los instrumentos de la posición y la segmentación adecuada del mercado del consumidor. Este estudio se llevó a cabo en 9.7 casas en Quito Guayaquil, Cuenca, Machala y Ambato (INEC, 2020).

La investigación reflejó que las casas del ecuador se dividen en cinco capas, 1.97 familias de estrato A, 11.2% por encima del nivel B, 22, 8% en el nivel C, 9.3% en el estrato C y 1 .9% en altura D.

Para esta clasificación, se utilizó un sistema de evaluación para las variables. Las propiedades de la vivienda tienen una puntuación de 236 puntos, formación de 171 puntos, las características económicas de 170 puntos, que fueron 163 puntos, los 161 puntos de TIC y 99 puntos de los hábitos de los consumidores (INEC, 2020, p.11).

Es importante saber que esta capa no tiene nada que hacer o mantener una relación con los indicadores de pobreza o desigualdad. Hay dos mecanismos, dos objetivos diferentes y dos métodos para clasificar a las familias (INEC, 2020, p.11).

1.1.5. Uso de quintiles en estadísticas económicas y sanitarias

Los quintiles se usan a menudo en términos de diferencias económicas de políticos y responsables de formular políticas. Por ejemplo, un 20% más alto de los asalariados podrían definirse quinto quintil. Las organizaciones de salud a veces usan quintiles para mostrar las condiciones de salud (Stephanie, 2018, p.1).

1.2. Bases conceptuales

1.2.1. Matriz de datos

Una matriz de datos es una herramienta en la que puede identificar una serie de elementos, los cuales pueden tratarse de diferentes objetos matemáticos. Lo normal es que se utilicen números. En la matriz de datos se puede apreciar que cada observación corresponde a la intersección de una fila con una columna. Teniendo como ejemplo la característica de una muestra o de una población (Westreicher, 2021, p.1).

1.2.1.1. Elementos de una matriz de datos

Variables: Estas son las propiedades de una muestra o una población. Pueden ser cuantitativamente y ser expresada en número (como la altura o los ingresos mensuales) o expresarse cualitativamente, lo que indica la calidad, como la profesión o el estado civil. En este último caso, cada categoría se puede atribuir a un número. Por ejemplo: 1, si su trabajo es un abogado y 2 si es un economista (Westreicher, 2021, p.1).

Casos: Están en rangos; Estos son los elementos indivisibles sujetos a parte de la investigación. En cualquier caso, se analizan las variables relevantes del estudio. Los casos pueden ser individuos, familias, grupos u otros, y todo esto depende de la estructura estadística del trabajo (Westreicher, 2021, p.1).

Valores: Es el objeto matemático que corresponde la coincidencia de una variable y un caso.

1.2.2. Fuentes primarias

Será de primera mano, esta información es concreta, muy auténtica y precisa, se clasifican en dos categorías: métodos cuantitativos y métodos cualitativos.

1.2.3. Métodos cuantitativos

Los datos primarios para los métodos y técnicas de recolección son aplicables para llevar a cabo pronósticos a largo plazo. Son muy confiables, ya que el tema de la subjetividad es mínimo.

1.2.4. Métodos cualitativos

Los métodos de recopilación de datos cualitativos son principalmente efectivos en diferentes situaciones en las que los datos históricos no están disponibles, a saber, las cifras o los cálculos matemáticos no son específicos. Se asocian con palabras, sonidos, sentimientos, emociones, colores hasta que son cuantificables.

La principal área de enfoque son los individuos, las sociedades y las culturas, este método es más subjetivo que objetivo, en la investigación cualitativa se conoce que es de naturaleza principalmente exploratoria, es muy común utilizada para comprender las opciones y las motivaciones de los individuos sujetos a estudios (QuestionPro , 2019, p.2).

Se menciona algunos de los métodos de recolección de datos más utilizados:

1.2.4.1. Encuestas

Una encuesta es un procedimiento dentro de los diseños de una investigación descriptiva en el que el investigador recopila datos mediante el cuestionario previamente diseñado, sin modificar el entorno ni el fenómeno donde se recoge la información ya sea para entregarlo en forma de tríptico, gráfica, tabla o escrita (Johnson y Kuby, 2005, p.3).

1.2.4.2. Cuestionario

Un cuestionario se define como un instrumento de investigación que consiste en un conjunto de preguntas u otros tipos de indicaciones con el objetivo de recopilar información de un encuestado. Éstas son típicamente una mezcla de preguntas cerradas y abiertas. Esta herramienta se utiliza con fines de investigación que pueden ser tanto cualitativas como cuantitativas (Johnson y Kuby, 2005, p.3).

1.2.4.3. Secundarias

Los métodos y técnicas que se necesita para la obtención de datos secundarios son aquellos datos que se usan en el pasado. Por lo tanto el investigador recibe datos de fuentes internas como externas de la organización (Johnson y Kuby, 2005, p.4).

Fuentes internas de datos secundarios:

- Registros de salud y seguridad de la organización
- Declaraciones de misión y visión
- Estados Financieros
- Revistas
- Informes de ventas
- Software CRM
- Resúmenes ejecutivos

Fuentes externas de datos secundarios:

- Informes de los gobiernos
- Comunicados de prensa
- Revistas de negocios
- Bibliotecas
- Internet

La recolección de datos secundarios también puede incluir técnicas cuantitativas y cualitativa.

1.2.4.4. Organización

Tanto para los datos agrupados como para los datos no agrupados son lo que no aparecen resumidos en distribuciones de frecuencias.

1.2.5. Distribución o Tabla de Frecuencias

Las distribuciones de frecuencia son tablas en las que los métodos de una variable se organizan en filas. Las columnas indican el número de ocurrencias de cada valor, el porcentaje, etc. El propósito de la agrupación de frecuencia es facilitar la recopilación de información contenida en los datos (Johnson y Kuby, 2005, p.29).

1.2.5.1. Frecuencia Absoluta

El dato corresponde al número de veces en el que se repiten los datos, es decir la frecuencia absoluta con la que se conecta un número de intervalos al número de datos que corresponde a esa área, se representa con f (Johnson y Kuby, 2005, p.29).

1.2.5.2. Frecuencia Absoluta Acumulada

Para la obtención del intervalo se hace mediante la suma de frecuencias absolutas basados en los intervalos de clase anteriores, tomando en cuenta la frecuencia del mismo intervalo obteniendo la frecuencia acumulada (Johnson y Kuby, 2005, p.29).

1.2.5.3. Frecuencia Relativa

Esta es obtenida al dividir tanto la frecuencia absoluta de cada dato y entre el número total de las observaciones. La denotamos por fr (Johnson y Kuby, 2005, p.29).

1.2.5.4. Frecuencia Relativa Acumulada

En la suma de las frecuencias relativas, los datos proporcionados son la suma de las frecuencias relacionadas con todas las áreas anteriores, que también se llevan a cabo por el mismo rango de frecuencias que tienen en cuenta la frecuencia acumulativa correspondiente (Johnson y Kuby, 2005, p.30).

1.2.6. Datos no agrupados

Cuando el tamaño de la muestra (n) es finito y el número de datos diferentes es pequeño (consideraremos pequeño $k \leq 10$), es fácil hacer un análisis de los datos tomando cada uno de los datos diferentes y ordenándolos.

Si los datos están en una escala por lo menos ordinal, lo primero que podemos hacer es ordenarlos, en forma ascendente o descendente. Una vez ordenados los datos de la muestra se organizan en una tabla de frecuencias.

Una tabla de distribución de frecuencia está formada por las categorías o valores de las variables y sus frecuencias correspondientes. Se caracterizan por la gestión de una pequeña serie de posibles resultados de una variable en la muestra o la población. Su uso tiende a administrar variables discretas cualitativas o cuantitativas. Rango (R): Diferencia existente entre el valor Máximo (X_{max}) y el valor Mínimo (X_{min}) de un conjunto de datos (UAA, 2015, p.9).

1.2.7. Datos Agrupados

Los datos agrupados son datos clasificados por un criterio, que indica con qué frecuencia se forma cada clase o grupo.

1.2.7.1. Tablas tipo I

Cuando tiene una variable de investigación para mostrar el número total de veces un valor, no es necesario hacer una tabla especial, los datos solo se registran en filas o columnas de manera ordenada (UAA, 2015, p.10).

1.2.7.2. Tablas tipo II

Cuando los datos correspondientes a una variable estadística se recopilan de una población más grande y la ruta de las variables es baja porque se repiten los valores, las tablas se pueden realizar en las que se resume los datos (UAA, 2015, p.10).

1.2.8. Análisis descriptivo

El análisis descriptivo consiste en analizar por separado cada una de las variables de estudio e intenta explicar el comportamiento de la información de cada variable, se respalda mediante las mediciones de tendencia central y medidas de dispersión (Johnson y Kuby, 2005, p.42).

1.2.8.1. Medidas de Tendencia Central

Cuando se tiene un conjunto de observaciones, es de interés localizar el valor en torno al cual se unen la mayoría de ellos, las medidas descriptivas que posibilitan identificar estos valores se conocen como medidas de localización o medidas de tendencia central (Johnson y Kuby, 2005, p.47).

1.2.8.2. Media Aritmética

Es el promedio simple de un conjunto de n datos. La media poblacional se representa con μ y la media muestral con \bar{x} (Johnson y Kuby, 2005, p.47).

Las fórmulas de cada una de estas son:

$$\mu = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N X_i$$

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$$

Donde:

μ = Media poblacional

N = Tamaño de la población

n = Tamaño de la muestra

X_i = Dato i -ésimo

1.2.8.3. Mediana

La mediana de un Dataset x_1, x_2, \dots, x_n es el valor en el momento de los valores más bajos del control a medio plazo, también la medida más representativa en el caso. Las variables agregan la escala. Cuando n es un número impar, los medios aparecen en la posición $\frac{(n+1)}{2}$; Si n es algunos números, la mediana es el valor promedio de $\frac{n}{2}$ y $(\frac{n}{2} + 1)$ (Johnson y Kuby, 2005, p.47).

1.2.8.4. Medidas de Dispersión

Sirven como un indicador de la variabilidad de los datos. Las mediciones de dispersión más utilizadas son el área estándar, la desviación y la varianza (Johnson y Kuby, 2005, p.48).

1.2.8.5. Desviación Estándar

La desviación estándar causa un valor numérico que representa la diferencia promedio entre los datos y el promedio. Si definimos las desviaciones como $d_{ij} = (X_{ij} - \bar{x}_j)^2$ cuando se realiza la posición para emitir el carácter, la deflexión predeterminada está definida por:

$$S_j = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n d_{ij}}{n-1}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_{ij} - \bar{x}_j)^2}{n-1}}$$

Donde:

X_{ij} = Observación ij de la matriz

\bar{x}_j = Media j - ésima de la matriz X

n = Número de observaciones

1.2.8.6. Varianza

La varianza permite el reconocimiento de la diferencia promedio entre los valores individuales en términos de valor promedio, la variación y la desviación estándar son mediciones de variación absolutas para medir la cantidad real de variación de un registro (Johnson y Kuby, 2005, p.47).

$$\delta^2 = \frac{\sum_1^n (X_i - \bar{x})^2}{n}$$

Donde:

X_i = Observación i – ésima de la matriz

\bar{x} = Media de la matriz X

n = Número de observaciones

1.2.8.7. Coeficiente de Variación

El coeficiente de variación indica la dispersión de una serie de datos promedio que permite la comparación de la variación entre dos poblaciones (Johnson y Kuby, 2005, p.48).

$$CV = \sqrt{\frac{S_j^2}{\bar{x}_j^2}}$$

S_j = Desviación típica j – ésima de la variable X.

\bar{x}_j = Media j – ésima de la matriz X

1.2.8.8. Medidas de Forma

Las mediciones de una distribución se dividen en medidas simétricas y asimétricas:

1.2.8.9. Coeficiente de Asimetría

El coeficiente puede medir el grado de simetría que presenta una distribución (Johnson y Kuby, 2005, p.48).

$$As = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{(X_i - \bar{x})^3}{n}}{S^3}$$

$As > 0$, La distribución es asimétrica positiva.

$As < 0$, La distribución es asimétrica negativa.

$As = 0$, La distribución es simétrica.

1.2.8.10. Coeficiente de Curtosis

El coeficiente de la curtosis analiza el grado de concentración, que se presenta por los valores alrededor de la mitad de la distribución (Johnson y Kuby, 2005, p.49).

- **Distribución Mesocúrtica:** es la que presenta un grado de concentración alrededor del medio de los valores de la variable.
- **Distribución Leptocúrtica:** es la que presenta un grado de concentración elevado alrededor de los valores de la variable.
- **Distribución Platicúrtica:** es la que presenta un grado de concentración muy reducido alrededor de los valores de la variable.

Su fórmula es:

$$Kurtosis = \frac{m_4}{m_2^2} = \frac{(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^4)}{(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2)^2}$$

$K = 3$, La distribución es Mesocúrtica.

$K > 3$, La distribución es Leptocúrtica.

$K < 3$, La distribución es Platicúrtica.

1.2.9. Variable Cualitativa

Las variables cualitativas son estas funciones que no se pueden calcular con números, pero se pueden clasificar con palabras (Johnson y Kuby, 2005, p.54).

Las variables cualitativas, a su vez, se divide en:

- **Cualitativa nominal:** son aquellas variables cuyo orden a seguir no es específico. Por ejemplo: los colores.
- **Cualitativa ordinal:** son aquellas cuyo orden a seguir es jerárquico. Por ejemplo: el nivel socioeconómico.
- **Cualitativa binaria:** variables en las cuales solo se permiten solo dos resultados. Por ejemplo: hombre o mujer.

1.2.10. Variable Cuantitativa

Las variables cuantitativas son las cualidades que se pueden expresar o medir por números.

Este tipo de variable, a su vez, se divide en:

- **Cuantitativa discreta:** aquella variable cuyos valores utilizados son valores de carácter enteros y no finitos.

- **Cuantitativa continua:** aquella variable cuyos valores utilizados son valores finitos y objetivos, y por lo general suelen utilizar valores decimales.

1.2.11. Variable Independiente

Es el elemento, el fenómeno, las situaciones, etc. Esto explica las condiciones, determina la causa o la presencia, la cantidad o la calidad de otro elemento, fenómeno, situaciones, etc (Galio, 2018).

1.2.12. Variable Dependiente

Es el elemento, el fenómeno o la situación, que es explicada por la variable independiente (Galio, 2018).

1.2.13. Población

- **Población infinita:** El tamaño es desconocido y no hay forma de contar o crear un marco de muestreo (enumerado en el que encontramos las unidades elementales que conforman la población) (Monroy , 2008, p.42).
- **Población Finita:** El tamaño es conocido, a veces son tan grandes que se comportan constantemente. Hay un ejemplo de un marco donde puede encontrar unidades de escaneo (marcos de muestra = listas, tarjetas, documentos) (Monroy , 2008, p.42).

1.2.14. Muestra

Denominado como cualquier subconjunto del universo o población. Desde el punto de vista estadística pueden ser probabilísticas o no probabilísticas (Monroy , 2008, p.42).

Unidad muestral:

- Conjunto de elementos que son extraídos de un conjunto poblacional.
- Tanto unidades elementales como las unidades muestrales puede que no coincidan.

1.2.15. Fórmula para el cálculo de tamaño de muestra para población finita

$$n = \frac{Z_{(\alpha/2)}^2 * N * p * q}{e^2(N - 1) + Z_{(\alpha/2)}^2 * p * q}$$

Donde:

n = Tamaño de muestra

N = Población

Z = Nivel de confianza

p = Probabilidad a favor

q = Probabilidad en contra

e = Margen de error

1.2.16. Elementos

Es la unidad en la que se necesita la información a menudo recuente y pueden ser individuos o empresas, dichas unidades de análisis dependen del objetivo de estudio entre las cuales tenemos:

- **Homogeneidad:** Absolutamente, todos los miembros que pertenecen a la población deben tener las mismas cualidades sobre la base de las variables tomadas en dicho estudio.
- **Tiempo:** Es necesario definir cuando la población es a través de estudios, presencia, pasados u otras generaciones.
- **Espacio:** Este tipo de estudio no puede cubrir demasiado, por lo que es necesario organizar el lugar donde se encuentra la población de interés.
- **Cantidad:** Uno de los elementos con una mayor importancia, debido a que se refiere al tamaño de la población que se enviará, esto puede ser completado o infinito.

1.2.17. Variable

Una variable se establece principalmente como algo que se cambió por alguna razón o por razones desconocidas. Una variable puede ser todo lo que estudia y representa el símbolo, y puede tomar un cierto valor de una oración en particular, y por lo tanto las características que tienen elementos de una población en particular deben estudiarse (UAA, 2015, p.40).

1.2.18. Tipos de Instrumentos

Las técnicas de investigación son de diferentes tipos, formularios o procedimientos utilizados por el investigador para obtener los datos o la información que necesitan. Las herramientas de investigación son los recursos que pueden usar los investigadores para tratar problemas y fenómenos, pueden eliminar información de ellos: formularios de papel (cuestionarios),

dispositivos mecánicos (termómetro) y electrónicos (ecogramas) utilizados para registrar datos o información sobre un fenómeno (UAA, 2015, p.40).

1.2.19. Alfa de Cronbach

Es un indicador de confiabilidad de un instrumento de medición más utilizado en las investigaciones. El Alfa de Cronbach nos arroja una medida de consistencia interna que tienen los reactivos y forman una escala. Si esta medida es alta, suponemos tener evidencia de homogeneidad en dicha escala, es decir, que los ítems están “apuntando” en una misma dirección (Sijtsma, 2009, p.107).

Considerando:

Alfa >.9 excelente

Alfa >.7 aceptable

Alfa < .5 inaceptable

$$\alpha = \frac{K}{K - 1} \left(\frac{\sum_{i=1}^K \sigma_{Y_i}^2}{\sigma_X^2} \right)$$

K = Número de ítems de la escala

$\sigma_{Y_i}^2$ = Varianza del ítem (i)

σ_X^2 = Varianza de las puntuaciones observadas de los individuos

1.2.20. Contrastes de hipótesis

Una hipótesis estadística es una conjetura que se refiere a una o más poblaciones, lo que puede no ser cierto. Las hipótesis estadísticas se pueden usar en base a la información extraída de la muestra de estudio y, si se aceptan y estas son incorrectas puede existir un error.

La hipótesis formulada con la intención de ser rechazada se llama hipótesis nula y viene representada por H_0 . Rechazar dicha hipótesis (H_0). Implicaría la aceptación de una hipótesis alternativa (H_1) (UAA, 2015, p.54).

La situación se puede establecer en la siguiente tabla:

Tabla 1-1: Contrastes de Hipótesis

Hipótesis	H_0 cierta	H_0 falsa H_1 cierta
H_0 rechazada	Error tipo I (α)	Decisión correcta (*)
H_0 no rechazada	Decisión correcta	Error tipo II (β)

Fuente: Hospital Universitario Ramón y Cajal.

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021

Donde:

(*) Decisión correcta que se busca

$a = p$ (rechazar H_0 | H_0 cierta)

$b = p$ (aceptar H_0 | H_0 falsa)

Potencia = $1 - b = p$ (rechazar H_0 | H_0 falsa)

Detalles que se deben tener en cuenta:

- a y b están inversamente relacionadas.
- Sólo pueden disminuirse las dos, aumentando n .

Los pasos para realizar un contraste a un parámetro son:

1.2.21. Establecer la hipótesis nula en términos de igualdad

$$H_0 : \theta = \theta_0$$

1.2.22. Establecer la hipótesis alternativa, que puede hacerse de tres maneras, dependiendo del interés del investigador

$$H_1 : \theta \neq \theta_0 \quad \theta > \theta_0 \quad \theta < \theta_0$$

Elección nivel de significación: nivel crítico para α .

Elección estadística de contraste:

Estadísticas cuya muestra de distribución es conocida por H_0 y que se refiere a θ y sobre la base de dicha distribución, región crítica: la región en la que el estadístico tiene una probabilidad menor que α si H_0 es cierta y, por tanto, en consecuencia, el estadístico cayera en la misma, se rechazaría H_0 (García y Maroto, 2018, p.330).

1.2.23. Cálculo de Quintiles

$$Q = \frac{N * i}{5}$$

Donde:

N = Tamaño de muestra

i = Quintil buscado

1.2.24. Método PRINCALS

PRINCALS acrónimo para designar al Análisis de Componentes Principal por medio de Mínimos Cuadrados Alternantes. La entrada a este método es una matriz de datos en la que se forman las líneas de objetos / sujetos y columnas variables. La diferencia en el análisis de los componentes principales convencionales es que este método puede realizar un análisis en el que las diferentes variables tienen una relación no lineal y se pueden medir en diferentes escalas (comando, intervalos y cuocientes nominales) (Guerrero, 2003, p.10-11).

Puede haber muchos modelos que pueden aplicarse a las familias clasificadas estadísticamente, pero el modelo para seleccionar depende exclusivamente de la información disponible, las encuestas complementarias, etc. Además, en esta encuesta, dado el tipo de clasificación variable y no prioritaria, el modelado de la variable de respuesta, decidimos el método de componente no lineal más importante que se ha desarrollado a continuación. En PRINCALS se utiliza la estimación de sus parámetros, similar a un análisis de correspondencias múltiples (HOMALS), un método llamado como mínimos cuadrados de alternancia. La estimación de mínimos cuadrados de valores de los parámetros tiene lugar en dos fases propuestas, una de estimación del modelo en sí, y un escalamiento óptimo. Estas dos fases ahora se van alternando hasta conseguir una convergencia específica. El PRINCALS tiene la interpretación de la misma manera al HOMALS, el propósito es obtener cuantificaciones en objetos / sujetos, por lo tanto, las cuantificaciones de variables categóricas serán (óptimas), en el sentido de que las categorías se separan en las dimensiones examinadas, se acerca unos a otros en cada categoría, es decir, con los puntos más homogéneos entre ellos (Guerrero, 2003, p.10-11).

El método cuadrático mínimo alternantes genera excelentes puntuaciones para los temas descritos anteriormente. Ahora, las puntuaciones individuales de cada dimensión, están promediadas para los sujetos en cada categoría según sus respectivas variables que nos brindan las cuantificaciones de la categoría y que no son diferentes de los centroides de cada categoría dada una dimensión, cada categoría tiene dos sistemas de asignación en sí. Las puntuaciones de los individuos en una determinada dimensión es sencillamente una ecuación de regresión lineal, cuyos coeficientes actúan como una capa de ponderadores de las variables sometidas al análisis, de modo que tanto los individuos y las variables puedan ser representados en dicha dimensión (Guerrero, 2003, p.10).

El puntaje para el K-ésimo individuo viene dado por:

$$Ptje_k = \beta_1 \cdot Q_{1j} + \beta_2 \cdot Q_{2j} + \dots + \beta_r \cdot Q_{rj}$$

Donde:

β_j = coeficiente de regresión o ponderador de la variable

Q_j = cuantificación obtenida para un determinado nivel o categoría de la variable

Estimación del modelo de acuerdo a las matrices de datos.

El modelo a aplicar es el mismo, pero sus parámetros dependen de los datos de donde se vayan a aplicar. En realidad, podemos obtener distintos parámetros y diferentes puntajes para las variables y categorías de ellas, pero en el objetivo final, se utilizan estos puntajes para categorizar o clasificar a la población en un número determinado de categorías, los resultados son prácticamente iguales, tal como se demuestra más adelante. De acuerdo a la base de datos, se obtiene un puntaje (Score) que es la suma de todos los productos de las cuantificaciones asignadas a las categorías de las variables involucradas por las ponderaciones de las variables o coeficientes de regresión (components loading). A cada producto de una cuantificación por una ponderación, se le suma una constante de modo que el puntaje mínimo asociado a una variable correspondiente a una categoría, multiplicado por su respectivo coeficiente de regresión, sea igual a cero (Guerrero, 2003, p.10).

Matemáticamente podemos expresar este puntaje para el k-ésimo sujeto como:

$$\text{Score}_k = \vec{\beta} \cdot \vec{Q} = \beta_0 + \beta_i * Q_{ij} + \dots + \beta_i * Q_{ij} + \dots + \beta_r * Q_{rj}$$
$$\text{Con } \beta_0 = r.c$$
$$c = \text{Abs}(\text{Mínimo} \{ \beta_i * Q_{ij} ; i = 1,2, \dots, r; j = \text{categoría} \})$$

Donde:

r = número de variables involucradas

c = constante que se suma a cada producto e igual al valor absoluto del mínimo de los productos posibles, esto es:

Tabla 2-1: Esquema de la ponderación y cuantificación.

Variable	Descripción	Coefficientes	Cuantificaciones
Variable 1	Descripción de la variable 1	β_1	$Q_{1j}, j = 1,2,3, \dots$
Variable 2	Descripción de la variable 2	β_2	$Q_{2j}, j = 1,2,3, \dots$
...
Variable n	Descripción de la variable n	β_n	$Q_{nj}, j = 1,2,3, \dots$

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas – Chile, 2002.

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021.

Cabe destacar que prácticamente en todos los análisis que se realicen siempre existen algunas variables que son las que más discriminan para poder clasificar, mientras que otras, aunque tienen

poca importancia en la discriminación, igual se deben ser incluidas para efecto de lograr una clasificación más fina a nivel general.

1.2.25. Medida de adecuación KMO (Kaiser, Meyer y Olkin)

La medida de adecuación de una muestra de Kaiser o indicador nos determina si el conjunto de datos es adecuado para el desarrollo de un análisis factorial sobre ellos (Díaz, 2007, p.268).

Su fórmula de cálculo es:

$$KMO = \frac{\sum_{i \neq j} r_{ij}^2}{\sum_{i \neq j} r_{ij}^2 + \sum_{i \neq j} a_{ij}^2}$$

r_{ij}^2 = Coef. de correlación simple X_i y X_j

a_{ij}^2 = Coef. de correlación parcial X_i y X_j

Se muestra algunos valores de diagnóstico de los datos, de acuerdo con el valor del test KMO obtenido.

KMO \geq 0.9 Excelente

KMO $>$ 0.8 Muy bueno

KMO $>$ 0.7 Bueno

KMO $>$ 0.6 Medio bueno

KMO $>$ 0.5 Regular

KMO $<$ 0.5 No procedente

CAPÍTULO II

2. MARCO METODOLÓGICO

2.1. Tipo y diseño de la Investigación

- El método de investigación mixta, ya que se combina la perspectiva tanto cuantitativa como cualitativa dentro mismo estudio.
- De acuerdo al nivel de profundidad el objeto de estudio es descriptivo donde se detalló el nivel analizando cada variable experimental y con esto se especificó la situación económica de cada uno de los estudiantes pertenecientes a la Facultad Recursos Naturales, con respecto al tipo de inferencia hipotética-deductiva se propuso una encuesta socioeconómica para el planteamiento de una hipótesis del comportamiento de las mismas.
- Según el periodo temporal transversal ya que se consideró un conjunto de variables tomadas en un periodo de tiempo sobre la población que fue conformada por los estudiantes de la facultad de Recursos Naturales.

2.1.1. Localización del Estudio

ESPOCH Ubicada en la Panamericana Sur Km 11/2, Riobamba.



Gráfico 1-2: Localización del estudio.

Fuente: (Google Maps, 2021).

2.2. Población de Estudio

El total de la población de estudio es de 1534 Estudiantes legalmente matriculados en el periodo Abril-septiembre 2021.

Tabla 1-2: Población de estudiantes de la facultad de Recursos Naturales.
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES

Carrera de agronomía	251
Carrera de agronomía (sede orellana)	106
Carrera de ingeniería agronómica	91
Carrera de turismo	178
Carrera de turismo (sede orellana)	133
Carrera de ecoturismo	68
Carrera de ingeniería en ecoturismo	36
Carrera de ingeniería forestal	359
Carrera de ingeniería en minas (sede Morona Santiago)	128
Carrera de recursos naturales renovables	184
Total de estudiantes matriculados	1534

Fuente: Sistema de matriculación de la Espoch, 2021.

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021.

2.3. Tamaño de la muestra

Para el presente estudio se tiene una población de 1534 estudiantes, aplicando el muestreo aleatorio simple misma que es utilizada para poblaciones finitas dando un nivel de confiabilidad del 95% y un error del 5%.

$$n = \frac{Z_{(\alpha/2)}^2 * N * p * q}{e^2(N - 1) + Z_{(\alpha/2)}^2 * p * q}$$

Donde:

n = Tamaño de muestra

N = Población

Z = Nivel de confianza

p = Probabilidad a favor

q = Probabilidad en contra

e = Margen de error

$$n = \frac{1,96^2 * 1534 * 0.5 * 0.5}{0.05^2(1534 - 1) + 1,96^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = 307,68 \sim \mathbf{308}$$

Obteniendo así una muestra de 308 estudiantes de la Facultad de Recursos Naturales a ser encuestados pertenecientes al periodo Abril- Septiembre 2021.

2.4. Método de muestreo

El muestreo aplicado es un muestreo probabilístico, ya que cada estudiante tiene la misma probabilidad de ser seleccionado, mediante el cual se ejecutó por medio de una encuesta online dirigido particularmente a los estudiantes de la Facultad de Recursos Naturales.

2.5. Técnicas de recolección de datos

Se realizó mediante la aplicación de una encuesta online a las distintas carreras que pertenecen a la Facultad de Recursos Naturales en el periodo Abril – Septiembre 2021, mediante una de las herramientas de la empresa de Google, denominado Google Forms.

2.6. Modelo Estadístico

El modelo estadístico a aplicarse es PRINCALS “Análisis de Componentes Principal por medio de Mínimos Cuadrados Alternantes”, haciendo uso de la función “princals” del paquete “Gifi” del software estadístico R, lo que permitirá ponderar y cuantificar a nivel de variables categorías dentro de cada una de las variables y así generar un modelo que permitirá dar una solución al cobro de matrículas.

2.7. Instrumento para el procesamiento y análisis de la información recolectada

El software estadístico libre R versión 4.1.0 (2021-05-18) ha sido utilizado para procesar, analizar y visualizar los resultados obtenidos de los datos; tanto en el procesamiento de la información, análisis y resultados de la misma, en el entorno integrado RStudio, versión 1.4.1717.

2.8. Identificación de las variables

- Datos personales.
- Educación Secundaria.
- Situación Psicopedagógica.
- Situación Familiar.
- Ingreso Familiar Mensual.
- Salud del Grupo Familiar.
- Factores de Riesgo.

2.9. Operacionalización de las variables

Las variables utilizadas para el desarrollo de la presente investigación se las presenta a continuación:

Tabla 2-2: Operacionalización de variables.

Carácter	Variable	Tipo/Escala
DATOS PERSONALES		
dp_1	Apellidos y nombres	Cualitativa/Nominal
dp_2	CI/pasaporte	Cualitativa/Nominal
dp_3	Código del estudiantil	Cualitativa/Nominal
dp_4	Lugar de nacimiento	Cualitativa/Nominal
dp_5	País	Cualitativa/Nominal
dp_6	Provincia	Cualitativa/Nominal
dp_7	Cantón	Cualitativa/Nominal
dp_8	Parroquia	Cualitativa/Nominal
dp_9	Nacionalidad	Cualitativa/Nominal
dp_10	Fecha de nacimiento	Cualitativa/Nominal
dp_11	Género	Cualitativa/Nominal
dp_12	Correo electrónico	Cualitativa/Nominal
	Institucional	Cualitativa/Nominal
	Personal	Cualitativa/Nominal
dp_13	Estado Civil	Cualitativa/Ordinal
dp_14	Cargas familiares	Cuantitativa/Discreta
dp_15	Se encuentra en periodo de lactancia	Cualitativa/Nominal
dp_16	Es madre soltera	Cualitativa/Nominal
dp_17	Es padre soltero	Cualitativa/Nominal
dp_18	Dirección de la residencia del estudiante durante sus estudios	Cualitativa/Nominal
dp_19	Parentesco con las personas que usted vive	Cualitativa/Nominal
dp_20	El área de residencia es:	Cualitativa/Nominal
	Urbana	
	Rural	
	El tipo de vivienda donde reside el estudiante durante el	
dp_21	tiempo de sus estudios	Cualitativa/Nominal
dp_22	Tiene alguna ocupación remunerada	Cualitativa/Nominal
dp_23	Relación laboral	Cualitativa/Nominal
dp_24	Ingreso mensual	Cuantitativa/Continua
	está afiliado al IESS	
dp_25	Etnia con la que se identifica	Cualitativa/Nominal
dp_26	Grupo de atención prioritaria	Cualitativa/Nominal
	tiene discapacidad permanente por más de 1 año	
dp_27	Tiene algún tipo de enfermedad catastrófica	Cualitativa/Nominal
DATOS ACADÉMICOS		
da_1	Facultad	Cualitativa/Nominal
da_2	Carrera	Cualitativa/Nominal

da_3	Nivel	Cuantitativa/Discreta
da_4	Sede	Cualitativa/Nominal
da_5	Estudia Otra Carrera	Cualitativa/Nominal

EDUCACIÓN SECUNDARIA

ed_1	Nombre Del Colegio	Cualitativa/Nominal
ed_2	Título	Cualitativa/Nominal
ed_3	Año De Graduación	Cuantitativa/Discreta
ed_4	País	Cualitativa/Nominal
ed_5	Provincia	Cualitativa/Nominal
ed_6	Ciudad	Cualitativa/Nominal
ed_7	Tipo Colegio	Cualitativa/Nominal
ed_8	Jornada Del Colegio	Cualitativa/Nominal

SITUACIÓN PSICOPEDAGÓGICA

sp_1	La carrera que cursa es de su elección	Cualitativa/Nominal
sp_2	Tiene algún problema de aprendizaje	Cualitativa/Nominal
sp_3	Recibe algún tipo de tratamiento psicológico	Cualitativa/Nominal
sp_4	Recibe algún tipo de tratamiento médico	Cualitativa/Nominal

SITUACIÓN FAMILIAR

sf_1	Tipo de vía de acceso a la vivienda	Cualitativa/Nominal
sf_2	La vivienda es: (Cedida, propia, ...)	Cualitativa/Nominal
sf_3	Dirección familiar	Cualitativa/Nominal
sf_4	Tipo de vivienda	Cualitativa/Nominal
sf_5	Material de la vivienda	Cualitativa/Nominal
sf_6	Su vivienda se encuentra localizada en: Zona Urbana Zona Rural	Cualitativa/Nominal
sf_7	Material predominante del techo de la vivienda	Cualitativa/Nominal
sf_8	Material predominante del piso de la vivienda	Cualitativa/Nominal
sf_9	El agua que consume es de: (Agua Potable, Entubada, ...)	Cualitativa/Nominal
sf_10	El tipo de servicio higiénico con el cuenta su vivienda	Cualitativa/Nominal
sf_11	En su hogar se cocina con: Gas Leña Cocina Eléctrica/ Inducción	Cualitativa/Nominal
sf_12	Cuenta su hogar con servicio de internet	Cualitativa/Nominal
sf_13	Tiene en su hogar computadora de escritorio	Cualitativa/Nominal
sf_14	Tiene en su hogar computadora portátil	Cualitativa/Nominal
sf_15	Cuantos celulares activos posee en su hogar	Cuantitativa/Discreta
sf_16	Dispone usted de un celular para uso personal	Cualitativa/Nominal
sf_17	Dispone usted de algún plan celular	Cualitativa/Nominal
sf_18	Dispone usted de una computadora para uso personal	Cualitativa/Nominal
sf_19	Un hogar posee servicio de teléfono convencional	Cualitativa/Nominal

sf_20	Su hogar posee tv cable	Cualitativa/Nominal
sf_21	Su hogar posee de una plataforma de streaming	Cualitativa/Nominal
sf_22	Su familia tiene negocio propio	Cualitativa/Nominal
sf_23	Declara impuestos por el negocio propio	Cualitativa/Nominal
sf_24	Su familia tiene vehículo	Cualitativa/Nominal
sf_25	Tipo de vehículo	Cualitativa/Nominal
INGRESO FAMILIAR MENSUAL		
if_1	Cuantos miembros integran su núcleo familiar	Cuantitativa/Discreta
if_2	Cuantos miembros aportan económicamente	Cuantitativa/Discreta
if_3	Cuál es el nivel de instrucción de su padre: Cuál es la ocupación, relación laboral, ingreso mensual	Cuantitativa/Continua
if_4	Cuál es el nivel de instrucción de su madre Cuál es la ocupación, Relación Laboral, Ingreso Mensual	Cualitativa/Nominal,
if_5	Su familia tiene otros ingresos como: (Arriendos, Transferencias del Exterior, ...)	Cualitativa/Nominal
if_6	Valor total de los bienes (casa, terrenos, vehículo, etc..)	Cuantitativa/Discreta
if_7	Número de miembros de la familia que estudian en los niveles: (Medio, Superior, ...)	Cuantitativa/Discreta
SALUD DEL GRUPO FAMILIAR		
sg_1	Existe algún problema de salud en el grupo familiar	Cualitativa/Nominal
sg_2	Algún Integrante de la Familia Tiene Discapacidad Algún miembro del núcleo familiar cuenta con un seguro de	Cualitativa/Nominal
sg_3	salud privado	Cualitativa/Nominal
FACTORES DE RIESGO		
	¿Ha sido víctima de algún tipo de violencia durante el tiempo que	
fd_1	curso sus estudios?	Cualitativa/Nominal
fd_2	En la actualidad sigue siendo víctima de violencia	Cualitativa/Nominal
fd_3	Qué tipo de violencia: (Física, Psicológica, ...)	Cualitativa/Nominal
fd_4	Ha consumido alcohol	Cualitativa/Nominal
fd_5	En la actualidad sigue siendo consumidor	Cualitativa/Nominal
fd_6	Ha consumido tabaco	Cualitativa/Nominal
fd_7	En la actualidad sigue siendo consumidor	Cualitativa/Nominal
fd_8	Ha consumido drogas	Cualitativa/Nominal
fd_9	En la actualidad sigue siendo consumidor	Cualitativa/Nominal
fd_10	Tiene una vida sexual activa	Cualitativa/Nominal
fd_11	Usa algún método anticonceptivo	Cualitativa/Nominal
fd_12	¿Con cuántas parejas sexuales ha estado?	Cuantitativa/Discreta

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021.

2.10. Alcance de la investigación

En la problemática planteada, la presente investigación tiene un alcance tanto descriptivo y estimado, por lo cual en primer lugar se procede con el estudio del comportamiento de las variables cualitativas que son de más relevancia en la investigación como es: Situación familiar, ingreso familiar mensual, salud del grupo familiar, factores de riesgo y por consiguiente en el segundo alcance se plantea un modelo de cobro de matrículas que permita solventar los pagos en base a la situación económica de cada uno de los estudiantes de dicha facultad.

2.11. Análisis de datos

En la presente investigación, se efectuará en primera instancia un análisis descriptivo con el objetivo de tener una mejor comprensión del comportamiento de dichas variables objeto de estudio. Por consiguiente, en base a la ponderación de dicha información recolectada, distribuir a los estudiantes por Quintiles de pobreza, para encontrar un modelo estadístico ajustado denominado “Método Princals” para la clasificación socioeconómica de cada estudiante y así perfilar su economía en base a un conjunto de características (Niveles de las variables) logrando clasificarlos en alguna categoría socioeconómica medidas por Quintiles.

CAPÍTULO III

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

3.1. Ficha socioeconómica

Actualmente la institución de educación superior ESPOCH dispone de una ficha socioeconómica que es aplicada en todas las facultades en las diferentes carreras, evidenciando que carece de información para realizar un análisis socioeconómico más concreto, la cual esta consta de cinco apartados.

3.1.1. *Ficha socioeconómica actual*

Tabla 1-3: Ficha socioeconómica en la actualidad

FICHA ACTUAL	
Apartado	Descripción
Ficha estudiantil	· Instrucciones
	· Aceptación de términos
Información personal	· Información general
	· Fecha de nacimiento
	· Lugar de nacimiento
	· Información adicional
	· Situación familiar
	· Discapacidad estudiante
	· Discapacidad familiar
	· Vida sexual
	· Carrera
	· Violencia
Datos académicos	· Estudia otra carrera
	· Información
	· Datos de localización
	· Referencia familiar
Información Familiar	· Educación secundaria
	· Dirección familiar
	· Salud familiar
Información Familiar	· Datos familiares

Información guardada · Información guardada

Fuente: Departamento de Bienestar Politécnico.

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021.

3.1.2. *Ficha socioeconómica propuesta*

Para la estructuración de esta ficha, se consideró la situación actual que se está atravesando a nivel mundial que es el Covid-19, la cual afectó de manera significativa a muchos de los hogares ecuatorianos, por esta razón esta ficha busca tener un acercamiento más preciso a la situación socioeconómica de cada uno de los estudiantes de la Facultad de Recursos Naturales, esta ficha consta de 10 apartados para la mejor extracción de la información. A continuación, se presenta la ficha resumida, para la ficha completa ver (Anexo A).

Tabla 2-3: Ficha socioeconómica propuesta

FICHA PROPUESTA	
Apartado	Descripción
Ficha generalidades	· Instrucciones · Aceptación de términos
Datos personales estudiante	· Información general · Fecha y lugar de nacimiento · Género y orientación sexual · Correos electrónicos · Discapacidad estudiante · Estado civil · Cargas familiares · Madre o padre soltero · Dirección de la residencia del estudiante durante sus estudios · Tipo de vivienda del estudiante durante el tiempo de sus estudios · Área de residencia · Ocupación remunerada · Discapacidad o enfermedad catastrófica
Datos académicos	· Facultad · Carrera · Nivel · Sede · Financiamiento de estudios · Estudia otra carera
Educación secundaria	· Datos del colegio procedencia · Tipo de colegio procedencia

	· Jornada del colegio de procedencia
Situación psicopedagógica Estudiantil	· La carrera es de su elección
	· Problema de aprendizaje
Situación familiar Estudiantil	· Características de la vivienda
	· Características del hogar
	· Negocio propio
	· Vehículo
Ingreso familiar mensual Del hogar	· Miembros del núcleo familiar
	· Miembros que aportan económicamente al núcleo familiar
	· Ingreso mensual del padre y madre
	· Instrucción del padre y madre
	· Otros ingresos
	· Valor total de los bienes
Salud del núcleo familiar	· Problema de salud en el grupo familiar
	· Discapacidad en el grupo familiar
	· Seguro de salud privado
Factores de riesgo familiar	· Violencia
	· Alcohol
	· Tabaco
	· Drogas
	· Vida sexual

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021.

3.2. Estructura de la matriz de información

Se presenta la matriz de información compuesta por 308 registros de los estudiantes y las distintas variables objeto de estudio.

Tabla 3-3: Matriz de información

Estudiante	Cargas familiares	¿Cuántas cargas?	¿Se encuentra en periodo de lactancia?	¿Es madre soltera?	¿Es padre soltero?	...	Ingreso mensual (Padre)
1	NO	0	NO	NO	NO	...	400
2	NO	0	NO	NO	NO	...	100
3	SI	2	SI	NO	NO	...	280
4	SI	1	NO	SI	NO	...	400
5	NO	0	NO	NO	NO	...	2000
6	NO	0	NO	NO	NO	...	300
7	NO	0	NO	NO	NO	...	450
8	NO	0	NO	NO	NO	...	300
9	NO	0	NO	NO	NO	...	300
10	SI	1	NO	NO	NO	...	300
11	SI	2	NO	NO	NO	...	300

12	NO	0	NO	NO	NO	...	1200
17	SI	1	NO	SI		...	100
14	NO	0	NO	NO	NO	...	500
15	SI	1	NO	SI		...	400
16	SI	1	NO	SI		...	100
17	SI	1	NO	SI		...	400
...
308	NO	0	NO	NO	NO	...	400

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021.

3.2.1. Indicador de confiabilidad de instrumento (Alfa de Cronbach)

Para medir la confiabilidad del instrumento de medición en este caso la encuesta, el valor de alfa de Cronbach se obtuvo haciendo uso del software estadístico R con el paquete “psych” con la función “alpha”.

```
Alpha reliability = 0.7994
Standardized alpha = 0.7969
```

Gráfico 2-3: Alfa de Cronbach mediante el uso de R.

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021

Se obtuvo un valor de 0.799~0.80, por lo cual existe un grado de confiabilidad alta en el instrumento de medición aplicado.

3.3. Análisis exploratorio de datos a la matriz de información

En primera instancia se realizó un análisis descriptivo a las 36 variables objeto de estudio, para entender de mejor manera el comportamiento de dichas variables que ayudan a medir la situación socioeconómica de los estudiantes de la Facultad de Recursos Naturales, dicho análisis se elaboró mediante el Software Estadístico “R”.

Variable: Provincia de Residencia

Tabla 4-3: Distribución de frecuencias de la variable “Provincia de Residencia”.

Provincia	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Francisco de Orellana	96	31.17	31.17
Chimborazo	45	14.61	45.78
Morona Santiago	32	10.39	56.17
Pichincha	28	9.09	65.26
Sucumbíos	15	4.87	70.13
Tungurahua	13	4.22	74.35
Loja	12	3.90	78.25
El Oro	8	2.60	80.84
Esmeraldas	8	2.60	83.44
S.D. de los Tsáchilas	7	2.27	85.71
Cotopaxi	6	1.95	87.66
Guayas	5	1.62	89.29
Azuay	4	1.30	90.58
Bolívar	4	1.30	91.88
Cañar	4	1.30	93.18
Imbabura	4	1.30	94.48
Napo	4	1.30	95.78
Zamora Chinchipe	4	1.30	97.08
Manabí	3	0.97	98.05
Pastaza	3	0.97	99.03
Carchi	2	0.65	99.68
Los Ríos	1	0.32	100.00
Total	308	100	

Fuente: Encuesta socioeconómica de la Facultad de Recursos Naturales, periodo Abril - Septiembre 2021.

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021.

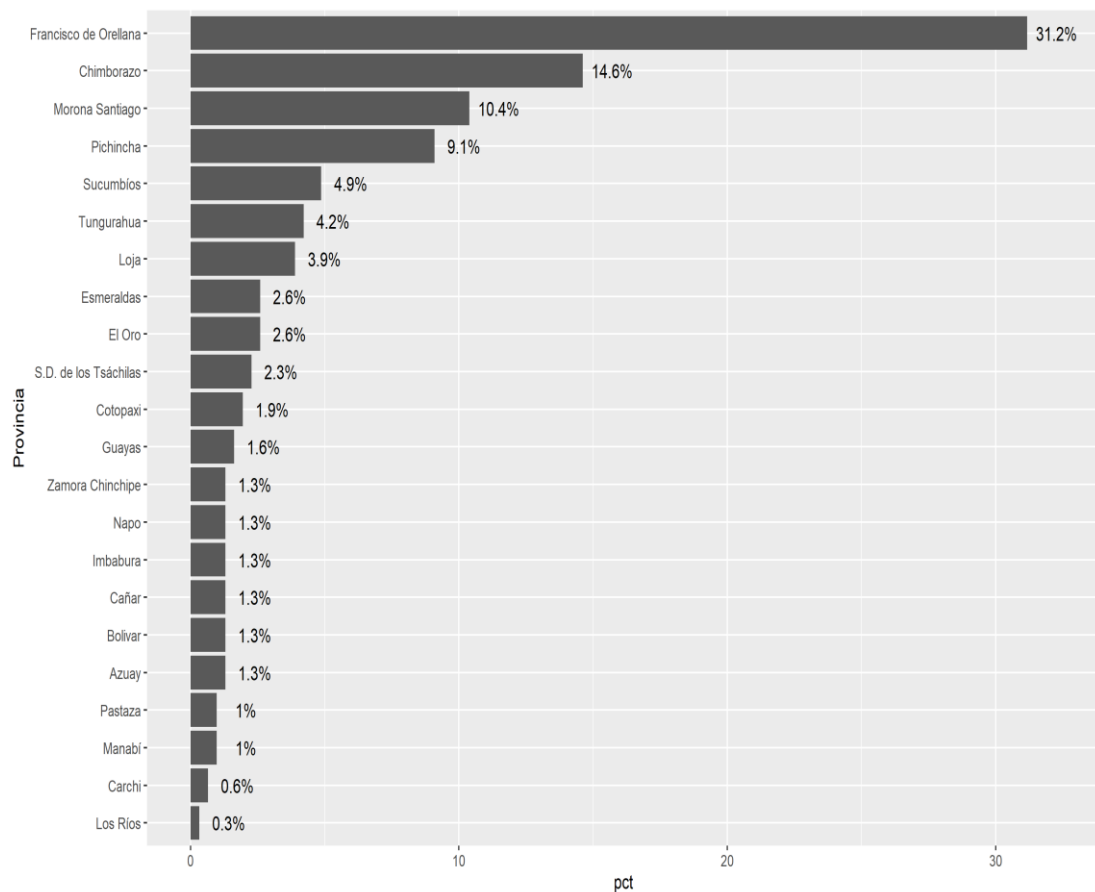


Gráfico 3-3: Provincias de Residencia

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021

Se muestra que el 31,2% de los estudiantes de Recursos Naturales en su mayoría son de la provincia de Orellana, seguido con un 14,6% de la provincia de Chimborazo, por consiguiente, la provincia de Morona Santiago con 10,4%, Pichincha representando con el 9,1% de la totalidad de estudiantes, así sucesivamente hasta la provincia de Los Ríos con un 0,3% siendo esta provincia con menores estudiantes de dicha facultad.

Variable: Sexo - Cargas Familiares

Tabla 5-3: Distribución de frecuencias de la variable “Sexo”.

Sexo	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
MUJER	191	62.01	62.01
HOMBRE	117	37.99	100.00
Total	308	100	

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021.

Tabla 6-3: Distribución de frecuencias de la variable “Cargas familiares”.

Cargas familiares	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Si	57	18,5	18,5
No	251	81,5	100
Total	308	100	

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021.

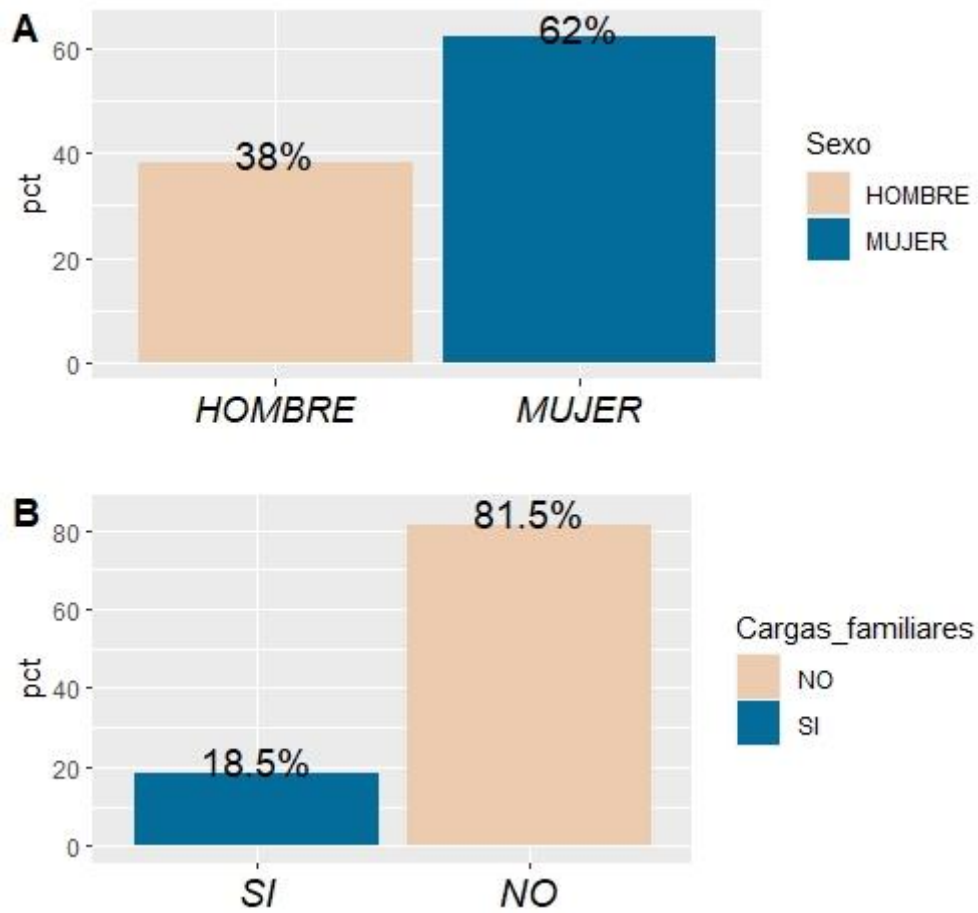


Gráfico 4-3: Sexo, Cargas familiares.

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021

Se observa que la mayor parte de estudiantes son mujeres representando el 62% a comparación de los hombres con 38%. La segunda gráfica muestra que el 18.5% de los estudiantes sí tienen cargas familiares y el 81.5% de ellos no tienen cargas familiares.

Variable: Estado civil - Es madre o padre soltero.

Tabla 7-3: Distribución de frecuencias de la variable “Estado civil”.

Estado civil	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
SOLTERO/A	275	89.29	89.29
CASADO/A	17	5.52	94.81
SEPARADO/A	8	2.60	97.40
UNIDO/A	8	2.60	100.00
Total	308	100	

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021.

Tabla 8-3: Distribución de frecuencias de la variable “¿Es madre o padre soltera/o?”.

¿Es madre o padre soltero?	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
NO	282	91.56	91.56
SI	26	8.44	100.00
Total	308	100	

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021.

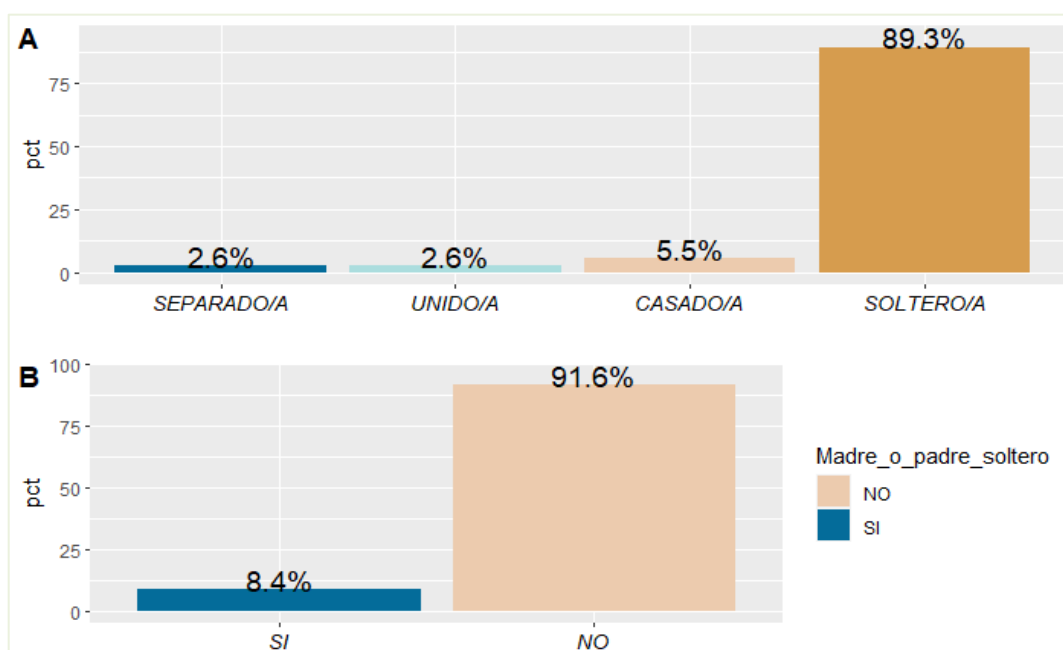


Gráfico 5-3: Estado civil, Es madre o padre soltero/a.

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021

El estado civil más notable es “Soltero” con 89,3% de los estudiantes, el 5,5% representan al estado civil “Casado”, por último “Separado y Unido” representan el 3%.

Por consiguiente, se preguntó si es “Madre o padre soltero/a” la cual el 91,6% respondieron que no lo son, mientras que el 8,4% respondieron que sí.

Variable: Posee ocupación renumerada - Ingreso mensual de los padres.

Tabla 9-3: Distribución de frecuencias de la variable “Ocupación renumerada”.

¿Posee ocupación renumerada?	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
NO	250	81.17	81.17
SI	58	18.83	100.00
Total	308	100	

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021.

Tabla 10-3: Distribución de frecuencias de la variable “Ingreso mensual de los padres”.

Ingreso mensual de los padres	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
<=400	109	35.39	35.39
401 hasta 700	95	30.84	66.23
701 hasta 1000	62	20.13	86.36
1001 hasta 1400	26	8.44	94.81
1401 en adelante	16	5.19	100
Total	308	100	

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021.

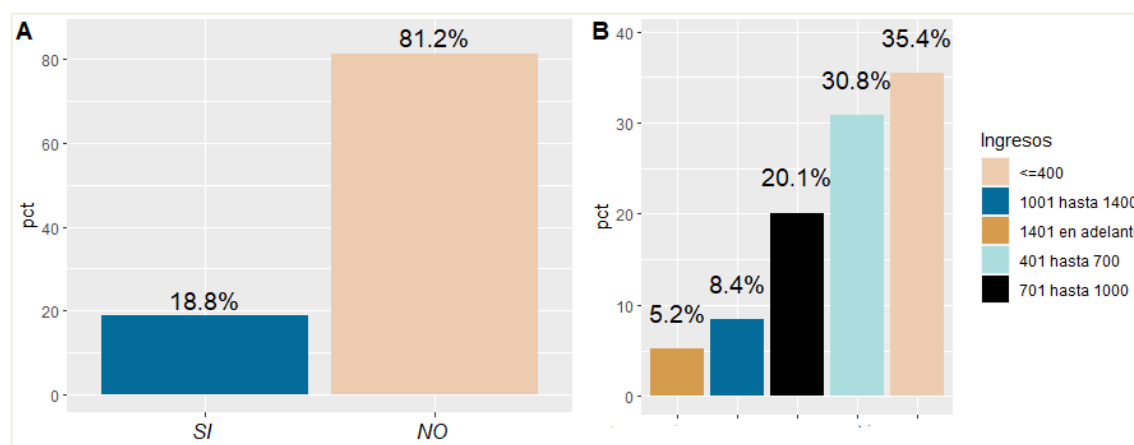


Gráfico 6-3: Ocupación renumerada e ingreso de los padres.

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021

El 81,2% indicaron que no poseen una ocupación renumerada; por otro lado, solo el 18,8% de los encuestados respondieron que si poseen una ocupación renumerada.

En la gráfica del apartado “B”, se evidencia que el 35,4% de los padres tienen ingreso menor igual a los \$400, mientras que el 30,8% los ingresos son entre “\$401 y \$700”, el 20,1% respondieron que tienen ingresos entre “\$701 y \$1000”, el 8,4% posee ingresos \$1001 a \$1400 y el 5,2% tienen ingresos superiores a \$1401.

Variable: Financiamiento de los estudios - Estudia otra carrera.

Tabla 11-3: Distribución de frecuencias de la variable “Financiamiento de los estudios”.

Financiamiento	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Fondos familiares	215	69.81	69.81
Fondos propios	81	26.30	96.10
Otra	7	2.27	98.38
Crédito educativo	4	1.30	99.68
Beca de otra organización/institución	1	0.32	100
Total	308	100	

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021.

Tabla 12-3: Distribución de frecuencias de la variable “Estudia otra carrera”.

¿Estudia otra carrera?	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
NO	305	99.03	99.03
SI	3	0.97	100.00
Total	308	100	

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021.

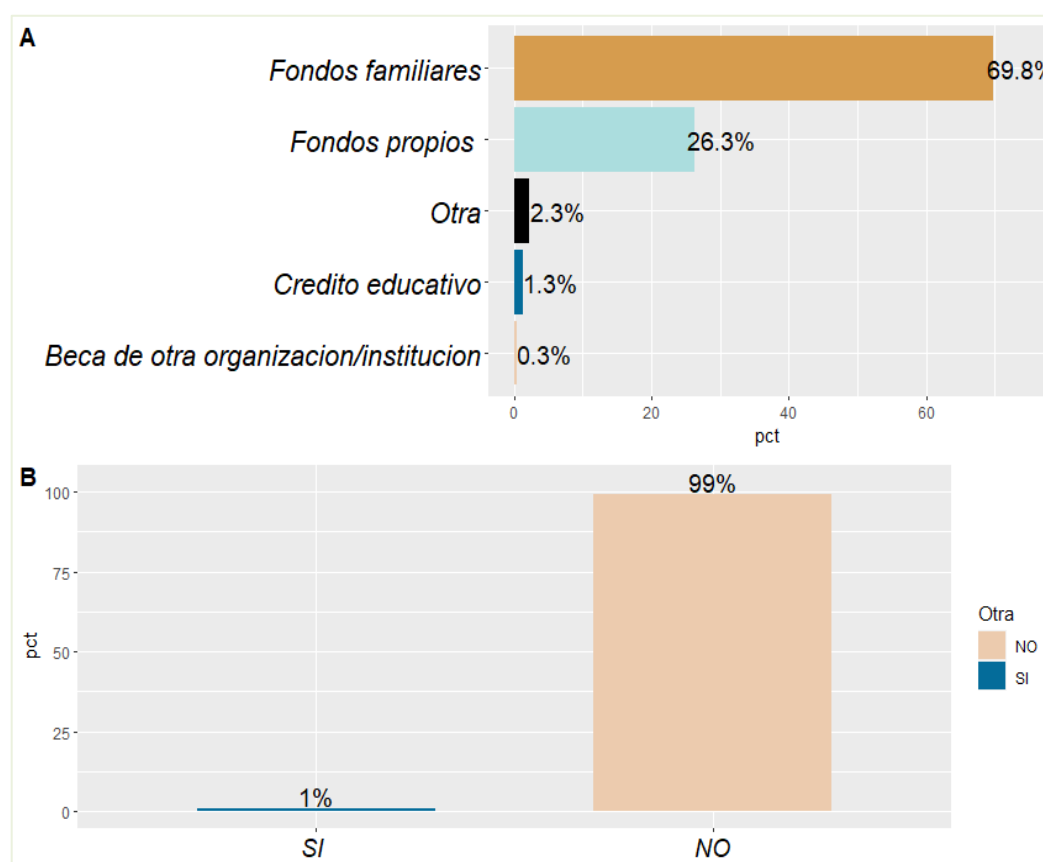


Gráfico 7-3: Financiamiento de los estudios y estudia otra carrera.

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021

El 69,8% de los estudiantes encuestados respondieron que el financiamiento para los estudios es de fondos familiares, el 26,3% indican que tienen fondos propios, mientras que el 2,3% tienen otro tipo de financiamiento por último el 1,3% y 0,3% son por crédito educativo y beca de otra organización/institución, respectivamente.

El 99% de estudiantes no estudian otra carrera, mientras que solo el 1% sí estudia otra carrera.

Variable: Tipo de colegio.

Tabla 13-3: Distribución de frecuencias de la variable “Tipo de colegio”.

Tipo de colegio	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
FISCAL	190	61.69	61.69
FISCOMISIONAL	81	26.30	87.99
PARTICULAR	33	10.71	98.70
MUNICIPAL	4	1.30	100
Total	308	100	

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021.

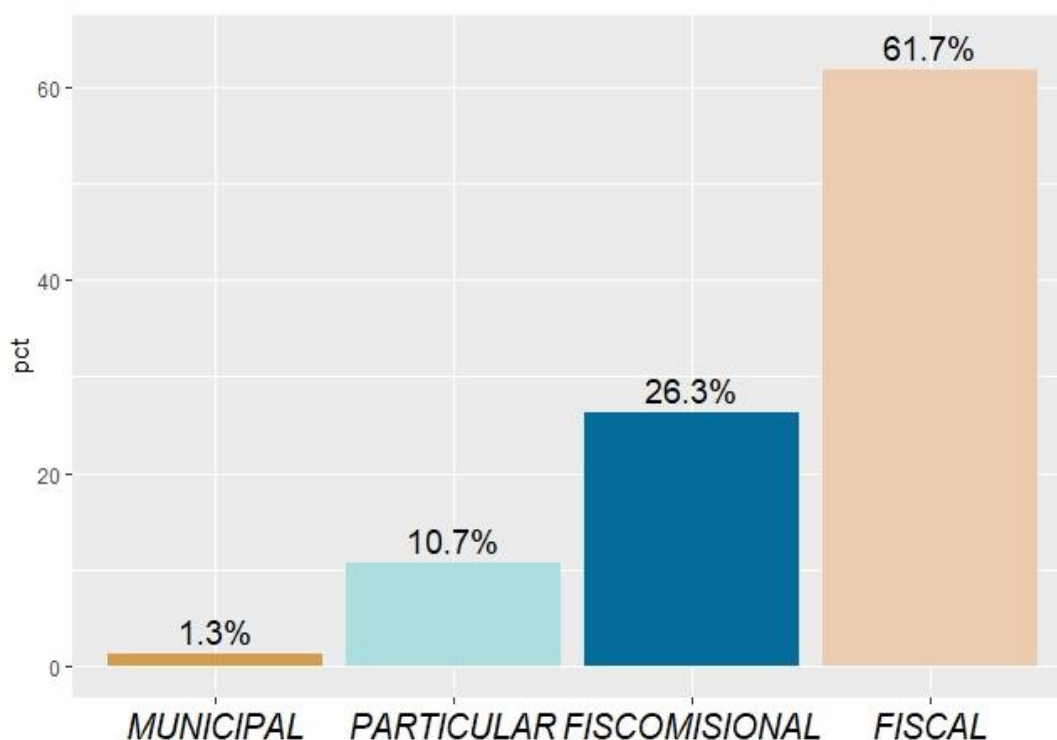


Gráfico 8-3: Tipo de colegio.

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021

La gran mayoría de estudiantes encuestados son provenientes de colegio fiscal representando el 61,7%, mientras que el 26,3% a colegios fiscomisional, el 10.7% a colegio particular y una gran minoría del 1.3% a colegio municipal.

Variable: Tipo de vía de acceso a la vivienda - Situación de vivienda.

Tabla 14-3: Distribución de frecuencias de la variable “Tipo de vía de acceso a la vivienda”.

Tipo de vía de acceso a la vivienda	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Calle pavimentada o adoquinada	175	56.82	56.82
Empedrada	92	29.87	86.69
Sendero, camino o chaquiñán	31	10.06	96.75
Otro	9	2.92	99.68
Río, lago	1	0.32	100
Total	308	100	

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021.

Tabla 15-3: Distribución de frecuencias de la variable “Situación de la vivienda”.

Situación de la vivienda	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Propia	185	60.06	60.06
Arrendada	90	29.22	89.29
Propia con hipoteca	16	5.19	94.48
Cedida	14	4.55	99.03
Otra	3	0.97	100.00
Total	308	100	

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021.

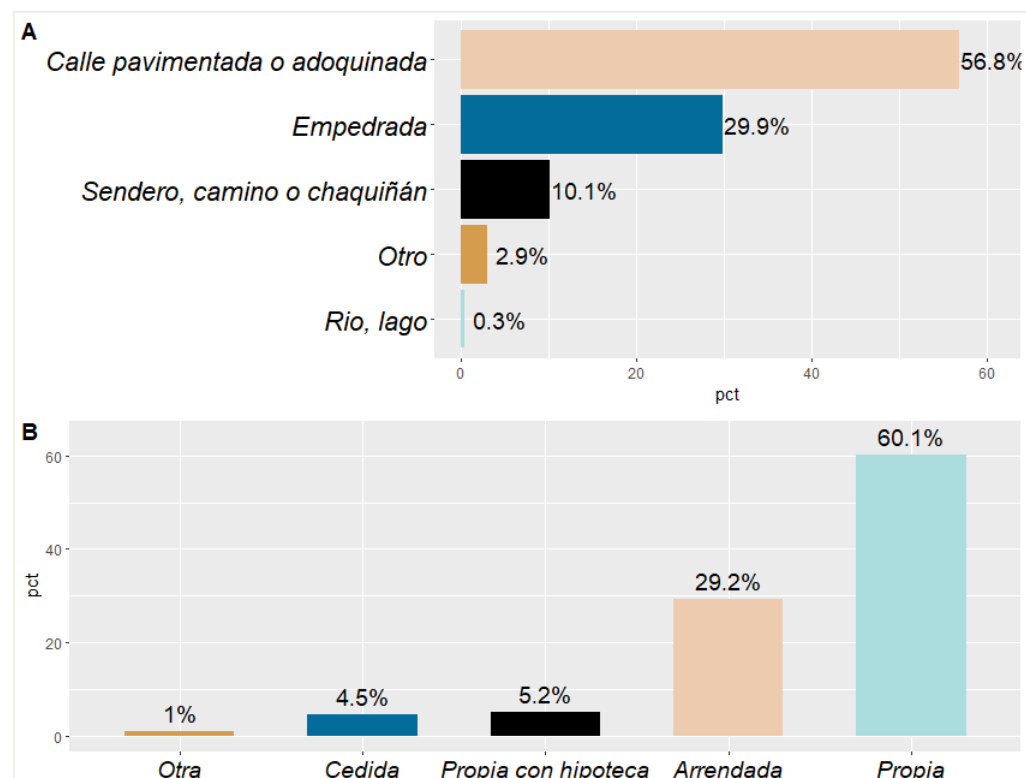


Gráfico 9-3: Vía de acceso a la vivienda y situación de vivienda.

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021.

El 56,8% de los estudiantes encuestados respondieron que la vía de acceso a su vivienda es pavimentada o adoquinada, el 29,9% mencionan que el tipo de vía es empedrada, mientras que el 10,1% es sendero, camino o chaquiñán.

La gráfica del apartado “B”, muestra que el 60,1% los encuestados tienen casa propia, el 29.2% de los estudiantes arriendan, el 5,2% mencionan que es propia con hipoteca; de manera análoga el 4,5% la casa es cedida y por último el 1% tienen como “otra”.

Variable: Tipo y material de la vivienda.

Tabla 16-3: Distribución de frecuencias de la variable “Tipo de vivienda”.

Tipo de vivienda	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Casa	237	76.95	76.95
Departamento	26	8.44	85.39
Media agua	22	7.14	92.53
Cuarto(s)	18	5.84	98.38
Otra	3	0.97	99.35
Choza/covacha	2	0.65	100.00
Total	308	100	

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021.

Tabla 17-3: Distribución de frecuencias de la variable “Material de la vivienda”.

Material de la vivienda	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Bloque	148	48.05	48.05
Ladrillo	62	20.13	68.18
Madera	58	18.83	87.01
Mixta	40	12.99	100.00
Total	308	100	

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021.

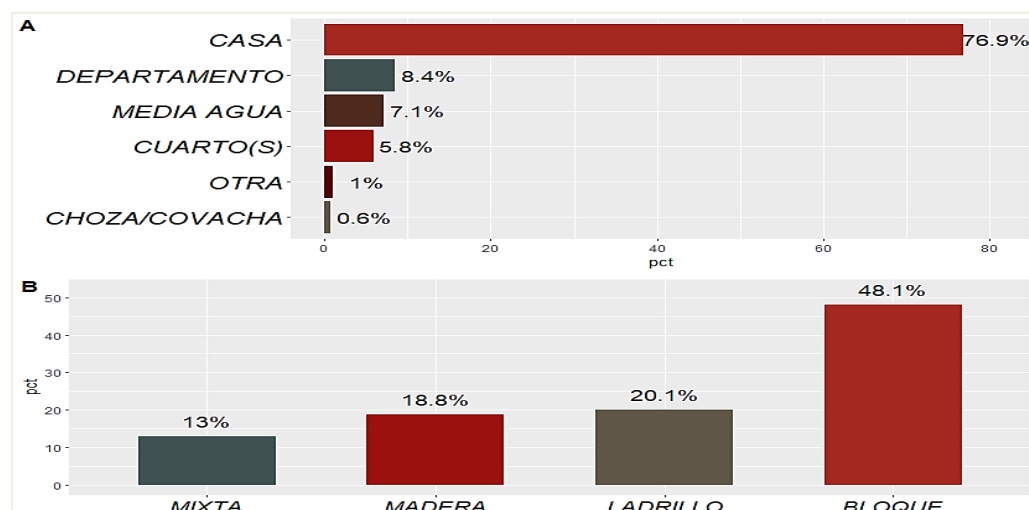


Gráfico 10-3: Tipo y material de la vivienda.

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021

Es notable observar que el 76,9% de los encuestados poseen de tipo de vivienda “casa”, seguido por el 8,4% como “departamento” por otra parte, el 7,1% respondieron que es de tipo “media agua”, así sucesivamente hasta el 0,6% posee de tipo “covacha/choza”.

En la segunda gráfica se muestra que el 48,1% de las viviendas son de “bloque”, el 20,1% de las viviendas son de “ladrillo”, con el 18,8% de encuestados responden que el material de la vivienda es de “madera” y solo el 13% mencionan que el material predominante de la vivienda es “mixta”.

Variable: Localización de la vivienda.

Tabla 18-3: Distribución de frecuencias de la variable “Localización de la vivienda”.

Localización de la vivienda	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Zona urbana	195	63.31	63.31
Zona rural	113	36.69	100.00
Total	308	100	

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021.

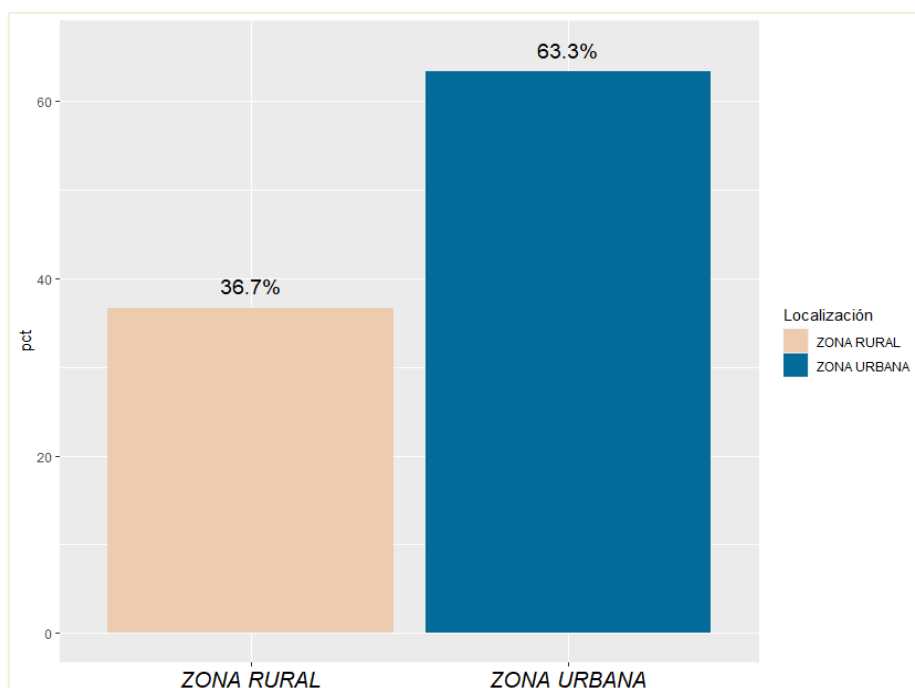


Gráfico 11-3: Localización de la vivienda.

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021

La gráfica muestra que el 63,3% de los estudiantes se encuentran dentro de la zona urbana, análogamente el 36,7% responden que su localización de vivienda es en la zona rural.

Variable: Material predominante del piso y techo de la vivienda.

Tabla 19-3: Distribución de frecuencias de la variable “Material del piso”.

Material del piso	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Cerámica o similares	106	34.42	34.42
Cemento	104	33.77	68.18
Madera	84	27.27	95.45
Parquet o similares	8	2.60	98.05
Tierra	6	1.95	100.00
Total	308	100	

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021.

Tabla 20-3: Distribución de frecuencias de la variable “Material del techo”.

Material del techo	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Zinc	198	64.29	64.29
Hormigón o losa	64	20.78	85.06
Teja	22	7.14	92.21
Asbesto (eternil, eurolit)	16	5.19	97.40
Otros	8	2.60	100.00
Total	308	100	

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021.

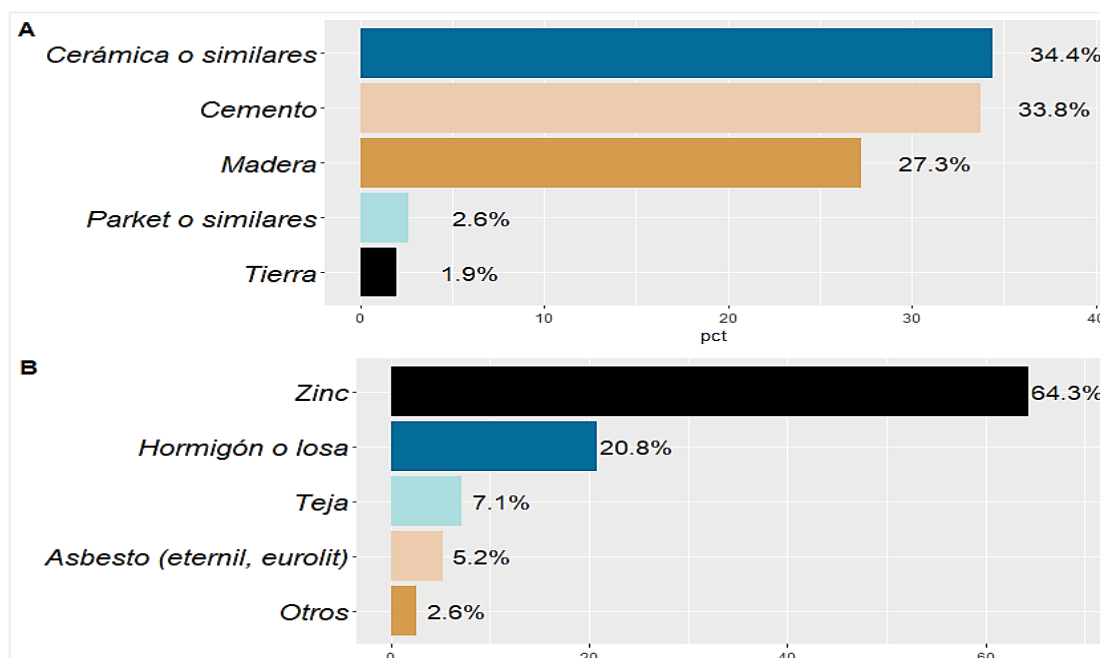


Gráfico 12-3: Material predominante del techo y piso de la vivienda.

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021

Se evidencia que el 34,4% de las viviendas de los estudiantes, el material predominante del piso es de “Cerámica o similares”, el 33.8% respondieron que el material del piso es de “Cemento”, seguido por el material de “madera” representando el 27,3% y por último el material de “Parket o similares” y “tierra” representan el 2,6% y el 1,9% respectivamente.

Por otro lado, el material del techo más predominante es de “Zinc” con el 64,3%, el 20,8% de “Hormigón o losa”, el 7,1% es de teja, el material de “Asbesto” representa el 5,2%, y por último el 2,6% corresponde a “otro tipo de material”.

Variable: Tipo de servicios higiénico - Método de cocina.

Tabla 21-3: Distribución de frecuencias de la variable “Tipo de servicio higiénico”.

Tipo de servicios higiénico	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Alcantarillado	186	60.39	60.39
Pozo séptico	104	33.77	94.16
Pozo ciego	14	4.55	98.70
Letrina	4	1.30	100.00
Total	308	100	

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021.

Tabla 22-3: Distribución de frecuencias de la variable “Método de cocina”.

¿En su hogar se cocina con?	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Gas	292	94.81	94.81
Cocina eléctrica/inducción	9	2.92	97.73
Leña	7	2.27	100.00
Total	308	100	

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021.

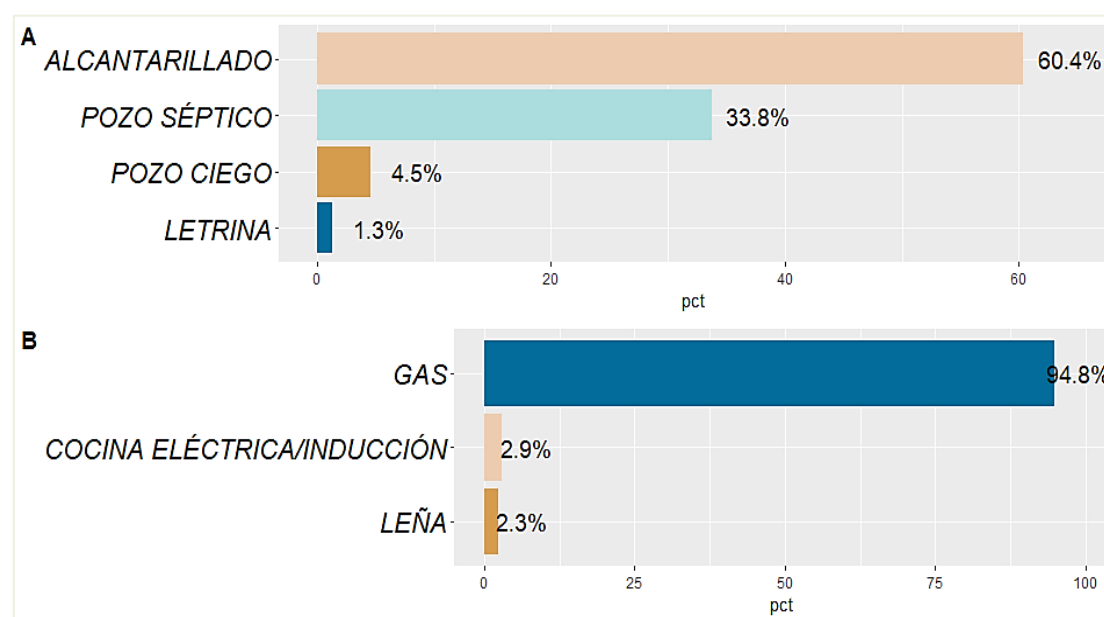


Gráfico 13-3: Tipo de servicios higiénico y método de cocina.

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021

Se puede apreciar que el 60,4% de los estudiantes encuestados tienen servicio de “alcantarillado” en sus viviendas, seguido con “pozo séptico” representando del 33,8%, “pozo ciego” con el 4,5% y por último con 1,3% con “letrina”.

El 94,8% cocinan con “Gas”, mientras que el 2,9% utilizan “cocina eléctrica/inducción” y el 2,3% cocinan con leña”.

Variable: Cuenta con servicio de internet - PC de escritorio – Portátil - Número de celulares activos que posee su hogar.

Tabla 23-3: Distribución de frecuencias de la variable “Cuenta con servicio de internet”.

Cuenta con servicio de internet	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
SI	260	84.42	84.42
NO	48	15.58	100.00
Total	308	100	

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021.

Tabla 24-3: Distribución de frecuencias de la variable “Cuenta con PC de escritorio”.

Cuenta con PC de escritorio	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
NO	211	68.51	68.51
SI	97	31.49	100.00
Total	308	100	

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021.

Tabla 25-3: Distribución de frecuencias de la variable “Tiene computadora portátil”.

Tiene computadora portátil	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
SI	196	63.64	63.64
NO	112	36.36	100.00
Total	308	100	

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021.

Tabla 26-3: Distribución de frecuencias variable “Número de celulares activos que posee su hogar”.

Número de celulares activos que posee su hogar	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
3 a 5	172	55.84	55.84
2	124	40.26	96.10
5 o más	12	3.90	100.00
Total	308	100	

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021.

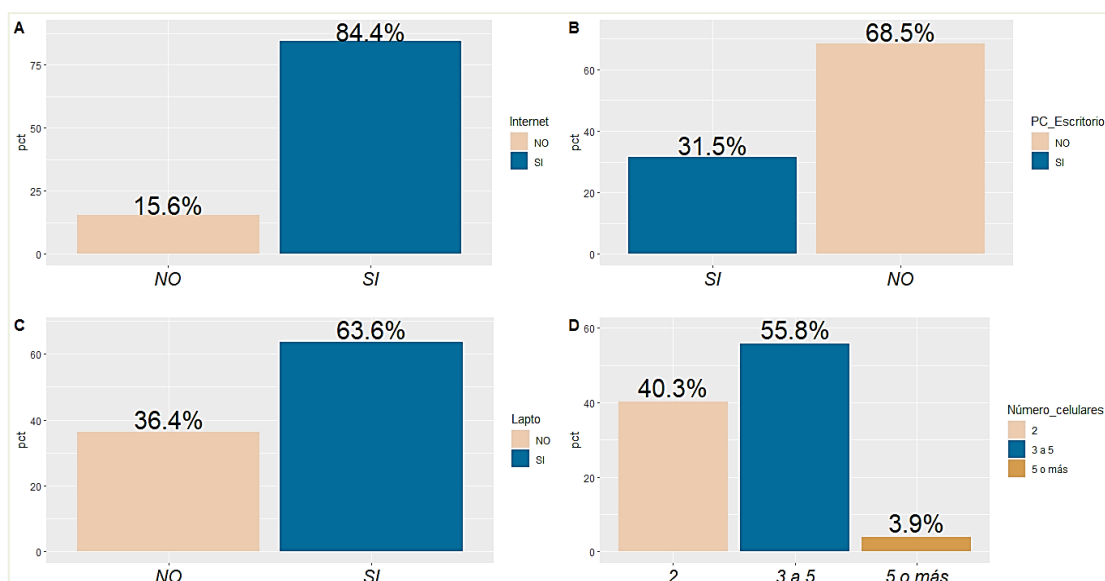


Gráfico 14-3: Cuenta con servicio de internet - PC de escritorio – Portátil - Número de celulares activos que posee su hogar.

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021

La gráfica del apartado “A” muestra que el 84,4% de los encuestados sí poseen Internet en su vivienda, por otra parte el 15,6% no disponen de este servicio; En la sección “B”, el 68,5% no posee de una “PC de escritorio” en su hogar, mientras que el 31,5% sí posee de una; En el apartado “C” el 63,6% sí disponen de una “PC portátil” en su hogar y el otro 36,6% no la disponen; Y por último se observa que el 55,8% de los estudiantes poseen de “3 a 5” celulares activos en su hogar, el 40,3% disponen de “2” celulares y el 3,9% poseen “5 o más” celulares.

Variable: Posee celular personal y plan.

Tabla 27-3: Distribución de frecuencias de la variable “Posee celular personal”.

Posee celular personal	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
SI	269	87.34	87.34
NO	39	12.66	100.00
Total	308	100	

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021.

Tabla 28-3: Distribución de frecuencias de la variable “Posee plan celular”.

Posee plan personal	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
NO	281	91.23	91.23
SI	27	8.77	100.00
Total	308	100	

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021.

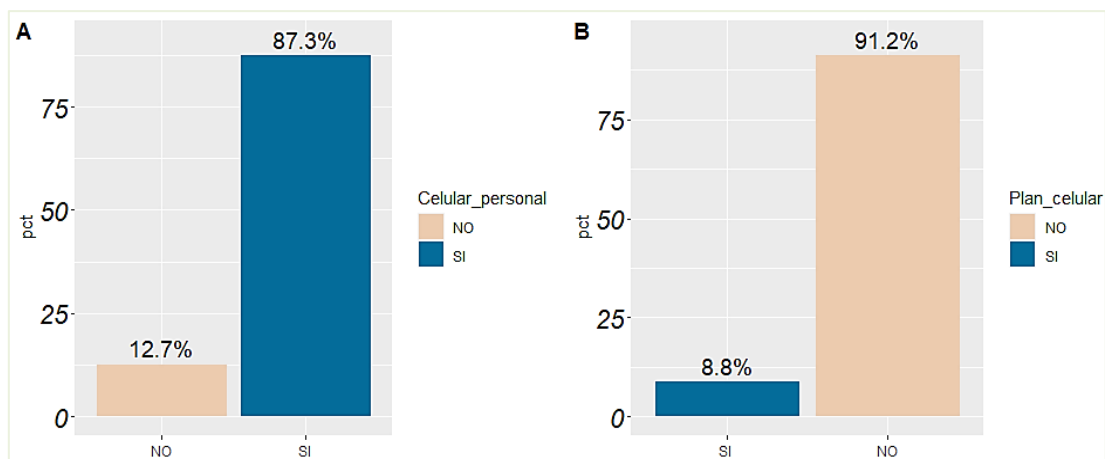


Gráfico 15-3: Posee celular personal y plan.

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021.

Se muestra que el 87,3% de los estudiantes encuestados sí poseen celular personal, el 12,7% de ellos no lo poseen; de los mismos el 91,2% no tienen plan celular y el 8,8% sí lo tienen.

Variable: Posee teléfono convencional - Tv cable - plataforma Streaming.

Tabla 29-3: Distribución de frecuencias de la variable “Posee teléfono convencional”.

Posee teléfono convencional	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
NO	194	62.99	62.99
SI	114	37.01	100.00
Total	308	100	

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021.

Tabla 30-3: Distribución de frecuencias de la variable “Tv cable”.

Posee Tv cable	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
NO	230	74.68	74.68
SI	78	25.32	100.00
Total	308	100	

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021.

Tabla 31-3: Distribución de frecuencias de la variable “Plataforma Streaming”.

Plataforma Streaming	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
NO	290	94.16	94.16
SI	18	5.84	100.00
Total	308	100	

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021.

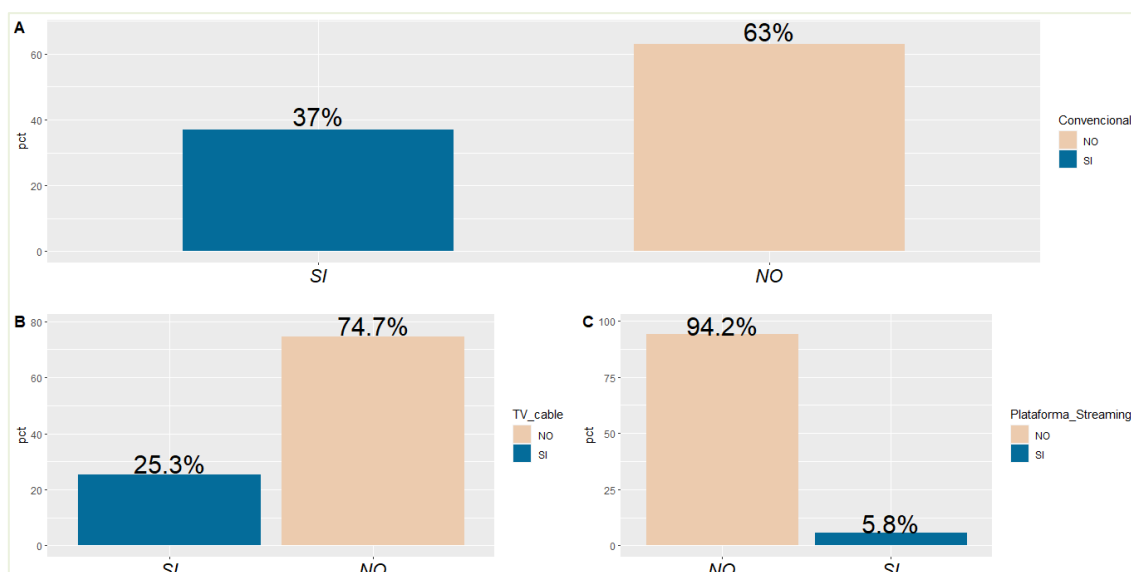


Gráfico 16-3: Posee teléfono convencional, Tv cable y plataforma Streaming.

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021.

La sección “A” del gráfico, evidencia que el 63% de los encuestados no disponen de teléfono convencional y el 37% sí lo posee; En la sección “B” se visualiza que el 74,7% no dispone de TV cable y el 25,3% si dispone de este servicio; Por último, en la sección “C” se observa que el 94,2% de los estudiantes encuestados no disponen del servicio de plataforma Streaming y el 5,8% si la poseen.

Variable: Posee negocio propio y declara impuestos - Vehículo propio y uso del vehículo.

Tabla 32-3: Distribución de frecuencias variable “Posee negocio propio y declara impuestos”.

Negocio propio	Declara impuestos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
NO	NO	233	75.6	75.6
NO	SI	2	0.649	76,249
SI	NO	17	5.52	81,769
SI	SI	56	18.2	100.00
Total		308	100	

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021.

Tabla 33-3: Distribución de frecuencias variable “Su familia tiene vehículo propio y uso del vehículo”.

Su familia tiene vehículo propio	Uso del vehículo	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
NO	Ninguno	191	62	62
SI	Familiar	83	26.9	88,9
SI	Trabajo	34	11	100.00
Total		308	100	

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021.

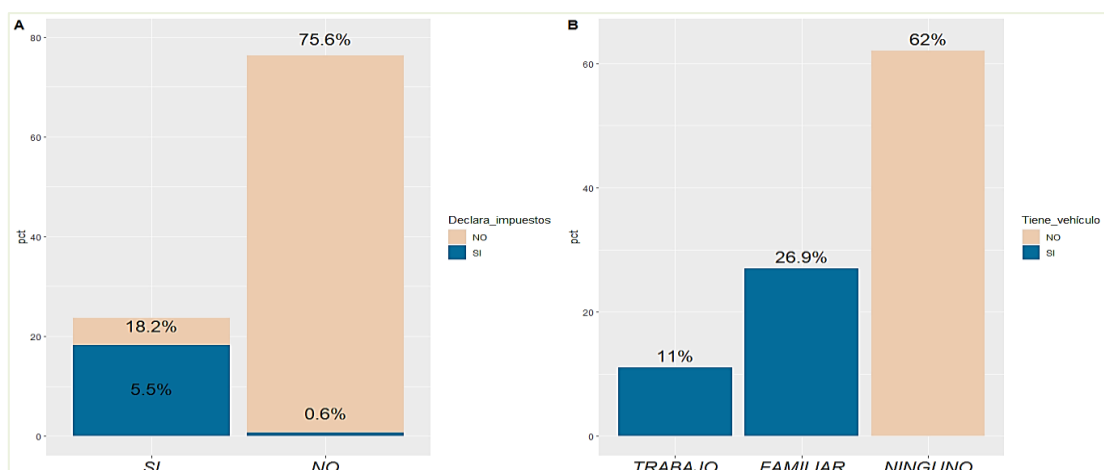


Gráfico 17-3: Posee negocio propio y declara impuestos, su familia tiene vehículo propio y uso del vehículo.

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021.

La gráfica “A” representa que el 75,6% de los encuestados no posee negocio propio y de estos el 0,6% no declaran impuestos, mientras que el 18,2% si tiene negocio propio y de ellos solo el 5,5% sí declaran impuestos.

El apartado “B” muestra que el 62% de los estudiantes no poseen vehículo propio, el 37.9% sí poseen vehículo propio el cual el 26.9% es de uso familiar y el 11% es para el trabajo.

Variable: Cuantos miembros aportan económicamente - Afiliación al IESS de los padres - Poseen otros ingresos.

Tabla 34-3: Distribución de frecuencias variable “Cuantos miembros aportan económicamente”.

Cuantos miembros aportan económicamente	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
1	171	55.52	55.52
2	102	33.12	88.64
3	26	8.44	97.08
Más de 4	9	2.92	100.00
Total	308	100	

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021.

Tabla 35-3: Distribución de frecuencias de la variable “Afiliación al IESS de los padres”.

Los padres están afiliados al IESS	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
SI	160	51.95	51.95
NO	148	48.05	100.00
Total	308	100	

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021.

Tabla 36-3: Distribución de frecuencias de la variable “Su familia posee otros ingresos”.

Su familia posee otros ingresos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Ninguno	289	93.83	93.83
Otros	10	3.25	97.08
Arriendo	6	1.95	99.03
Pensiones	2	0.65	99.68
Transferencias del exterior	1	0.32	100.00
Total	308	100	

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021.

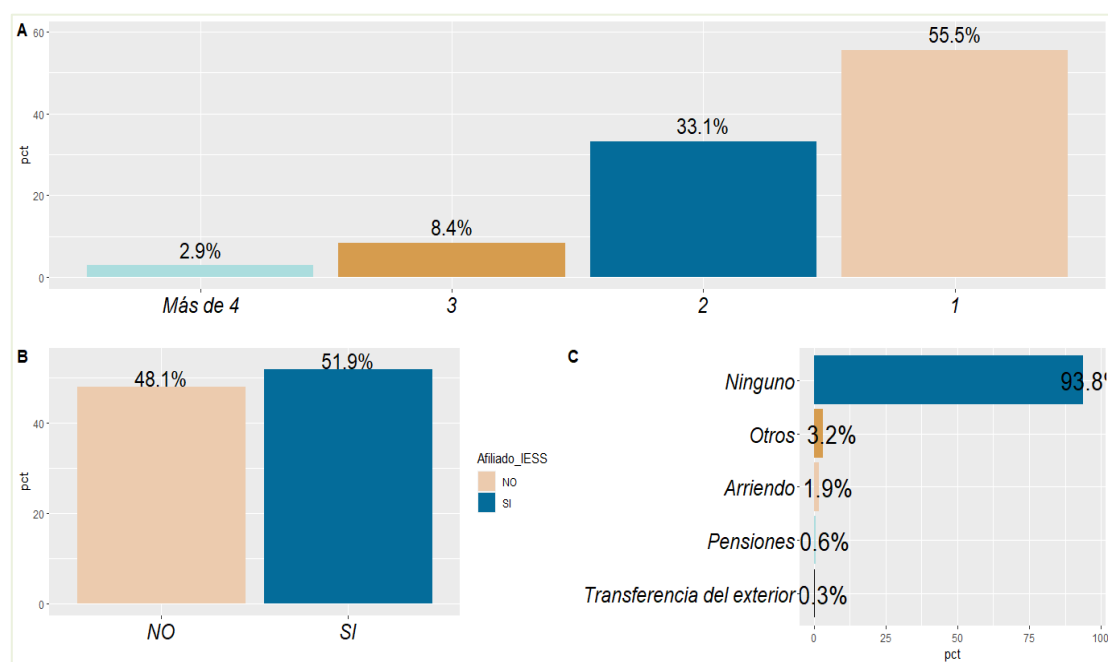


Gráfico 18-3: Cuantos miembros aportan económicamente, afiliación al IESS y poseen otros ingresos.

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021

En la primera gráfica se evidencia que el 55,5% de los estudiantes solo un miembro familiar aporta económicamente por otra parte el 33,1% aportan 2 miembros de la familia, y el 2,9% de los estudiantes respondieron que aportan más de 4 miembros a la familia.

Se observa en la sección B que el 51,9% de los padres si son afiliados al IESS, mientras que el 48,1% no se encuentran afiliados al seguro.

La última gráfica representa que el 93,8% de los estudiantes no poseen ningún tipo de ingreso, el 3,2% tienen otro tipo de ingreso, el 1,9% es por arriendo, el 0,6% mediante pensiones, mientras que una minoría del 0,3% reciben transferencias del exterior.

Variable: Valor total de los bienes (casa, terreno, vehículo, etc.)

Tabla 37-3: Distribución de frecuencias de la variable “Valor total de los bienes”.

Valor total de los bienes	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
0 a 70000	292	94.81	94.81
70001 a 100000	8	2.60	97.40
100001 a 200000	6	1.95	99.35
Más de 200001	2	0.65	100.00
Total	308	100	

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021.

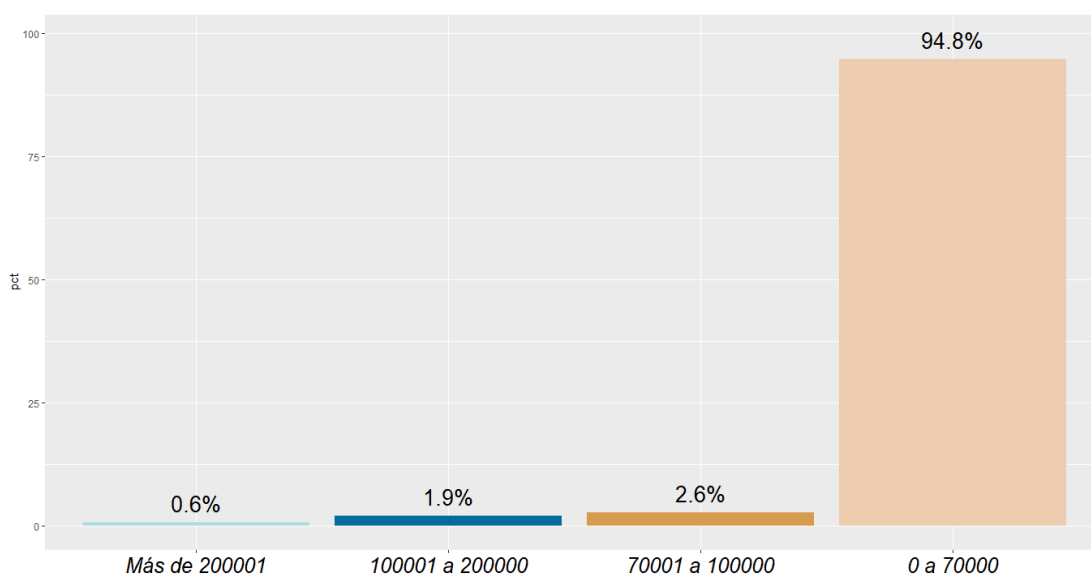


Gráfico 19-3: Valor total de los bienes

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021

El 94,8% de los estudiantes respondieron que el valor total de los bienes se encuentra entre “0 a 70000”, el 2,6% mencionan que el total de los bienes se encuentra entre “70001 a 100000” y por último el 0,6% el valor de los bienes es superiores a 200001.

Variable: Número de miembros de la familia que estudian - Posee seguro privado.

Tabla 38-3: Distribución de frecuencias de la variable “Miembros de la familia que estudian”.

Miembros de la familia que estudian	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Más de 4	107	34.74	34.74
3	79	25.65	60.39
2	66	21.43	81.82
1	56	18.18	100.00
Total	308	100	

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021.

Tabla 39-3: Distribución de frecuencias de la variable “Posee seguro privado”.

Posee seguro privado	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
NO	231	75	75
SI	77	25	100.00
Total	308	100	

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021.

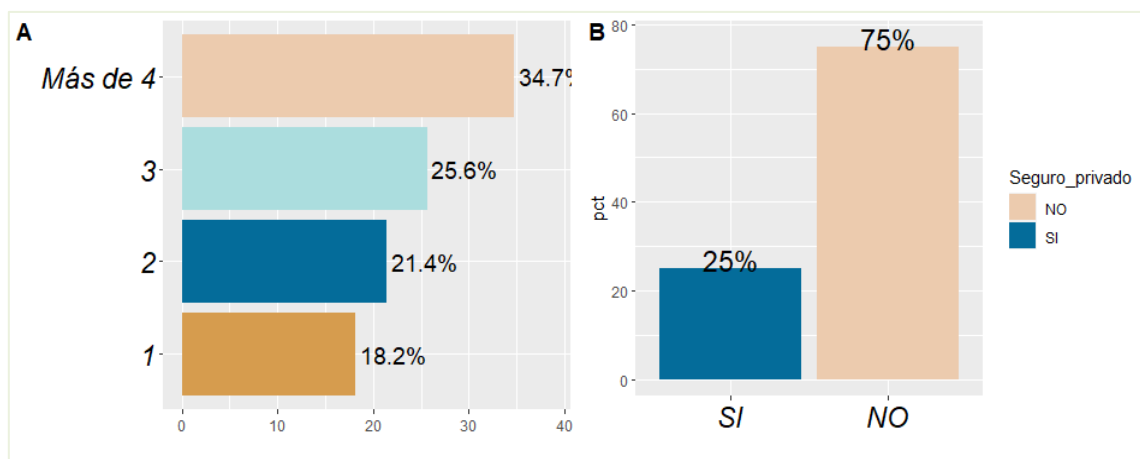


Gráfico 20-3: Miembros familiares que estudian y posee seguro privado

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021

En base a la estructura familiar de los encuestados se puede observar que el 34,7% del núcleo familiar, estudian más de 4 miembros, mientras que el 25,65% mencionan que solo 3, por otro lado, el 21,43% de los encuestados respondieron que 2 miembros estudian y por último el 18,18% solo un miembro familiar estudia. Análogamente en la segunda gráfica, se muestra que el 75% no poseen un seguro privado, mientras que el 25% de los estudiantes responden que sí lo poseen.

3.4. Ponderación de las variables

Para la ponderación de las variables de interés, fue en referencia a las tablas proporcionadas por bienestar estudiantil (adjuntadas en el ANEXO B), se llevó a cabo a dar pesos a las distintas variables logrando así ajustar a la matriz de información para el respectivo análisis de interés.

3.4.1. Cálculo para becas estudiantiles

Una vez realizada la ponderación de la matriz de información, se obtuvo la suma total por filas de cada estudiante sujeto al análisis, resultando así la siguiente tabla de distribución por quintiles para proceder con la identificación de los becados de la Facultad de Recursos Naturales.

Tabla 40-3: Agrupación de los pesos por Quintiles

ESTUDIANTES	
Quintil	Pesos
Q1	<=12
Q2	13 - 21,5
Q3	21,51 - 31
Q4	32 - 40,50
Q5	>40,51

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021.

La tabla 40-3, muestra la agrupación de los pesos de la matriz resultante, se observó así que el Q1 se encuentran los pesos menores iguales a 12, el Q2 pesos entre 13-21,5, en el Q3 se encuentra entre 21,51-31, por consecuente en el Q4 entre 32-40,5 y por último en el Q5 pesos mayores a 40,51.

Tabla 41-3: Distribución de frecuencia de los pesos por Quintiles.

ESTUDIANTES			
Quintil	Pesos	Frecuencia	Porcentaje
Q1	<=12	3	1
Q2	13 - 21,5	22	7,1
Q3	21,51 - 31	164	53,2
Q4	32 - 40,50	97	31,5
Q5	>40,51	22	7,1

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021.

Una vez obtenido los pesos por variables se estableció la distribución de frecuencias de los pesos por Quintiles como se muestra en la tabla 41-3.

Tabla 42-3: Quintiles por el nivel socioeconómico

Quintiles				
Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
Ingresos Bajos	Ingresos medios bajos	Ingresos medios	Ingresos medios altos	Ingresos altos

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021

La tabla 42-3 muestra la identificación de cada uno de los quintiles por nivel socioeconómico para los estudiantes de la Facultad de Recursos Naturales.

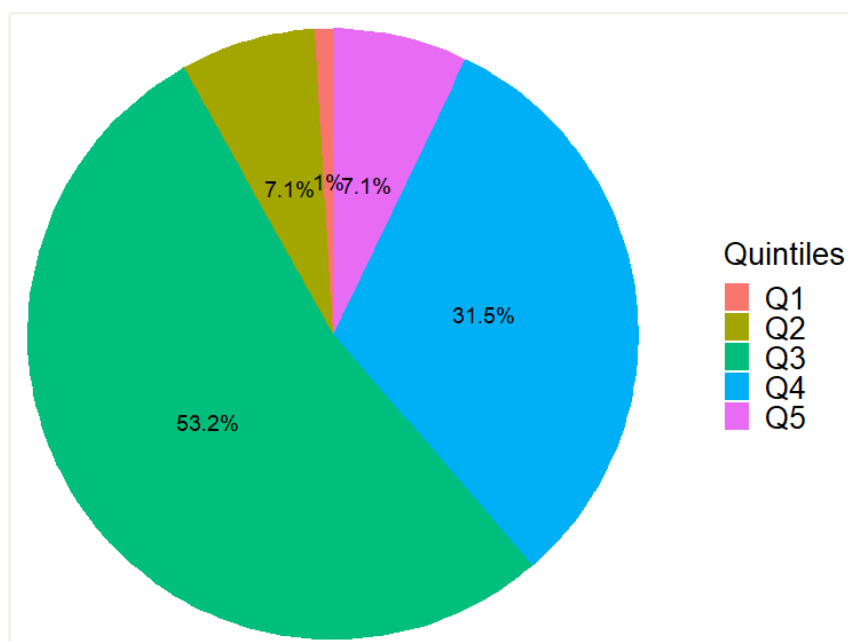


Gráfico 21-3: Distribución de estudiantes por Quintiles

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021

La gráfica de sectores 21-3, muestra que el 53,2% de los estudiantes pertenecen al Q3 (Ingresos Medios), mientras que un 31,5% se encontró que pertenece al Q4 (Ingresos medios altos) por otro lado el 7,1% en el Q2 (Ingresos medios bajos) y Q5 (Ingresos altos) y por último con una menoría del 1% en el Q1 (Ingresos bajos).

Tabla 43-3: Becados por carrera

Carrera	50%					
	Frecuencia			Porcentaje		
	Si	No	Total	Si	No	Total
Agronomía	93	13	106	30,2	4,2	34,4
Ingeniería Forestal	31	6	37	10,1	2,0	12,1
Recursos Naturales Renovables	45	19	64	14,6	6,2	20,8
Turismo	77	24	101	25	7,8	32,8
TOTAL	246	62	308	79,9%	20,1%	100%

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021.

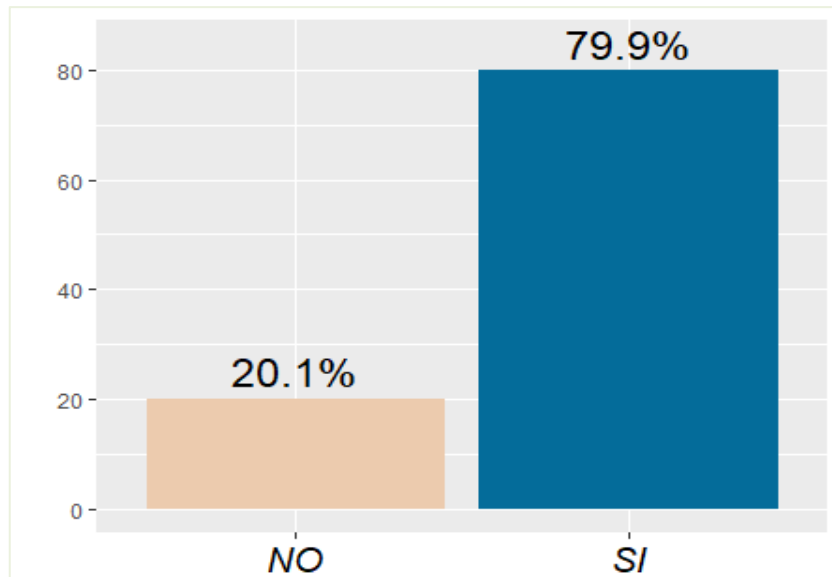


Gráfico 22-3: Porcentaje total de becados

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021

Se observa en el gráfico 22-3 que el 79,9% de estudiantes de la Facultad de Recursos Naturales, resultaron ser beneficiarios a la beca considerando el análisis de manera general en las distintas carreras. Por otra parte, el 20,1% no resultaron ser beneficiarios a dicha beca.

3.5. Análisis de Componentes Principales No Lineales “PRINCALS”

3.5.1. Diseño del modelo

Para este análisis se utilizó el paquete de R “Gifi” que contiene la función “princals” la cual facilitó la ejecución de la transformación a un PCA categórico. Lo cual el valor predeterminado es tomar cada variable de entrada como ordinal, pero también funciona para niveles de escala mixta, incluido el nominal (Morocho Yupanqui y Santander Siguencia, 2012).

Considerando la valoración de cada una de las variables cualitativas se alcanza también a maximizar la correlación entre las variables objeto de estudio, logrando así la transformación de dichas variables en cuantitativas, adquiriendo una mejor combinación lineal de las variables presentadas (Morocho Yupanqui y Santander Siguencia, 2012).

3.5.2. Algoritmo de componentes principales no Lineales

Paso 1: Iniciamos con la matriz X lo cual se cumpla $u'X = 0$ y $X'X = nlp$

Paso 2: Se calcula las nuevas cuantificaciones categóricas múltiples con:

$$\hat{Y}_j = D_j^{-1}G_jX, \text{ con } j \in J$$

Donde:

D_j = Componente j – ésima

D_j^{-1} = Inversa de la Componente j – ésima

X = Matriz de información

Paso 3: Estimación de los pesos

$$\hat{a}_j = \frac{\hat{Y}_j D_j y_j}{w_j}, \text{ con } j \in J$$

Donde:

\hat{a}_j = Estimación j – ésima

Paso 4: Estimación de las cuantificaciones categóricas simples

$$\hat{y}_j = \hat{Y}_j a_j / v_j, \text{ con } j \in J$$

Donde:

\hat{y}_j = cuantificación j – ésima categórica

Paso 5: Relación del nivel de medida j – ésima variable por medio de una regresión lineal o monótona según el caso.

Paso 6: Actualización de las cuantificaciones

$$\hat{Y}_j = \hat{y}_j \hat{a}'_j, \text{ con } j \in J$$

Paso 7: Cálculo de la puntuaciones de los objetos

$$\hat{X} = J^{-1} \sum_{j=1}^J G_j Y_j$$

Paso 8: Se centran las matrices y ortonormalizan la matriz de puntuaciones que contienen los objetos.

3.5.3. Matriz de correlación inducida

Tabla 44-3: Correlación de variables.

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	...	X31	X32	X33	X34	X35	X36
X1	1,00	0,27	-0,05	-0,01	-0,05	0,21	...	0,07	0,05	0,01	0,07	0,02	0,01
X2	0,27	1,00	0,62	-0,15	-0,01	0,23	...	0,09	0,03	0,10	0,04	0,05	0,08
X3	-0,05	0,62	1,00	-0,15	-0,01	0,20	...	-0,02	0,08	0,07	0,07	0,08	-0,01
X4	-0,01	-0,15	-0,15	1,00	-0,01	-0,28	...	0,07	-0,20	-0,07	-0,11	0,03	-0,05
X5	-0,05	-0,01	-0,01	-0,01	1,00	0,02	...	0,21	0,39	0,13	0,21	-0,05	-0,20
X6	0,21	0,23	0,20	-0,28	0,02	1,00	...	0,08	0,02	0,14	0,10	-0,02	0,03
X7	0,03	0,04	0,03	0,04	-0,05	-0,08	...	-0,09	0,03	-0,02	-0,02	-0,01	0,02
...
X30	0,02	0,08	0,09	-0,07	0,25	0,13	...	0,15	0,16	0,04	0,14	-0,10	0,02
X31	0,07	0,09	-0,02	0,07	0,21	0,08	...	1,00	0,00	0,13	0,09	-0,20	-0,07
X32	0,05	0,03	0,08	-0,20	0,39	0,02	...	0,00	1,00	0,07	0,05	0,05	-0,05
X33	0,01	0,10	0,07	-0,07	0,13	0,14	...	0,13	0,07	1,00	0,10	-0,01	-0,02
X34	0,07	0,04	0,07	-0,11	0,21	0,10	...	0,09	0,05	0,10	1,00	0,11	-0,07
X35	0,02	0,05	0,08	0,03	-0,05	-0,02	...	-0,20	0,05	-0,01	0,11	1,00	0,02
X36	0,01	0,08	-0,01	-0,05	-0,20	0,03	...	-0,07	-0,05	-0,02	-0,07	0,02	1,00

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021.

3.5.4. Matriz de cuantificaciones

Tabla 45-3: Matriz de cuantificaciones según el método “Princals”

Variable	Cuantificación por categoría					
Estado civil	0,0309	0,0027				
Cargas familiares	0,0414	0,0438	0,0000	0,0072		
Es padre o madre solteros	0,0476	0,0044				
Tiene alguna ocupación remunerada	0,0045	0,0192				
Ingresos mensuales de padres	0,0333	0,0616	0,0639	0,1099	0,0000	0,0550
Financiamiento de los estudios	0,0303	1,3118	0,0364	0,0000	0,0121	
Estudia otra carrera	4,1546	0,0042				
Tipo de colegio	0,0061	0,0041	0,0000	0,0307		
La vía de acceso a la vivienda es de tipo:	0,0399	0,0474	0,0324	0,0000	0,0167	
La vivienda es	0,0335	0,0877	0,0309	0,0000	0,0155	
Tipo de vivienda	0,0432	0,0381	0,0482	0,0000	0,0106	
Material de la vivienda	0,0337	0,0005	0,0131	0,0000	0,0117	
Su vivienda se encuentra localizada en	0,0292	0,0169				
Material predominante del techo de la vivienda	0,0081	0,0007	0,0098	0,0000	0,0232	
Material predominante del piso de la vivienda	0,1499	0,0731	0,1165	0,0805	0,0000	0,0403
Tipo de servicio higiénico con el que cuenta su vivienda	0,1451	0,0873	0,0320	0,0000	0,0165	
En su hogar se cocina con:	0,1401	0,0052	0,0000	0,0253		
Cuenta su hogar con servicio de internet	0,0687	0,0127				

Tiene su hogar computadora de escritorio	0,0122	0,0265				
Tiene su hogar computadora portátil	0,0226	0,0129				
Cuantos celulares activos posee en su hogar	0,0356	0,0458	0,0000	0,0393		
Dispone usted de un celular para uso personal	0,0062	2,0175				
Dispone usted de algún plan celular	0,0039	0,0406				
Su hogar posee servicio de teléfono convencional	0,0225	0,0383				
Su hogar posee tv cable	0,0134	0,0395				
Su hogar posee de una plataforma de Streaming	0,0040	0,0639				
Su familia tiene negocio propio	0,0120	0,0386				
Declara impuestos por el negocio propio	0,0112	0,0483				
Su familia tiene vehículo	0,0268	0,0437				
Uso de vehículo	0,0268	0,0496	0,0000	0,0514		
Cuantos miembros aportan económicamente	0,0176	0,0041	0,0444	0,0000	0,0430	
Su padre o madre está afiliado al IESS	0,0149	0,0138				
Su familia tiene otros ingresos:	0,0032	0,0774	0,0634	0,1268	0,0000	0,0647
El valor total de los bienes (casa, terreno, vehículo, etc.)	0,0043	0,0898	0,2033	0,0000	0,1017	
Número de miembros de la familia que estudian (B, M, S)	0,0052	0,0262	0,0158	0,0000	-0,008	
Algún miembro familiar cuenta con un seguro de salud privado	0,0032	0,0097				

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021

Interpretación: El método Princals arrojó las distintas cuantificaciones para cada una de las variables, lo cual se procedió con el cálculo de las componentes principales no lineales para el análisis, e identificar cuales representan la mayor fracción de variabilidad entre ellas.

3.5.5. Matriz de Componentes principales no Lineal

Tabla 46-3: Matriz de componentes siguiendo el método “Princals”

	D1	D2	D3	...	D36
1	0,7774	0,2074	-14634	...	-0,0861
2	-0,741	13846	-0,053	...	0,4651
3	0,365	-0,043	12639	...	10431
4	-1,11	-0,502	0,4783	...	16385
5	-14882	0,8026	17457	...	11078
6	-0,2266	0,8284	-0,3133	...	-0,4128
7	-0,2306	-14614	11274	...	0,3128
8	-11948	10066	18996	...	-10633
9	0,1885	-0,2223	-0,658	...	-0,1841
10	-0,7364	-22598	0,8781	...	22921
11	31103	0,0496	0,9014	...	0,4513
12	-0,435	13351	-0,3983	...	-12166
13	-0,0671	-0,4344	0,9405	...	18475
14	-13475	0,8217	0,8054	...	0,5288
15	-16618	-0,8406	-0,8727	...	16018

16	0,2951	14898	0,9255	...	0,9465
17	-0,5292	-0,0702	-0,0023	...	-0,7999
18	-10381	1222	0,6123	...	-10264
19	-0,5606	-0,0277	-0,1026	...	-1912
...
308	-0,8916	-0,1663	0,5649	...	0,3582

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021

3.5.6. Autovalores

Tabla 47-3: Matriz de Autovalores.

Autovalores λ						
1	24,923	0	0	0	0	0
2	0	20,364	0	0	0	0
3	0	0	9,113	0	0	0
4	0	0	0	7,658	0	0
...	0	0	0	0	...	0
36	0	0	0	0	0	0,009

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021.

3.5.7. Variabilidad explicada por las componentes

$$P_m = \frac{\lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_m}{\sum_{j=1}^p \lambda_j}$$

Donde:

P_m = Porcentaje de variabilidad explicada

$\lambda_j = j$ – ésimo autovalor

Tabla 48-3: Porcentaje de variabilidad explicada por cada componente.

Porcentaje de variabilidad			
0,27631	0,81251	0,90980	0,97253
0,50208	0,82555	0,91822	0,97798
0,60313	0,83781	0,92652	0,98309
0,68804	0,84942	0,93422	0,98786
0,72756	0,86064	0,94147	0,99201
0,75501	0,87142	0,94810	0,99563
0,77041	0,88193	0,95447	0,99836
0,78504	0,89199	0,96070	0,99990
0,79937	0,90092	0,96681	1,00000

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021.

Interpretación: Se obtuvo una mayor fracción de variabilidad con las 2 primeras componentes representando el 50,2%.

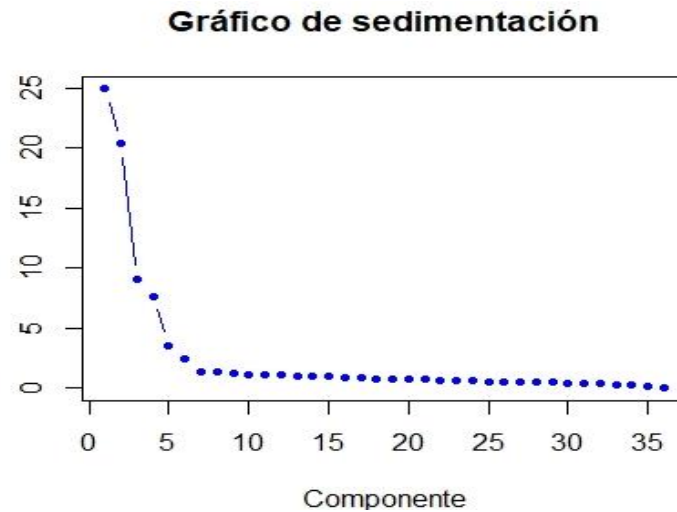


Gráfico 23-3: Gráfica de sedimentación
Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021

Interpretación: Para la selección del número óptimo de componentes, se analizó la gráfica 23-3 que a partir de la segunda componente ya no se produce variaciones importantes y estas representan el 50,2% de variabilidad explicada.

3.5.8. Resultado de la medida de adecuación KMO

Se verificó la adecuación de los datos para el análisis de componentes principales no lineales “PRINCALS”, mediante el software estadístico R haciendo uso del paquete “psych” con la función “KMO”.

```
> KMO(mod_cn1$rhat)
Kaiser-Meyer-Olkin factor adequacy
Call: KMO(r = mod_cn1$rhat)
Overall MSA = 0.82
```

Gráfico 24-3: Resultado de KMO mediante el uso de R.

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021

Se obtuvo un valor de 0.82 lo cual nos indica que existe una buena adecuación de los datos para el respectivo análisis.

3.5.9. Transformación Lineal de la componente D2

Se procedió con una transformación lineal, para así tener ajustadas todas las variables en un mismo espacio vectorial de la forma:

$$Y = aX + b.$$

Donde:

α = La media muestral del costo de matrícula de cada estudiante (Fiscal, Fiscomisional, Particular).

X = Componente principal no lineal D2.

b = Desviación muestral del costo de matrícula de cada estudiante (Fiscal, Fiscomisional, Particular).

3.5.10. Resultado de la transformación lineal

Tabla 49-3: Transformación lineal

Transformación lineal con datos de menor a mayor					
7,840	10,523	11,089	11,312	...	15,608
8,266	10,572	11,114	11,314	...	15,609
8,593	10,646	11,132	11,319	...	15,616
9,869	10,738	11,134	11,335	...	15,679
9,984	10,798	11,143	11,390	...	15,689
10,000	10,894	11,214	11,399	...	15,754
10,157	10,951	11,229	11,413	...	15,755
10,201	11,030	11,231	11,531	...	15,801
10,366	11,070	11,254	11,538	...	15,816
10,416	11,082	11,290	11,590	...	16,484

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021

Interpretación: Se realizó la transformación para unificar la componente D2, resultando un vector luego así se procedió a ordenarlo de menor a mayor para la identificación de los Quintiles.

3.5.11. Identificación de Quintiles

$$Q = \frac{N * i}{5}$$

Donde:

N = Tamaño de muestra

i = Quintil buscado

$$Q_1 = \frac{308 * 1}{5} = 61,4 \approx \mathbf{61}$$

$$Q_2 = \frac{308 * 2}{5} = 123,2 \approx \mathbf{123}$$

$$Q_3 = \frac{308 * 3}{5} = \mathbf{184}$$

$$Q_4 = \frac{308 * 4}{5} = \mathbf{246}$$

$$Q_5 = \frac{308 * 5}{5} = \mathbf{308}$$

Haciendo uso de la tabla 49-3 ubicamos el valor de cada quintil, siendo estas posiciones el valor de los quintiles resultantes como se muestra en la tabla 50-3, lo cual son los valores a pagar dependiendo el quintil que pertenezca el estudiante en base a su situación socioeconómica.

Tabla 50-3: Quintiles resultantes

Quintiles				
Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
\$11,99	\$12,53	\$13,18	\$14,11	\$16,48

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021

3.5.12. Cálculo de pagos de matrículas

La proyección de pagos de matrículas se obtuvo mediante el uso de la fórmula planteada por bienestar estudiantil descrita en la “RESOLUCIÓN 516.CP.2020” sección “DE LOS ARANCELES, MATRÍCULAS Y VALOR A PAGAR” del Artículo 6.- (ANEXO C), la cual nos da el procedimiento para calcular el valor del arancel tanto en Colegio Fiscal, Fiscomisional y Particular “RESOLUCIÓN 516.CP.2020” (ESPOCH, 2020, p.2-3).

Sea:

$CPM_{(i)}$: El número total de créditos de las asignaturas con primera matrícula, en cada unidad académica

(i) con solicitud de matrícula

$CSM_{(i)}$: El número total de créditos de las asignaturas con segunda matrícula, en cada unidad académica

(i) con solicitud de matrícula;

$CTM_{(i)}$: El número total de créditos de las asignaturas con tercera matrícula, en cada unidad académica

(i) con solicitud de matrícula;

$CC_{(i)}$: El costo unitario de cada crédito académico, en cada unidad académica (i) con solicitud de matrícula;

n : El número de unidades académicas con solicitud de matrícula;

Si definimos a:

VA : El Valor del arancel institucional; Entonces:

$$VA = (\sum_{i=1}^n (CPM_{(i)} * CC_{(i)})) + (\sum_{i=1}^n (CSM_{(i)} * CC_{(i)})) * 1.5 + (\sum_{i=1}^n (CTM_{(i)} * CC_{(i)})) * 2$$

Las disposiciones transitorias “Segunda” menciona que “Hasta que el Consejo Politécnico cuente con la información que debe ser proporcionada por la SENESCYT respecto a los costos óptimos por carrera, los valores de los costos unitarios de cada crédito, en todas las unidades académicas de la institución”(ESPOCH, 2020, p.2-3).

Los valores serán los siguientes:

1. Estudiantes que provienen de colegios fiscales: 12.00 USD/Crédito.
2. Estudiantes que provienen de colegios fiscomisionales: 14.00 USD/ Crédito.
3. Estudiantes que provienen de colegios particulares: 16.00 USD/ Crédito.

3.5.13. Comparación de pagos mediante quintiles resultantes

Para el cálculo de los valores a pagar considerando el quintil al que pertenece el estudiante quedaría de la siguiente manera para hacer el respectivo pago.

$$VA = (\sum_{i=1}^n (CPM_{(i)} * Q_{(i)})) + (\sum_{i=1}^n (CSM_{(i)} * Q_{(i)}) * 1.5 + (\sum_{i=1}^n (CTM_{(i)} * Q_{(i)}) * 2$$

$CPM_{(i)}$: El número total de créditos de las asignaturas con primera matrícula, en cada unidad académica.

$CSM_{(i)}$: El número total de créditos de las asignaturas con segunda matrícula.

$CTM_{(i)}$: El número total de créditos de las asignaturas con tercera matrícula.

(i) con solicitud de matrícula;

$Q_{(i)}$: El costo unitario de cada quintil, en cada unidad académica (i) con solicitud de matrícula;

n : El número de unidades académicas con solicitud de matrícula;

1. Estudiantes que pertenecen al Quintil 1: 11.99 USD/Crédito.
2. Estudiantes que pertenecen al Quintil 2: 12.53 USD/Crédito.
3. Estudiantes que pertenecen al Quintil 3: 13.18 USD/Crédito.
4. Estudiantes que pertenecen al Quintil 4: 14.11 USD/Crédito.
5. Estudiantes que pertenecen al Quintil 5: 16.48 USD/Crédito.

Tabla 51-3: Comparación por quintiles

Quintiles	Quintil		
	Gratuidad	Sin gratuidad	
	Valores	Segunda Matrícula	Segunda matrícula
Q1	14,11	93,13	155,22
Q2	13,18	87,00	145,00
Q3	13,18	87,00	145,00
Q4	11,99	79,10	131,84
Q5	16,48	108,79	181,32
Q3	13,18	87,00	145,00
Q3	12,53	82,68	137,81
Q3	13,18	87,00	145,00

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021.

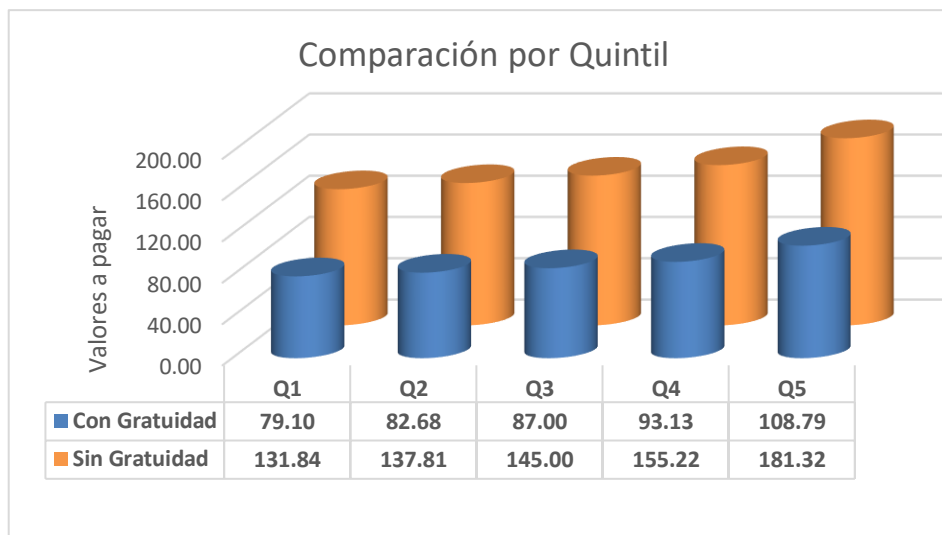


Gráfico 25-3: Comparación de pagos por Quintil

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021

- El gráfico 25-3 muestra que si el estudiante posee gratuidad y pertenece al Q1 (Ingresos bajos), por pérdida de una materia de 4 créditos debe cancelar \$79,10 mientras que un estudiante que no posea gratuidad deberá cancelar el valor de \$131,84.
- Por otro lado, si el estudiante pertenece al Q3 (Ingresos medios), debe cancelar el valor de \$87 y \$145 sin gratuidad.
- El estudiante que se encuentre en el Q5 (Ingresos altos) deberá cancelar el valor de \$108,79 con gratuidad, mientras que el valor por no poseer gratuidad será de \$181,32.

3.5.14. Proyección de pagos de estudiantes con Segunda Matrícula

Tabla 52-3: Cálculo de valores a pagar considerando Gratuidad.

Tipo de colegio	Valores	2da Matrícula	Quintil	Valor del Quintil	2da Matrícula
Fiscal	12	79,2	Q4	14,11	93,13
Fiscal	12	79,2	Q3	13,18	87,00
Fiscal	12	79,2	Q3	13,18	87,00
Fiscal	12	79,2	Q3	13,18	87,00
Fiscomisional	14	92,4	Q3	13,18	87,00
Fiscal	12	79,2	Q3	13,18	87,00
Fiscal	12	79,2	Q2	12,53	82,68
Fiscal	12	79,2	Q3	13,18	87,00
Fiscal	12	79,2	Q3	13,18	87,00

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021.

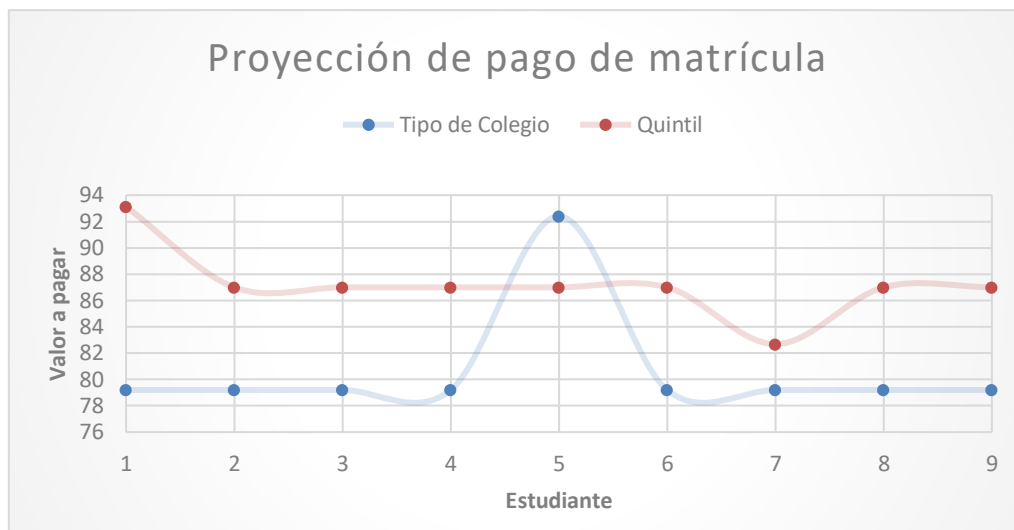


Gráfico 26-3: Proyección de pagos según tipo de colegio y quintil.

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021.

- El valor a pagar en el caso del 1er estudiante viene de colegio fiscal de una materia con 4 créditos considerando gratuidad, debe pagar alrededor de \$79,2 por su segunda matrícula, pero analizando el quintil de pobreza a la que pertenece dicho estudiante, es al Q4 lo cual el pago se eleva ya que si dispone de sustento económico lo cual debe pagar alrededor de \$93,13.

3.5.15. Proyección de pagos Sin gratuidad 1ra y 2da Matrícula

Tabla 53-3: Proyección de pagos

Tipo de colegio	1ra Matrícula	2da Matrícula	Quintil	Valor por Quintil	1ra Matrícula	2da Matrícula
Fiscal	52,8	132	Q4	14,11	62,09	155,22
Fiscal	52,8	132	Q3	13,18	58,00	145,00
Fiscal	52,8	132	Q3	13,18	58,00	145,00
Fiscal	52,8	132	Q3	13,18	58,00	145,00
Fiscomisional	61,6	154	Q3	13,18	58,00	145,00
Fiscal	52,8	132	Q3	13,18	58,00	145,00
Fiscal	52,8	132	Q2	12,53	55,12	137,81
Particular	70,4	176	Q4	14,11	62,09	155,22
Fiscal	52,8	132	Q3	13,18	58,00	145,00

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021

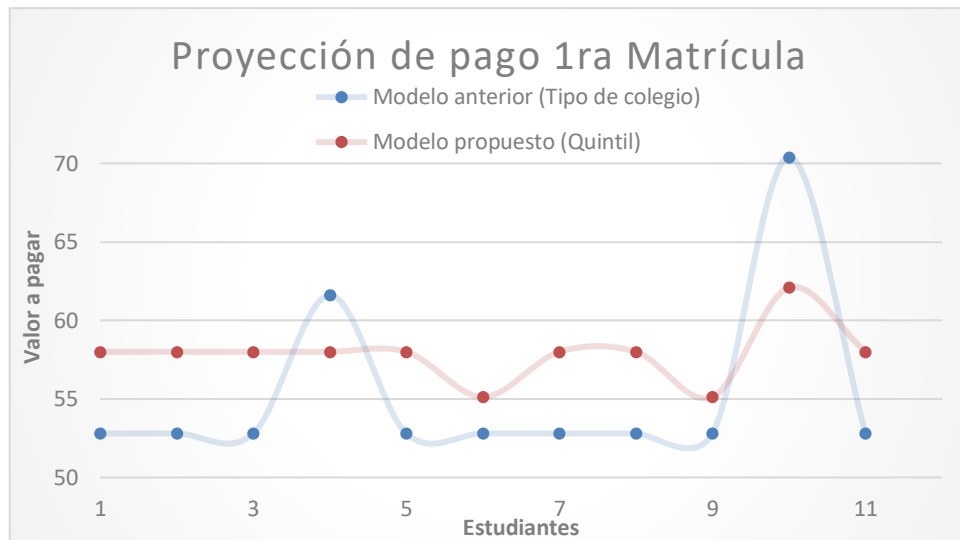


Gráfico 27-3: Proyección de pagos 1ra Matrícula sin gratuidad.

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021

- Se observa que el cuarto estudiante que es de colegio Fiscomisional en el modelo anterior debe cancelar el valor de \$61.6, mientras que en el modelo propuesto en base al quintil de pertenencia debe solo pagar el valor de \$58 ya que pertenece al Q3.

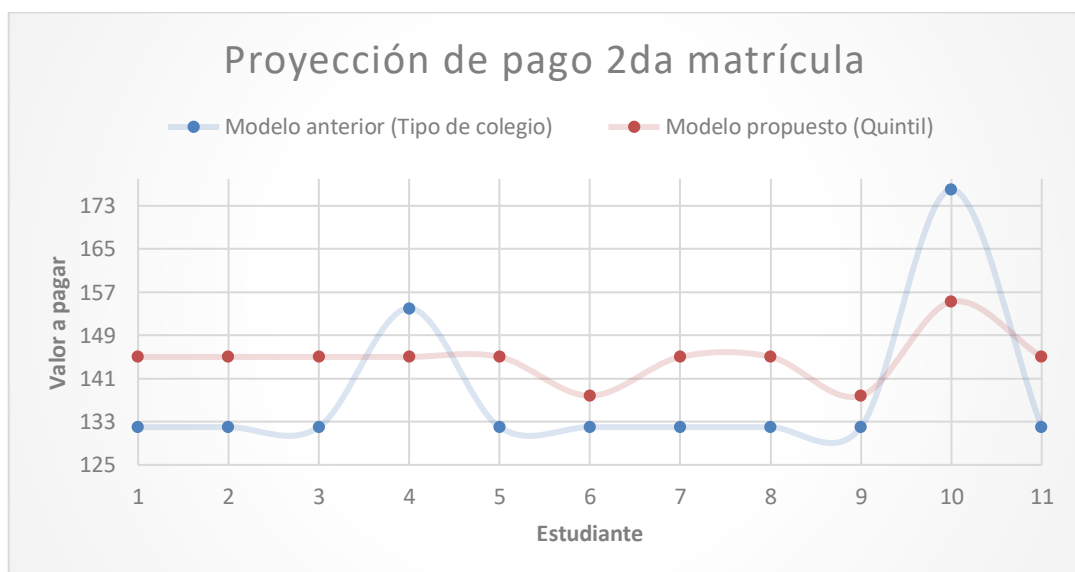


Gráfico 28-3: Proyección de pagos 2da Matrícula sin gratuidad.

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021

- La gráfica 28-3 muestra el comportamiento similar al de los cobros por matricula de la gráfica 27-3, por lo que el valor a cancelar varía más dependiendo el colegio del que viene el estudiante, a comparación del valor a pagar por Quintil se muestra valores más constantes.

3.6. Simulación del modelo propuesto

Tabla 54-3: Base simulada

n	X1	X2	X3	X4	...	X34	X35	X36
1	0	1	1	0	...	1	1	0
2	0	2	1	0	...	0	2	0
3	0	0	1	0	...	3	3	1
4	1	2	1	0	...	1	3	0
5	1	2	1	0	...	1	2	1
6	0	0	1	0	...	2	3	1
7	0	2	1	0	...	0	2	0
8	1	2	1	0	...	1	2	1
9	0	2	1	2	...	1	3	0
10	0	0	0	2	...	1	3	1
11	0	0	1	0	...	0	1	0
12	0	1	1	0	...	3	0	0
13	0	1	1	0	...	0	2	0
14	1	2	1	0	...	0	2	1
15	0	1	1	0	...	3	0	0
16	0	1	1	0	...	0	2	0
17	1	2	1	0	...	0	2	1
18	0	1	1	0	...	3	0	0
19	0	2	1	0	...	0	2	0
20	1	2	1	0	...	0	0	1
21	0	1	1	0	...	3	0	1
22	0	1	1	0	...	0	2	0
...
997	0	2	1	0	...	3	3	1
998	0	0	1	0	...	0	3	1
999	0	2	1	0	...	3	2	1
1000	0	2	1	0	...	2	3	1

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021

3.6.1. Becas mediante la simulación

Tabla 55-3: Becas simuladas

Categoría	Frecuencia	%
SI	257	25,7
NO	743	74,3
total	1000	100

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021

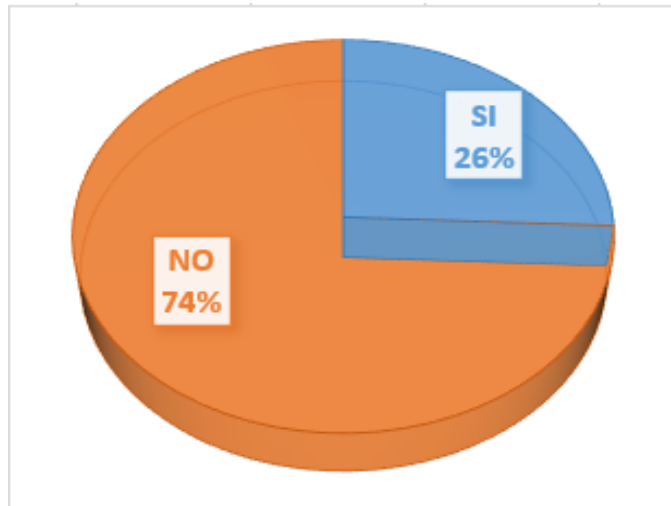


Gráfico 29-3: Becas mediante simulación.

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021

El gráfico de sectores 29-3 muestra que de los 1000 estudiantes que fueron simulados, solo el 26% de ellos acceden a una beca, mientras que el 74% no accede a dicha beca.

3.6.2. *Distribución de estudiantes por Quintil*

Tabla 56-3: Distribución por Quintil

ESTUDIANTES	
Quintil	Pesos
Q1	≤ 19
Q2	20 - 26,25
Q3	26,26 - 33,50
Q4	33,51 - 40,75
Q5	$> 40,76$

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021

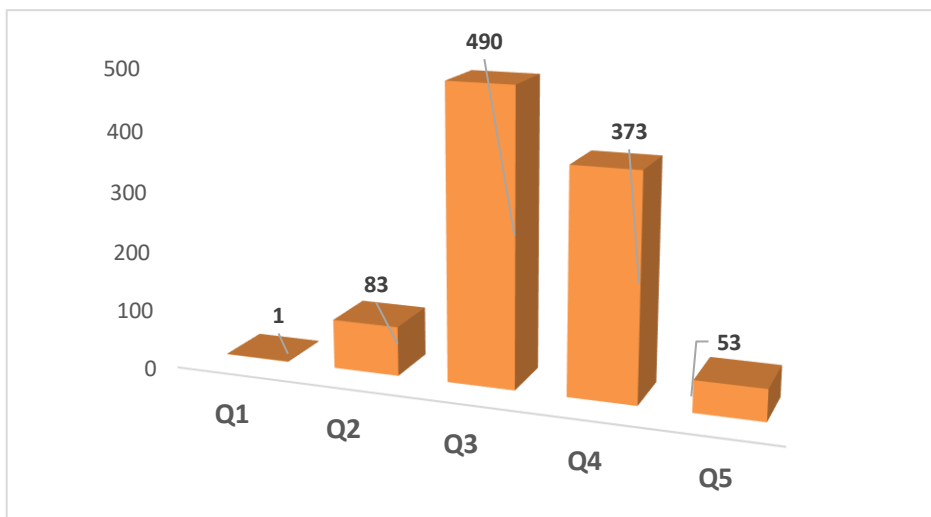


Gráfico 30-3: Distribución de estudiantes por quintiles.

Realizado por: Gaibor, Carlos, 2021

El gráfico de barras 30-3, muestra que en la gran mayoría de los estudiantes que fueron simulados se encuentran en el Q3 (Ingresos medios) con 490 estudiantes, seguidos por el Q4 con 373 estudiantes.

CONCLUSIONES

- Se llegó a una nueva propuesta de ficha socioeconómica que ayuda de manera más concisa la situación socioeconómica del estudiante, se propuso esta implementación por lo que esta permite la clasificación por quintiles de Pobreza de cada individuo de esta manera se logrará una equidad en el cobro de matrículas, recalcando el ingreso familiar que posee cada estudiante, buscando el bien común de los estudiantes pertenecientes a la Facultad de Recursos Naturales.
- Se analizó la situación de los estudiantes encuestados mediante el análisis descriptivo lo cual permitió conocer más a profundidad como es el estado económico de cada uno de estudiantes y su condición económica para así tomar en consideración las variables más relevantes que permitir la cuantificación y ponderación de cada una, siendo de vital importancia para la creación del modelo para pagos de matrículas diferenciado.
- Con el modelo propuesto se logró la obtención de proyecciones de pago diferenciado de los estudiantes encuestados de la Facultad de Recursos Naturales la cual presenta buen acercamiento a la realidad socioeconómica de la cada uno de ellos, mostrando así funcionar bien para el cálculo de pago de matrículas en el sistema de la ESPOCH.
- Se concluye que en la Facultad de Recursos Naturales existe el 53,2% de estudiantes que pertenecen al Q3 lo cual tienen estabilidad económica considerables, mientras que el 1% de la totalidad de los estudiantes se encuentran en el Q1 lo cual nos dice que ese pequeño grupo de estudiantes se encuentran en pobreza extrema y se debería considerar su situación económica.

RECOMENDACIONES

- Es importante que la ficha socioeconómica sea actualizada en rangos de tiempos no tan largos, para tener información actualizada y realizar comparaciones de la situación socioeconómica entre cada ficha socioeconómica renovada, para considerar variables o criterios para ayudar a medir de manera más acertada los quintiles por estudiantes.
- Considerar sancionar a estudiantes que aporten con información falsa o errada al momento de solicitar una beca o en el pago de matrículas, ya que esto ocasiona un desnivel en casos de personas que si lo necesitan por el su estado socioeconómico en la que se encuentra.
- Se recomienda realizar comparativas con fichas socioeconómicas anteriores, y analizar cómo se ha ido construyendo el modelo y los criterios que se han tomado en cuenta en la realización y construcción de cada uno de ellos.

BIBLIOGRAFÍA

AGUALONGO, Q. y GARCÉS, A. "El nivel socioeconómico como factor de influencia en temas de salud y educación". Revista Vínculos [en línea], 2020, (Ecuador) 5(2), [Consulta: 27 agosto 2021]. ISSN 2631-2751. Disponible en: <https://journal.espe.edu.ec/ojs/index.php/vinculos/article/view/1639>

CARRILLO, G. *Población y muestra* [blog]. [Consulta: 13 enero 2021]. Disponible en: <https://sites.google.com/site/estadisticadescriptivaenedu/home/unidad-1/poblaci-1>

CASTRO, C. "Tasas de titulación en Educación Superior". Diario Estrategia [en línea], 2019, (Chile), [Consulta: 3 febrero 2021]. Disponible en: <http://www.diarioestrategia.cl/texto-diario/mostrar/1543492/tasas-titulacion-educacion-superior>

CURRÍCULO NACIONAL BASE. *Tablas y gráficas estadística* [blog]. Guatemala, 2016. [Consulta: 15 enero 2021]. Disponible en: http://cnbguatemala.org/wiki/Serie_de_Cuadernillos_Pedag%C3%B3gicos_Matem%C3%A1ticas/Interpretaci%C3%B3n_de_tablas_y_gr%C3%A1ficas_Tercer_grado/Tablas_y_gr%C3%A1ficas_estad%C3%ADstica

DIAZ, M. "Estadística multivariada: inferencia y métodos". Elibro [en línea]. Colombia: Editorial Universidad Nacional de Colombia, 2007. [Consulta: 25 agosto 2021]. Disponible en: <https://elibro.net/es/lc/epoch/titulos/127759>.

ENCICLOPEDIA ECONÓMICA. *Variable estadística* [blog]. 2018. [Consulta: 13 enero 2021]. Disponible en: <https://enciclopediaeconomica.com/variable-estadistica/>

ESPOCH, "Resolución 516 Consejo politécnico". Espoch [en línea], 2020, (Ecuador). [Consulta: 25 de agosto 2021]. Disponible en: <https://www.espoch.edu.ec/index.php/u-secretaria-general.html>

GARCÍA, G. y MAROTO, M. "Interpretation of statistical results". Medicina Intensiva [en línea], 2018, (Spain) 42(6), pp. 370-379. [Consulta: 27 agosto 2021]. ISSN 2173-5727. Disponible en: <https://www.medintensiva.org/en-interpretation-statistical-results-articulo-resumen-S217357271830095X>

GLEN, S. "Quintile: Definition, Examples in Economics, Health". Statistics How To [en línea], 2018, (United States). [Consulta: 27 agosto 2021]. Disponible en: <https://www.statisticshowto.com/quintile-definition/>

GUERRERO, M. "Método Princals para la clasificación socioeconómica". Xdoc [en línea], 2003, (Chile), pp. 10-50. [Consulta: 30 agosto 2021]. Disponible en: <https://xdoc.mx/documents/metodo-princals-para-la-clasificacion-socioeconomico-del-censo-5e9e0705ee5c6>

HOSPITAL UNIVERSITARIO RAMÓN Y CAJAL. *Contrastes de hipótesis* [blog]. [Consulta: 3 febrero 2021]. Disponible en: http://www.hrc.es/bioest/Introduccion_ch.html

INEC. "Encuesta de Estratificación del Nivel Socioeconómico". Instituto Nacional de Estadística y Censos [en línea], 2020, (Ecuador) 13(1), pp. 11-80. [Consulta: 27 agosto 2021]. ISSN 1390-6208. Disponible en: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/encuesta-de-estratificacion-del-nivel-socioeconomico/>

JOHNSON, R. y KUBY, P. *Estadística elemental*. 3ª ed. México: Thomson, 2005. ISBN 970-686-287-0, pp. 3-173

MONROY, S. "Estadística Descriptiva". Instituto Politécnico Nacional [en línea], 2008, (México) [Consulta: 3 febrero 2021]. ISSN 978-970-36-0415-9. Disponible en: <http://www.repositoriodigital.ipn.mx/handle/123456789/9007>

MOROCHO, Y. y SANTANDER, S. "Diseño de un modelo Econométrico que sustente el Cobro de la Matrícula Diferenciada en la ESPOCH". Dspace [en línea]. (Trabajo de titulación). (Ingeniería) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador. 2012. pp. 120-153. [Consulta: 31 agosto 2021]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/1303>

OCDE. "Pisa excellence through equity". Giving every student the chance to succeed [en línea], 2013, (Paris) 2(1), pp. 332. [Consulta: 4 septiembre 2021]. ISSN 19963777. Disponible en: https://www.oecd-ilibrary.org/education/pisa-2012-results-excellence-through-equity-volume-ii_9789264201132-en

PÁRAMO, G. y CORREA, C. "Deserción estudiantil universitaria". Revista Universidad EAFIT [en línea], 2012, (Colombia) 35(114), pp. 65-78. [Consulta: 4 septiembre 2021].

Disponible en: <https://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/revista-universidad-eafit/article/view/1075>

QUESTION PRO. *Métodos y técnicas de recolección de datos más efectivos* [blog], 2019. [Consulta: 29 agosto 2021]. Disponible en: <https://www.questionpro.com/blog/es/metodos-de-recoleccion-de-datos/>

SIJTSMA, K. "On the Use, the Misuse, and the Very Limited Usefulness of Cronbach's Alpha". *Psychometrika* [en línea], 2009, (Netherlands) 74(1), pp.107-120. [Consulta: 25 agosto 2021]. ISSN 1860-0980. Disponible en: <https://psycnet.apa.org/record/2009-03053-007>

TIPOS DE INVESTIGACIÓN. *Instrumentos de Investigación* [blog]. [Consulta: 3 febrero 2021]. Disponible en: <https://tiposdeinvestigacion.org/instrumentos-de-investigacion/>

UAA. *Estadística y principios de probabilidad* [blog], 2015. [Consulta: 3 de septiembre 2021]. Disponible en: <https://www.uaa.mx/centros/cem/dmf/wp-content/uploads/2015/apuntes/4.%20Estadistica%20y%20Principios%20de%20Probabilidad/Apuntes%20Estadistica.pdf>

VARGAS, G. "Factores asociados al rendimiento académico tomando en cuenta el nivel socioeconómico: Estudio de regresión múltiple en estudiantes universitarios". *Revista Electrónica Educare* [en línea], 2013, (Costa Rica) 17(3), pp. 57-58. [Consulta: 25 agosto 2021]. ISSN 1409-4258 Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/1941/194128798005.pdf>

WEBSCOLAR. *Concepto y características de la Ficha Social para el trabajador social* [blog], 2013. [Consulta: 27 agosto 2021]. Disponible en: <https://www.webscolar.com/concepto-y-caracteristicas-de-la-ficha-social-para-el-trabajador-social>

WESTREICHER, G. *Matriz de datos* [blog], 2021. [Consulta: 29 agosto 2021]. Disponible en: <https://economipedia.com/definiciones/matriz-de-datos.html>

WHITE, K. y SIRIN, S. "The Relation Between Socioeconomic Status and Academic Achievement". *ResearchGate* [en línea], 1982, (United State of America) 91(3), pp. 461-481. [Consulta: 20 agosto 2021]. DOI 10.1037/0033-2909.91.3.461. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/232584315_The_Relation_Between_Socioeconomic_Status_and_Academic_Achievement

ANEXOS

ANEXO A: ENCUESTA SOCIOECONÓMICA ESPOCH



Encuesta Socioeconómica de los estudiantes de la ESPOCH

* Obligatorio

* Este formulario registrará su nombre, escriba su nombre.

Datos personales

1. Apellido Paterno

2. Apellido Materno

3. Nombre

4. Sexo *

Masculino

Femenino

5. Fecha de nacimiento



Formato: d/M/AAAA

6. País de nacimiento *

7. Ciudad de nacimiento *

8. Nacionalidad *

9. Estado civil *

- Soltero
- Casado
- Divorciado
- Viudo
- Unión libre

10. Personas con las cuales reside el estudiante durante sus estudios *

- Grupo familiar (Padre, Madre, Hermanos)
- Solo Padre
- Solo Madre
- Solo Hermanos
- Tios
- Abuelos
- Otros

11. Si en la pregunta anterior respondo otros, ¿Con quien o quienes residen durante sus estudios? *

12. El área de residencia durante sus estudios es *

- Urbana
- Rural

13. Provincia de residencia durante los estudios *

14. Ciudad de residencia durante los estudios *

ANEXO B: PONDERACIONES OTORGADAS POR BIENESTAR ESTUDIANTIL

Estado civil	
Casado/a	0
Unido/a	0
Separado/a	1
Soltero/a	1
Divorciado/a	1
Viudo/a	1

Ingreso mensual	
Menores o iguales a básico	0
Básico +1 hasta 700	1
701 hasta 1000	2
1001 hasta 1400	3
1401 en adelante	4

Tipo colegio	
Particular	2
Fiscomisional	1
Fiscal	0
Municipal	0

Tipo de vivienda	
Casa	3
Departamento/Otro	2
Cuarto (s)	0
Media agua	1
Hacienda	4
Chozas/covacha	1

Material de la vivienda	
Ladrillo	3
Bloque	2
Madera	0
Mixta	1

Techo vivienda	
Hormigón o losa	3
Asbesto (Eternit, Eurolit)	1

Es madre o padre soltero	
Madre soltera	0
No es madre o padres soltero/Vacíos	1

Ocupación reenumerada	
Si	2
No	0

Estudia otra carrera	
Si	2
No	0

Vía de acceso	
Calle pavimentada o adoquinada	3
Empedrada/Otra	2
Sendero, camino o chaquiñán	1
Rio, lago	0

La vivienda es	
Cedida/Herencia	0
Propia	2
Propia con hipoteca	3
Arrendada/Otro	1

Localización	
Urbano	1
Rural	0

Piso de vivienda	
Parquet o similares	4
Cerámica o similares	3
Cemento	2
Madera	1
Tierra	0

Cocina con	
Gas	1
Leña	0

Zinc/Otro	0
Teja	2
Servicio higiénico	
Alcantarillado	3
Pozo séptico/Otro	2
Pozo ciego	1
Letrina	0
Servicio de internet	
Si	1
No	0
Celular para uso personal	
Si	1
No	0
Posee TV Cable	
Si	1
No	0
Celulares en su hogar	
2	0
3 a 5	1
5 o mas	2
Negocio propio	
Si	1
No	0
Declara impuestos por el negocio	
Si	1
No/Vacías	0
Su familia tiene vehículo	
Si	1
No/Vacías	0
Está afiliado al IESS	
Si	1
No	0

Cocina eléctrica/ inducción	2
Computadora de escritorio	
Si	1
No	0
Computadora portátil	
Si	1
No	0
Plan celular	
Si	1
No	0
Posee teléfono convencional	
Si	1
No	0
Posee plataforma Streaming	
Si	1
No	0
Miembros de la familia que aportan económicamente	
	1 0
	2 1
	3 2
	Mas de 4 3
Uso del vehículo	
Familiar	2
Trabajo	1
Ninguno	0
Miembros de la familia que estudian	
	1 3
	2 2
	3 1
	Mas de 4 0

Otros ingresos	
Ninguno/Vacíos	0
Ayuda de organismo	2
Pensiones	3
Arriendo	4
Transferencias del exterior	5
Otros	1

Seguro de salud privado	
Si	1
No	0

Valor total de bienes	
0 a 70000	0
70001 a 100000	1
100001 a 200000	2
Mas 200001	3

Financiamiento de los estudios	
Fondos propios/Otros	0
Fondos familiares	1
Crédito educativo	4
Beca de otra organización/institución completa	3
Beca de otra organización/institución parcial	2

Cargas familiares		
Mayor o igual 6	0	0
3 a 5	6.08	1
Menor o igual 2	7.65	2

ANEXO C: RESOLUCIÓN 516 CP 2020



ESPOCH

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

DIRECCIÓN DE SECRETARÍA GENERAL

"REGLAMENTO PARA LA APLICACIÓN DE LA GRATUIDAD PARA ESTUDIANTES DE GRADO DE LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO"

TÍTULO I

DE LAS MATRÍCULAS Y ARANCELES

CAPÍTULO I

DE LOS GRUPOS SOCIOECONÓMICOS

Artículo 1.- De los grupos socioeconómicos.- La Dirección de Bienestar Estudiantil y Politécnico presentará al Consejo Politécnico para su análisis y aprobación, la propuesta de definición de grupos socioeconómicos, que identificarán las condiciones socioeconómicas de las y los estudiantes. Presentará adicionalmente el "Normativo de Aplicación de los Grupos Socioeconómicos de las y los Estudiantes de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo", mediante el cual se definirán los procedimientos, condiciones y metodología, para la ubicación en los diferentes grupos socioeconómicos de las y los estudiantes de grado.

Artículo 2.- Costos de los créditos académicos por unidad académica.- El Consejo Politécnico, en base a la información relativa al costo óptimo por carrera suministrada por la Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT), de conformidad a la Disposición General Primera del "Reglamento para Garantizar el Cumplimiento de la Gratuidad de la Educación Superior Pública" expedido por el Consejo de Educación Superior (CES) y la definición de los grupos socioeconómicos, aprobará los costos unitarios de cada crédito académico por unidad académica y grupo socioeconómico.

Artículo 3.- Ubicación de las y los estudiantes en los grupos socioeconómicos.- En cada período académico, antes de realizar el proceso de solicitud de matrícula en las unidades académicas, el estudiante será ubicado en un grupo socioeconómico, de conformidad con el "Normativo de Aplicación de los Grupos Socioeconómicos de las y los Estudiantes de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo". Esta ubicación será necesaria para determinar el costo unitario de cada crédito académico del estudiante en cada unidad académica.

Artículo 4.- Definición de estudiantes regulares.- Son estudiantes regulares aquellos que se encuentran matriculados en al menos el 60% de los créditos que permite su plan de estudios en el período académico ordinario correspondiente, de conformidad con el procedimiento establecido en el artículo 9 del presente reglamento. También se considerarán estudiantes regulares aquellos que se encuentren cursando el período académico de culminación de sus estudios.

CAPÍTULO II

DE LOS ARANCELES, MATRÍCULAS Y VALOR A PAGAR

Artículo 5.- Del arancel, matrícula y valor a pagar: Para efectos del establecimiento del valor que la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH) debe cobrar por concepto de matrícula y aranceles, en los casos de estudiantes con pérdida parcial y temporal o definitiva de la gratuidad, se aplicará lo siguiente:

- a) **Valor del arancel.**- Es el valor establecido de conformidad con el "Reglamento para Garantizar el Cumplimiento de la Gratuidad de la Educación Superior Pública", que se determina en relación a los créditos de las asignaturas en las que ha solicitado matrícula el/la estudiante.
- b) **Valor de la matrícula.**- Es el 10% del valor total del arancel, que se cobra una sola vez en cada período académico, que le da derecho a ser estudiante de la ESPOCH.
- c) **Valor a Pagar:** El rubro que las y los estudiantes paguen en un período académico, constará de una parte variable correspondiente al valor del arancel y de una parte fija correspondiente al valor de la matrícula.



ESPOCH

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

DIRECCIÓN DE SECRETARÍA GENERAL

Artículo 6.- Procedimiento para calcular el valor del arancel.- Para determinar el valor del arancel institucional se deberá seguir el siguiente procedimiento:

1. El valor del arancel institucional será único y se determinará en cada período académico posterior a la solicitud de matrícula del estudiante en las unidades académicas.
2. El o la estudiante cancelará el valor de su arancel institucional de acuerdo al número de créditos que matricule y al costo unitario de cada crédito académico que le corresponda en cada unidad

Sea:

$CPM_{(i)}$: El número total de créditos de las asignaturas con primera matrícula, en cada unidad académica (i) con solicitud de matrícula

$CSM_{(i)}$: El número total de créditos de las asignaturas con segunda matrícula, en cada unidad académica (i) con solicitud de matrícula;

$CTM_{(i)}$: El número total de créditos de las asignaturas con tercera matrícula, en cada unidad académica (i) con solicitud de matrícula;

$CC_{(i)}$: El costo unitario de cada crédito académico, en cada unidad académica (i) con solicitud de matrícula;

n: El número de unidades académicas con solicitud de matrícula;

Si definimos a:

VA: El Valor del arancel institucional;

Entonces:

$$VA = \left(\sum_{i=1}^n (CPM_{(i)} * CC_{(i)}) \right) + \left(\sum_{i=1}^n (CSM_{(i)} * CC_{(i)}) \right) * 1,5 + \left(\sum_{i=1}^n (CTM_{(i)} * CC_{(i)}) \right) * 2$$

TÍTULO II
DE LOS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS
CAPÍTULO I
DETERMINACIÓN DE SERVICIOS ADMINISTRATIVOS

Artículo 7.- Definición de servicios administrativos.- Son los servicios que presta la ESPOCH, que requieren del apoyo material y logístico para atender un requerimiento de la comunidad politécnica y el público en general, que no forman parte de la escolaridad y por lo tanto no son de carácter obligatorio para las y los estudiantes. Entre los servicios administrativos constarán los requerimientos de información, registro de datos, duplicados, certificaciones, conservación de archivo, alimentación, deportivos, entre otros. Los servicios administrativos brindados por la ESPOCH que no forman parte de la escolaridad y sus valores a pagar serán establecidos por el Consejo Politécnico.

ANEXO D: CÓDIGO USADO PARA EL CÁLCULO EN R STUDIO

```
library(gifi)
library(psych)
library(openxlsx)
library(psych)
library(readxl)
dat<- read.xlsx("E:/DEBERES 11/TESIS/TRANSFORMACION.xlsx",sheet= "Hoja1")
#colnames(datos_or)<-paste0("VAR",1:ncol(datos_or))
#is.numeric(datos_or$VAR45)

## ordinal PCA
factor(dat)
write.table(a,"dat.txt")
view(dat)
prin <- princals(dat,ndim = 1, ordinal = TRUE) ## ordinal PCA
prin$rhat
#componentes
kmo(prin$rhat)

plot(prin$rhat)
prin$quantifications
X<-( prin$objectscores)
plot(prin$objectscores)
plot((prin$evals/sum(prin$evals))*100)

b<-12.95
a<-1.36
Y_<-(a*(X))+b

##Cálculo quintiles
Y_<-abs(Y_)
#Ordenar
vector <- Y_

val <- order(vector)
or<-vector[val]

q_11<-or[61]
q_12<-or[62]
Quin1<-(q_11+q_12)/2

q_21<-or[123]
q_22<-or[124]
Quin2<-(q_21+q_22)/2

q_31<-or[184]
q_32<-or[185]
Quin3<-(q_31+q_32)/2

q_41<-or[246]
q_42<-or[247]
Quin4<-(q_41+q_42)/2
```



UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y DOCUMENTAL

REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 30 / 06 / 2022

INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)
Nombres – Apellidos: Carlos Paul Gaibor Aviles
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: Ciencias
Carrera: Estadística
Título a optar: Ingeniero en Estadística Informática
f. Analista de Biblioteca responsable: Ing. Leonardo Medina Ñuste MSc.

LEONARDO
FABIO
MEDINA
NUSTE

Firmado digitalmente por
LEONARDO FABIO MEDINA NUSTE
Nombre de reconocimiento (DN):
c=EC, ou=BANCO CENTRAL DEL
ECUADOR, ou=ENTIDAD DE
CERTIFICACION DE INFORMACION-
ESBCE, l=QUITO
serialNumber=0000621485,
cn=LEONARDO FABIO MEDINA
NUSTE
Fecha: 2022.06.30 17:43:07 -05'00'



1385-DBRA-UTP-2022