



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS
CARRERA ESTADÍSTICA

ESTUDIO PSICOMÉTRICO DE LOS ESTUDIANTES DE LA
CARRERA DE ESTADÍSTICA EN LA ASIGNATURA DE
ESTADÍSTICA INFERENCIAL, PERIODO 2021-2022

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO EN ESTADÍSTICA INFORMATICA

AUTOR:

EDGAR TIMOTEO CAIN ORTIZ

Riobamba – Ecuador

2022



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS
CARRERA ESTADÍSTICA

**ESTUDIO PSICOMÉTRICO DE LOS ESTUDIANTES DE LA
CARRERA DE ESTADÍSTICA EN LA ASIGNATURA DE
ESTADÍSTICA INFERENCIAL, PERIODO 2021-2022**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO EN ESTADÍSTICA INFORMATICA

AUTOR: EDGAR TIMOTEO CAIN ORTIZ

DIRECTOR: Ing. HÉCTOR SALOMÓN MULLO GUAMINGA, MSc.

Riobamba – Ecuador

2022

© 2022, Edgar Timoteo Caín Ortiz

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, Edgar Timoteo Caín Ortiz, declaro que el presente Trabajo de Integración Curricular es de mi auditoria 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 Integración curricular; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 06 de diciembre de 2022



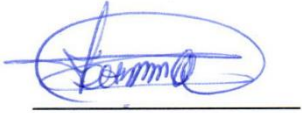


Edgar Timoteo Caín Ortiz

060526235-1

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS
CARRERA ESTADÍSTICA

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular, certifica que: El Trabajo de Integración Curricular; Tipo: Proyecto de Investigación, **ESTUDIO PSICOMÉTRICO DE LOS ESTUDIANTES DE LA CARRERA DE ESTADÍSTICA EN LA ASIGNATURA DE ESTADÍSTICA INFERENCIAL, PERIODO 2021-2022**, realizado por el señor: **EDGAR TIMOTEO CAIN ORTIZ**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Integración Curricular. El mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Ing. Natalia Alexandra Pérez Londo, MSc. PRESIDENTE DEL TRIBUNAL		2022-12-06
Ing. Héctor Salomón Mullo Guaminga, MSc. DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2022-12-06
Ing. Johana Enith Aguilar Reyes, MSc ASESORA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2022-12-06

DEDICATORIA

Este trabajo es dedicado a mi familia, por todo el apoyo económico brindado y por sus buenos deseos en esforzarme para salir adelante, especialmente a mis padres José Alberto Caín Coro y Elvia María Ortiz Toapanta quienes, gracias a su esfuerzo y lucha constante para darme una educación, a mi hermana Marlene Maribel Caín Ortiz y mi hermano John Kevin Caín Ortiz, que con sus consejos han sabido guiarme para resolver mis problemas, a mi esposa Janneth Amparo Guamaní que me ha brindado todo su apoyo y deseos en seguir adelante.

Edgar

AGRADECIMIENTO

Agradezco a todos los docentes de la Escuela de Estadística, que desde un inicio fueron guiando y compartiendo conocimientos para crecer en el mundo profesional y como persona. Además, agradecer al Ing. Héctor Mullo tutor de mi tesis donde gracias a su apoyo y guía a terminar mi tesis, también docente en varias asignaturas en lo largo de mi estudio y la Ing. Johana Aguilar miembro del Trabajo de Integración que ha venido guiando desde los inicios de la carrera y que gracias a su apoyo he podido superar la vida estudiantil.

Edgar

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	xii
ÍNDICE DE ECUACIONES	xv
ÍNDICE DE ANEXOS	xvi
RESUMEN.....	xvii
SUMMARY	xviii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	2
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	2
1.1. Planteamiento del problema	2
1.2. Limitaciones y delimitaciones.....	2
1.2.1. <i>Limitaciones</i>	2
1.2.2. <i>Delimitaciones</i>	2
1.3. Problema General de Investigación	3
1.4. Problemas específicos de investigación.....	3
1.5. Objetivos.....	3
1.5.1. <i>Objetivo General</i>	3
1.5.2. <i>Objetivos Específicos</i>	4
1.6. Justificación.....	4
1.6.1. <i>Justificación Teórica</i>	4
1.6.2. <i>Justificación Metodológica</i>	6
1.6.3. <i>Justificación Practica</i>	6
CAPÍTULO II	7
2. MARCO TEORICO	7

2.1.	Antecedentes de investigación	7
2.2.	Referencias Teóricas	8
2.2.1.	Bases teóricas	8
2.2.1.1.	<i>Estudio psicométrico</i>	8
2.2.1.2.	<i>Modelo de la teoría clásica de los test (TCT)</i>	8
2.2.1.3.	<i>Fiabilidad</i>	8
2.2.1.4.	<i>Validez</i>	9
2.2.1.5.	<i>Modelo TCT</i>	9
2.2.1.6.	<i>Teoría de Respuesta al Ítem</i>	10
2.2.1.7.	<i>Modelos de la TRI</i>	10
2.2.1.8.	<i>Dificultad</i>	11
2.2.1.9.	<i>Discriminación</i>	11
2.2.1.10.	<i>Pseudo-azar</i>	11
2.2.1.11.	<i>Modelo de un Parámetro o Modelo de Rasch</i>	11
2.2.1.12.	<i>Modelo logístico de dos parámetros</i>	12
2.2.1.13.	<i>Modelo logístico de 3 Parámetros o Modelo de Birnbaum</i>	12
2.2.1.14.	<i>Ventajas de la TRI</i>	13
2.2.1.15.	<i>Supuestos del TRI</i>	13
2.2.1.16.	<i>Diferencia entre test psicométrico y evaluación psicométrica</i>	14
2.2.1.17.	<i>Construcción de un test</i>	14
2.2.1.18.	<i>Ítems de selección múltiple</i>	16
2.2.2.	Bases Conceptuales	16
2.2.2.1.	<i>Método de recolección de información</i>	16
2.2.2.2.	<i>Tipos de población estadística</i>	17
2.2.2.3.	<i>Tipos de variables estadísticas</i>	17
2.2.2.4.	<i>Análisis exploratorio de datos</i>	17
2.2.2.5.	<i>Graficas</i>	19

2.2.2.6.	<i>Estimación de máxima verosimilitud</i>	19
CAPÍTULO III		21
3.	MARCO METODOLOGICO	21
3.1.	Enfoque de investigación	21
3.2.	Nivel de investigación	21
3.3.	Diseño de investigación	21
3.3.1.	<i>Según la manipulación o no de la variable independiente</i>	21
3.3.2.	<i>Según las intervenciones en el trabajo de campo</i>	22
3.4.	Tipo de estudio	22
3.5.	Población y Planificación, selección y cálculo del tamaño de la muestra	22
3.6.	Métodos, técnicas e instrumentos de investigación	22
CAPÍTULO IV		26
4.	MARCO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	26
4.1.	Construcción del Test	26
4.1.1.	<i>Metodología</i>	26
4.1.2.	<i>Propósito y destinatario del instrumento</i>	26
4.1.2.1.	<i>Delimitación del objetivo del instrumento</i>	26
4.1.2.2.	<i>Delimitación de los destinatarios</i>	26
4.1.3.	<i>Especificaciones para la evaluación</i>	26
4.1.3.1.	Elaboración de la tabla de especificaciones	26
4.1.4.	<i>Definición del tipo de ítems y su definición</i>	27
4.1.4.1.	<i>Tipo de preguntas</i>	27
4.1.4.2.	<i>Tipo de ítems</i>	28
4.1.5.	<i>Elaboración de ítems</i>	28
4.1.5.1.	<i>Construcción individual</i>	28

4.1.5.2. <i>Tiempo</i>	28
4.1.5.3. <i>Construcción de preguntas</i>	28
4.1.6. <i>Revisión de equipos</i>	29
4.1.6.1. <i>Revisión de experto en el área</i>	29
4.1.7. <i>Revisión de expertos en medición</i>	29
4.1.8. <i>Ensamblaje de pruebas definitivas</i>	29
4.2. <i>Administración del test</i>	29
4.3. <i>Preparación de datos</i>	32
4.3.1. <i>Base de datos</i>	32
4.3.2. <i>Calibración de la prueba</i>	33
4.3.3. <i>Calificación de la prueba</i>	34
4.4. <i>Fiabilidad</i>	35
4.5. <i>Error estándar de la media</i>	35
4.6. <i>Análisis de reactivos mediante la Teoría Clásica del Test (TCT)</i>	36
4.6.1. <i>Estimación del grado de dificultad de los reactivos</i>	36
4.6.2. <i>Estimación de correlación punto biserial</i>	37
4.7. <i>Análisis de reactivos mediante Teoría de Respuesta al Ítem (TRI)</i>	37
4.7.1. <i>Análisis mediante el Modelo Logístico de un parámetro (Modelo de Rash)</i>	38
4.7.1.1. <i>Dificultad</i>	38
4.7.1.2. <i>Habilidad</i>	39
4.7.1.3. <i>Puntaje estimado verdadero</i>	39
4.7.1.4. <i>Curva Característica del ítem de los reactivos</i>	40
4.7.1.5. <i>Curva Característica del Test</i>	41
4.7.2. <i>Análisis mediante el modelo logístico de dos parámetros</i>	41
4.7.2.1. <i>Dificultad</i>	41
4.7.2.2. <i>Discriminación</i>	42
4.7.2.3. <i>Habilidad</i>	42
4.7.2.4. <i>Puntaje verdadero estimado</i>	43

4.7.2.5. <i>Curva característica del Test</i>	43
4.7.3. <i>Análisis mediante el modelo logístico de 3 parámetros</i>	44
4.7.3.1. <i>Discriminación</i>	44
4.7.3.2. <i>Dificultad</i>	44
4.7.3.3. <i>Pseudo-adivinación</i>	45
4.7.3.4. <i>Habilidad</i>	45
4.7.3.5. <i>Puntaje verdadero estimado</i>	46
4.7.3.6. <i>Curva Característica</i>	46
4.8. <i>Análisis de bajo, medio, alto rendimiento académico</i>	47
4.9. <i>Análisis de Encuesta de Factores Asociados</i>	60
CONCLUSIONES	88
RECOMENDACIONES	90
BIBLIOGRAFIA	
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-4: Temas y subtemas de la asignatura de Estadística Inferencial para aplicar en el Test	27
Tabla 2-4: Información sobre el Cuestionario.....	30
Tabla 3-4: Notas calificadas.....	30
Tabla 4-4: Estadística Descriptiva de las calificaciones	31
Tabla 5-4: Sustentantes con reactivos en blanco.....	33
Tabla 6-4: Base con respuestas correctas y calificación	34
Tabla 7-4: Índice de Cronbach.....	35
Tabla 8-4: Numero de respuestas del Test de Estadística Inferencial	47
Tabla 9-4: Porcentaje de respuestas sobre Preliminares de Inferencia Estadística Paramétrica .	49
Tabla 10-4: Porcentaje de respuestas de sobre estimación de parámetros	50
Tabla 11-4: Porcentaje de respuestas sobre Pruebas o contrastes de hipótesis	51
Tabla 12-4: Porcentaje de respuestas sobre Contrastes o Pruebas de Conformidad Distributiva	53
Tabla 13-4: Sustentantes que participaron por pregunta.....	54
Tabla 14-4: Cuartiles para determinar el rendimiento académico.....	56
Tabla 15-4: Clasificación de sub temas por rendimiento académico	56

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1-1: Ubicación de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo	3
Ilustración 2-3: Diagrama de barras sobre calificaciones de los participantes.....	31
Ilustración 3-4: Calificaciones de los sustentantes.....	32
Ilustración 4-4: Grado de dificultad de los reactivos.....	36
Ilustración 5-4: Estimación de la discriminación de los reactivos	37
Ilustración 6-4: Estimación del grado de dificultad por el modelo de 1 parámetro	38
Ilustración 7-4: Estimación de la habilidad de los sustentantes con el modelo de 1 parámetro.....	39
Ilustración 8-4: Puntaje estimado verdadero con el nivel de dificultad y habilidad.....	39
Ilustración 9-4: Curva Característica del ítem de los reactivos	40
Ilustración 10-4: Curva Característica del Test	41
Ilustración 11-4: Dificultad estimada con el modelo de 2 parámetros	41
Ilustración 12-4: Estimación del grado de discriminación con el modelo de 2 parámetros	42
Ilustración 13-4: Estimación de la habilidad de los sustentantes con el modelo de 2 parámetros	42
Ilustración 14-4: Puntaje verdadero estimado con el modelo Logístico de dos parámetros	43
Ilustración 15-4: Curva característica del Test.....	43
Ilustración 16-4: estimación del grado de discriminación con el modelo de 3 parámetros.....	44
Ilustración 17-4: Estimación del grado de dificultad con el modelo de 3 parámetros	44
Ilustración 18-4: Pseudo-adivinación con el modelo de 3 parámetros.....	45
Ilustración 19-4: Habilidad de los sustentantes con el modelo de 3 parámetros	45
Ilustración 20-4: Puntaje verdadero estimado con el modelo logístico de 3 parámetros	46
Ilustración 21-4: Curva Característica del Test con el modelo de 3 parámetros	46
Ilustración 22-4: Representación de respuestas del tema preliminares de inferencia estadística	49
Ilustración 23-4: Respuestas del tema estimación de parámetros	50
Ilustración 24-4: Representación de respuesta del tema prueba o contrastes de hipótesis.....	51
Ilustración 25-4: Respuestas sobre Contrastes o Pruebas de Conformidad Distributiva.....	53
Ilustración 26-4: Promedio del porcentaje de respuestas correctas de la población por tema ...	59
Ilustración 27-4: Promedio de todos los sub temas	59
Ilustración 28-4: ¿Cuántas personas viven en tu casa?	60
Ilustración 29-4: ¿Con quién vives?.....	60
Ilustración 30-4: ¿Tienes hijos?	61
Ilustración 31-4: ¿Quién es el jefe de tu hogar?	61
Ilustración 32-4: ¿Cuál es el nivel de instrucción del jefe de tu hogar?.....	62

Ilustración 33-4: Señala el nivel educativo más alto que hayan llegado tus padres	62
Ilustración 34-4: ¿Cuál es el nivel educativo más alto que haya completado tu madre?.....	63
Ilustración 35-4: ¿Qué hace regularmente tu padre?.....	63
Ilustración 36-4: ¿Qué hace regularmente tu madre?.....	64
Ilustración 37-4: ¿Cuál es la principal ocupación del jefe del hogar?.....	65
Ilustración 38-4: ¿Cuál es la principal ocupación de tu padre?.....	66
Ilustración 39-4: ¿Cuál es la principal ocupación de tu madre?.....	67
Ilustración 40-4: ¿Alguien depende económicamente de ti?.....	68
Ilustración 41-4: ¿Quién depende económicamente de ti?.....	68
Ilustración 42-4: Con la situación económica de tu hogar principalmente	69
Ilustración 43-4: ¿De acuerdo con tu condición económica consideras que tu hogar es?.....	69
Ilustración 44-4: ¿Cuál es tu principal ocupación?	70
Ilustración 45-4: ¿En qué tipo de vivienda resides?.....	70
Ilustración 46-4: ¿La vivienda que ocupa el hogar es?	71
Ilustración 47-4: En su mayor parte, ¿de qué material son las paredes exteriores de tu casa?...71	
Ilustración 48-4: En su mayor parte, ¿de qué material son los pisos de tu casa?	72
Ilustración 49-4: ¿Cuántas habitaciones se usa exclusivamente para dormir en tu casa?	72
Ilustración 50-4: ¿Cuántos cuartos de ducha tiene exclusivamente tu hogar?	73
Ilustración 51-4: ¿Qué tipo de servicio higiénico tiene tu vivienda?	73
Ilustración 52-4: ¿Hay algunos de estos bienes o servicios en tu hogar?.....	74
Ilustración 53-4: De los siguientes bienes ¿Cuántos hay en funcionamiento en tu hogar?	75
Ilustración 54-4: ¿Cómo es la vía principal de acceso a la vivienda?	76
Ilustración 55-4: ¿Posees una computadora/ laptop exclusivamente para tu uso personal?.....	76
Ilustración 56-4: En tu hogar ¿Cuáles de las siguientes actividades se realizan?	77
Ilustración 57-4: ¿Cuántos libros hay en tu hogar?	77
Ilustración 58-4: ¿Tienes un lugar tranquilo para estudiar en tu casa?.....	78
Ilustración 59-4: ¿Cuántas horas al día dedicas o dedicadas a estudiar materias escolares o hacer deberes en tu casa?.....	78
Ilustración 60-4: Marca las alternativas que más parecen a tu forma de pensar y actuar.....	79
Ilustración 61-4: ¿La lectura es uno de tus pasatiempos favoritos?	79
Ilustración 62-4: ¿Cuántas veces tuviste hambre porque no había suficiente comida?.....	80
Ilustración 63-4: ¿Cuándo trabajas?.....	80
Ilustración 64-4: ¿Te pagan por trabajar?.....	81
Ilustración 65-4: Evalúa las siguientes afirmaciones	81
Ilustración 66-4: Cuando estas estudiando, ¿con que frecuencias realizas lo siguiente?	82
Ilustración 67-4: ¿Cuántas horas del día usas o usabas la computadora/ celular para realizar actividades académicas en los siguientes lugares?.....	83

Ilustración 68-4: ¿Cuántas horas al día usas dispositivos electrónicos (como celular, Tablet, o computadora) para realizar las siguientes actividades?.....	84
Ilustración 69-4: ¿Con que frecuencia haces este tipo de cosas con tu familia?	85
Ilustración 70-4: ¿Cuántas horas dedicas a realizar las siguientes actividades durante tu tiempo libre?	86
Ilustración 71-4: Señala que tanto te gusta leer los siguientes tipos de texto (tanto en papel físico como en medios digitales).....	87

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación (1-2): Alfa de Cronbach	9
Ecuación (2-2): Puntaje Verdadero.....	9
Ecuación (3-2): Dificultad del Modelo de Rasch.....	11
Ecuación (4-2): Modelo logístico de dos parámetros	12
Ecuación (5-2): Modelo logístico de 3 parámetros	13
Ecuación (6-2): Media aritmética	18
Ecuación (7-2): Mediana.....	18
Ecuación (8-2): Varianza	18
Ecuación (9-2): Desviación estándar	19
Ecuación (10-2): Estimación de máxima verosimilitud.....	19
Ecuación (11-3): Función dificultad	24
Ecuación (12-3): Función discriminación.....	25

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: ENCUESTA DE FACTORES ASOCIADOS

ANEXO B: TEST DE ESTADÍSTICA INFERENCIAL

ANEXO C: CÓDIGO RSTUDIO MODELO DE LA TCT

ANEXO D: CÓDIGO RSTUDIO MODELO DE TRI

ANEXO E: AVAL PARA EL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

ANEXO F: AVAL DEL TEST DE ESTADÍSTICA INFERENCIAL

ANEXO G: CONTENIDOS DEL PROGRAMA ANALÍTICO DE ESTADÍSTICA INFERENCIAL

RESUMEN

El presente trabajo, asumió como objetivo determinar los contenidos de bajo, mediano y alto rendimiento académico, mediante un test de Estadística Inferencial en los estudiantes de la Carrera de Estadística de la ESPOCH, periodo 2021 – 2022. Para el desarrollo del test se utilizaron las etapas de construcción de una prueba dado por el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación, utilizando los temas impartidos en el programa analítico de la asignatura de Estadística Inferencial en donde se abordaron 22 temas, con un total de sesenta y seis preguntas. Para realizar el análisis de la calidad del test se utilizó la Psicometría aplicando dos teorías, con la Teoría Clásica del Test se estudió la fiabilidad, error estándar de la media, grado de dificultad y la discriminación de los reactivos, con la Teoría de Respuesta al Ítem se estudiaron los modelos logísticos de uno, dos y tres parámetros, comparando y analizando los valores presentados cuando se añade un nuevo parámetro. Un análisis de frecuencias permitió clasificar a los alumnos de acuerdo a su nivel académico. Una vez realizado el test, se determinó que este presenta una buena calidad en las fases de diseño, construcción, aplicación, calibración y una mala calidad en la etapa de verificación, esto debido a que no se realizó un estudio piloto. En el análisis del contenido se detectaron cuatro subtemas donde existe bajo rendimiento académico, dieciocho de nivel medio, y ningún subtema posee estudiantes de alto nivel. Los estudiantes presentan mayores problemas en el tema contrastes de hipótesis. Se recomienda realizar una actualización al test tomando como insumo los mejores reactivos.

Palabras clave: <PSICOMETRÍA>, <FIABILIDAD>, <DIFICULTAD>, <DISCRMINIACIÓN>, <TEST>, <ESTADISTICA INFERENCIAL>, <RENDIMIENTO ACADEMICO>.

03-01-2023

0011-DBRA-UTP-2023



SUMMARY

The objective of this work was to determine the contents of low, medium and high academic performance, through an Inferential Statistics test in the Statistics degree students of the ESPOCH, period 2021 - 2022. For the test development, building stages given by the National Institute for the Evaluation of Education were used, considering 22 topics taught in the analytical program of the Inferential Statistics subject, with a total of sixty-six questions. To perform the analysis of the quality of the test, Psychometrics was used applying two theories, on one hand with the Classical Test Theory the reliability, standard error of the mean, degree of difficulty and the discrimination of the items were studied, on the other hand with the Response Theory to the test item the logistic models of one, two and three parameters were studied, comparing and analyzing the values presented when a new parameter is added. A frequency analysis allowed classifying students according to their academic level. Once the test was done, it was determined that it presents a good quality in the phases of design, construction, application, calibration and a poor quality in the verification stage, since a pilot study was not conducted. In the content analysis, four sub-topics were detected where there is low academic performance, eighteen of medium level, and no sub-topic has high-level students. The students showcase major problems in the contrasting hypotheses topic. It is recommended to update the test taking the best items as input.

Keywords: <PSYCHOMETRY>, <RELIABILITY>, <DIFFICULTY>, <DISCRIMINATION>, <TEST>, <INFERENTIAL STATISTICS>, <ACADEMIC PERFORMANCE>.



Edgar Mesias Jaramillo Moyano

0603497397

INTRODUCCIÓN

Si bien hace unos años atrás, pocos investigadores se interesaban por los problemas de la enseñanza y aprendizaje de la estadística, en la actualidad asistimos a un aumento notable de las publicaciones, diseños curriculares e investigación relacionados con este tema (Carmen, 2001, p. 13). El propósito de este proyecto en general es mejorar el proceso aprendizaje, determinando los contenidos mínimos, de bajo, mediano y alto rendimiento académico de los estudiantes de Estadística en la asignatura de Estadística Inferencial.

La psicometría es un conjunto de conceptos teóricos y metodológicos para la construcción y evaluación de instrumentos de medida en psicología, estas nos ayudan a medir conocimiento, las habilidades, las capacidades, las actitudes, inteligencia o la personalidad mediante pruebas psicométricas. En el ámbito educativo la psicometría educativa tiene como finalidad emplear pruebas para diagnosticar problemas de aprendizaje o de conocimiento.

La psicometría ha sido fundamental para el proceso de enseñanza – aprendizaje ya que a través de ella se podrá entender como aprendemos, mediante cada una de las etapas de desarrollo, al conocer esta ciencia ayudará a que pueda identificar y actuar ante diferentes dificultades o problemas de aprendizaje, para así poder implementar mejoras estrategias metodológicas, didácticas y tener recursos adecuados para reducir los problemas encontrados (Johana Anabel Garzón González, 2019).

Cabe recalcar que debido a que el proyecto propuesto es muy extenso se ha decidido dividirlo en 3 fases. La fase 1 consta en realizar un test de rendimiento académico para poder determinar las habilidades de los estudiantes en los diferentes contenidos de la Estadística Inferencial. La fase 2 consta en realizar un análisis teórico para determinar un camino viable en términos de construcciones y mecanismos mentales que permitan mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de la Estadística Inferencial, es decir, poner en práctica la teoría APOE utilizando actividades, discusión, ejercicios propuestos, etc. En la fase 3 se pretende que se desarrolle una web que considere la teoría APOE y de esta manera permita mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de la Estadística Inferencial. Además, en esta fase se quiere verificar si la web estadística mejora el proceso de enseñanza aprendizaje en los temas de difícil comprensión para la asignatura de Estadística Inferencial mediante la recolección y análisis de datos.

En este proyecto se pretende dar solución a la primera fase que se realizará mediante un test de rendimiento académico para todos los estudiantes matriculados en 5to, 6to, 7mo y 8vo PAO de la carrera de Estadística y de esta manera desarrollar un análisis psicométrico para poder determinar los rendimientos académicos de los estudiantes en los diferentes temas de la Estadística Inferencial.

CAPÍTULO I

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del problema

El rendimiento académico en Estadística Inferencial de los estudiantes de la Carrera de Estadística es un tema importante, debido a que los contenidos mínimos tratados en esta asignatura son utilizados ampliamente en las asignaturas de la unidad profesional de la malla curricular. Por lo tanto, es primordial estudiar los niveles de rendimiento académico (bajo, mediano y alto) de los estudiantes que han cursado la asignatura de Estadística Inferencial.

1.2. Limitaciones y delimitaciones

1.2.1. Limitaciones

En la realización de este proyecto, solo se considerará la primera fase, en la cual se realizará un test de rendimiento académico para poner determinar las habilidades de los estudiantes en los diferentes contenidos de Estadística Inferencial, que servirá como bases para la realización de la fase 2, en la cual se realiza un análisis teórico en los contenidos de baja habilidad determinados en la fase 1, para determinar un camino viable en términos de construcciones y mecanismos mentales que permitan mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje, en la última fase se desarrollara una web que considere la teoría APOE, para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de la Estadística Inferencial.

1.2.2. Delimitaciones

Tiempo. - El estudio se realizará en los estudiantes 5to, 6to, 7mo, 8vo PAO de la carrera de Estadística, Facultad Ciencias, Universidad ESPOCH, del periodo 18 de octubre 2021 – 15 de marzo 2022, en una población de 97 individuos.

Espacio. - El proyecto planteado se lo desarrolla en la ESPOCH, de la provincia de Chimborazo, Ubicado en la Ciudad de Riobamba-Ecuador, ubicado en la Av. Pedro Vicente, con latitud de -1.6611893641750939, y longitud de -78.67726339538774.

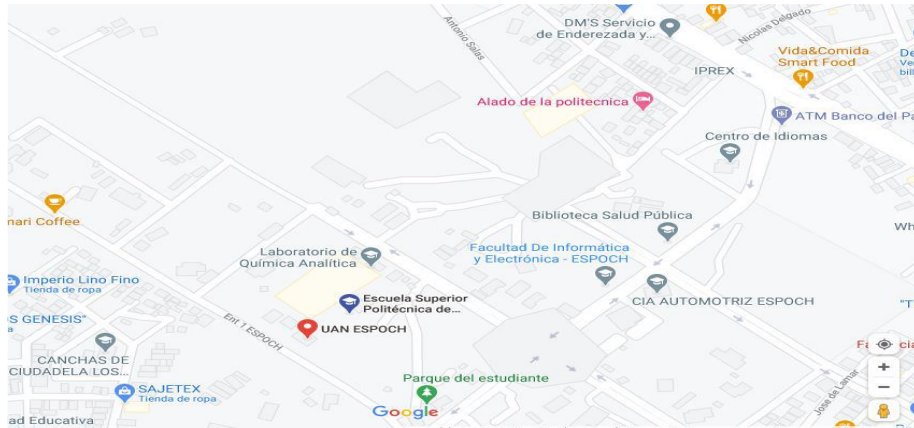


Ilustración 1-1: Ubicación de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

Fuente: Google Maps,2022

1.3. Problema General de Investigación

¿Cuáles son los contenidos mínimos de Estadística Inferencial en donde los estudiantes poseen bajo rendimiento académico?

1.4. Problemas específicos de investigación

- ¿Cómo conocer el rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura de Estadística Inferencial?
- ¿Cuáles son los estudiantes con conocimiento necesario para responder el Test de Estadística Inferencial?
- ¿Cómo determinar que el Test de Estadística Inferencial evalúa adecuadamente el rendimiento académico de los estudiantes?
- ¿En qué contenidos de Estadística Inferencial los estudiantes poseen bajo, mediano, alto rendimiento académico?

1.5. Objetivos

1.5.1. *Objetivo General*

Realizar un estudio psicométrico del rendimiento académico de los estudiantes de la carrera de Estadística en la asignatura de Estadística Inferencial.

1.5.2. *Objetivos Específicos*

- Elaborar un test de conocimiento sobre los contenidos mínimos de la asignatura de Estadística Inferencial.
- Evaluar mediante el test de Estadística Inferencial el rendimiento académico de los estudiantes de 5to, 6to, 7mo y 8vo PAO de la carrera de Estadística.
- Desarrollar un análisis psicométrico de los resultados del test de Estadística Inferencial.
- Determinar los contenidos mínimos de bajo, mediano y alto rendimiento académico de los estudiantes de 5to, 6to, 7mo y 8vo PAO de la carrera de Estadística de la asignatura de Estadística Inferencial.

1.6. Justificación

1.6.1. *Justificación Teórica*

Al medir el rendimiento académico en la Estadística y Matemática en los estudiantes, mediante pruebas, surgen preguntas contestadas correcta e incorrectamente (errores). Sabemos que estos errores forman parte de las producciones de la mayoría de los alumnos, y constituyen, generalmente, un elemento estable en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Matemática en todos los niveles del sistema educativo. Asimismo, si tenemos en cuenta que el correcto aprendizaje de la Matemática es un objetivo común en los procesos de enseñanza, es claro que las respuestas incorrectas a las cuestiones que se les plantean a los estudiantes serán consideradas – por parte de quienes están a cargo de su instrucción – como señales de serias deficiencias, e incluso fracaso en el logro de los objetivos propuestos (Pochulu, 2012, p. 1). Algunas investigaciones desarrolladas sobre la evaluación de la Estadística y Matemática se presentan a continuación:

En Estados Unidos, Shaughnessy investiga el desarrollo de concepciones de Estadística de los estudiantes. Sus resultados establecen que los alumnos se esfuerzan en comprender conceptos tales como variabilidad, aleatoriedad y distribuciones de muestreo. Dicho estudio proviene de escritos y datos de entrevistas realizadas a los alumnos (Rodríguez et al., 2010, p. 3).

En España se llevan a cabo investigaciones que ponen de manifiesto los problemas de enseñanza, dificultades de aprendizaje, errores, planificaciones incorrectas de la enseñanza de temas de Estadística Inferencial (Rodríguez et al., 2010, p. 3).

Durante los últimos 20 años se han publicado varios estudios que toman como marco de referencia a la teoría. Los investigadores que han hecho estos trabajos, principalmente miembros del Grupo RUMEC, han centrado sus análisis en diferentes áreas de las matemáticas como cálculo, álgebra abstracta, matemáticas discretas, estadística y teoría de números (Solange & Oktac, 2010, p. 2).

La revista Electrónica Iberoamericana de Educación en Ciencias y Tecnología publicó una investigación sobre dificultades en contenidos de Estadística Inferencial en alumnos universitarios, en la cual se han detectado, en los alumnos pertenecientes a las cátedras de Estadística de diferentes carreras de la UNCa, presentaron problemas en la asimilación de conceptos de Estadística Inferencial. A fin de mejorar el proceso de aprendizaje de Estadística se planteó el proyecto “Enseñanza para la comprensión de Estadística Inferencial en el Nivel Universitario”, para analizar las dificultades en contenidos de Estadística Inferencial, según la opinión de los alumnos. El relevamiento de la información se realizó mediante una encuesta a los alumnos de las cátedras de Estadística (año 2008). Los resultados obtenidos según opinión de los alumnos establecen que los temas de Estadística Inferencial, según grado y tipo de dificultad, corresponden a: Pruebas de hipótesis, Análisis de Varianza e Intervalo de confianza (Rodríguez et al, 2008, p. 2).

La medición del rendimiento académico se desarrolla a través de la psicometría, ya que esta es una metodología que se encarga de realizar mediciones requeridas por las ciencias de comportamiento mediante test psicológicos atribuyendo la forma y validez con la que se miden estos test. Estos test son instrumentos estandarizados, principalmente cuestionarios, con el objetivo de describir rasgos o características del sujeto mediante puntuaciones y categorías definidas arbitrariamente, de este modo entran en juego las Estadísticas como procesos para mirar los datos de forma clara y concisa, que nos ayuda a resumir y dar sentido a la información, ordenando y sistematizando datos para su fácil comprensión (Varela, 2017, p. 2).

Dentro de la teoría Psicométrica, una de las más importantes y actuales es la teoría de respuesta al ítem (TRI), esta teoría tiene numerosas aplicaciones en el ámbito de la evaluación del rendimiento académico, la medición de las actitudes, la medición de las competencias (deportivas, lingüística, etc.) y por supuesto, la construcción de test. Muestra de este desarrollo son los grupos de investigación que están trabajando en este terreno como EDIMI (Grupo Universidad Autónoma de Madrid) y el Grupo HUM-369ii (Universidad de Málaga).

Existen programas de evaluación internacionales y nacionales, unos ejemplos importantes son los siguientes: Evaluaciones psicométricas aplicadas internacionalmente es el Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos de la OCDE (PISA, por sus siglas en inglés), tiene por objeto evaluar hasta qué punto los alumnos cercanos al final de la educación obligatoria han adquirido algunos de los conocimientos y rendimiento académico, es necesarios para la participación plena en la sociedad del saber. PISA saca a relucir aquellos países que han alcanzado un buen rendimiento y, al mismo tiempo, un reparto equitativo de oportunidades de aprendizaje, ayudando así a establecer metas ambiciosas para otros países (ocde mejores políticas para una mejor vida, 2008, p. 1).

Este tipo de pruebas aplicadas nacionalmente es el examen Ser Bachiller es el instrumento que evalúa el desarrollo de las aptitudes y destrezas que los estudiantes deben alcanzar al culminar la educación intermedia y que son necesarias para el desenvolvimiento exitoso como ciudadanos y para poder acceder a estudios de educación superior. A través de esta evaluación se define un porcentaje de la nota de grado de los estudiantes de tercero de Bachillerato, y el puntaje de postulación a la educación superior (Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación, 2020).

1.6.2. Justificación Metodológica

La elaboración y aplicación de este Test de Estadística Inferencial, que capta el rendimiento académico de Estudiantes, una vez demostrado su validez y confiabilidad podría ser utilizados en otros trabajos de investigación o en otras instituciones educativas.

1.6.3. Justificación Practica

La presente investigación permitirá conocer el rendimiento académico en donde los estudiantes poseen bajo, mediano o alto rendimiento académico en los diferentes contenidos de la asignatura de Estadística Inferencial, realizando un test de conocimientos, esto nos permitirá tener un enfoque mucho más amplio permitiendo conocer el rendimiento académico de los alumnos mediante un análisis psicométrico.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes de investigación

El término test mental fue utilizado, en 1890, por James Mc Keen Cattell por primera vez, para designar una serie de pruebas psicológicas que examinaban las diferencias individuales. El primer test mental práctico (1905) se debe a Alfred Binet, quien publicó un artículo titulado “Nuevos métodos para el diagnóstico del nivel intelectual de los anormales” esto fue en Francia hasta la primera guerra mundial los test mentales quedaron limitados a los: de inteligencia y de aptitudes, aplicados a la educación, y en segundo lugar a la orientación profesional. En 1917, los Estados Unidos emplearon test para reclutar un ejército rápidamente, este suceso tuvo gran resonancia mundial, pues demostró de manera objetiva la bondad de seleccionar personal tomando como base este método especial de la psicología, a partir de ese momento se incrementó el uso de las pruebas psicológicas (Vega, 2017).

Las décadas de los 50s y los 60s, fue concebido el test de personalidad Big Five (Modelo de los cinco grandes) después de una investigación analítica exhaustiva para medir las diferencias individuales en la personalidad (Evalart, 2019).

Durante los últimos años se han realizado muchos estudios tomando en cuenta la psicometría en el año 2010 se realizó un estudio de Validación de una prueba de rendimiento académico es de pensamiento para alumnos de cuarto y quinto de secundaria y primer años de universidad por Tapia Violeta y Luna Jorge con el fin de evaluar cuantitativa y cualitativamente los procesos cognitivos básicos y superiores del pensamiento, mediante la comprensión lectora en la cual se identificaron tres factores subyacentes: inferencia lógica deductiva e inductiva, clasificaciones, generalizaciones y razonamiento analógico (Tapia A. Violeta & Luna A., 2010).

En el año 2012 se realizó una evaluación de las propiedades psicométricas de una escala de actitudes hacia estadística en profesores en la cual se analizan las principales características psicométricas de la escala de Actitudes hacia la Estadística (EAEE) propuesta por Estrada (2002), con una muestra de 288 profesores en ejercicio y formación, 140 de España y 148 de Perú. El análisis de ítems se realizó desde una perspectiva clásica y usando el modelo de escala de rating (Andrich, 1978). Los resultados indican que tres ítems no alcanzaron un comportamiento satisfactorio en los diferentes criterios considerados. La evaluación de la dimensionalidad y fiabilidad de la escala resultante, compuesta por 22 ítems, indica que la escala es fiable y presenta evidencias de multidimensionalidad (Estrada A, 2013, p. 10).

Realizar un estudio psicometría nos ayuda para realizar una medida objetiva y normalizada de una muestra de conducta que permiten hacer descripciones y comparaciones de unas personas con otras, realizando mediciones sobre los aspectos psicológicos es decir que se encarga de asignar un valor numérico a las características de las personas a través de exámenes psicométricos que estos son los instrumentos de medición que emplea la psicometría, para realizar distintas evaluaciones que ayudan a medir como la inteligencia de un individuo, la capacidad de resolución de problemas, la capacidad de comprensión, la personalidad, vocación, interés, entro otras muchas.

2.2. Referencias Teóricas

2.2.1. Bases teóricas

2.2.1.1. Estudio psicométrico

Un estudio psicométrico es una herramienta que permite hacer una evaluación psicológica de los candidatos. Estas pruebas brindan información adicional de las aptitudes, capacidades personales, rendimiento académico, verbales, comunicativas, numéricas, e incluso del comportamiento.

2.2.1.2. Modelo de la teoría clásica de los test (TCT)

La teoría clásica de la prueba apareció por primera vez en el trabajo de Spearman en el siglo XX. Hasta cierto punto, puede verse como el comienzo de la medición psicológica. El objetivo del modelo de la teoría clásica del test, por un lado, es lograr la exactitud de la medida o en su defecto, la determinación precisa del error de medición, es decir explica la manera que a partir de un valor de test medio de una persona puede llegar a un valor verdadero de un rango de características que se desea medir. Por otro lado, la teoría del test habla de cómo poder realizar una evaluación sobre la calidad que tiene un test y también en muchos casos de como poder depurarlos para reducir el error al mínimo, para esto existe 2 conceptos muy importantes dentro de la teoría clásica de los test los cuales son la fiabilidad y validez.

2.2.1.3. Fiabilidad

La fiabilidad se entiende como la consistencia o estabilidad de las medidas cuando el proceso del test se repite. Es decir, la confiabilidad o exactitud con los que los test determina el valor

verdadero. Cuando un sujeto responde a un test obtiene una puntuación empírica, que está afectada por un error. Si no hubiera error alguno, el sujeto obtendría su puntuación verdadera.

Alfa de Cronbach

El coeficiente alfa (α) de Cronbach (1951) expresa la consistencia interna de un test a partir de la covariación entre sus ítems. Cuanto más elevada sea la proporción de la covariación entre estos ítems respecto a la varianza total del test, más elevado será el valor del coeficiente alfa (α) de Cronbach, y más elevada su fiabilidad (Meneses, 2014, p. 92).

Existen diferentes fórmulas para obtener el valor del coeficiente α , la más ampliamente utilizada de las cuales es la que se deriva del cálculo de las varianzas de cada ítem y de la varianza de las puntuaciones totales en el test.

$$\hat{\alpha} = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum \hat{\sigma}_i^2}{\hat{\sigma}_X^2}\right) \quad (1-2)$$

$\hat{\sigma}_i^2$ = coeficiente de alfa de cronbach

k = número de reactivos en la prueba

$\hat{\sigma}_i^2$ = varianza de puntaje del reactivo

$\hat{\sigma}_X^2$ = varianza del puntaje total

El alfa de Cronbach generalmente se considera una aproximación del límite inferior para la confianza de la prueba. En otras palabras, siempre se espera que la confiabilidad de la prueba sea igual o mayor a lo que se estima en la práctica este indicador.

2.2.1.4. Validez

Se refiere al grado en que la evidencia empírica y la teoría apoyan la interpretación de las puntuaciones de los test, de otra manera, podríamos decir que la validez es la capacidad que tiene un instrumento de medida para cuantificar de forma significativa y adecuada el rasgo para cuya medición ha sido diseñado.

2.2.1.5. Modelo TCT

$$X_i = V_i + E_i \quad (2-2)$$

donde, V es el puntaje verdadero, X es la puntuación observada y E el error aleatorio.

Se supone que:

- Puntuación verdadera $V = E(X)$.

- No existe relación entre los resultados de las puntuaciones verdaderas y los errores que pudieron haberse cometido $r(v, e) = 0$.
- Los errores que se presentan en la aplicación de un test no serán las mismas razones que sustenten otro test.

Se observa que el puntaje observado comprende de 2 valores el puntaje verdadero más el error.

2.2.1.6. *Teoría de Respuesta al Ítem*

El objetivo sustancial de la TRI es la construcción de instrumentos de medición con propiedades invariantes entre poblaciones. Si dos individuos presentan idéntico nivel de rasgo medido ambos tendrán igual probabilidad de dar la misma respuesta, independientemente de la población de pertenencia. Esto conlleva un gran beneficio respecto de la TCT en tanto que es posible evitar el uso de un grupo normativo. Mientras que en la TCT se modeliza sobre el puntaje verdadero en una prueba particular, en la TRI se toma al ítem como unidad de análisis y se modeliza directamente sobre el rasgo latente. El nivel de rasgo latente que presenta un individuo es fruto de una estimación a partir del patrón de respuestas manifestado en un conjunto de ítems. Si se varía el conjunto de ítems utilizado se mantiene la puntuación estimada, aunque eventualmente hayan cambiado las propiedades psicométricas de los reactivos. Por lo tanto, la TRI permite mediciones invariantes más allá de los ítems que componen el instrumento (Attorresi et al, 2009, p. 3).

2.2.1.7. *Modelos de la TRI*

En la TRI se suelen distinguir tres modelos distintos en función del número de parámetros que se estiman.

- Modelo de un parámetro, también llamado modelo de Rasch. Se estima la dificultad del ítem (b).
- Modelo logístico de dos parámetros. Se estima la dificultad (b) y la discriminación del ítem (a).
- Modelo de tres parámetros, o modelo de Birnbaum. Este modelo se incluye en la TRI aunque en esencia puede considerarse como un enfoque alternativo a la TRI. El modelo de Birnbaum estima la dificultad (b), la discriminación (a) y el pseudoazar o adivinación (c) (Antonio & Matas, 2010, p. 4).

Antes de entrar a explicar sobre cada modelo de TRI es necesario explicar sobre que se estiman en los diferentes modelos de la TRI

2.2.1.8. *Dificultad*

La importancia de evaluar la dificultad de un reactivo radica en:

- En primer lugar, para tener una idea y conocer que tan fácil o difícil son las preguntas para los sustentantes al momento de contestarlas. Esto es útil en la medida que se puede diseñar con ello un examen, dependiendo del objetivo que se busque
- Conocer la dificultad de distribución de los reactivos con los cuales permite diseñar pruebas que sean similares entre sí, eligiendo los reactivos con cuidado para que sus dificultades se distribuyan de una manera predeterminada en cada una de ellas.

Para representar la dificultad de un reactivo existe varias formas la más común es simplemente la proporción de sustentantes que aciertan al reactivo, la transformación más conocida es el grado de dificultad.

2.2.1.9. *Discriminación*

El índice de discriminación indica hasta qué punto la pregunta puede discriminar entre sujetos que tienen un nivel alto de rendimiento académico de aquellos que tienen un nivel bajo. El índice de discriminación se suele representar con la letra “a”. Esta propiedad se refleja en la pendiente de la curva, así, una mayor pendiente indicará una mayor discriminación y viceversa.

2.2.1.10. *Pseudo-azar*

El coeficiente de azar o pseudo-azar, se representa con la letra “c” e indica la probabilidad de contestar correctamente un ítem sin tener el nivel de rendimiento académico exigido. Este parámetro trata de representar el efecto del azar.

2.2.1.11. *Modelo de un Parámetro o Modelo de Rasch*

El modelo propuesto por Rasch se fundamenta en los siguientes supuestos:

1. El atributo que se desea medir puede representarse en una única dimensión en la que se situarían conjuntamente las personas y los Ítems.
2. El nivel de la persona en el atributo y la dificultad del Ítem determinan la probabilidad de que la respuesta sea correcta. Si el control de la situación es adecuado, esta expectativa es razonable y así debe representarla el modelo matemático elegido.

$$\ln \left(\frac{P_{is}}{1 - P_{is}} \right) = (\theta_s - \beta_i) \quad (3-2)$$

Esta ecuación indica que el cociente entre la probabilidad de una respuesta correcta y la probabilidad de una respuesta incorrecta a un Ítem $\left(\frac{P_{is}}{(1-P_{is})}\right)$ es una función de la diferencia en el atributo entre el nivel de la persona (θ_s) y el nivel del Ítem (β_i). Así, cuando una persona responde a un Ítem equivalente a su umbral de competencia, tendrá la misma probabilidad de una respuesta correcta y de una respuesta incorrecta $\left(\frac{P_{is}}{(1-P_{is})} = 0.50/0.50\right)$. En este caso, el logaritmo natural de $\left(\frac{P_{is}}{(1-P_{is})}\right)$, refleja que la dificultad del Ítem es equivalente al nivel de competencia de la persona ($\theta_s - \beta_i = 0$). Si la competencia del sujeto es mayor que la requerida por el Ítem ($\theta_s - \beta_i > 0$), la probabilidad de una respuesta correcta será mayor que la de una respuesta incorrecta. Por el contrario, si la competencia del sujeto es menor que la requerida por el Ítem ($\theta_s - \beta_i < 0$), la probabilidad de una respuesta correcta será menor que la de una respuesta incorrecta (Delgado & Ana, 2003).

2.2.1.12. Modelo logístico de dos parámetros

En este modelo incorpora un elemento más a diferencia del modelo de Rasch, este modelo permite analizar el comportamiento de los reactivos, además de por su nivel de dificultad, por su poder de discriminación (Cesar & Antonio, 2009, p. 68).

La ecuación del modelo logístico de dos parámetros es la siguiente:

$$P_i(\theta) = \frac{1}{1 + e^{-a_i(\theta - b_i)}} \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (4-2)$$

$P_i(\theta)$ = Probabilidad de que un examinado con habilidad θ responda correctamente el reactivo i

b_i = Dificultad del reactivo i

a_i = Discriminación del reactivo i

n = Número del reactivo en la prueba

$e = 2.718$

El parámetro a_i es el poder de discriminación del reactivo el cual indica qué tan bien distingue a los sustentantes de habilidad alta de los de habilidad baja. Este parámetro es proporcional a la pendiente de la CCI en el punto b_i de la escala de habilidad. Entre mayor sea el valor de a_i la CCI será más inclinada y entre menor sea el valor de este parámetro, la CCI será más plana.

2.2.1.13. Modelo logístico de 3 Parámetros o Modelo de Birnbaum

La característica de las preguntas de opción múltiple es que siempre tienen una probabilidad de ser respondidos correctamente al azar, por ejemplo, si un test de evaluación tiene preguntas de

opción múltiple con 5 ítems de respuesta, la probabilidad de ser respondido correctamente es de 0.20, si tiene más ítems la probabilidad será más baja.

El modelo logístico de tres parámetros incorpora la posibilidad de que la respuesta correcta haya sido adivinada, agregando el parámetro c_i al modelo de dos parámetros de acuerdo a la siguiente expresión:

$$P_i(\theta) = c_i + (1 - c_i) \frac{1}{1 + e^{-a_i(\theta - b_i)}} \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (5-2)$$

$P_i(\theta)$ = Probabilidad de que un examinado con habilidad θ responda correctamente el reactivo i

b_i = Dificultad del reactivo i

a_i = Discriminación del reactivo i

n = Número del reactivo en la prueba

$e = 2.718$

La fórmula indica que existe una probabilidad fija igual a c_i , que es independiente al nivel de habilidad del sustentante. Normalmente el parámetro c_i toma valores menores a la probabilidad estimada para la adivinación aleatoria. Esto se atribuye a que los sustentantes con habilidad baja normalmente son atraídos a seleccionar alguna de las respuestas incorrectas (distractores), por lo que podrían obtener un puntaje mayor contestando aleatoriamente el reactivo. Esta es la razón por la que el parámetro c_i es denominado “pseudo-adivinación” y no simplemente “adivinación” (Cesar & Antonio, 2009, p. 73).

2.2.1.14. Ventajas de la TRI

- Invarianza de los parámetros de los ítems respecto a la muestra que se calcula. Es decir, que los parámetros del ítem no cambian, aunque las personas que contesten sean distintas.
- Invarianza del parámetro del rasgo del sujeto respecto al instrumento utilizado para estimarlo. Es decir, que el nivel de rendimiento académico de la persona no depende del test.
- Proporciona medidas locales de precisión a través de la función de precisión. Es decir, que ofrece un indicador de la precisión de las estimaciones para niveles concretos.

2.2.1.15. Supuestos del TRI

Los supuestos básicos que exige el modelo de rasgo latente son básicamente tres:

- El principal supuesto es que se asume la existencia de una variable no observada, latente, que explicaría las respuestas de las personas a una prueba o ítem.
- Unidimensionalidad, es decir el ítem o prueba mide un solo rasgo.

- Por otro lado, debe cumplirse la independencia local, es decir, que la respuesta a un ítem no influye en la respuesta dada a ningún otro. Esto permite afirmar que la probabilidad de responder correctamente a un conjunto de ítems es el producto de las probabilidades de contestar correctamente a cada ítem por separado.

2.2.1.16. *Diferencia entre test psicométrico y evaluación psicométrica*

Los test psicométricos utilizan preguntas correctas e incorrectas, que estos pueden ser de aptitudes, de lógica, mientras que las evaluaciones psicométricas emplean un cuestionario más abierto en el cual la persona evalúe determinados puntos en función de determinadas afirmaciones, de su acuerdo o desacuerdo con ellas.

2.2.1.17. *Construcción de un test*

En psicometría, se denomina construcción de test o construcción de pruebas al conjunto de procedimientos de planificación, diseño, control, normalización y estandarización de pruebas o test psicológicos. La construcción de un test psicológico puede enmarcarse en la teoría clásica o realizarse de acuerdo a la teoría de respuesta al ítem. Si se concibe el test como instrumento de medición ajustado a criterios científicos, su construcción es un proceso complejo, que consta de varias fases o pasos en los que se aplican pruebas o procedimientos estadísticos (Wikipedia, 2019). Para la elaboración de instrumentos de evaluación contempla una serie de etapas que se relacionan. Cada fase se debe realizar de una forma secuenciada.

Las fases para la construcción de un test son:

1. Propósito y Destinario del Instrumento
 - Delimitación del Objetivo del Instrumento
 - Delimitación de los destinatarios
2. Etapas para la evaluación
 - Elaboración de tablas de especificaciones
3. Definición del tipo de ítems y de su extensión
 - Tipo de ítems a incluir en el instrumento de evaluación
4. Elaboración de los ítems
 - construcción individual
 - revisión individual
 - revisión de expertos
5. Estudio piloto
 - Estudio cuantitativo: análisis psicométrico

- Estudio cualitativo basados en procesos de respuesta
- 6. Ensamble del instrumento definitivo
- Análisis cuantitativo / cualitativo
- Ensamblaje

A continuación, se explica sobre que se debe realizar en cada fase de construcción de un test

- **Propósito y destinatario del instrumento**

En este apartado se indica el propósito del instrumento, y también se aclara a que población va ser dirigido. Esto es muy importante ya que ayuda a respaldar la validez de las interpretaciones de los puntajes de la prueba para los usos previstos.

- **Etapas para la evaluación**

En este apartado se debe delimitar con claridad el constructo que se pretende medir, se debe operacionalizarlo distinguiendo elementos más concretos y observables que lo definan y caractericen, de modo que sean susceptibles de ser sometidos a medición. Esta definición se puede organizarse, como un listado de contenidos, mapas conceptuales o partir de tablas de especificaciones. Se sugiere utilizar el formato de tabla de especificaciones en el cual se organiza como una matriz donde se especifican los temas, sub temas que serán evaluados, también se determinan los objetivos de evaluación de cada uno, partir de ellos, se definen los indicadores que plantean las acciones observables y, por lo tanto, medibles, que deben ser capaces de realizar los evaluados (Cesar & Antonio, 2009, p. 5).

- **Definición del tipo de ítems y su extensión del instrumento**

En este apartado se debe escoger el tipo de ítems que se va utilizar en el instrumento. El tipo de ítems más recomendado para evaluar una gran cantidad de contenidos es el de selección múltiple antes que otros tipos.

- **Elaboración de los ítems**

Para elaboración los ítems estos deben cumplir con ciertas fases, para verificar que sean de buena calidad.

- **Estudio Piloto**

Después de haber terminado con la construcción de los ítems se ensambla la prueba y se aplica a una población similar a la que será evaluada posteriormente. Para de esta forma analizar el funcionamiento de los ítems y del instrumento con el objetivo de realizar los ajustes antes de su aplicación definitiva.

- **Ensamblaje del instrumento definitivo**

En la última fase de construcción de instrumentos de evaluación, se procede al ensamble o armado de la prueba definitiva y aplicarlo. Luego se realiza un análisis de los puntajes de los evaluados y se realiza procedimientos estadísticos para analizar propiedades métricas en este instrumento.

Para la elaboración de los ítems se trabajará con ítems de opción u selección múltiple debido a que admiten medir una amplia gama de contenidos y habilidades.

2.2.1.18. Ítems de selección múltiple

Constituyen el formato más ampliamente utilizado en evaluaciones a gran escala. Evalúan la capacidad del estudiante para seleccionar por escrito la respuesta correcta de entre varias opciones que se le suministran. Son fáciles de puntuar, pero difíciles de construir.

Algunas consideraciones al momento de elaborar los ítems de selección múltiple son:

- Deben ser elaborados en concordancia con la tabla de especificaciones y abordar aspectos relevantes de cada disciplina. Por ello, tienen que construirse con el objetivo de evaluar un indicador presente en la tabla de especificaciones. Es relevante que el ítem sea coherente con el indicador declarado en la tabla, a fin de asegurar que mida lo que se propuso evaluar.
- Deben elaborarlos cuidando su claridad y brevedad, para cumplir con esto es fundamental usar adecuadamente la gramática y puntuación.
- Cuidar que no presente sesgo evitando hacer alusión a situaciones contextuales que sean más familiares y que, por lo tanto, favorezcan a ciertos grupos de la población.

Una pregunta con opción múltiple debe presentar con:

Contexto. - en este apartado se describe una situación que sirve como base para que el evaluado tenga un punto concreto a momento de enfrentarse a la pregunta, como puede ser una imagen, texto, gráfico, etc.

Enunciado. - en este apartado se coloca la tarea concreta que se solicita, debe estar expresada claramente lo que se pide realizar al evaluado y es recomendado que este formulado como una pregunta.

Opciones de respuesta. - son todas las respuestas plausibles del enunciado de las cuales solo 1 es la correcta, todas deben parecer posibles respuestas, es recomendado usar cuatro opciones.

2.2.2. Bases Conceptuales

2.2.2.1. Método de recolección de información

Censo. - El censo es el recuento de datos estadísticos sobre toda una población específica. De ese modo, se pueden conocer sus características con precisión. Es decir, el censo es la recopilación de información respecto a un grupo de personas. Por ejemplo, todos los ciudadanos de una nación. Este tipo de estudios suelen ser utilizados por los Gobiernos para conocer mejor cómo se conforma la población del país y cuáles son sus necesidades. Así, puede identificarse, por

ejemplo, qué región tiene un mayor porcentaje de viviendas sin electricidad. Los datos que suelen recogerse en un censo son: edad, sexo, nivel de educación, acceso a servicios básicos, ingresos mensuales, características de la vivienda habitada, entre otros. Es decir, pueden considerarse tanto variables cualitativas como cuantitativas (Westreicher, 2020, p. 1).

2.2.2.2. *Tipos de población estadística*

Población Estadística: la población estadística es el número total de individuos o un grupo de individuos que presentan o pueden presentar las características a estudiar.

Una población estadística está formada por el total de individuos de un determinado espacio o lugar, que se desea estudiar, como por ejemplo si se desea realizar una encuesta en una comunidad, la población estadística sería todas las personas que viven en la comunidad.

La población finita: es aquella que tiene un número determinado de individuos y estos se les puede contar, es decir tiene un fin, como, por ejemplo, se requiere conocer la cantidad de casas que existe en la Parroquia Cebadas, su población estadística es finita ya que al realizar un conteo el número de casas será un número determinado, aunque con el tiempo este número puede variar, pero en ese instante que se está realizando el conteo será finita.

Población estadística infinita: Se trata de aquella población que no tiene fin. Por ejemplo, el número de planetas que existen en el universo. Aunque puede que sea finito, el número es tan grande y desconocido que estadísticamente se asume como infinito (López, 2013, p. 1).

2.2.2.3. *Tipos de variables estadísticas*

Aunque existen decenas de variables estadísticas, normalmente se pueden encontrar dos tipos de variables:

Variables cuantitativas: son variables representadas por números.

Variables continuas: toman valores infinitos entre intervalos de datos.

Variables discretas: toman valores finitos entre intervalos de datos.

Variables cualitativas: estas variables suelen expresarse en lenguaje.

Variables ordinales: indican diferentes niveles y órdenes.

Variable nominal: representa un nombre distinto.

2.2.2.4. *Análisis exploratorio de datos.*

Estadística. - La estadística es una ciencia encargada de recopilar, organizar, procesar, analizar e interpretar datos para inferir las características de los grupos o poblaciones objetivo, pero esta es solo una visión estrecha de esta rama del conocimiento.

Es la ciencia que estudia cómo debe emplearse la información y cómo dar una guía de acción en situaciones prácticas que entrañan incertidumbre (Gutiérrez Cabria, 1994, p. 1).

Medidas de Tendencia Central.- Cuando se dispone de un conjunto de observaciones, es de interés encontrar el valor en torno al cual se agrupan la mayoría de ellos o el centro de estas, las medidas descriptivas que permiten identificar estos valores se denominan medidas de localización o medidas de tendencia central (Pulido & Salazar, 2008, p. 360).

Media aritmética. - es el promedio aritmético de las observaciones, es decir, el cociente entre la suma de todos los datos y el número de ellos.

$$X = \frac{\sum_i x_i n_i}{n} \quad (6-2)$$

Mediana. - es el valor que separa por la mitad las observaciones ordenadas de menor a mayor, de tal forma que el 50% de estas son menores que la mediana y el otro 50% son mayores. Si el número de datos es impar la mediana será el valor central, si es par tomaremos como mediana la media aritmética de los dos valores centrales.

$$\tilde{x} = \begin{cases} x_{(n+1)/2} & \text{si } n \text{ es impar} \\ \frac{1}{2}(x_{\frac{n}{2}} + x_{\frac{n}{2}+1}) & \text{si } n \text{ es par} \end{cases} \quad (7-2)$$

Moda. - es el valor de la variable que más veces se repite, es decir, aquella cuya frecuencia absoluta es mayor.

Medidas de dispersión

La principal característica de los datos es su dispersión o amplitud, que se refiere a la variabilidad de los datos, el grado de separación o distribución de estos datos, o la evaluación de cuánto difieren entre sí.

Varianza

En relación con la media aritmética, otra forma de evitar que la suma de observaciones sea cero es elevar al cuadrado estas diferencias y sumar el cuadrado, y luego dividir la suma por el número de casos. Esta cantidad se llama varianza, y es la medida de cambio más importante, porque su ventaja es que no ignora los signos de desviación, sino que, como la desviación promedio, los valores extremos la distorsionan. La fórmula es:

$$S^2 = \frac{\sum(X_i - X)^2}{n - 1} \quad (8-2)$$

Desviación estándar

Cuando se usa la varianza como medida de dispersión, para superar el problema de usar diferentes dimensiones en la media y las medidas de variabilidad, es necesario definir la desviación estándar como la raíz cuadrada de la varianza.

La desviación estándar o desviación estándar es una medida que proporciona información sobre la dispersión promedio de una variable. La desviación estándar siempre es mayor o igual a cero.

$$S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_i (x_i - X)^2} \quad (9-2)$$

2.2.2.5. *Graficas*

Histogramas

Es una gráfica de la distribución de un conjunto de datos. Es un tipo especial de gráfica de barras, en la cual una barra va pegada a la otra, es decir no hay espacio entre las barras. Cada barra representa un subconjunto de los datos (Universidad Nacional Autónoma de México, 2019, p. 1).

Gráfico de pastel

Un diagrama de pastel es un círculo dividido en partes, donde el área de cada parte es proporcional al número de datos de cada categoría (México Universidad Nacional Autónoma de Mexico, 2019, p. 1).

Gráfico de barras

En un gráfico de barras, los datos se representan mediante rectángulos de igual longitud en el eje. El concepto y la longitud del otro lado corresponde al valor de los datos, según la razón utilizado en el eje de valores. Al dibujar varios tipos de gráficos, habrá diferentes formas Presentación.

Gráfico de dispersión

Los gráficos de dispersión se usan para averiguar la intensidad de la relación entre dos variables numéricas. El eje X representa la variable independiente, mientras que el eje Y representa la variable dependiente (Insights, 2021, p. 1).

2.2.2.6. *Estimación de máxima verosimilitud*

Es un modelo general para estimar parámetros de una distribución de probabilidad que depende de las observaciones de la muestra. Sea X_1, \dots, X_n independientes e idénticamente distribuidas con función de densidad de probabilidad $p(x; \theta)$ entonces:

La función de verosimilitud se define como:

$$L(\theta) = \prod_{i=1}^n p(x; \theta) \quad (10-2)$$

La función de verosimilitud no es más que la densidad conjunta de los datos, con la diferencia de que la tratamos como función del parámetro θ . El estimador de máxima verosimilitud es el

valor de θ que maximiza $L(\theta)$. El máximo de $L(\theta)$ se alcanza en el mismo lugar que el máximo de $l(\theta)$, por lo que maximizar la log-verosimilitud es equivalente a maximizar la verosimilitud (Ortiz, 2014, p. 1).

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLOGICO

3.1. Enfoque de investigación

El método de la investigación es cuantitativo, ya que se desea conocer los contenidos de bajo, mediano, y alto rendimiento académico en la asignatura de Estadística Inferencial mediante un test, el cual se analizará con técnicas estadísticas y teorías de la Psicometría para evidenciar la calidad del test.

3.2. Nivel de investigación

La investigación es de tipo descriptiva, ya que se centra en conocer cuáles son los contenidos en el cual los estudiantes poseen bajo, mediano y alto rendimiento académico en la asignatura de Estadística Inferencial mediante técnicas estadísticas descriptivas.

Según el nivel de profundización en el objeto, es aplicada donde se analiza la calidad del test de conocimiento mediante la Psicometría, en la cual se aplicará Teoría clásica del Test y la Teoría de respuesta al Ítem, para estudiar la dificultad, discriminación y adivinación de los reactivos. Para evidenciar la validez del test se calculará el índice de Cronbach, el cual nos indica el porcentaje de fiabilidad que tiene el Test.

Según el tipo de inferencia, es inductivo, debido a que a partir de un test de conocimientos se llega a determinar los niveles de rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura de Estadística Inferencial.

3.3. Diseño de investigación

3.3.1. *Según la manipulación o no de la variable independiente*

Según la manipulación de la variable es no experimental, debido a que no existe la manipulación de la variable, es decir, no se influye de ninguna manera para mejorar o empeorar el conocimiento en los estudiantes en temas de Estadística Inferencial, en la cual solo se limita a observar el rendimiento académico en su contexto actual, donde se obtienen datos de forma directa para estudiarlos posteriormente. La variable en estudio es el puntaje del test de conocimiento

3.3.2. Según las intervenciones en el trabajo de campo

Según el periodo temporal es transversal, ya que se tomaron los datos en un periodo de tiempo en específico, a través de un test de conocimiento a todos los estudiantes que ya cursaron el Pao 4, durante el periodo 18 de octubre 2021 - 15 marzo 2022, en la cual se aplicaron los 4 contenidos del Programa analítico de Estadística Inferencial (véase en el anexo 7), con 6, 5, 7 y 4 sub temas respectivamente, con el objetivo de analizar el nivel o estado del rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura Estadística Inferencial.

3.4. Tipo de estudio

El tipo de estudio es de campo, ya que la información recolectada es de fuentes primarias es decir directamente de los estudiantes aplicando una evaluación, con el objetivo de estudiar el rendimiento académico en la asignatura de Estadística Inferencial.

3.5. Población y Planificación, selección y cálculo del tamaño de la muestra

Estudiantes de 5to con 12 alumnos, 6to con 24 alumnos, 7mo con 20 alumnos y 8vo con 41 alumnos, de la carrera de Estadística en la ESPOCH, durante el periodo 18 octubre 2021 - 15 marzo 2022, con una población total en estudio de 97 estudiantes. En la cual no se aplicó ningún método de muestreo, debido a que se realizó un censo, es decir se trabajará con toda la población en estudio.

3.6. Métodos, técnicas e instrumentos de investigación

Se desarrolló un Test de Estadística Inferencial, utilizando las 6 etapas de construcción de una prueba dado por INEE (Instituto Nacional para la Evaluación para la Educación) (Finger & Polloni, 2015), en la cual se abordaron 4 temas del programa analítico de Estadística Inferencial (véase en el anexo 7).

Para el primer tema Preliminares de Inferencia estadística Paramétrica se abordaron los siguientes contenidos

- Tipos de variables.
- Tablas de frecuencia.
- Representaciones gráficas.
- Medidas descriptivas de posición, dispersión, forma.
- Datos atípicos, Boxplot.

- Modelos probabilísticos.

En el segundo tema Estimación de Parámetros se abordaron los siguientes contenidos:

- Métodos de muestreo.
- Simulación de variables aleatorias y distribuciones muestrales.
- Estimación de parámetros puntual y por intervalo.
- Intervalos de confianza sobre una muestra y 2 muestras.
- Determinación del tamaño muestral.

Para el tema 3 Pruebas o Contrastes de Hipótesis se abordaron los siguientes contenidos

- Sobre contraste de hipótesis para la media de una población normal con varianza conocida.
- Contraste de hipótesis para la media de una población normal con varianza desconocida.
- Contraste de hipótesis para una proporción.
- Contraste de hipótesis para la diferencia de medias en dos poblaciones normales independientes con varianzas desconocidas.
- Contraste de hipótesis para la diferencia de medias en dos poblaciones normales relacionadas
- Contraste de hipótesis para la diferencia de proporciones.
- Relación entre intervalos de confianza y contraste de hipótesis.

Para el último tema sobre Contraste o Pruebas de conformidad Distributiva se abordaron los siguientes contenidos

- Contraste de hipótesis no-paramétricos de independencia para variables cualitativas.
- Contraste de hipótesis no-paramétricos de bondad de ajuste de distribuciones.
- Contraste de hipótesis no-paramétricos de aleatoriedad.
- Contraste de hipótesis no-paramétricos de dos muestras independientes y de dos muestras relacionadas.

En la cual se obtuvieron 6, 5, 7 y 4 subtemas respectivamente, teniendo un total de 22 subtemas, se realizó 3 preguntas por subtema, 2 preguntas relacionado a la teoría y 1 a la práctica, teniendo un total de 66 preguntas. La evaluación del Test se lo realizo a través de la plataforma Moodle, en la cual participaron todos Estudiantes 5to, 6to, 7mo, 8vo PAO de la carrera de Estadística, Facultad Ciencias, Universidad ESPOCH, del periodo 18 de octubre 2021 – 15 de marzo 2022, el tiempo planificado para la evaluación fue de 2 horas teniendo 100 segundos (1 minuto y 40 segundos) para contestar cada pregunta, considerando 10 minutos para la apertura e indicaciones del Test.

Para realizar el análisis de la calidad del test se utilizó el programa RStudio (RStudio, 2022), utilizando TCT (Teoría Clásica del Test) y la TRI (Teoría de Respuesta al Ítem), para el cálculo de la TCT se utilizó las librerías readxl (Hadley & Jennifer, 2019) y ggplot2 (Hadley, 2022),

Ggplot2 es una librería en la cual nos ayuda a una mejor visualización de datos, readxl nos ayuda a exportar o leer datos de archivos de Excel, también se realizaron funciones propias

```
fcalibracion<-function(datos,respuestas,item_preg),          fdificultad<-function(datc,r1,r2),  
fdiscriminacion<-function(base,puntaje),          ffiabilidad<-function(datc,puntaje),          ferror<-  
function(datc,alfa).
```

Fcalibracion

Descripción.- cumple con la calibración de la base de datos, en este caso utiliza la matriz de respuesta de los sustentantes (véase el anexo 8), en la cual realiza un porcentaje de datos faltantes por fila, si este es mayor que el 30% del total, el sustentante será eliminado de la base de datos, luego compara las respuestas de los sustentantes con las respuestas correctas de cada reactivo (véase el anexo 9), asignado un 1 si estas coinciden o un cero en el caso contrario, por ultimo genera un vector (Puntaje) en la que consta de la suma por filas, siendo estas el total de respuestas correctas de cada sustentante.

Uso. - `fcalibracion<-function(datos,respuestas,item_preg)`.

Argumentos. - `dat` es la matriz de respuestas de los sustentantes, es una matriz de los ítems del test, `item_preg` es un vector de la respuesta correcta de cada reactivo.

Fdificultad

Descripción. - calcula la dificultad de cada reactivo, sumando la base calibrada por columna de cada reactivo y este valor dividido para el total de sustentantes, por último, clasifica el nivel de dificultad entre mayores y menores al 20%.

$$dificultad = \frac{\sum_{i=1}^n c_i}{n} \quad (11-3)$$

c_i = respuestas del reactivo i .

n = total de sustentantes que participaron en el test.

Uso. - `fdificultad<-function(datc,r1,r2)`.

Argumentos. - `datc` es la matriz de datos calibrada, `r1` y `r1` es la dimensión de las columnas donde se encuentra los datos a analizar.

Fdiscriminacion

Descripción. - estima la correlación punto biserial de cada reactivo, realiza una correlación de Pearson entre las respuestas de cada reactivo con el puntaje observado, por último, clasifica estos valores entre mayores y menores a 0.20.

Uso. - `fdiscriminacion<-function(base,puntaje)`.

Argumentos. - `base` es la matriz de datos calibrada, `puntaje` de los sustentantes.

Ffiabilidad

Descripción. - calcula el coeficiente alfa de Cronbach, en la cual estima la varianza de los puntajes observados en los reactivos y en la prueba, realiza una división entre el número de reactivos sobre

el número de reactivos menos 1, todo esto multiplicado por 1 menos la suma de las varianzas de cada reactivo dividido para la varianza del puntaje observado.

$$\text{discriminacion: } \frac{n}{n-1} * 1 - \frac{\sum_{i=1}^n \text{var}(c_i)}{\text{var}(p_i)} \quad (12-3)$$

n = total de sustentantes que participaron en la prueba

var(ci)= varianza de las respuestas por reactivos

var(pi)= varianza de los puntajes observados de la prueba

Uso. - ffiabilidad<-function(datc,puntaje).

Argumentos. - datc es la matriz de datos calibrada.

Uso. - fidficultad(datc, puntaje)

Argumentos. - datc es la matriz de datos calibrada, puntaje es el vector puntaje de los sustentantes.

Error

Descripción. - calcula el error estándar de la media tomando en cuenta el coeficiente alfa como coeficiente de fiabilidad de la prueba, realiza una multiplicación entre la raíz de la varianza del puntaje observado y la raíz de 1- alfa de Cronbach.

Uso. - ferror<-function(datc,alfa).

Argumentos. - datc es la matriz de datos calibrada, alfa es el coeficiente alfa de Cronbach.

Para el cálculo de la TRI se utilizó las librerías irtoys (Ivailo & Gunter, 2017), readxl (Hadley & Jennifer, 2019), dplyr (Hadley, et al., 2022), Tam (Alexander, et al., 2021), ggplot (Hadley, 2022).

Se aplicaron modelos de Rasch, y los modelos logísticos de 2 y 3 parámetros.

La librería Irtoys proporciona funciones útiles para la estimación de parámetros de elementos en modelos de la TRI para respuestas binarias. Readxl nos ayuda a leer archivos de Excel, dplyr nos proporciona comandos para una mejor manipulación y operaciones con data frames, Tam estima la máxima verosimilitud marginal y máxima verosimilitud conjunta para modelos de respuesta a ítems unidimensionales y multidimensionales. La funcionalidad del paquete cubre el modelo Rasch, el modelo logístico de 2 parámetros, el modelo logístico de 3 parámetros. Se realizó una clasificación es la estimación de dificultad y discriminación según los criterios establecido por el Ceneval, por último, se estimó el puntaje verdadero y se calculó curva caracteriza de la prueba para cada modelo.

CAPÍTULO IV

4. MARCO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Construcción del Test

4.1.1. Metodología

En la realización del Test se utilizó las etapas de construcción de una prueba dado por INEE (Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación), indicada en el Cuadernillo Técnico de Evaluación Educativa Desarrollo de Instrumentos de Evaluación: Pruebas Numero 4, en el cual contempla una serie de etapas.

4.1.2. Propósito y destinatario del instrumento

4.1.2.1. Delimitación del objetivo del instrumento

El objetivo del instrumento (test) es creado para medir el nivel de rendimiento académico que tienen los estudiantes en la asignatura Estadística Inferencial.

4.1.2.2. Delimitación de los destinatarios

Estudiantes 5to, 6to, 7mo, 8vo PAO de la carrera de Estadística, Facultad Ciencias, Universidad ESPOCH, del periodo 18 de octubre 2021 – 15 de marzo 2022, con una población total de 97 alumnos.

4.1.3. Especificaciones para la evaluación

4.1.3.1. Elaboración de la tabla de especificaciones

La siguiente tabla de especificaciones se realizó con referencia al programa analítico de la asignatura de Estadística Inferencial, de la carrera de Estadística, periodo 18 de octubre 2021 – 15 de marzo 2022.

Tabla 1-4: Temas y subtemas de la asignatura de Estadística Inferencial para aplicar en el Test

Tema	Subtemas	Objetivo
Preliminares de Inferencia Estadística Paramétrica	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tipos de variables ➤ Tablas de frecuencia ➤ Representaciones graficas ➤ Medidas descriptivas de posición, dispersión y forma ➤ Datos atípicos y Boxplot ➤ Modelos probabilísticos 	Conocer si los estudiantes poseen conocimientos sobre técnicas estadísticas básicas para diseñar o modelar adecuadamente los experimentos, y poder decidir en la toma de decisiones.
Estimación de Parámetros	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Métodos de muestreo ➤ Simulación de variables aleatorias y distribuciones muestrales ➤ Estimación de parámetros: puntual y por intervalos ➤ Intervalos de confianza sobre una muestra y 2 muestras ➤ Determinación del tamaño muestral 	Conocer las habilidades y conocimientos de los estudiantes en el cálculo de diferentes tipos de estimación sobre una muestra y dos muestras
Pruebas o Contrastes de Hipótesis	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Contrastes de hipótesis para la media de una población normal con varianza conocida ➤ Contrastes de hipótesis para la media de una población normal con varianza desconocida ➤ Contrastes de hipótesis para una proporción ➤ Contrastes de hipótesis para la diferencia de medias en dos poblaciones normales independientes con varianzas desconocidas. ➤ Contrastes de hipótesis para la diferencia de medias en dos poblaciones normales relacionadas ➤ Contrastes de hipótesis para la diferencia de proporciones ➤ Relación entre intervalos de confianza y contrastes de hipótesis 	Conocer el grado de habilidades y conocimiento para el desarrollo de contrastes, pruebas o verificación de hipótesis
Contrastes o Pruebas de Conformidad Distributiva	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Contrastes de hipótesis no-paramétricos de independencia para variables cualitativas. ➤ Contrastes de hipótesis no-paramétricos de bondad de ajuste de distribuciones. ➤ Contrastes de hipótesis no-paramétricos de aleatoriedad. ➤ Contrastes de hipótesis no-paramétricos de dos muestras independientes y de dos muestras relacionadas. 	Conocer el grado de habilidad y conocimiento sobre contrastes de conformidad de una distribución

Fuente: temas del programa analítico de Estadística Inferencial, 2022.

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

4.1.4. Definición del tipo de ítems y su definición

4.1.4.1. Tipo de preguntas

Debido a la extensa cantidad de contenido a evaluar, el tipo de pregunta que mejor permite mapear una amplia variedad de conceptos y habilidades de forma eficiente es específicamente de respuesta cerrada.

4.1.4.2. Tipo de ítems

El tipo de ítems más utilizado en pruebas es la de selección múltiple en evaluación a gran escala, siendo estas fáciles de puntuar, pero difíciles de construir.

Debido a que se pretende evaluar una gran cantidad de contenidos de Estadística Inferencial el tipo de preguntas recomendado es de selección múltiple y en la cual se utilizara ítems doble proceso.

Ítems doble proceso: su estructura presenta un enunciado con una serie de afirmaciones, y las opciones de respuesta están constituidas por su combinación.

4.1.5. Elaboración de ítems

4.1.5.1. Construcción individual

En la tabla de especificaciones realizada, existe 4 unidades(temas) de las cuales 6 subtemas en la primera unidad, 5 subtemas en la segunda unidad, 7 subtemas en la tercera unidad y 4 subtemas en la última unidad, haciendo un total de 22 subtemas.

En primer lugar, se realizó un test con numerables preguntas por sub tema, tratando de abarcar los temas más principales, incluyendo reactivos de teoría como prácticos, luego se escogió los mejores reactivos en temas y estructura del ítem, para así unir reactivos formando 1 solo, en la cual por sub tema debía tener 2 reactivos de teoría y 1 practico.

4.1.5.2. Tiempo

Como se cuenta con 2 horas para realizar el Test, se ha decidió generar 3 preguntas por subtema, en las cuales 2 preguntas será en base a teoría y 1 pregunta en base a la práctica, teniendo un total de 66 preguntas, teniendo 100 segundos (1 minuto y 40 segundos) para contestar cada pregunta, considerando 10 minutos para la apertura e indicaciones del Test.

4.1.5.3. Construcción de preguntas

Las preguntas fueron construidas tomando en cuenta todas las consideraciones generales para la elaboración de ítems de opción múltiple. Para la elaboración de las preguntando se ha tomado en concordancia la tabla de especificaciones, tomando en cuenta los aspectos más relevantes de cada subtema, se realizado cada pregunta con la mayor claridad y brevedad posible, usando

adecuadamente la gramática y puntuación. Para cada pregunta se presente con claridad su estructura (contexto- enunciado- opciones de respuesta).

4.1.6. *Revisión de equipos*

4.1.6.1. *Revisión de experto en el área*

En este apartado se ejecuta en función de Juez al Dr. Jorge Congacha, debido a su conocimiento en la asignatura Estadística Inferencial, revisando y avalando el Test, afirmando que contiene los contenidos mínimos de la asignatura.

4.1.7. *Revisión de expertos en medición*

En este apartado se ejecuta en función de Juez al Ing. Héctor Salomón Mullo, debido a su experiencia en la construcción y revisión de ítems.

4.1.8. *Ensamblaje de pruebas definitivas*

En este apartado se recopilan los ítems que han sido respectivamente revisados y aprobados, para proceder a ordenarlos de acuerdo con el tema y subtema, seleccionando las preguntas según la cantidad ya establecida.

4.2. *Administración del test*

La administración del test se la realizó a los estudiantes universitarios de la ESPOCH, Facultad de Ciencias, Carrera Estadística, desde el PAO 5 al 8, en la cual participaron 97 estudiantes.

La evaluación se realizó a través de la plataforma Moodle, para ello se realizó la creación de un aula virtual denominada Estudio Psicométrico Estadística Inferencial -EST-, en un horario de 8 a 6 de la tarde con un tiempo de 2 horas para resolver el test, del día 02/03/2022. Previo a la administración, se comunicó a todos los estudiantes que se creara una reunión, la misma durara todo el tiempo en la cual la prueba permanezca abierta, con el objetivo de eliminar cualquier inquietud de los estudiantes.

Tabla 2-4: Información sobre el Cuestionario

Nombre del cuestionario	Test Estadística Inferencial
Nombre del Curso	Estudio Psicométrico Estadística Inferencial - EST-
Cuestionario abierto	miércoles, 2 de marzo de 2022, 08:00
Cuestionario Cerrado	domingo, 6 de marzo de 2022, 18:00
Abierto por	4 días 10 horas
Número de primeros intentos completos calificados	97
Número total de intentos completados	97
Promedio de todos los intentos	34,41%
Mediana	34,85%
Desviación estándar	10,61%
Asimetría de la distribución de puntuaciones	-0,1705
Curtosis de la distribución de puntuaciones	1,8664
Coefficiente de consistencia	73,17%
Error estándar	5,49%

Fuente: Moodle.

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

La evaluación del test fue tomada en Moodle en el aula denominado Estudio psicométrico Estadística Inferencial- EST-, con el nombre de Test Estadista Inferencial, el cuestionario se mantuvo abierto desde el día miércoles 2 de marzo de 2022 al 6 de marzo de 2022, debido a que algunos sustentantes de la población no respondían el cuestionario, el número de intentos fue 1 por estudiante, el coeficiente de consistencia o también llamado Alfa de Cronbach nos indica que el Test tiene buena medición de que si todos los ítems de examen están examinando la misma cosa. El porcentaje de variación aleatoria que existe en cada calificación del Test es de 5.49.

Tabla 3-4: Notas calificadas

Notas	Participantes	Notas	Participantes
0,00 - 0,50	2	5,00 - 5,50	4
0,50 - 1,00	0	5,50 - 6,00	1
1,00 - 1,50	2	6,00 - 6,50	0
1,50 - 2,00	2	6,50 - 7,00	1
2,00 - 2,50	8	7,00 - 7,50	0
2,50 - 3,00	16	7,50 - 8,00	0
3,00 - 3,50	19	8,00 - 8,50	0

3,50 - 4,00	24	8,50 - 9,00	0
4,00 - 4,50	15	9,00 - 9,50	0
4,50 - 5,00	3	9,50 - 10,00	0

Fuente: Test de Estadística Inferencial, 2022.

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

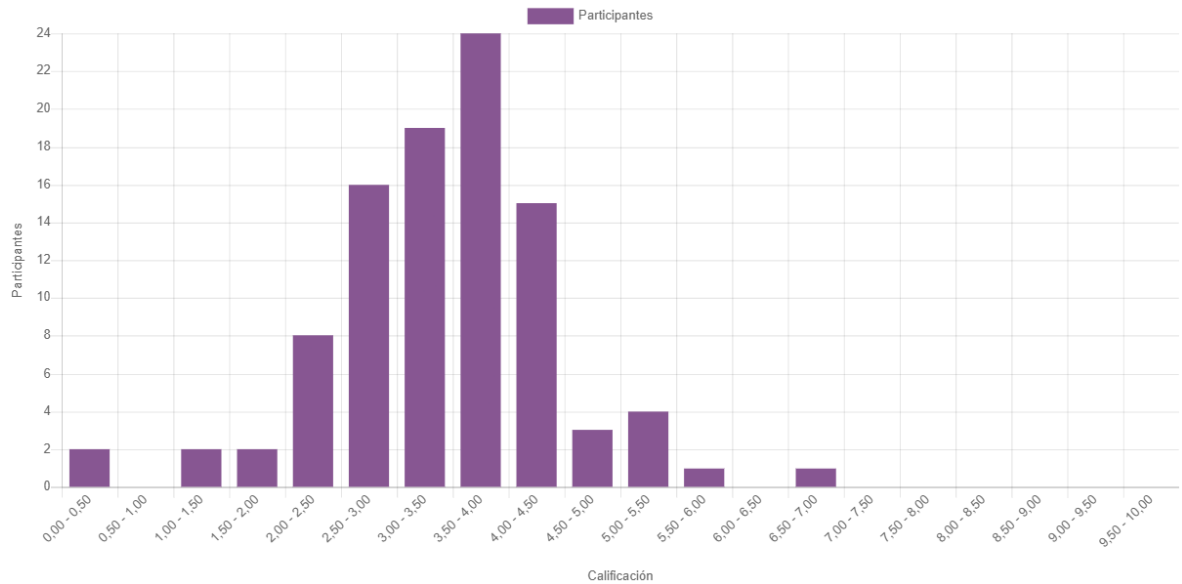


Ilustración 2-3: Diagrama de barras sobre calificaciones de los participantes.

Fuente: Moodle, 2022.

Se observa que la mayoría de los participantes alcanzaron una nota entre un intervalo de (3.50; 4) de calificación, se observa que dos estudiantes tienen una entre 0 a 0,5, 1 estudiante tiene un puntaje entre 6,50 a 7. Se observa que existen mayores datos menores que la media.

Tabla 4-4: Estadística Descriptiva de las calificaciones

Medida	Valor
Media	3.49
Mediana	3.64
Moda	3.79
Desviación estándar	1.0008
Varianza	1.001
Curtosis	1.75
Asimetría	0.038
Máximo	6.97
Mínimo	0.15
Datos faltantes	2

Cuenta	97
--------	----

Fuente: Test de Estadística Inferencial.

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

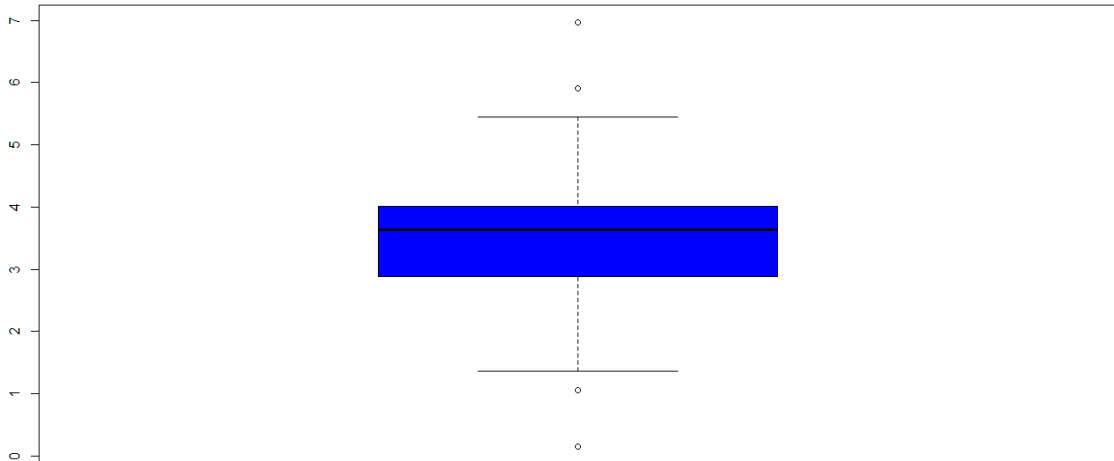


Ilustración 3-4: Calificaciones de los sustentantes.

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

Tras realizar un análisis descriptivo, se determinó que los estudiantes en promedio tienen una calificación de 3,49 sobre 10 en el Test de Estadística Inferencial, el 50% de los sustentantes tienen una calificación mayor o igual que 3.64, como la media y la mediana son similares significa que la media es un buen indicador de la tendencia central, la calificación que más se repite es 3,79, los datos se encuentran dispersos a 1,008 alrededor de su media. La curtosis indica una distribución leptocúrtica es decir que existe una alta concentración de los valores entorno a su media. Las calificaciones muestran una distribución asimétrica es decir que hay el mismo número de elementos a la izquierda y la derecha de la media, la calificación mínima es de 0,15 y la máxima de 6,97.

4.3. Preparación de datos

4.3.1. Base de datos

Base de datos fue extraída directamente del aula virtual, en la cual se cuenta con 97 sustentantes y 66 reactivos.

4.3.2. Calibración de la prueba

Tabla 5-4: Sustentantes con reactivos en blanco

N.º	N.º. Sustentante	N.º de datos faltantes	%	Decisión
1	8	45	68,18	ELIMINAR
2	11	9	13,64	REGRESA
3	12	29	43,94	ELIMINAR
4	14	12	18,18	REGRESA
5	16	11	16,67	REGRESA
6	18	10	15,15	REGRESA
7	21	3	4,55	REGRESA
8	33	2	3,03	REGRESA
9	43	2	3,03	REGRESA
10	44	1	1,52	REGRESA
11	59	21	31,82	ELIMINAR
12	61	34	51,52	ELIMINAR
13	66	10	15,15	REGRESA
14	67	5	7,58	REGRESA
15	70	3	4,55	REGRESA
16	74	6	9,09	REGRESA
17	77	56	84,85	ELIMINAR
18	82	23	34,85	ELIMINAR
19	86	2	3,03	REGRESA
20	87	1	1,52	REGRESA
21	90	2	3,03	REGRESA
22	96	63	95,45	ELIMINAR

Fuente: Test de Estadística Inferencial, 2022.

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

Se observa la cantidad de reactivos sin responder de cada sustentante, en la cual se muestra la decisión de eliminar al sustentante de la base de datos.

Al realizar la calibración de los reactivos, se encontró un total de 22 sustentantes que poseen preguntas en blanco, en promedio 16 preguntas no son respondidas por los sustentantes, con un máximo de 63 preguntas no contestadas, y un mínimo de 1, el número de preguntas sin responder que más se repite es de 2.

Al realizar un porcentaje de preguntas sin responder, los sustentantes (8, 12, 59, 61, 77, 82, 96), con un total de 7 sustentantes, serán eliminados debido a un número excesivo de respuestas en blanco (más del 30%), los sustentantes identificados como (11, 14, 16, 18, 21, 33, 43,44, 66, 67, 70, 74, 86, 87, 90), con un total de 15, serán devueltos a la base de datos, debido a que no existe un número excesivo de datos faltantes (menos o igual del 30%).

Una vez terminado la calibración de la base de datos, se eliminó a los sustentantes que tienen más del 30% de preguntas sin responder, la base de datos queda con 90 sustentantes, siendo así eliminados 7 sustentantes.

Para todos los cálculos posteriores a la calibración de reactivos se utilizará la base con 90 sustentantes y 66 reactivos.

4.3.3. Calificación de la prueba

Las estadísticas de la TCT se basan en puntuación, se transformó la base a determinadas claves de respuesta, siendo así si la respuesta del reactivo es correcta, se le otorga al sustentante 1 punto, al contrario, si la respuesta es incorrecta se le calificara con un cero.

Tabla 6-4: Base con respuestas correctas y calificación

N.º	P. 1 /0,15	P. 2 /0,15	P. 3 /0,15	...	P. 66 /0,15	Respuestas correctas	Calificación sobre 10
1	0	0	0	...	0	26	3,94
2	0	1	1	...	0	29	4,39
3	0	0	1	...	0	19	2,88
4	0	1	0	...	0	14	2,12
5	1	0	0	...	0	21	3,18
6	1	1	0	...	1	25	3,79
7	0	1	1	...	0	22	3,33
8	0	1	1	...	0	28	4,24
9	1	1	1	...	0	26	3,94
10	0	0	0	...	1	20	3,03
...
88	0	0	0	...	0	17	2,58
89	1	0	1	...	0	18	2,73
90	1	1	0	...	0	24	3,64

Fuente: Test de Estadística Inferencial, 2022.

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

Una vez realizado el respectivo calculo, se observa que el sustentante 1 tiene 26 respuestas correctas de un total de 66 respuestas, y de igual forma se da una calificación de 3.94, está calificada sobre 10.

Se observa que existe en promedio de 24 preguntas correctas contestadas, con un mínimo de 11 respuestas correctas contestadas y un máximo de 46, el número de respuestas correctas contestadas que más se repiten son de 25.

De acuerdo con la calificación, los sustentantes en promedio tienen una calificación de 3.58, con una calificación mínima de 1.67, y de una calificación máxima de 6.97, siendo así la calificación que más se repite por los sustentantes de 3.79.

4.4. Fiabilidad

Tabla 7-4: Índice de Cronbach

Raw_alpha	Std.alpha	G6(smc)
0.71	0.70	0.91

Fuente: Test de Estadística Inferencial, 2022.

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

$$\text{índice de Cronbach} = 0.71$$

El índice de Cronbach nos indica que, al menos el 71% de las puntuaciones observadas, se debe a las varianzas de las puntuaciones verdaderas, y el 29% restante es atribuible a errores de medición.

G6(smc) es otra medida de confiabilidad, este valor nos indica una mayor consistencia interna, como es mayor a 0.7 indica una excelente confiabilidad.

4.5. Error estándar de la media

$$\text{error estandar de la media} = 1.22$$

Tomando en cuenta el índice de Cronbach como coeficiente de fiabilidad de la prueba, calculamos el error estándar de la media, en el cual nos indica un error de medida de cerca de 3 puntos en cualquier región de escala, este valor quiere decir que la puntuación verdadera de un sustentate que obtuvo una puntuación está dentro del intervalo $(X - 2.39, X + 2.39)$.

Tras realizar la estimación de las puntuaciones verdades se evidencio similares respuestas que las observadas.

4.6. Análisis de reactivos mediante la Teoría Clásica del Test (TCT)

4.6.1. Estimación del grado de dificultad de los reactivos

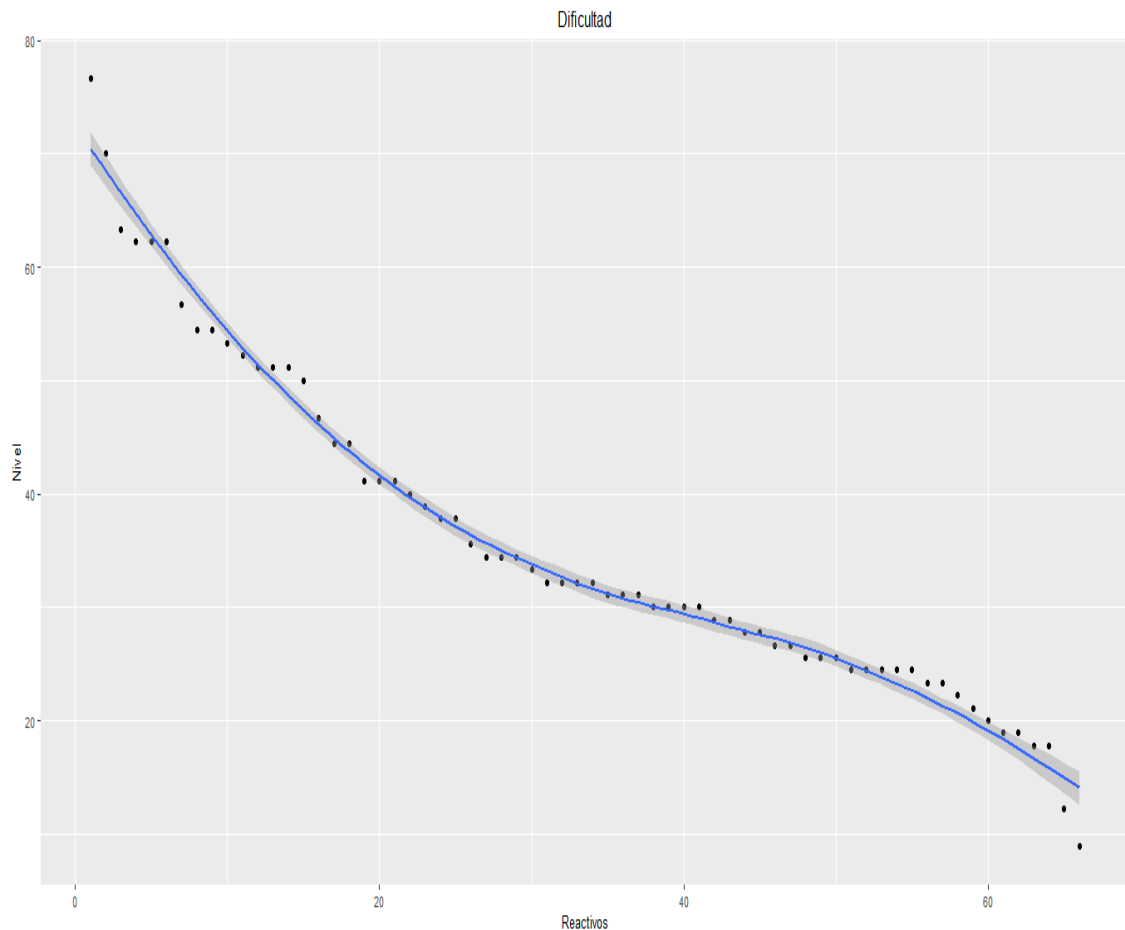


Ilustración 4-4: Grado de dificultad de los reactivos.

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

Al calcular el grado de dificultad, se consideró 90 respuestas de los sustentantes. El grado de dificultad de los reactivos 17(17.78), 25(17.78), 39(18.89), 43(18.89), 47(8.89), 51(12.22), resultaron más bajo de lo recomendado (20%), siendo un total de 6 reactivos que se tienen que ser revisados, es decir 6 reactivos no aportan información de medición, por lo tanto, tienen que ser corregidas.

De acuerdo con un análisis descriptivo en promedio el grado de dificultad es de 35.89, con un grado de dificultad mínimo de 8.89 y un máximo de 76.67, el grado de dificultad que más se repite es de 24.44.

4.6.2. Estimación de correlación punto biserial

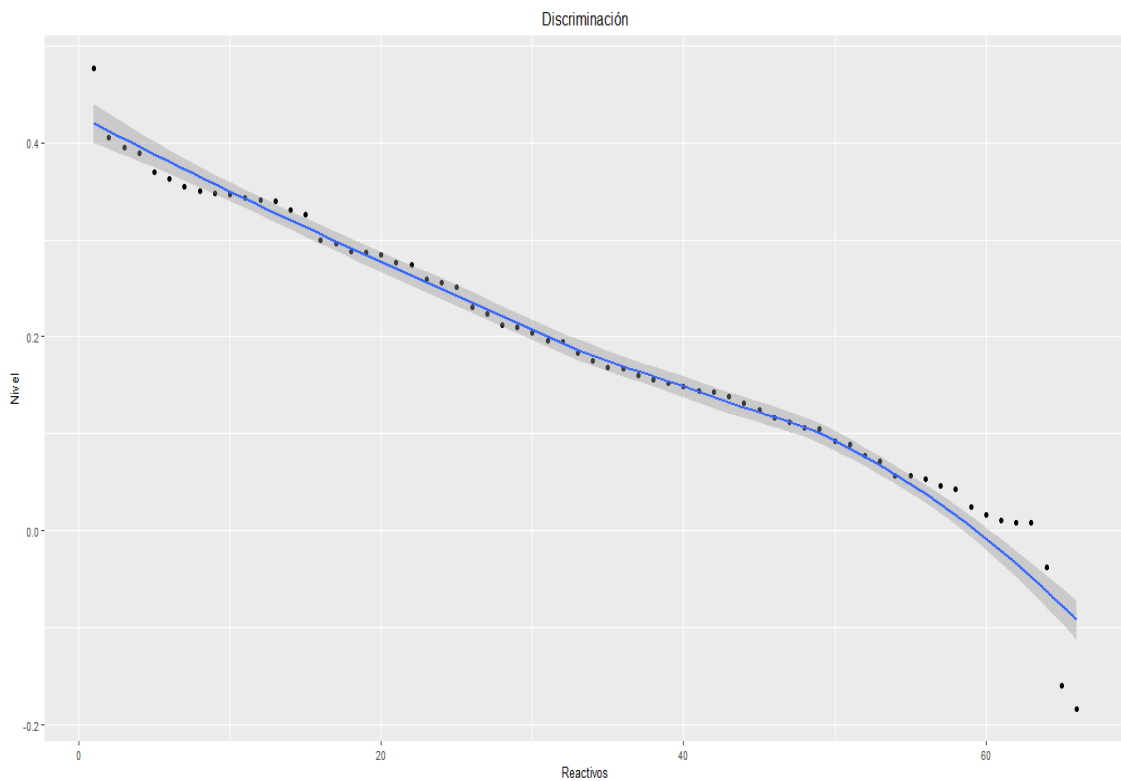


Ilustración 5-4: Estimación de la discriminación de los reactivos.

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

Al realizar la estimación de correlación punto biserial, se realizó una discriminación según los criterios para la selección de los reactivos del CENEVAL, en el cual nos indica 36 reactivos deben ser modificados debido a que no cumplen con el criterio el cual es que deben ser mayores que 0.20, 15 reactivos requieren una revisión, 13 reactivos son considerados como satisfactorios, 2 reactivos discriminan muy bien, siendo estos los reactivos número 20 y 56.

4.7. Análisis de reactivos median te Teoría de Respuesta al Ítem (TRI)

Para este análisis se tomó la base calibrada en la TCT, en la cual cuenta con 90 sustentantes, 7 sustentantes eliminados debido al número excesivo de respuestas sin responder.

Debido al complejo cálculo de los Modelos de la TRI, se utilizó el programa Rstudio 2021.09.0 como una herramienta de cómputo.

4.7.1. Análisis mediante el Modelo Logístico de un parámetro (Modelo de Rash)

4.7.1.1. Dificultad

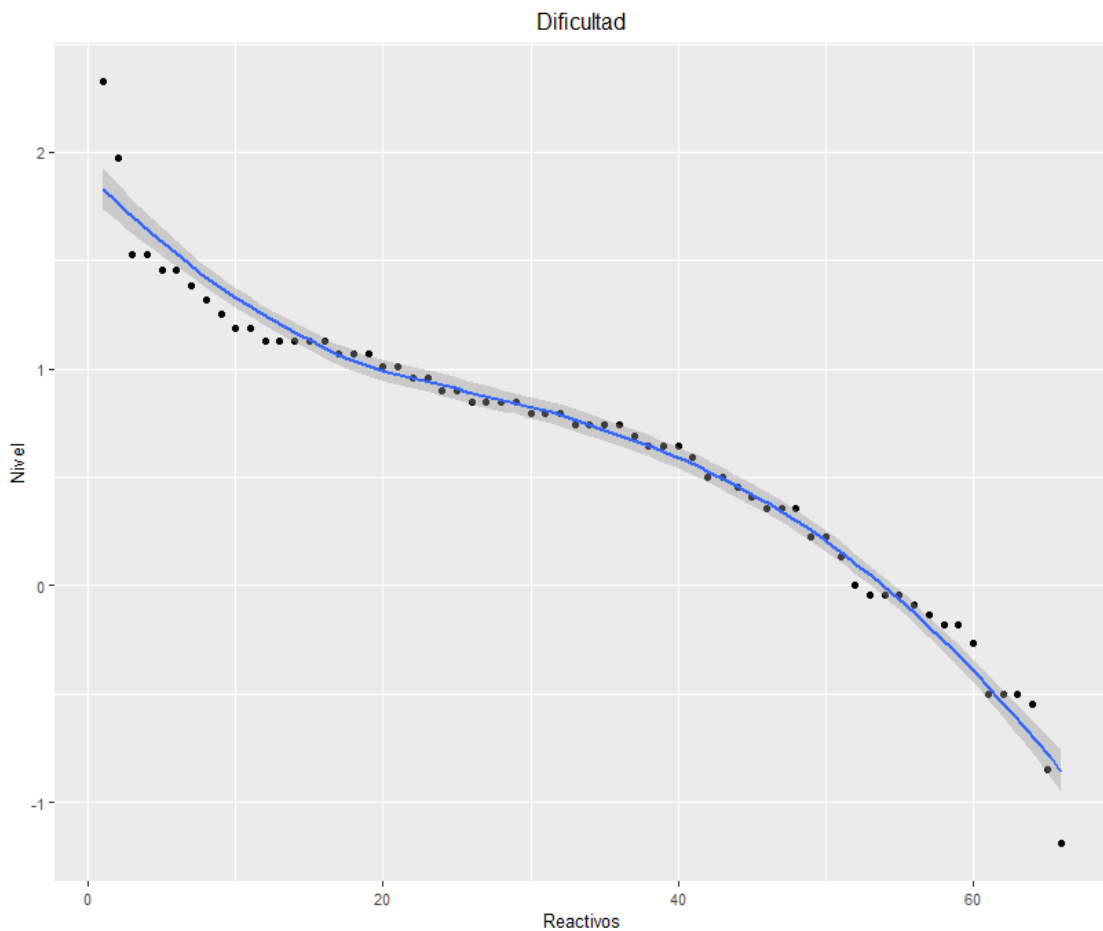


Ilustración 6-4: Estimación del grado de dificultad por el modelo de 1 parámetro.

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

Se observa que todos los reactivos (66 reactivos) muestran un parámetro de dificultad (b) dentro de los límites de aceptación, dentro del intervalo de $(-2.5 \geq b \leq 2.5)$ por el Ceneval, esto quiere decir que los niveles de dificultad de los reactivos se encuentran dentro de lo establecido por lo tanto son aceptados.

Realizando una clasificación del nivel de dificultad, siendo menor o igual que -1, los más fáciles, mayores o igual a 1 más difíciles, y los que sean mayores que -1 y menores que 1 los ajustados, se observa que existe un 1 reactivo fácil (reactivo 10), 21 reactivos como difíciles y 44 reactivos ajustados, es decir que estos reactivos tendrán una probabilidad de 0.5 de ser contestados correctamente.

4.7.1.2. Habilidad

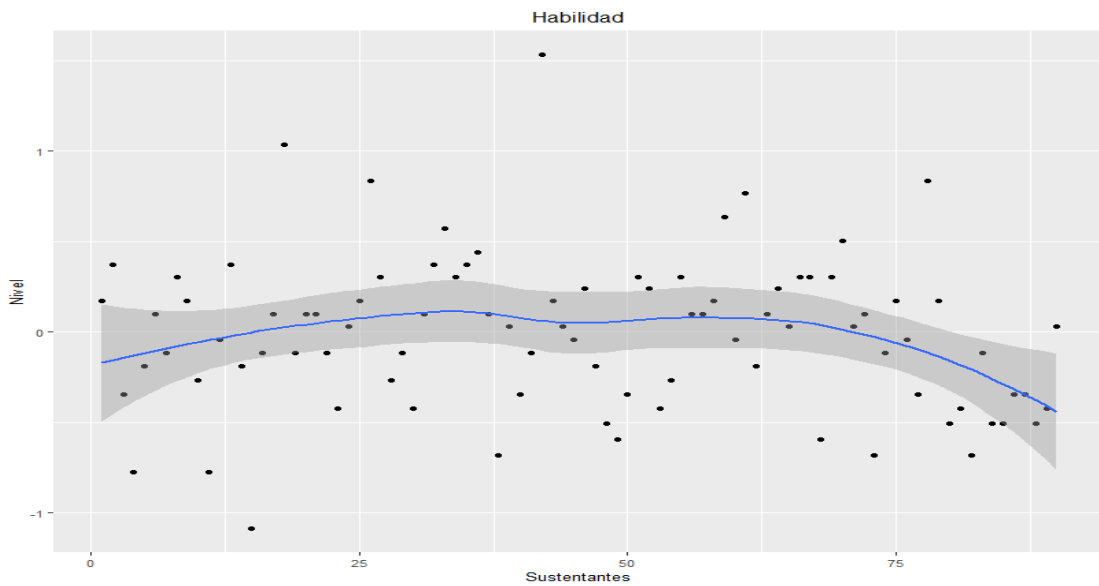


Ilustración 7-4: Estimación de la habilidad de los sustentantes con el modelo de 1 parámetro.

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

Se observa el nivel de habilidad de los sustentantes, en el cual la mayoría poseen una habilidad entre 0 a 0.5, lo que significa que tienen una probabilidad de responder correctamente la mitad de los reactivos, posee una asimetría de 0.45 el cual nos indica que sigue una distribución asimetría.

4.7.1.3. Puntaje estimado verdadero

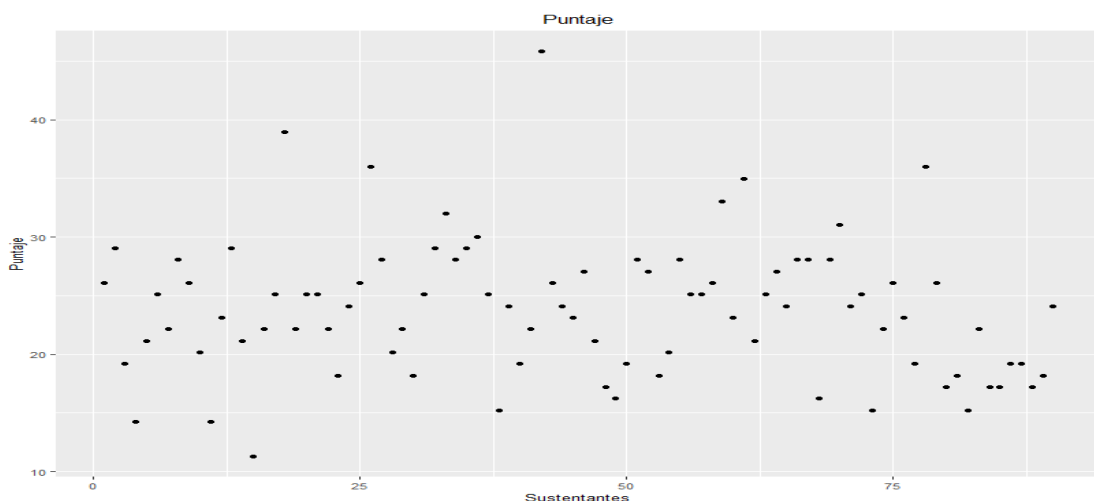


Ilustración 8-4: Puntaje estimado verdadero con el nivel de dificultad y habilidad.

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

Se observa los puntajes estimados verdaderos con el modelo de Rasch, en el cual el puntaje máximo es de 45.8 y un mínimo de 11.29. Para el primer sustentante con una habilidad $\theta = 0.17$, tendrá un puntaje esperado de 26.09, esto quiere decir que se espera que responda correctamente 26 de las 66 preguntas del test.

4.7.1.4. Curva Característica del ítem de los reactivos

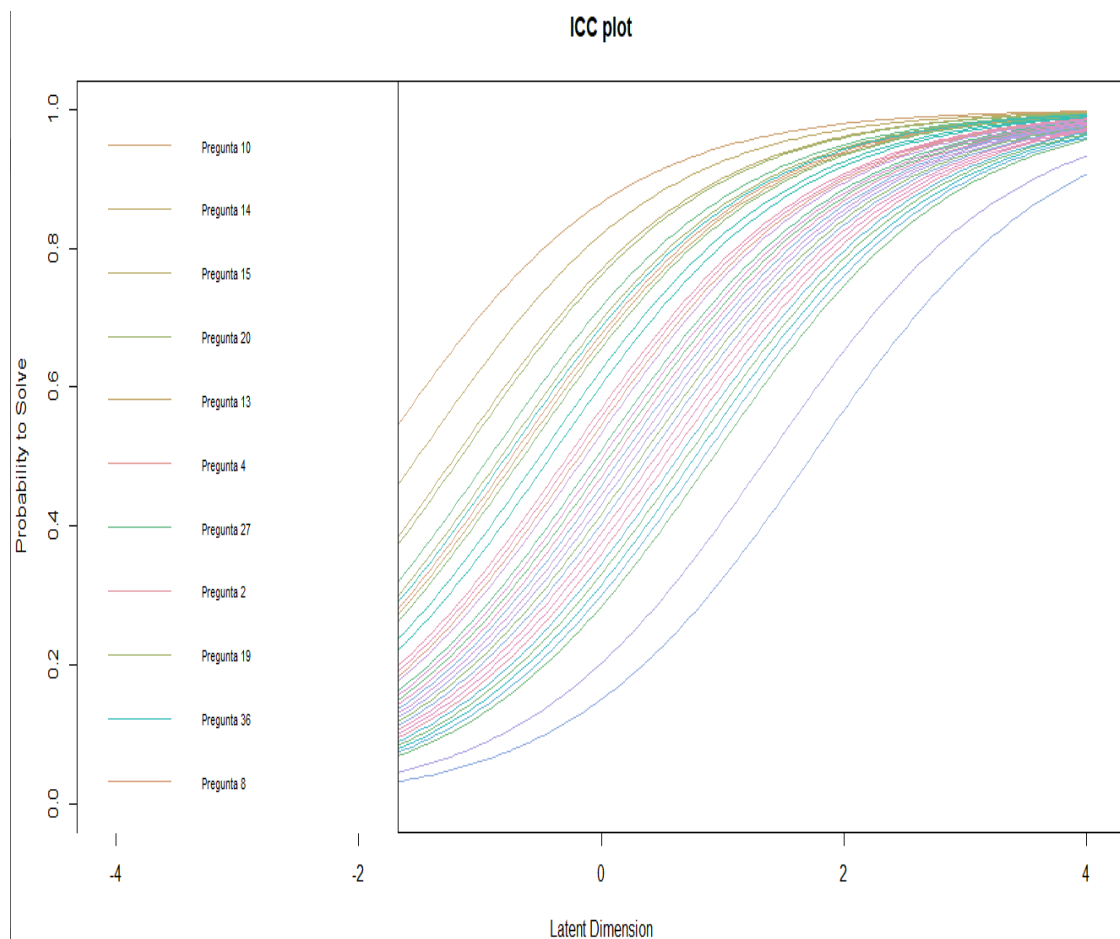


Ilustración 9-4: Curva Característica del ítem de los reactivos.

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

De acuerdo a la gráfica se observa el nivel de dificultad de los reactivos, en la cual se observa que el reactivo 10 es el más fácil es decir la probabilidad de responder correctamente este más alta que los demás reactivos, y el reactivo 8 más difícil, es decir la probabilidad que un sustentante responda esta pregunta es más baja que los demás reactivos, al lado izquierdo se observa la probabilidad de responder correctamente el reactivo según el nivel de habilidad del sustentante.

4.7.1.5. Curva Característica del Test

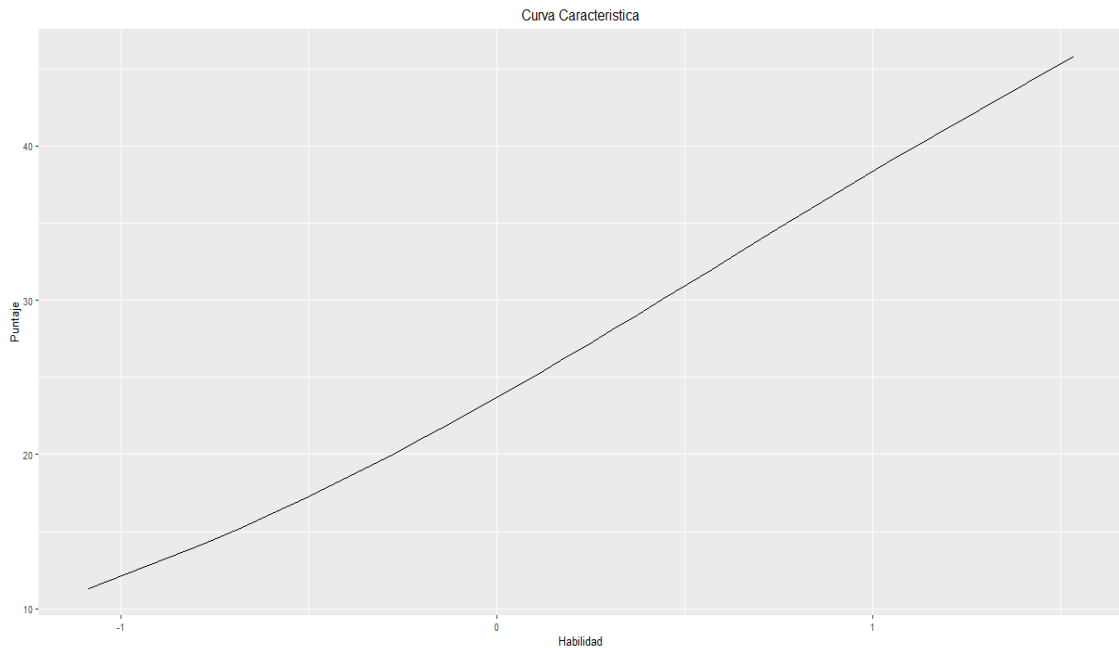


Ilustración 10-4: Curva Característica del Test.

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

Se observa la relación entre el puntaje verdadero (lado izquierdo) y la escala de habilidad (en el inferior de la gráfica), es decir a tener una habilidad de 0, el sustentante tendrá una probabilidad de responder 25 respuestas correctamente.

4.7.2. Análisis mediante el modelo logístico de dos parámetros

4.7.2.1. Dificultad

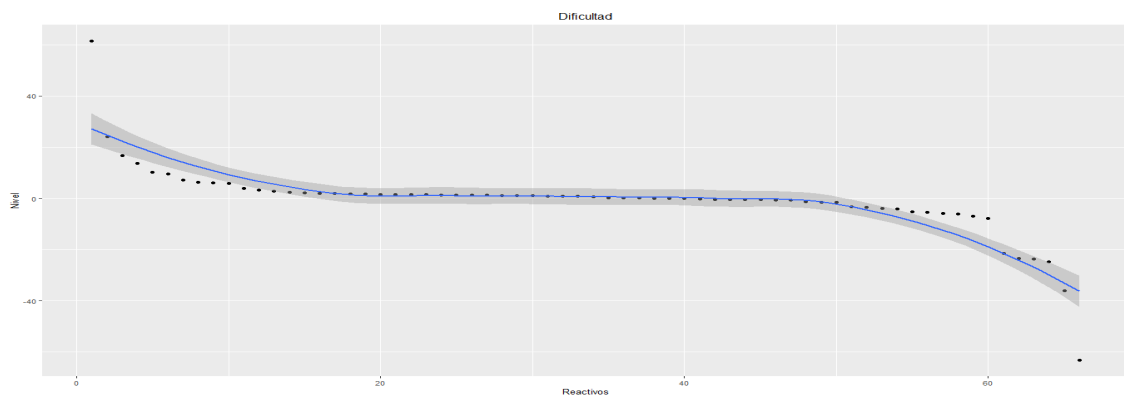


Ilustración 11-4: Dificultad estimada con el modelo de 2 parámetros.

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

En este parámetro se observa la media de la dificultad está cercana a cero, esto dando un ajuste de dificultad ajustada. De los 66 reactivos, 37 reactivos indican un nivel de dificultad dentro de los parámetros establecidos, de estos 3 reactivos son clasificados como fáciles, 17 reactivos difíciles y 17 reactivos tienen un nivel de dificultad ajustado.

4.7.2.2. Discriminación

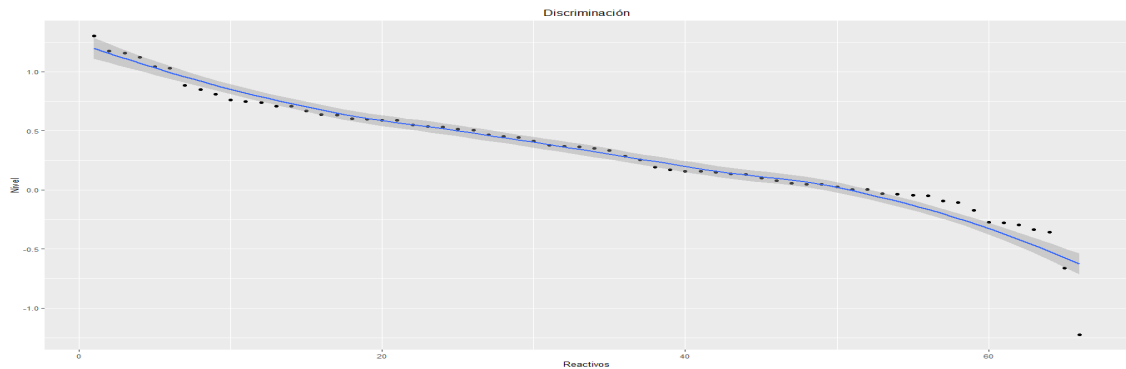


Ilustración 12-4: Estimación del grado de discriminación con el modelo de 2 parámetros.

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

De acuerdo a la discriminación calculada con el modelo logístico de 2 parámetros, se observa que 26 reactivos tienen una buena discriminación, es decir que están dentro del intervalo (0.5 a 2), esto quiere decir que nos indica que estos reactivos discriminan bien a los sustentantes que poseen alta habilidad de los de baja habilidad, 40 reactivos presentaron problemas

4.7.2.3. Habilidad

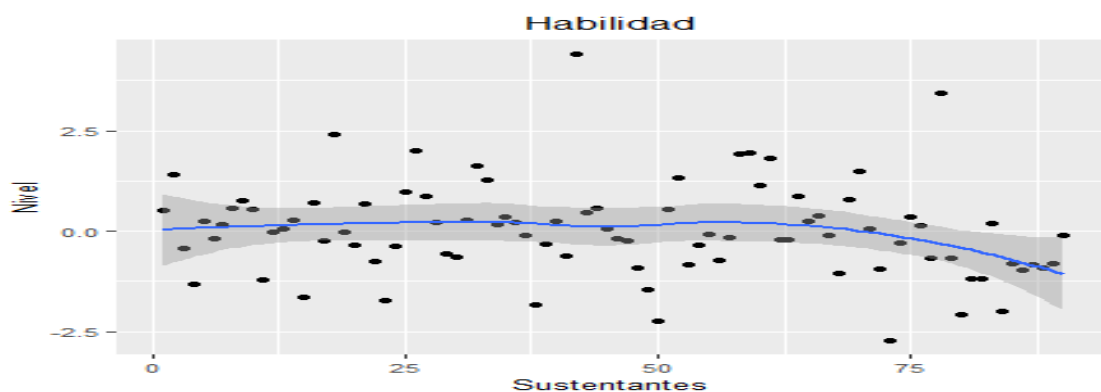


Ilustración 13-4: Estimación de la habilidad de los sustentantes con el modelo de 2 parámetros.

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

Se observa que la mayoría de los sustentantes poseen una habilidad entre -1 a 1, con una habilidad máxima de 4.39 y una habilidad mínima de -2.71, con una asimetría de 0.72, es decir sigue una

distribución asimétrica positiva lo cual nos indica que la mayoría de los sustentantes poseen una habilidad por encima de la media.

4.7.2.4. Puntaje verdadero estimado

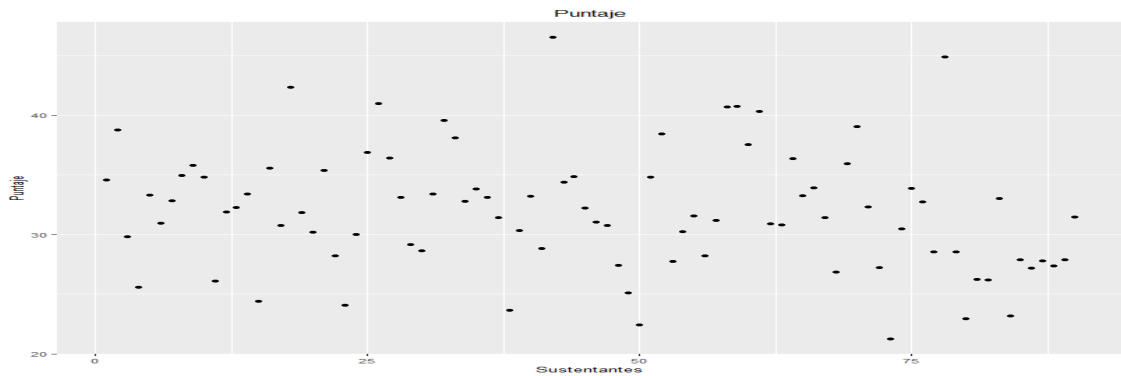


Ilustración 14-4: Puntaje verdadero estimado con el modelo Logístico de dos parámetros.

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

Se observa los puntajes estimados verdaderos con el modelo logístico de 2 parámetros, en el cual se obtuvo un puntaje máximo de 46.55 y un mínimo de 21.24. Para el primer sustentante con una habilidad $\theta = 0.50$, tendrá un puntaje esperado de 34.59, esto quiere decir que se espera que responda correctamente 35 de las 66 preguntas del test, en este modelo se tiene puntajes más altos en el modelo anterior.

4.7.2.5. Curva característica del Test

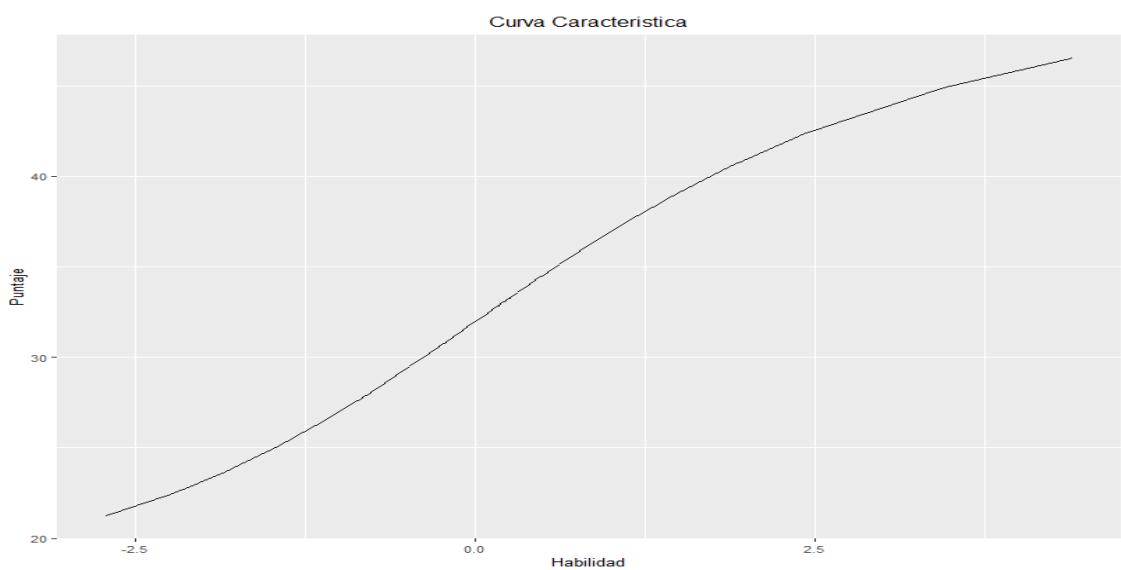


Ilustración 15-4: Curva característica del Test.

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

Se observa la relación entre el puntaje verdadero (lado izquierdo) y la escala de habilidad (en el inferior de la gráfica), es decir a tener una habilidad de 0, el sustentante tendrá una probabilidad de responder 30 reactivos correctamente.

4.7.3. Análisis mediante el modelo logístico de 3 parámetros

4.7.3.1. Discriminación

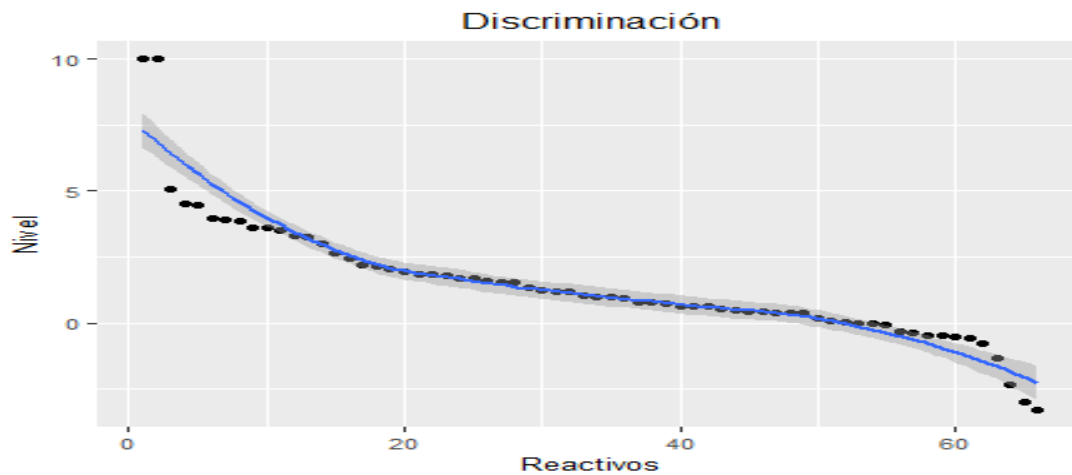


Ilustración 16-4: estimación del grado de discriminación con el modelo de 3 parámetros.

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

En este parámetro se obtuvo 24 reactivos que poseen una discriminación dentro del intervalo establecido, es decir estos reactivos son efectivos para ayudar a diferenciar entre quienes saben y no, se determinó una discriminación máxima de 1.93 y un mínimo de 0.55, en promedio la discriminación es 1.19.

4.7.3.2. Dificultad

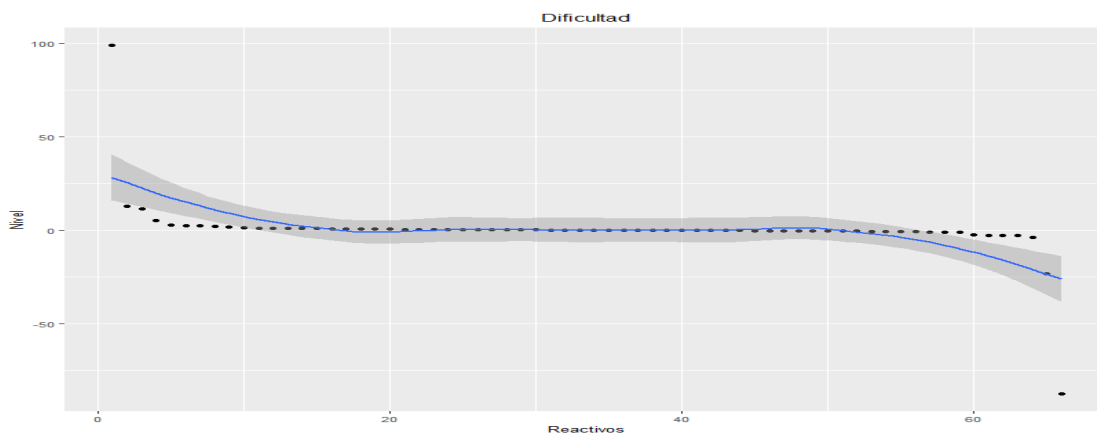


Ilustración 17-4: Estimación del grado de dificultad con el modelo de 3 parámetros.

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

Se observa que la mayoría de los valores de dificultad están cercanos a cero, lo que significa que hay muy pocos valores que no poseen un grado de dificultad satisfactorio. 54 reactivos cumplen con un grado de dificultad satisfactorio, teniendo más del 75% con reactivos sin problemas. Realizando una clasificación se observa que 2 son reactivos que se consideran como fáciles, 8 reactivos se consideran como difíciles y 44 reactivos adecuados.

4.7.3.3. Pseudo-adivinación

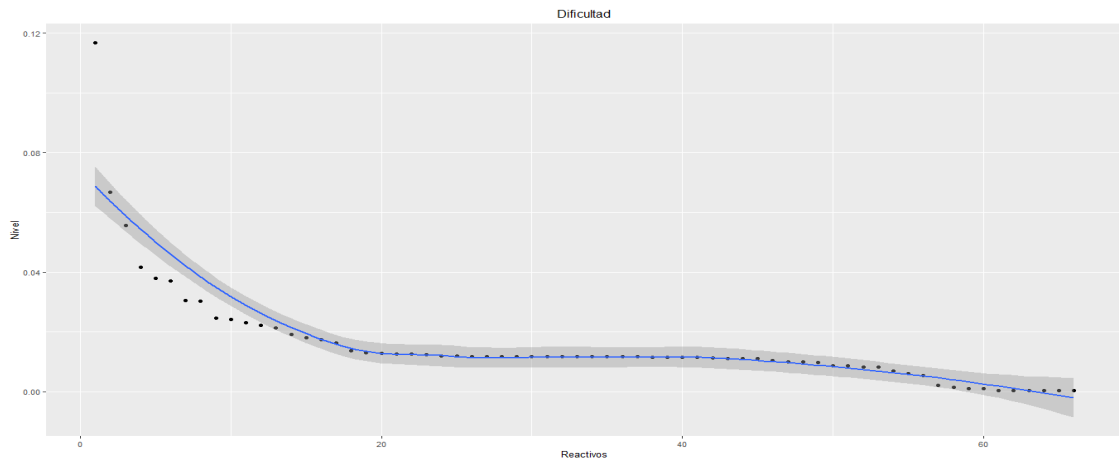


Ilustración 18-4: Pseudo-adivinación con el modelo de 3 parámetros.

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

Se observa que todos los valores (100%) de pseudo-adivinación, se encuentran dentro del rango establecido menores que 0.30, es decir que los sustentantes con un nivel de habilidad baja son atraídos a seleccionar alguna de las respuestas incorrectas (distractores). Se observan algunos valores atípicos cercanos al valor 0.12, la media de los valores ronda aproximadamente cerca de 0.02.

4.7.3.4. Habilidad

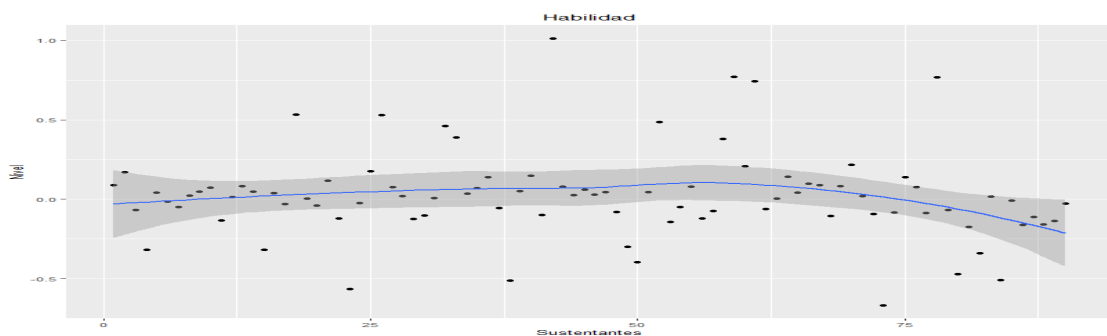


Ilustración 19-4: Habilidad de los sustentantes con el modelo de 3 parámetros.

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

Se observa la habilidad de los sustentantes, en la cual la mayoría tiene una habilidad de cercana a cero, lo que significa que tienen una probabilidad de 0.5 de responder correctamente un reactivo, la habilidad más alta se observa que es de 1 del sustentante 47.

4.7.3.5. Puntaje verdadero estimado

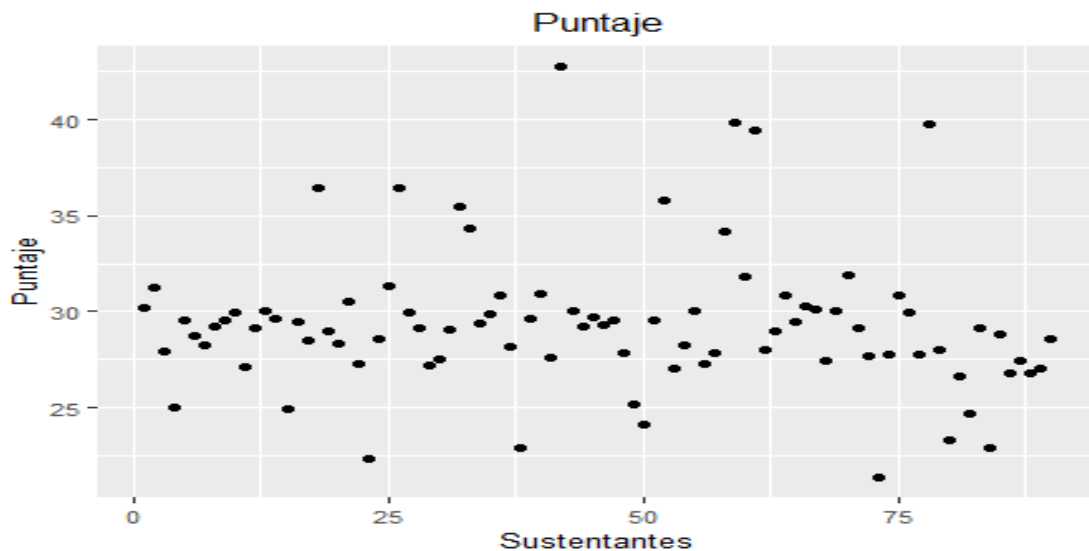


Ilustración 20-4: Puntaje verdadero estimado con el modelo logístico de 3 parámetros.

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

De acuerdo a los puntajes verdaderos estimados por los sustentantes, estos indican en promedio tienen una probabilidad de responder 29 reactivos correctamente de los 66 reactivos, el puntaje más alto es de 42 reactivos correctos y el mínimo de 21 reactivos.

4.7.3.6. Curva Característica

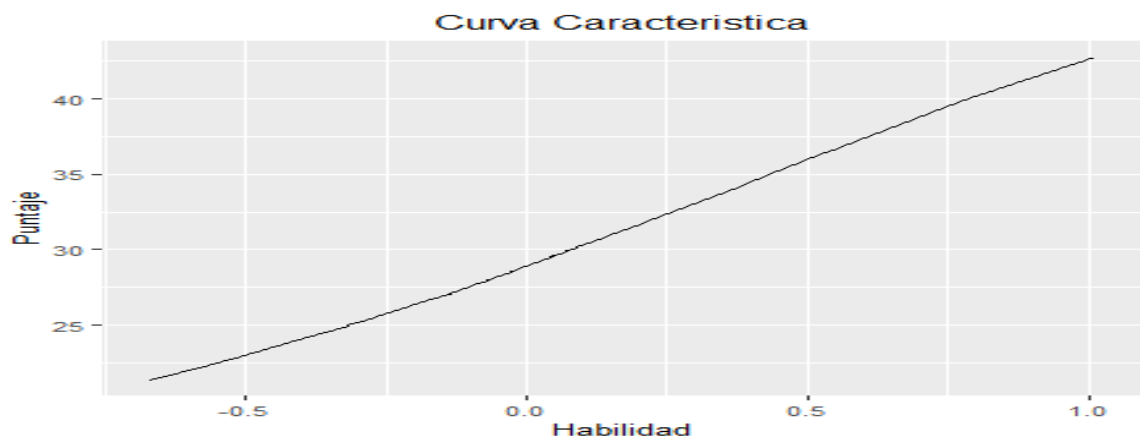


Ilustración 21-4: Curva Característica del Test con el modelo de 3 parámetros.

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

Se observa la relación entre el puntaje verdadero (lado izquierdo) y la escala de habilidad (en el inferior de la gráfica), es decir a tener una habilidad de 0, el sustentante tendrá una probabilidad de responder 29 reactivos correctamente.

4.8. Análisis de bajo, medio, alto rendimiento académico.

Tabla 8-4: Numero de respuestas del Test de Estadística Inferencial

Tema	N.º de respuestas correctas	N.º de respuestas incorrectas	N.º de respuestas no contestaron	Total de respuestas
Preliminares de Inferencia Estadística Paramétrica				1746
Tipos de variables	131	160	0	291
Tablas de frecuencia	122	166	3	291
Representaciones gráficas	136	152	3	291
Medidas descriptivas de posición, dispersión y forma	148	137	6	291
Datos atípicos y Boxplot	186	99	6	291
Modelos probabilísticos	91	194	6	291
Estimación de Parámetros				1455
Métodos de muestreo	140	145	6	291
Simulación de variables aleatorias y distribuciones muestrales	93	189	9	291
Estimación de parámetros: puntual y por intervalos	100	182	9	291
Intervalos de confianza sobre una muestra y 2 muestras	79	201	11	291
Determinación del tamaño muestral	73	206	12	291
Pruebas o Contrastes de Hipótesis				2037
Contrastes de hipótesis para la media de una población normal con varianza conocida	133	145	13	291
Contrastes de hipótesis para la media de una	62	213	16	291

población normal con varianza desconocida				
Contrastes de hipótesis para una proporción	68	207	16	291
Contrastes de hipótesis para la diferencia de medias en dos poblaciones normales independientes con varianzas desconocidas.	69	201	21	291
Contrastes de hipótesis para la diferencia de medias en dos poblaciones normales relacionadas	61	209	21	291
Contrastes de hipótesis para la diferencia de proporciones	64	206	21	291
Relación entre intervalos de confianza y contrastes de hipótesis	98	171	22	291
Contrastes o Pruebas de Conformidad Distributiva				1164
Contrastes de hipótesis no-paramétricos de independencia para variables cualitativas.	89	169	33	291
Contrastes de hipótesis no-paramétricos de bondad de ajuste de distribuciones.	91	158	42	291
Contrastes de hipótesis no-paramétricos de aleatoriedad.	75	172	44	291
Contrastes de hipótesis no-paramétricos de dos muestras independientes y de dos muestras relacionadas.	94	154	43	291

Fuente: Test de Estadística Inferencial, 2022.

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

La tabla 12 representa al total de respuestas del Test de Estadística Inferencial, en el cual se clasifica por temas y sub temas, en cada sub tema se tiene un total de 291 respuestas por los sustentantes, las preguntas están clasificadas de si se ha respondido de manera correcta o incorrecta, también se hallaron preguntas que no se respondieron.

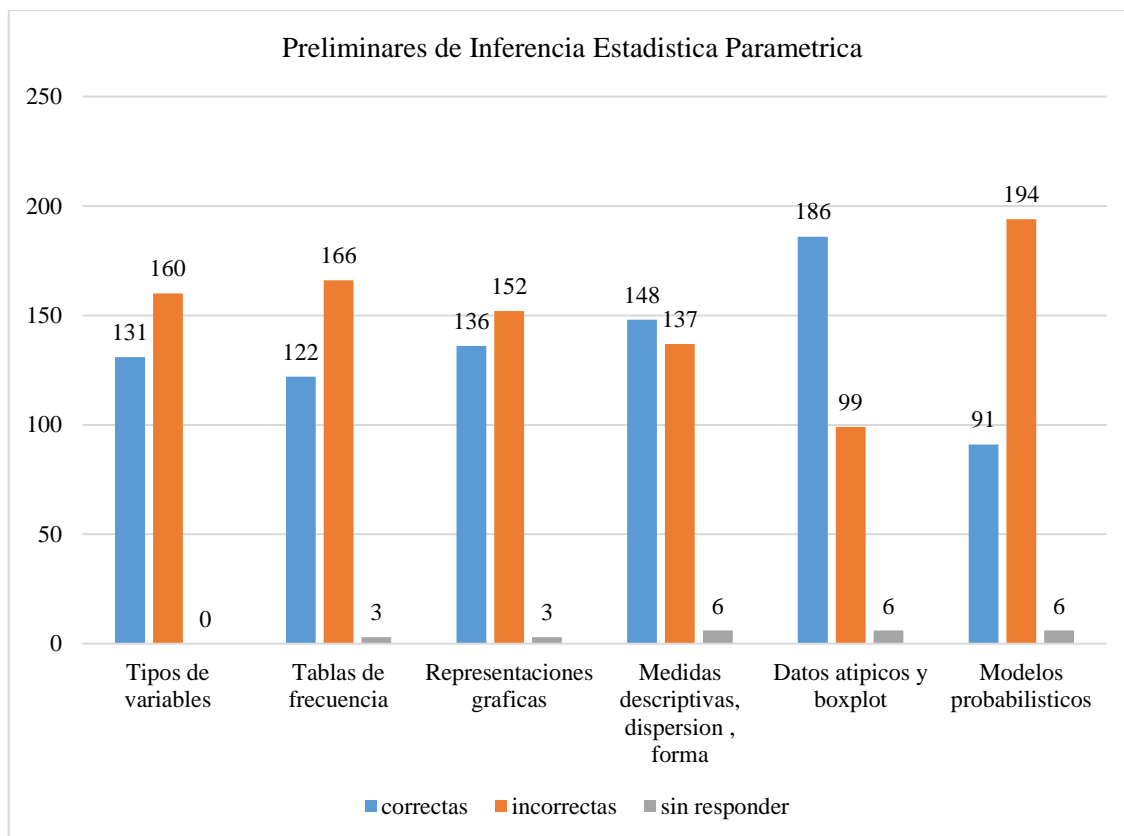


Ilustración 22-4: Representación de respuestas del tema preliminares de inferencia estadística.

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

Tabla 9-4: Porcentaje de respuestas sobre Preliminares de Inferencia Estadística Paramétrica

Subtema	Correctas	Incorrectas	Sin responder	Total de respuestas
Tipos de variables	45,02	54,98	0,00	100,00
Tablas de frecuencia	41,92	57,04	1,03	98,97
Representaciones graficas	46,74	52,23	1,03	98,97
Medidas descriptivas, dispersión, forma	50,86	47,08	2,06	97,94
Datos atípicos y Boxplot	63,92	34,02	2,06	97,94
Modelos probabilísticos	31,27	66,67	2,06	97,94

Fuente: Test de Estadística Inferencial, 2022.

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

De acuerdo al primer tema Preliminares de Inferencia Estadística Paramétrica, en la cual se presentó 18 reactivos, constituidos 3 reactivos por sub tema, en el sub tema tipos de variables se determinó 131(45.02%) respuestas correctas y 160 (54.98) incorrectas, en la cual participaron 97(100%) sustentantes. En el sub tema tablas de frecuencia se determinó 122(41,92) respuestas correctas y 166(57.04) incorrectas, en la cual participaron 96 sustentantes (98,97%) y se obtuvo 1 sustentante que no respondió las preguntas en este apartado. En el sub tema representaciones graficas se obtuvo 136 (46.74%) respuestas correctas y 152 (52.23%) incorrectas, 3(1,03%)

respuestas sin contestar, de un total de 291 respuestas. En el sub tema medidas descriptivas, dispersión y forma se obtuvo 148(50.86%) de respuestas correctas y 137(47.08%) incorrectas, 3(2,06) respuestas sin contestar de un total de 291 respuestas. En el sub tema datos atípicos y Boxplot se obtuvo 186(63,92%) respuestas correctas y 99 (34,02%) incorrectas, 6(2,06%) respuestas sin contestar. En el último sub tema modelos probabilísticos se determinó 91 (31,27%) de respuestas correctas y 194 (66,67) incorrectas, 6 (2,06%) respuestas sin contestar. Se observa un mayor número de respuestas correctas en el sub tema datos atípicos y Boxplot, donde tienen mayor número de respuestas incorrectas es en el sub tema modelos probabilísticos.

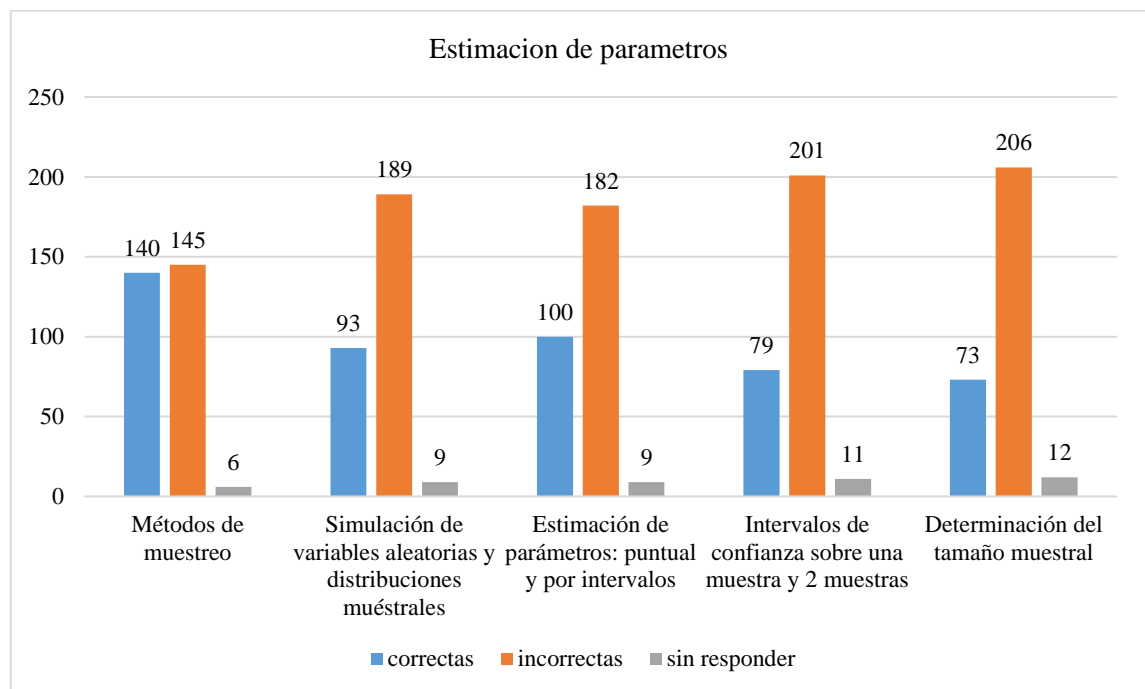


Ilustración 23-4: Respuestas del tema estimación de parámetros.

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

Tabla 10-4: Porcentaje de respuestas de sobre estimación de parámetros

Subtema	Correctas	Incorrectas	Sin responder	Total de respuestas
Métodos de muestreo	48,11	49,83	2,06	97,94
Simulación de variables aleatorias y distribuciones muestrales	31,96	64,95	3,09	96,91
Estimación de parámetros: puntual y por intervalos	34,36	62,54	3,09	96,91
Intervalos de confianza sobre una muestra y 2 muestras	27,15	69,07	3,78	96,22
Determinación del tamaño muestral	25,09	70,79	4,12	95,88

Fuente: Test de Estadística Inferencial, 2022.

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

De acuerdo al segundo tema estimación de parámetros, en la cual se presentó 15 reactivos, constituidos 3 reactivos por sub tema, en el sub tema métodos de muestreo se determinó 140(48,11%) respuestas correctas y 145 (49,83) incorrectas, 6 (2,06%) veces en la cual no hubo ninguna respuesta. En el sub tema simulación de variables aleatorios y distribuciones muestras se determinó 93(31,96%) respuestas correctas y 189(64,95%) incorrectas, 9 (3,09) veces en la cual no hubo ninguna respuesta. En el sub tema estimación de parámetros: puntual y por intervalo se obtuvo 100 (34.36%) respuestas correctas y 182 (62.54%) incorrectas, 9 (3,09%) en la cual no hubo ninguna respuesta, de un total de 291 respuestas. En el sub tema intervalos de confianza sobre una muestra y 2 muestras, se obtuvo 79(27,15%) de respuestas correctas y 201(69,07%) incorrectas, 11(3,78) no hubo ninguna respuesta, esto de un total de 291 respuestas. En el sub tema determinación del tamaño muestral, se obtuvo 73(25,09%) respuestas correctas y 206 (70,79%) incorrectas, 12(4,12%) no hubo ninguna respuesta. Se observa un mayor número de respuestas correctas en el sub tema métodos de muestreo, donde tienen mayor número de respuestas incorrectas es en el sub tema determinación del tamaño de la muestra e intervalos de confianza sobre una muestra y 2 muestras.

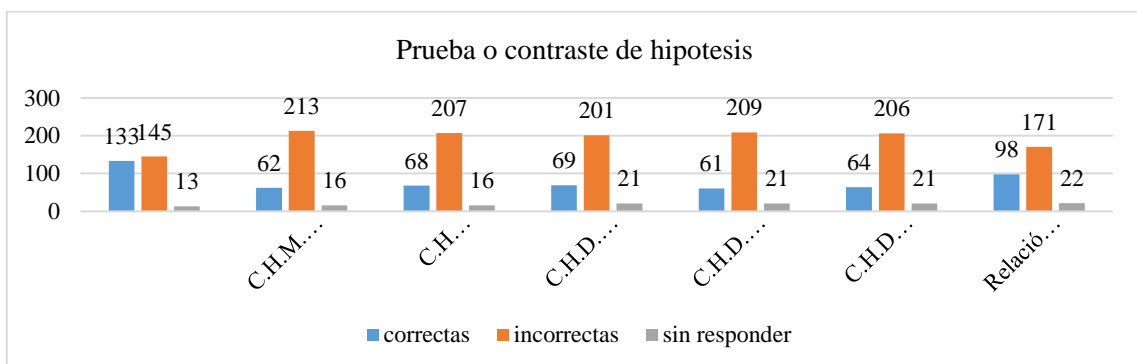


Ilustración 24-4: Representación de respuesta del tema prueba o contrastes de hipótesis.

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

Tabla 11-4: Porcentaje de respuestas sobre Pruebas o contrastes de hipótesis

Subtema	Correctas	Incorrectas	Sin responder	Total de respuestas
Contrastes de hipótesis para la media de una población normal con varianza conocida	45,70	49,83	4,47	95,53
Contrastes de hipótesis para la media de una población normal con varianza desconocida	21,31	73,20	5,50	94,50
Contrastes de hipótesis para una proporción	23,37	71,13	5,50	94,50

Contrastes de hipótesis para la diferencia de medias en dos poblaciones normales independientes con varianzas desconocidas.	23,71	69,07	7,22	92,78
Contrastes de hipótesis para la diferencia de medias en dos poblaciones normales relacionadas	20,96	71,82	7,22	92,78
Contrastes de hipótesis para la diferencia de proporciones	21,99	70,79	7,22	92,78
Relación entre intervalos de confianza y contrastes de hipótesis	33,68	58,76	7,56	92,44

Fuente: Test de Estadística Inferencial, 2022.

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

De acuerdo al tercer tema pruebas o contraste de hipótesis, en la cual se presentó 21 reactivos debido a que posee 7 sub temas, constituidos 3 reactivos por sub tema, en el sub tema Contrastes de hipótesis para la media de una población normal con varianza desconocida, se determinó 133(45,70%) respuestas correctas y 145 (49,83) incorrectas, 13 (4,47%) veces en la cual no hubo ninguna respuesta. En el sub tema Contrastes de hipótesis para la media de una población normal con varianza desconocida, se determinó 62(21,31%) respuestas correctas y 213(73,20%) incorrectas, 16 (5,50%) veces en la cual no hubo ninguna respuesta. En el sub tema Contrastes de hipótesis para una proporción, se obtuvo 68 (23,37%) respuestas correctas y 207 (71,13%) incorrectas, 16 (5,50%) en la cual no hubo ninguna respuesta, de un total de 291 respuestas.

En el sub Contrastes de hipótesis para la diferencia de medias en dos poblaciones normales independientes con varianzas desconocidas, se obtuvo 61(23,71%) de respuestas correctas y 209(69,07%) incorrectas, 21(7,22) no hubo ninguna respuesta, esto de un total de 291 respuestas. En el sub tema Contrastes de hipótesis para la diferencia de medias en dos poblaciones normales relacionadas, se obtuvo 61(20,96%) respuestas correctas y 209 (71,82%) incorrectas, 21(7,22) no hubo ninguna respuesta, esto de un total de 291 respuestas. En el sub tema Contrastes de hipótesis para la diferencia de proporciones, se obtuvo 64(21,99%) respuestas correctas y 206 (70,79%) incorrectas, 21(7,22) no hubo ninguna respuesta, esto de un total de 291 respuestas. En el sub tema Relación entre intervalos de confianza y contrastes de hipótesis, se obtuvo 98(33,68%) respuestas correctas y 171 (58,76%) incorrectas, 22(7,56) no hubo ninguna respuesta, esto de un total de 291 respuestas. En este apartado se observa mayores problemas de conocimiento pese haber sustentantes que no contestaron preguntas, se observa un mayor número de respuestas correctas en el sub tema Contrastes de hipótesis para la media de una población normal con

varianza conocida, donde tienen mayor número de respuestas incorrectas es en el sub tema Contrastes de hipótesis para la media de una población normal con varianza desconocida.

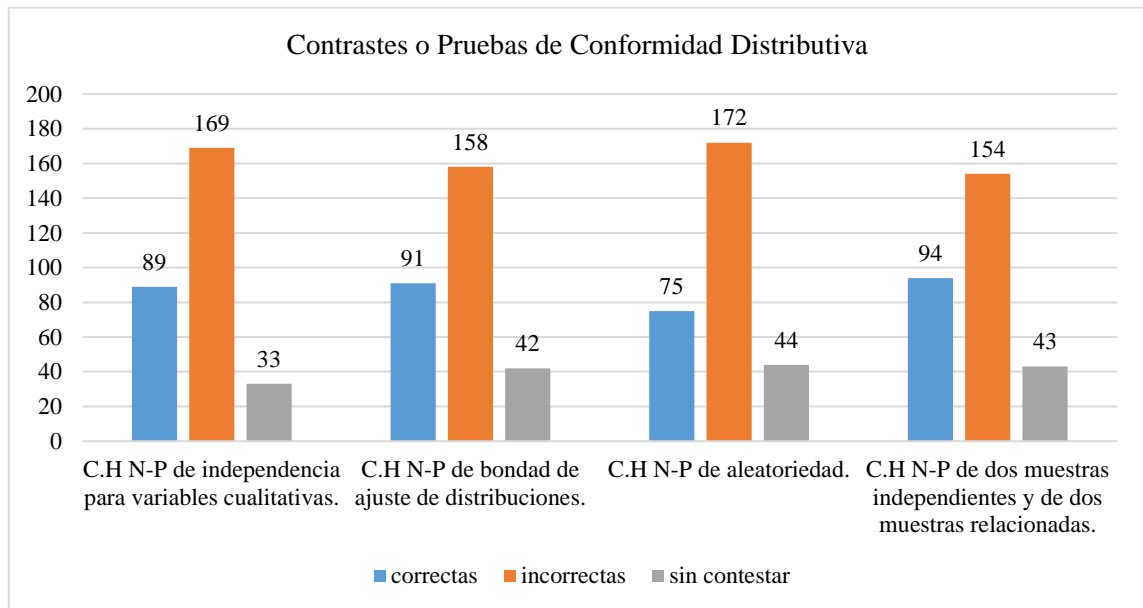


Ilustración 25-4: Respuestas sobre Contrastes o Pruebas de Conformidad Distributiva.

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

Tabla 12-4: Porcentaje de respuestas sobre Contrastes o Pruebas de Conformidad Distributiva

Subtema	Correctas	Incorrectas	Sin responder	Total de respuestas
Contrastes de hipótesis no-paramétricos de independencia para variables cualitativas.	30,58	58,08	11,34	88,66
Contrastes de hipótesis no-paramétricos de bondad de ajuste de distribuciones.	31,27	54,30	14,43	85,57
Contrastes de hipótesis no-paramétricos de aleatoriedad.	25,77	59,11	15,12	84,88
Contrastes de hipótesis no-paramétricos de dos muestras independientes y de dos muestras relacionadas.	32,30	52,92	14,78	85,22

Fuente: Test de Estadística Inferencial, 2022.

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

De acuerdo al cuarto tema sobre Contrastes o Pruebas de Conformidad Distributiva, en la cual se presentó 12 reactivos debido a que posee 4 sub temas, constituidos 3 reactivos por sub tema, en el sub tema Contrastes de hipótesis no-paramétricos de independencia para variables cualitativas, se determinó 89(31,27%) respuestas correctas y 169 (54,30) incorrectas, 42 (11,34%) veces en la cual no hubo ninguna respuesta. En el sub tema Contrastes de hipótesis no-paramétricos de

aleatoriedad, se determinó 75(25,77%) respuestas correctas y 172(759,11%) incorrectas, 44 (15,12%) veces en la cual no hubo ninguna respuesta. Contrastes de hipótesis no-paramétricos de dos muestras independientes y de dos muestras relacionadas, se obtuvo 94 (32,30%) respuestas correctas y 154 (52,92%) incorrectas, 43 (14,78%) en la cual no hubo ninguna respuesta, de un total de 291 respuestas. Se observa un mayor número de respuestas correctas en el sub tema Contrastes de hipótesis no-paramétricos de dos muestras independientes y de dos muestras relacionadas, donde tienen mayor número de respuestas incorrectas es en el sub tema Contrastes de hipótesis no-paramétricos de aleatoriedad.

Tabla 13-4: Sustentantes que participaron por pregunta

Sub Temas	Pregunta	Preguntas no contestadas	Preguntas contestadas
1	1	0	97
	2	0	97
	3	0	97
2	4	1	96
	5	1	96
	6	1	96
3	7	1	96
	8	1	96
	9	1	96
4	10	2	95
	11	2	95
	12	2	95
5	13	2	95
	14	2	95
	15	2	95
6	16	2	95
	17	2	95
	18	2	95
7	19	2	95
	20	2	95
	21	2	95
8	22	3	94
	23	3	94
	24	3	94
9	25	3	94
	26	3	94
	27	3	94
10	28	5	92
	29	3	94
	30	3	94

11	31	3	94
	32	5	92
	33	4	93
12	34	4	93
	35	5	92
	36	4	93
13	37	5	92
	38	6	91
	39	5	92
14	40	5	92
	41	5	92
	42	6	91
15	43	7	90
	44	7	90
	45	7	90
16	46	7	90
	47	7	90
	48	7	90
17	49	7	90
	50	7	90
	51	7	90
18	52	7	90
	53	7	90
	54	8	89
19	55	9	88
	56	12	85
	57	12	85
20	58	13	84
	59	15	82
	60	14	83
21	61	14	83
	62	15	82
	63	15	82
22	64	14	83
	65	15	82
	66	14	83

Fuente: Test de Estadística Inferencial, 2022.

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

En la tabla se observa la cantidad de sustentantes que participaron en responder el reactivo, clasificados en 22 sub temas presentados, se observa un número máximo de sustentantes que no respondieron a los reactivos fue de 15, en la cual las preguntas que no contestaron fue la 59,62,63,65, estos en el último tema de Contrastes o Pruebas de Conformidad Distributiva, se

observa que mientras avanzan con la prueba, se incrementa el número de sustentantes que no responden los reactivos, solo el primer sub tema sobre Tipos de variables fue respondido por todos los sustentantes.

Tabla 14-4: Cuartiles para determinar el rendimiento académico

N.º	0	3	6	9	11	12	13	16	21	22	33	42	43	44
q1	74	73	72	71	71	71	70	70	68	68	65	63	63	63
q2	146	145	143	142	141	140	140	138	136	135	130	125	125	124
q3	219	216	214	212	210	210	209	207	203	202	194	187	186	186
q4	291	288	285	282	280	279	278	275	270	269	258	249	248	247

Fuente: Test de Estadística Inferencial, 2022.

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

Se calcularon 14 veces los cuartiles, debido a que en algunos sub temas se presenta datos faltantes, se restó los datos faltantes para el nuevo cálculo de los cuartiles. En la cual el número de respuestas menores o iguales al cuartil 1 serán considerados como de bajo rendimiento, menor o igual al cuartil 3 serán considerados como un nivel de rendimiento medio, mayores al tercer cuartil serán considerados rendimiento alto.

Tabla 15-4: Clasificación de sub temas por rendimiento académico

Nº	Tema	Sub Tema	Nº respuestas correctas	Nº de datos faltantes	Nivel
1	Preliminares de Inferencia Estadística Paramétrica	Tipos de variables	131	0	medio
2		Tablas de frecuencia	122	3	medio
3		Representaciones graficas	136	3	medio
4		Medidas descriptivas de posición, dispersión y forma	148	6	medio
5		Datos atípicos y Boxplot	186	6	medio
6		Modelos probabilísticos	91	6	medio
7	Estimación de parámetros	Métodos de muestreo	140	6	medio
8		Simulación de variables aleatorias y distribuciones muestrales	93	9	medio
9		Estimación de parámetros: puntual y por intervalos	100	9	medio

10		Intervalos de confianza sobre una muestra y 2 muestras	79	11	medio
11		Determinación del tamaño muestral	73	12	medio
12	Pruebas o Contrastes de Hipótesis	Contrastes de hipótesis para la media de una población normal con varianza conocida	133	13	medio
13		Contrastes de hipótesis para la media de una población normal con varianza desconocida	62	16	bajo
14		Contrastes de hipótesis para una proporción	68	16	bajo
15		Contrastes de hipótesis para la diferencia de medias en dos poblaciones normales independientes con varianzas desconocidas.	69	21	medio
16		Contrastes de hipótesis para la diferencia de medias en dos poblaciones normales relacionadas	61	21	bajo
17		Contrastes de hipótesis para la diferencia de proporciones	64	21	bajo
18		Relación entre intervalos de confianza y contrastes de hipótesis	98	22	medio
19		Contrastes o Pruebas de Conformidad Distributiva	Contrastes de hipótesis no-paramétricos de independencia para variables cualitativas.	89	33
20	Contrastes de hipótesis no-paramétricos de bondad de ajuste de distribuciones.		91	42	medio

21		Contrastes de hipótesis no-paramétricos de aleatoriedad.	75	44	medio
22		Contrastes de hipótesis no-paramétricos de dos muestras independientes y de dos muestras relacionadas.	94	43	medio

Fuente: Test de Estadística Inferencial, 2022.

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

Se observa el nivel de conocimiento sobre los diferentes temas de Estadística Inferencial, en el cual se encontró 4 temas con menor conocimiento por parte de los estudiantes, los cuales son:

- Contrastes de hipótesis para la media de una población normal con varianza desconocida.
- Contraste de hipótesis para una proporción
- Contrastes de hipótesis para la diferencia de medias en dos poblaciones normales relacionadas.
- Contraste de hipótesis para la diferencia de proporciones

Sin embargo, el tema con menor número de respuestas correctas y mayor número de respuestas incorrectas tras realizar el análisis de evidencio que es Contraste de hipótesis para la media de una población normal con varianza desconocida, pese a que tuvo menor datos faltantes que el contraste de hipótesis para la diferencia de medias en dos poblaciones normales relacionadas.

Los demás temas son considerados como de nivel medio, en los cuales apenas sobre pasan el cuartil 2, en los cuales se podría decir que la mayoría de los sustentantes que rindieron el Test de Estadística Inferencial tienen entre 26% al 50% de conocimientos en los diferentes temas aplicados de Estadística Inferencial.

En el tema Preliminares de la Estadística Paramétrica, se observa que el sub tema con menor conocimiento por parte de los sustentantes es Modelos probabilísticos, seguido por Tablas de Frecuencia, el sub tema en donde se evidencia mayor número de respuestas correctas es en Datos Atípicos y Boxplot. En el tema Estimación de Parámetros, se evidencio que los temas Intervalo de Confianza sobre una y 2 muestras y Determinación del tamaño muestral, poseen más bajo conocimiento, mientras que en Métodos de Muestro, muestran mayor conocimiento. En el tema Pruebas o contrastes de hipótesis, los resultados muestran que los sub temas 13,14,15,16,17,18 poseen más bajo conocimiento, pudiendo decirse que en el sub tema contraste de hipótesis para la media de una población normal con varianza conocida, tienen mayor conocimiento. En el último tema sobre Contraste o Pruebas de Conformidad Distributiva se evidencio que el sub tema de contraste de hipótesis no paramétricos fue el más bajo en conocimiento.

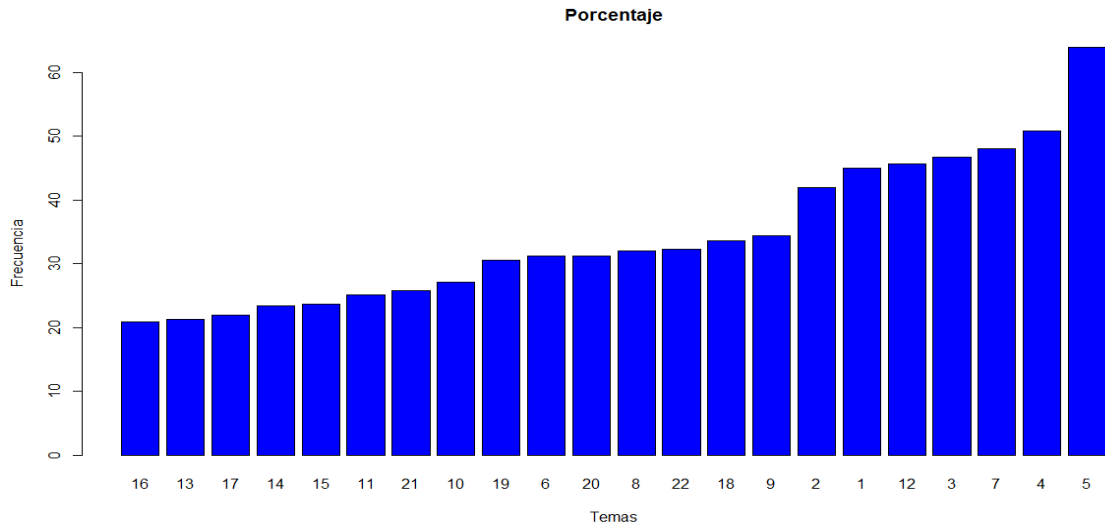


Ilustración 26-4: Promedio del porcentaje de respuestas correctas de la población por tema.

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

En el gráfico 24 se puede observar el rendimiento académico promedio ordenado de menor a mayor por sub temas, en la cual se evidenciaron que los sub tema 16,13,17,14 (Contrastes de hipótesis para la media de una población normal con varianza desconocida, Contraste de hipótesis para una proporción, Contrastes de hipótesis para la diferencia de medias en dos poblaciones normales relacionadas, Contraste de hipótesis para la diferencia de proporciones) son menores que el primer cuartil, y son clasificados rendimiento académico bajo, el sub tema en donde se obtuvo mayor puntuación por parte de los estudiantes es en Datos atípicos y Boxplot

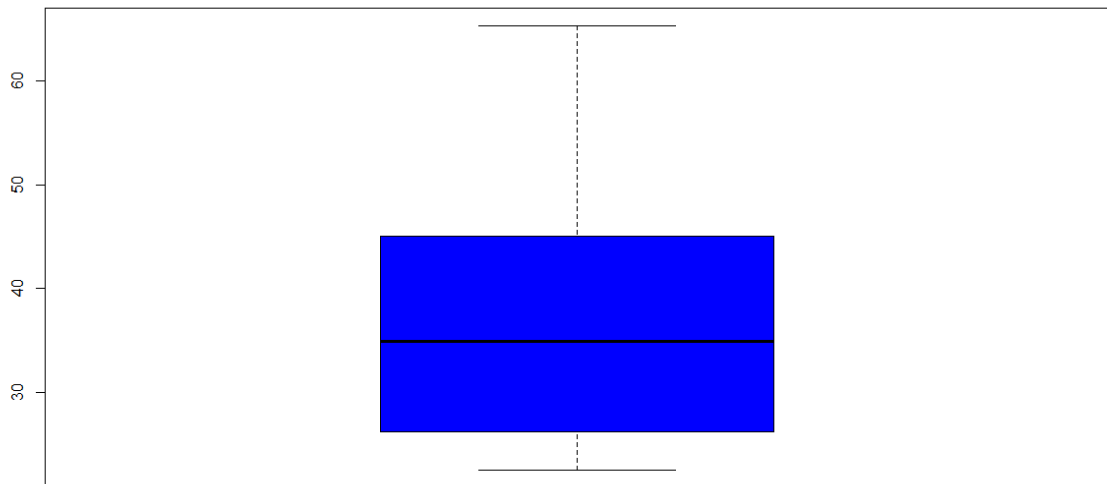


Ilustración 27-4: Promedio de todos los sub temas.

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

Tras realizar un Boxplot se puede visualizar que la mitad del sustentante obtuvieron un porcentaje de respuestas correctas por encima de 36%.

4.9. Análisis de Encuesta de Factores Asociados

En la encuesta de factores asociados se presentaron 44 preguntas, estas preguntas fueron tomadas del examen “Ser Bachiller”, las preguntas en las cuales se asociaban más al estudiante.

1. ¿Cuántas personas viven en tu casa?, incluyendo

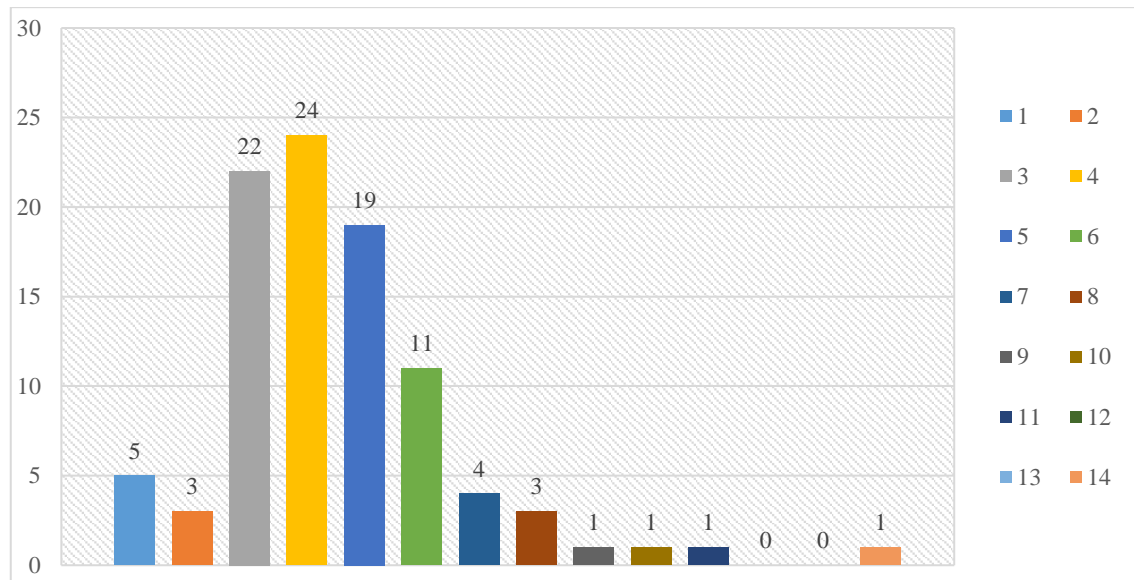


Ilustración 28-4: ¿Cuántas personas viven en tu casa?.

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

Se observa que la mayoría de los estudiantes respondieron que en su casa viven 4 personas incluyéndose, solo 1 estudiante dijo que viven entre 14 personas en su casa, 3 estudiantes respondieron que viven entre 9, 10, 11 personas respectivamente. Se determinó que se obtuvo un total de respuestas a esta pregunta de 95 estudiantes, en la cual 2 estudiantes no respondieron.

2. ¿Con quién vives? Solo

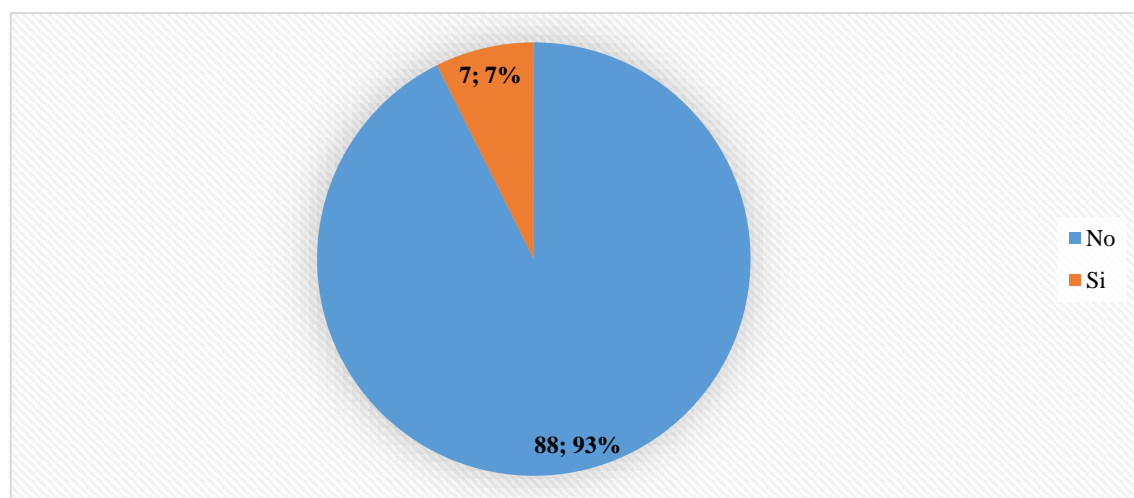


Ilustración 29-4: ¿Con quién vives?.

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

En esta pregunta se determinó que la mayoría (93%) de los estudiantes no viven solos, sin embargo, solo un (7%) de los estudiantes viven solos, de igual manera en esta pregunta respondieron 95 estudiantes.

3. ¿Tienes hijos?

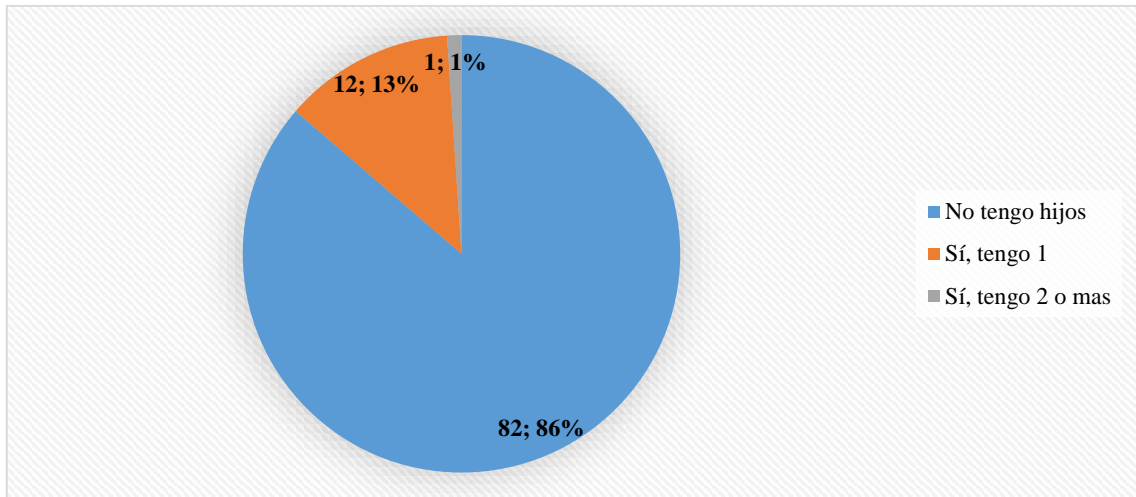


Ilustración 30-4: ¿Tienes hijos?.

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

De acuerdo al número de hijos, se presentó que 82(86%) estudiantes no tienen hijos, 12(13%) estudiantes tienen un solo hijo, 1 estudiante tiene 2 o más hijos, en esta pregunta se obtuvo 95 respuestas por parte de los estudiantes.

4. ¿Quién es el jefe de tu hogar?

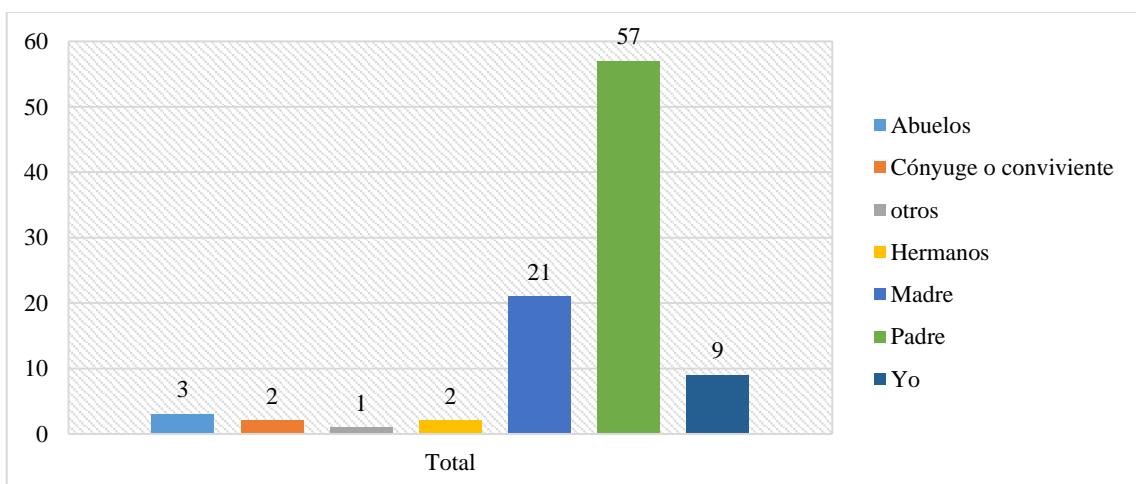


Ilustración 31-4: ¿Quién es el jefe de tu hogar?.

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

De acuerdo a quien es el jefe del hogar se determinó, que de la mayoría de los estudiantes (57) el jefe del hogar es el padre, seguido por madre, se observa que 9 estudiantes son los responsables del hogar, 3 estudiantes respondieron que es el cónyuge o conviviente el jefe del hogar.

5. ¿Cuál es el nivel de instrucción del jefe de tu hogar?

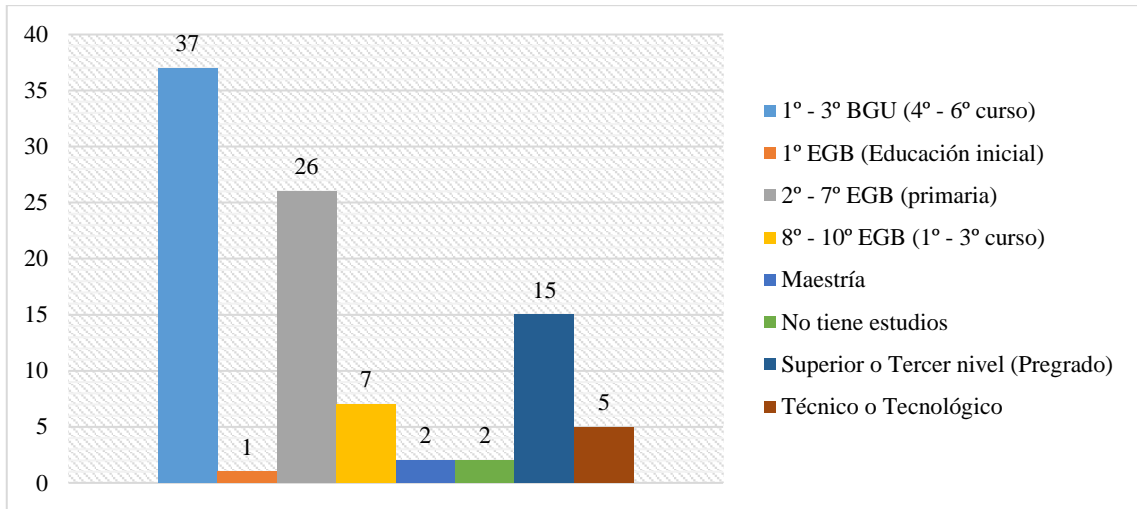


Ilustración 32-4: ¿Cuál es el nivel de instrucción del jefe de tu hogar?.

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

El nivel de instrucción más alto alcanzado por el jefe del hogar de la mayoría de los estudiantes es 1° - 3° BGU (4° - 6° curso), con 37 estudiantes, 26 estudiantes afirman que el nivel de instrucción del jefe del hogar es educación primaria, el nivel más alto de instrucción se determinó que es Maestría por parte de 2 estudiantes, 2 estudiantes afirmaron que el jefe del hogar no posee estudios.

6. Señala el nivel educativo más alto que hayan llegado tus padres

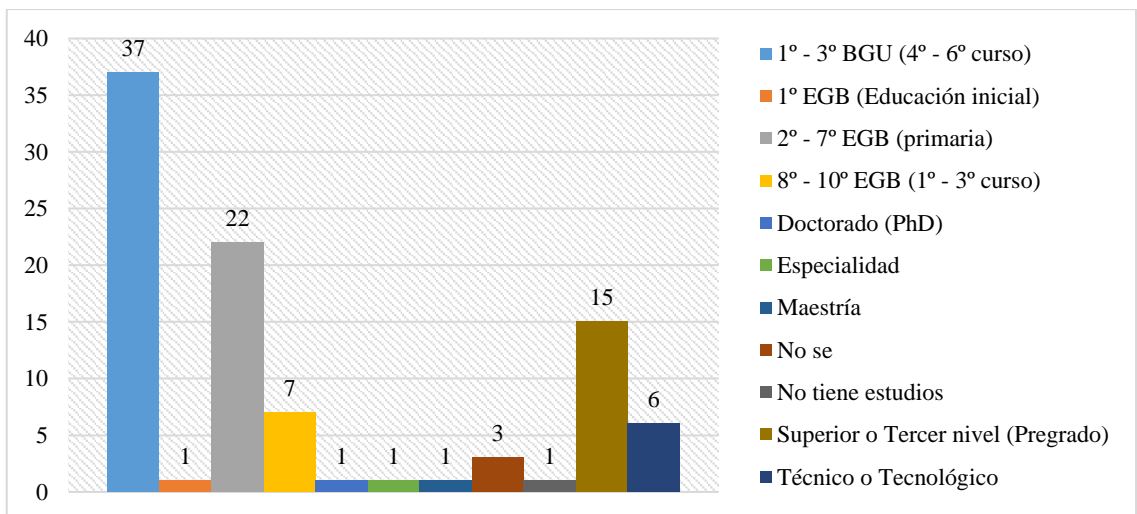


Ilustración 33-4: Señala el nivel educativo más alto que hayan llegado tus padres.

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

Se observa que 37 padres de familia tienen un nivel educativo 1° - 3° BGU (4° - 6° curso), siendo de la mayoría de los estudiantes, 22 padres de familia tienen un nivel educativo alcanzado hasta primaria, el nivel educativo más alto determinado fue de Doctorado, mientras que el mínimo fue que no poseen estudios, en este apartado se obtuvo un total de 95 respuestas.

7. ¿Cuál es el nivel educativo más alto que haya completado tu madre?

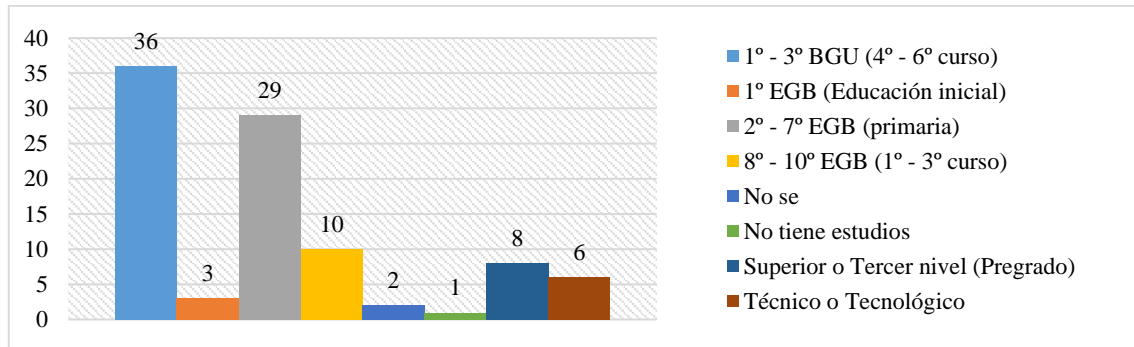


Ilustración 34-4: ¿Cuál es el nivel educativo más alto que haya completado tu madre?.

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

Se observa que la mayoría de madres de familia tienen un nivel educativo de 1° - 3° BGU (4° - 6° curso), seguido por una educación prima, 1 estudiantes afirma que su madre no posee estudios, el nivel educativo más alto fue Pregrado, 2 estudiantes dicen no conocer el nivel educativo de su madre, en este apartado se obtuvo 95 respuestas.

8. ¿Qué hace regularmente tu padre?

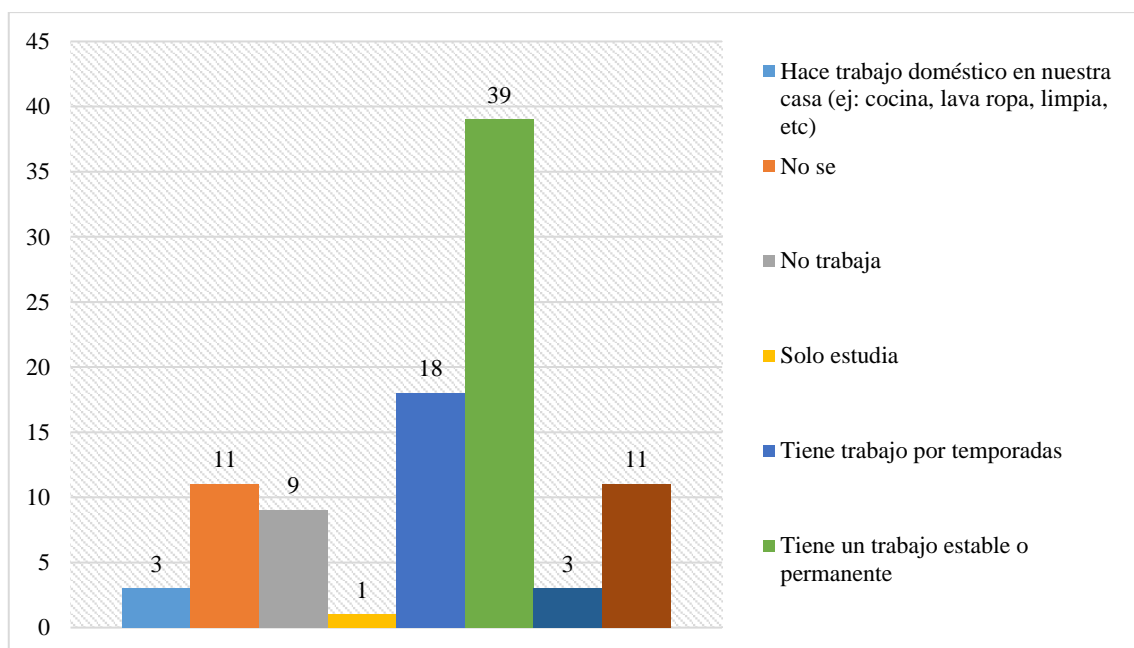


Ilustración 35-4: ¿Qué hace regularmente tu padre?.

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

Se determinó que la mayoría de los padres de los estudiantes tienen un trabajo estable o permanente, sin embargo, se observa que un padre de familia estudia, se observa que 11 padre de familia trabajan ocasionalmente, 3 padres realizan trabajos domésticos en su casa, en este apartado participaron 95 estudiantes.

9. ¿Qué hace regularmente tu madre?

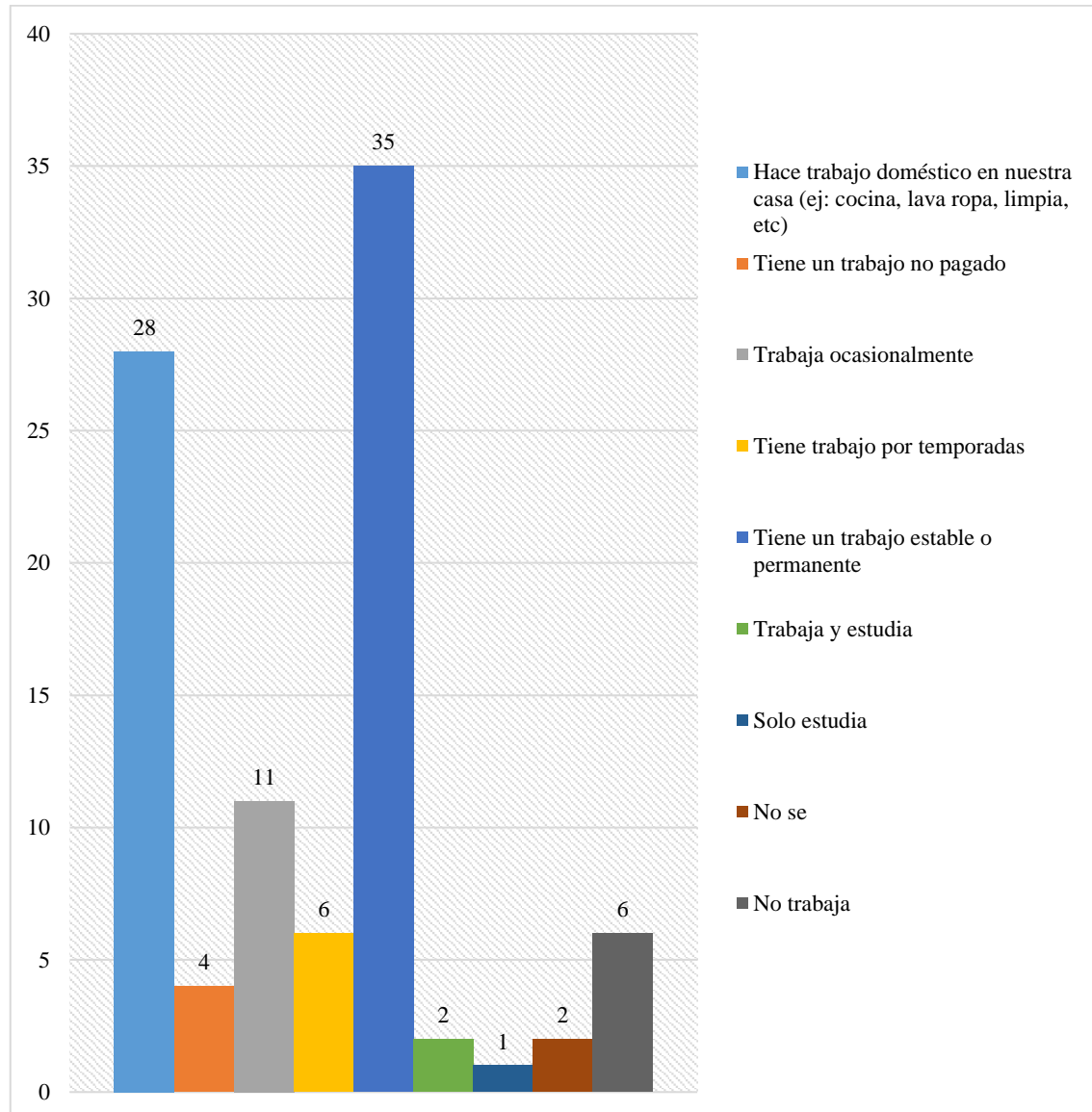


Ilustración 36-4: ¿Qué hace regularmente tu madre?.

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

De un total de 95 respuestas por parte de los estudiantes, se determinó que la actividad que regularmente realizan sus madres fue, 28 madres de familia realizan trabajo doméstico en su propia casa, 4 madres tienen un trabajo no pagado, 11 madres de familia tienen trabajo ocasionalmente, 6 trabajan por temporadas, 35 tienen un trabajo estable o permanente, 2 trabaja y estudian, 1 solo estudia, 6 no trabajan.

10. ¿Cuál es la principal ocupación del jefe del hogar?

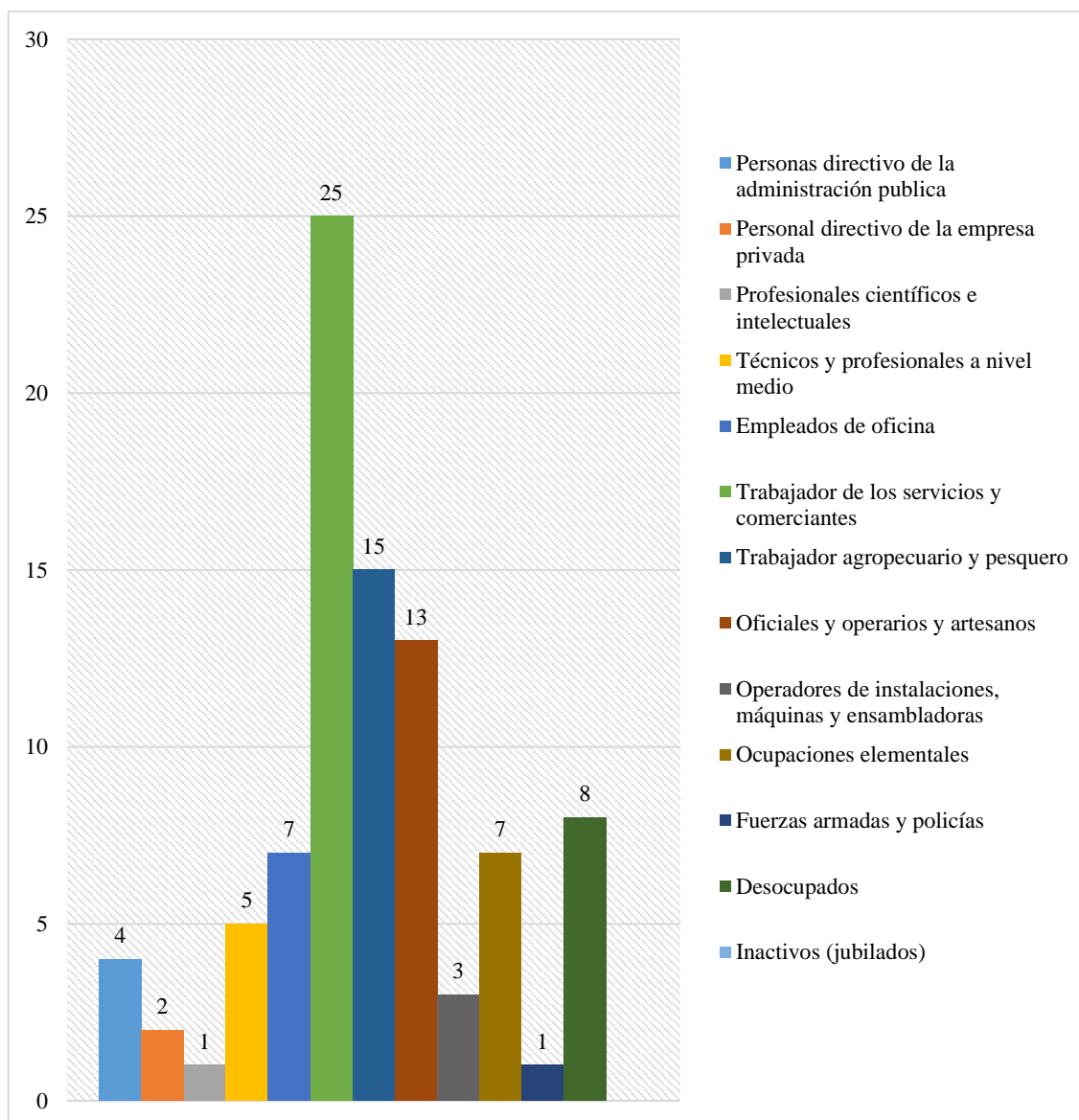


Ilustración 37-4: ¿Cuál es la principal ocupación del jefe del hogar?.

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

De un total de 95 respuestas por parte de los estudiantes, estos afirman que la principal ocupación del jefe del hogar es que, 4 tienen un cargo de personal directivo de la administración pública, 2 tienen un cargo directivo en una empresa privada, 1 es un profesional científico e intelectuales, 5 son técnicos y profesionales a nivel medio, 25 trabajan en servicios y son comerciantes, 15 trabajan en agropecuario y pesquero, 13 son oficiales, operarios o artesanos, 3 realizan operaciones de instalaciones de máquina, 7 tienen una ocupaciones elementales, 1 trabaja en la fuerzas armadas o es policía, 8 son desocupados, la principal ocupación de la mayoría de los jefes de hogar fue, trabajador de los servicios y comerciantes, mientras que la minina fue, Fuerzas armadas o policías y trabajador científico e intelectuales.

11. ¿Cuál es la principal ocupación de tu padre?

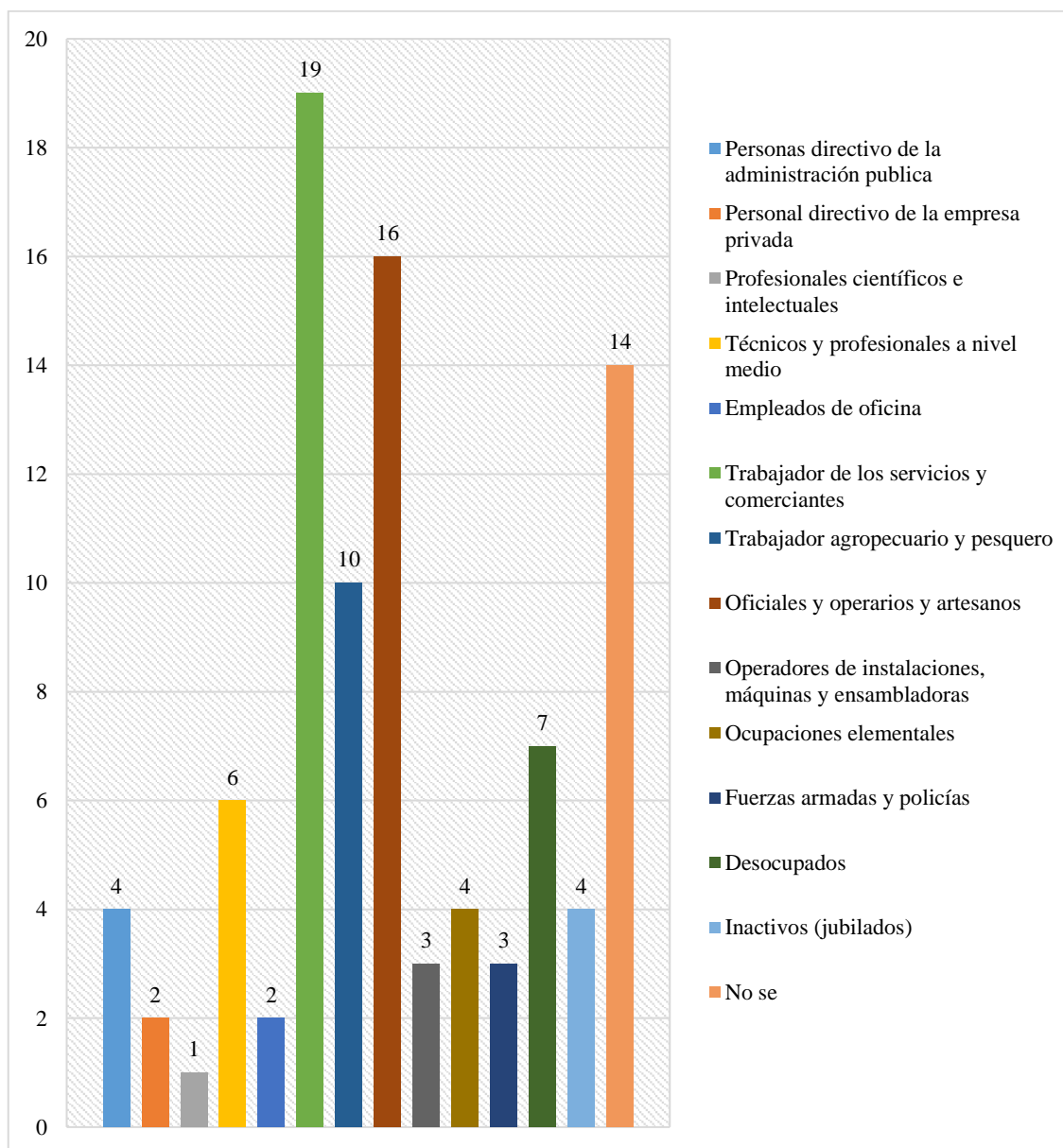


Ilustración 38-4: ¿Cuál es la principal ocupación de tu padre?.

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

De un total de 95 respuestas por partes de los estudiantes sobre la ocupación de su padre estos indican que, 4 son directivos de la administración pública, 2 directivos de la administración privada, 1 es profesional científico e intelectuales, 6 son técnicos y profesionales a nivel medio, 2 son empleados de oficina, 19 realizan trabajos de servicios y comerciantes, 10 son trabajadores agropecuarios y pesqueros, 10 son oficiales, operarios o artesanos, 3 realizan trabajos en operadores de instalaciones, máquinas y ensambladoras, 4 realizan ocupaciones elementales, 3 tienen una ocupación en la fuerzas armadas y policías, 7 son desocupados, 14 no se conoce su principal ocupación, la principal ocupación de la mayoría de los padres de familia fue trabajador de servicios y comerciantes, seguido de oficiales, operarios o artesanos.

12. ¿Cuál es la principal ocupación de tu madre?

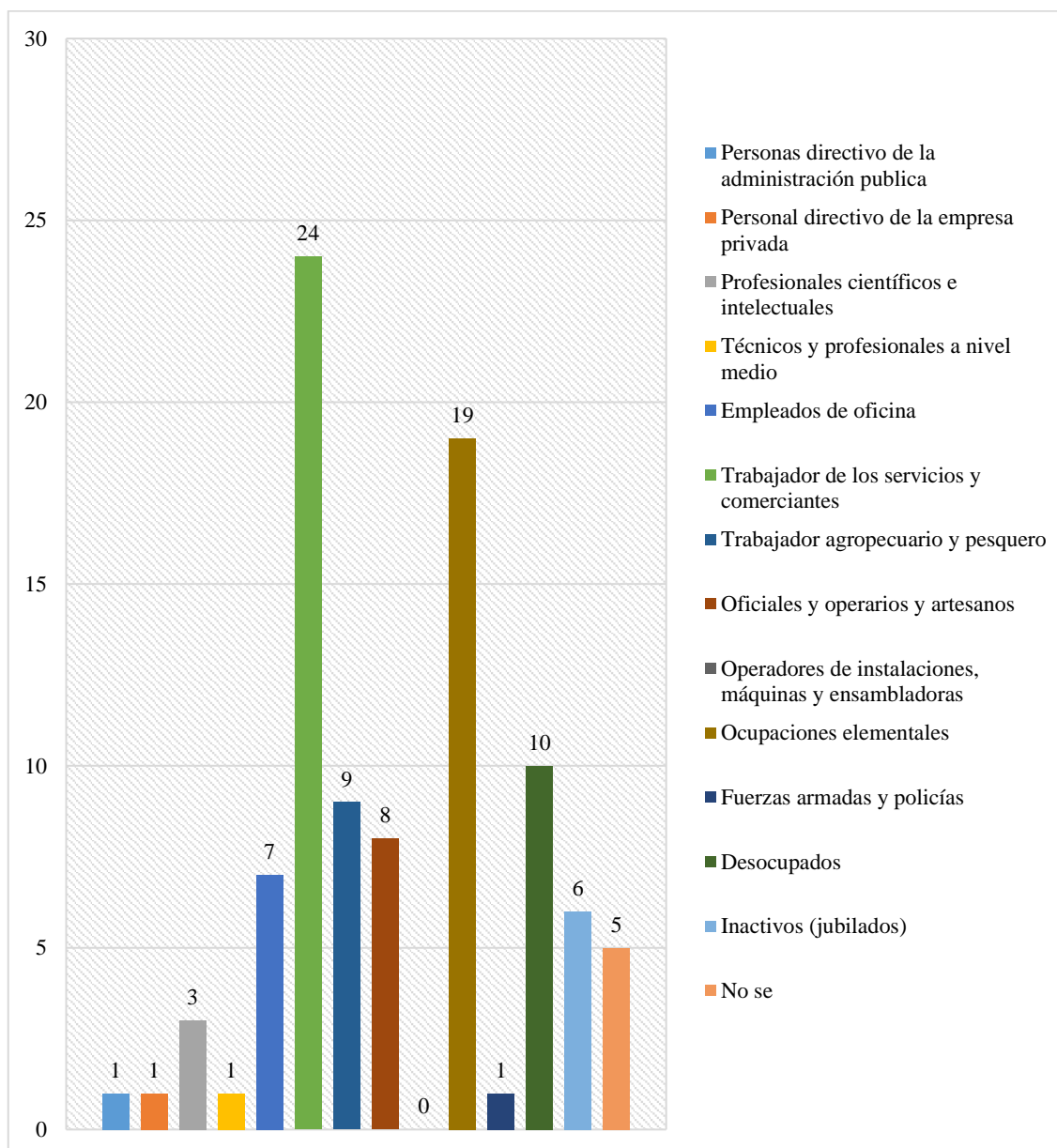


Ilustración 39-4: ¿Cuál es la principal ocupación de tu madre?.

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

De un total de 95 respuesta por parte de los estudiantes sobre la ocupación principal de su madre de familia, se determinó que, 1 trabaja como directivo de la empresa pública, 1 directiva en empresa privada, 3 son profesionales científicos e intelectuales, 1 es técnico y profesional a nivel medio, 7 son empleadas de oficina, 27 son trabajadoras de los servicios y comerciantes, 9 trabajan en agropecuaria y pesqueras, 8 tienen una ocupación de oficiales, operarias o artesanas, se observa que ninguna madre de familia trabaja en instalaciones, maquinarias y ensambladoras, 1 trabaja en fuerzas armadas y policías, 10 son desocupadas, 6 madres de familia son jubiladas, 5 estudiantes responden no conocer la principal ocupación de su madre.

13. ¿Alguien depende económicamente de ti?

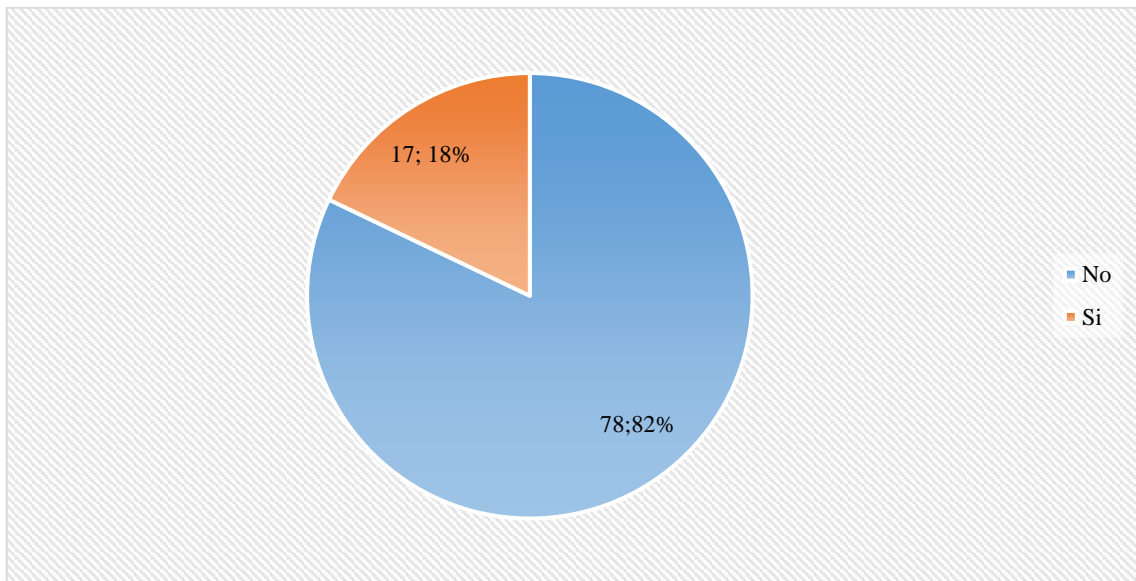


Ilustración 40-4: ¿Alguien depende económicamente de ti?.

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

De un total de 95 estudiantes, se observa que la mayoría de los estudiantes responden que nadie depende económicamente de él, esto puede deberse a que viven aun con sus padres o aún no se han casado, sin embargo, el 18% afirman que alguien depende económicamente de él.

14. ¿Quién depende económicamente de ti?

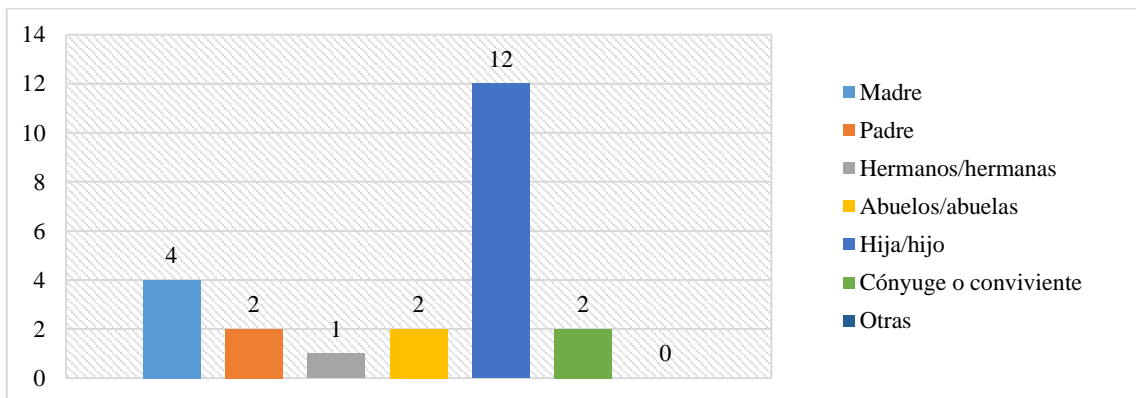


Ilustración 41-4: ¿Quién depende económicamente de ti?.

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

De los estudiantes que respondieron que alguien depende económicamente de él, se determinó que 4 son madres, 2 padres, 1 hermano/hermanas, 2 abuelos/abuelas, 12 hijo/hija, 2 conyugue o conviviente, se observa que los hijos/hijas dependen económicamente más que todos los demás.

15. Con la situación económica de tu hogar principalmente

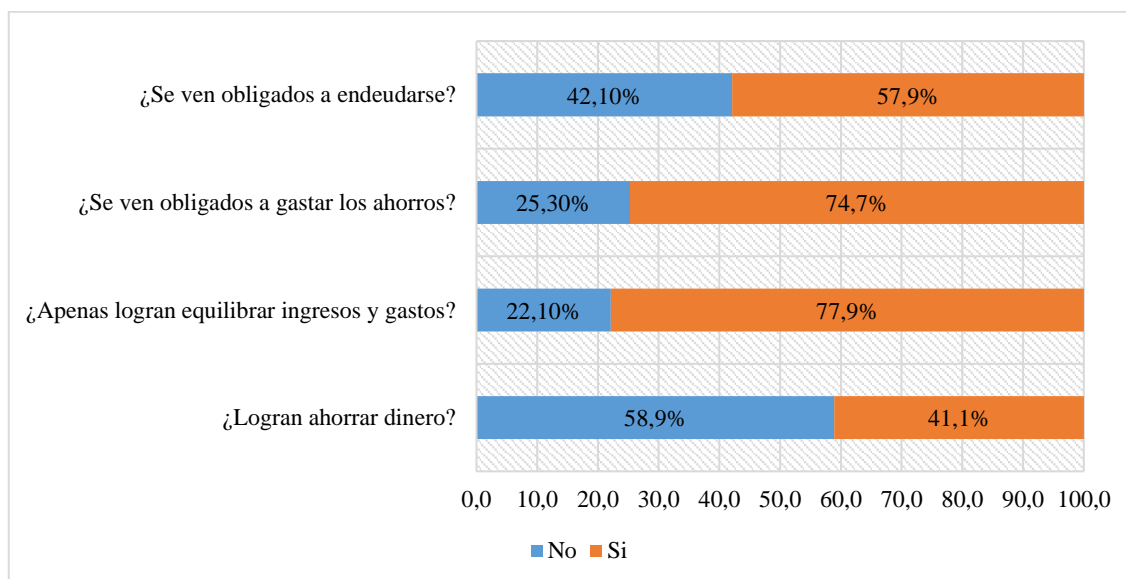


Ilustración 42-4: Con la situación económica de tu hogar principalmente.

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

De una población de 95 estudiantes afirmaron que con la actual situación del hogar un 57,9% de los estudiantes se ven obligados a endeudarse, un 74,7% obligados a gastar los ahorros, un 77,9 apenas logran a equilibrar ingresos y gastos, un 41,1% logran ahorrar dinero, se observa un bajo nivel económico de los estudiantes.

16. ¿De acuerdo a tu condición económica consideras que tu hogar es?

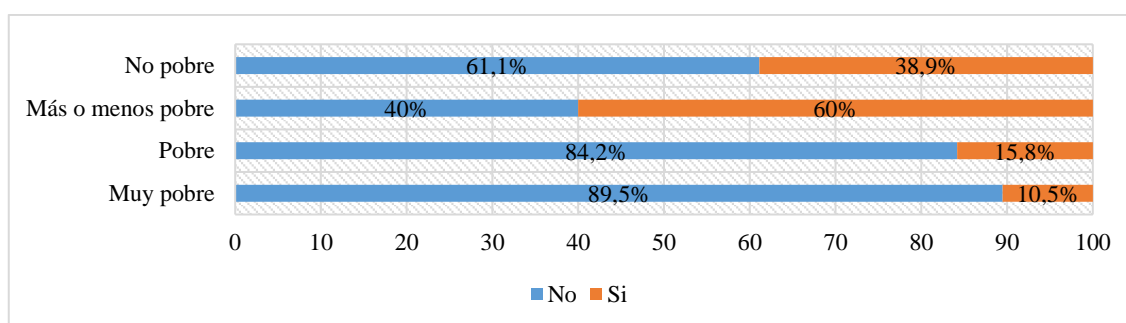


Ilustración 43-4: ¿De acuerdo con tu condición económica consideras que tu hogar es?.

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

De una población de 95 estudiantes, un 38,9% consideran que su hogar es pobre, un 60% más o menos pobre, un 15,8% considerar que su hogar es pobre, un 10,5% muy pobre

17. ¿Cuál es tu principal ocupación?

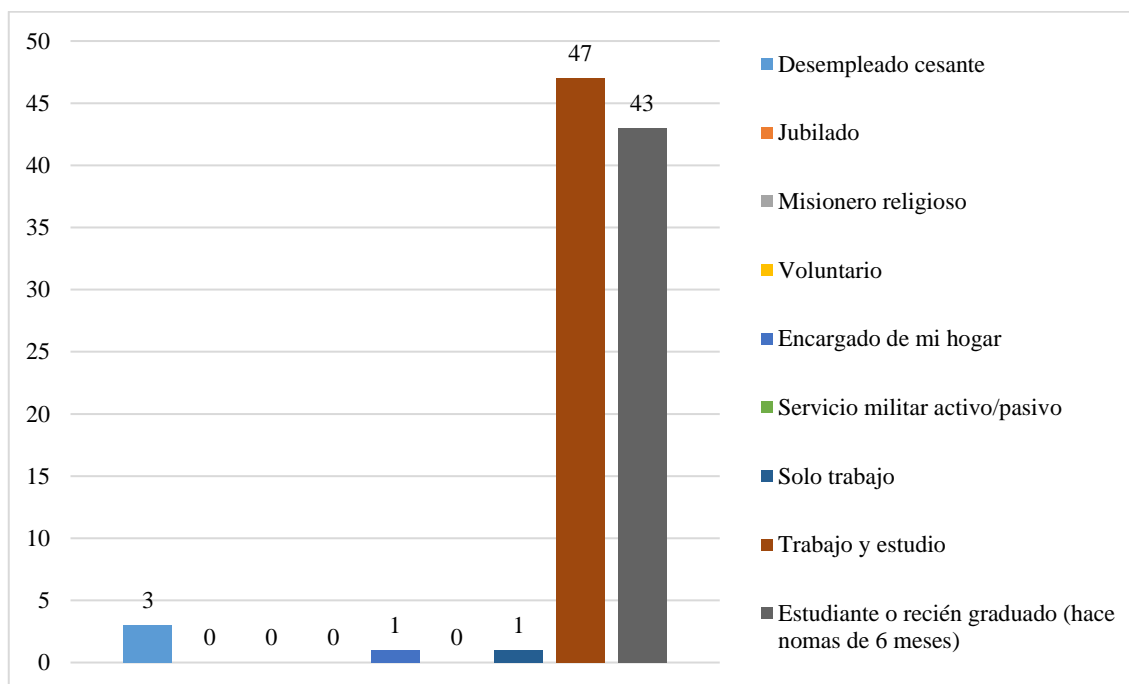


Ilustración 44-4: ¿Cuál es tu principal ocupación?.

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

De una población de 95 estudiantes se determinó la ocupación de 3 son desempleado cesante, 1 es encargado de hogar, 1 trabaja, 47 trabajan y estudian, 43 es estudiante o recién graduado, la actividad que es más realiza por parte de los estudiantes es trabajar y estudiar, seguida por solo estudiar.

18. ¿En qué tipo de vivienda resides?

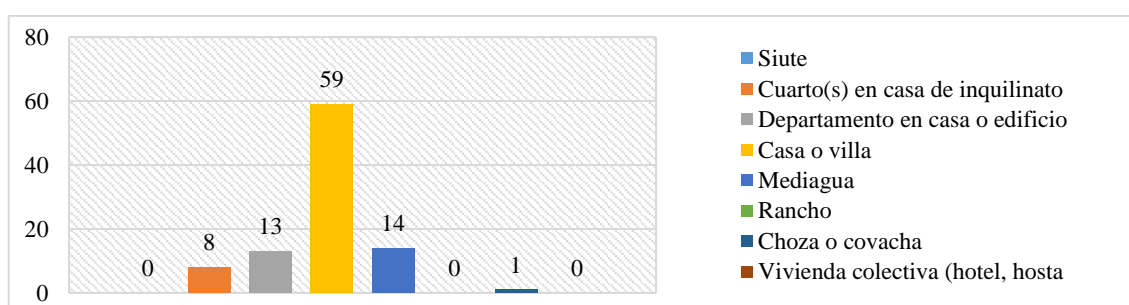


Ilustración 45-4: ¿En qué tipo de vivienda resides?.

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

De una población de 95 estudiantes, se determinó que la casa en la que residen son, 3 de inquilinato, 13 departamento en casa o edificio, 59 casa o villa, 14 mediagua, 1 choza o covacha, el tipo de casa en la que residen la mayoría de los estudiantes es casa o villa.

19. ¿La vivienda que ocupa el hogar es?

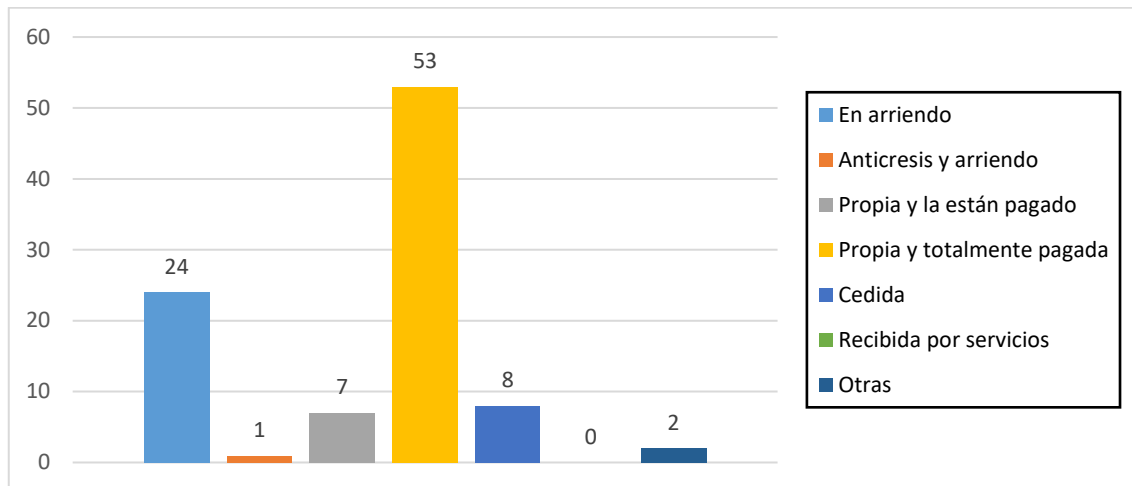


Ilustración 46-4: ¿La vivienda que ocupa el hogar es?.

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

De una población de 95 estudiantes se determinó que la vivienda que ocupa son, 24 en arriendo, 1 en anticresis y arriendo, 7 propia y la están pagando, 53 propia y totalmente pagada, 8 cedida, 2 otras, se observa que la mayoría de vivienda de los estudiantes en la que ocupan es propia y está totalmente pagada.

20. En su mayor parte, ¿de qué material son las paredes exteriores de tu casa?

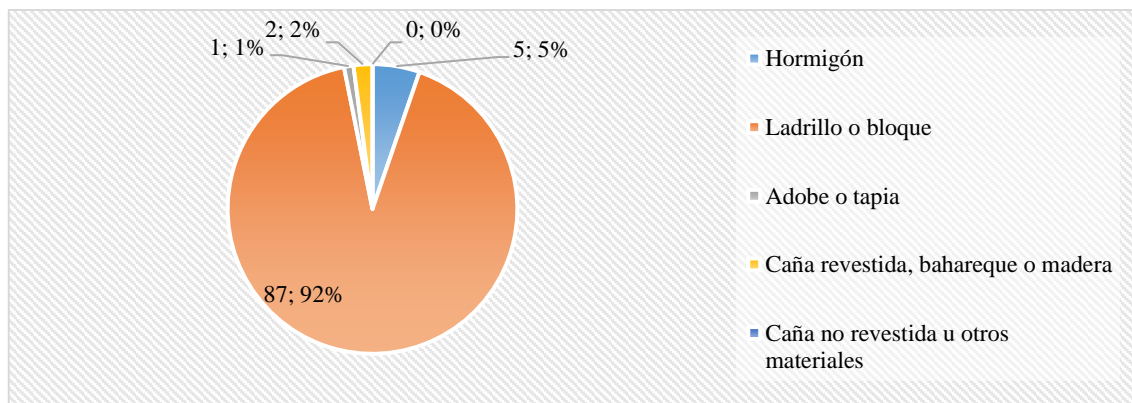


Ilustración 47-4: En su mayor parte, ¿de qué material son las paredes exteriores de tu casa?.

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

De una población de 95 estudiantes se determinó que el tipo de material de su hogar es, un 5% de hormigón, un 92% de ladrillo o bloque, un 1% de adobe o tapia, 2% caña revestida, bahareque o madera, se observa que el tipo de material de vivienda de la mayoría de los estudiantes es ladrillo o bloque.

21. En su mayor parte, ¿de qué material son los pisos de tu casa?

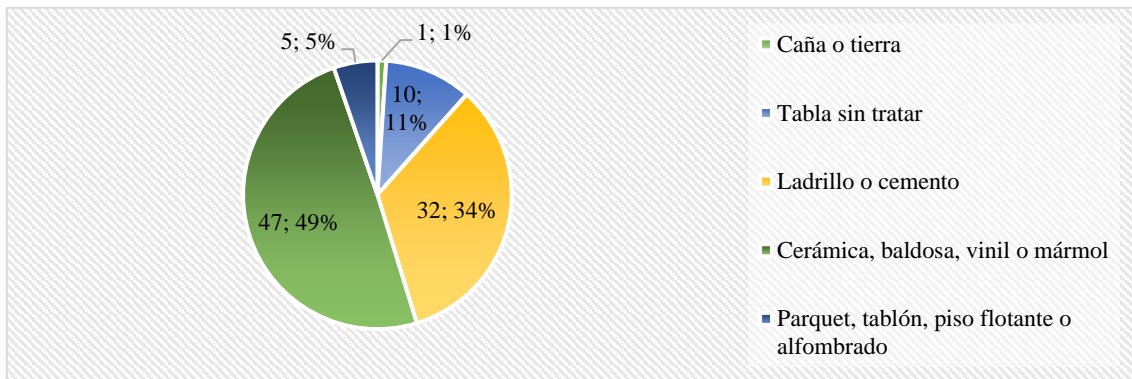


Ilustración 48-4: En su mayor parte, ¿de qué material son los pisos de tu casa?.

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

De una población de 95 estudiantes se determinó que la mayor parte del piso de la casa en la residen es de; un 1% de caña o tierra, 11% de tabla sin tratar, 32,34% de ladrillo o cemento, 47% de cerámica, baldosa, vinil o mármol, 5% de Parquet, tablón o piso flotante, se observa que el material del piso de su casa de la mayoría de los estudiantes es cerámica, baldosa, vinil o mármol.

22. ¿Cuántas habitaciones se usa exclusivamente para dormir en tu casa?

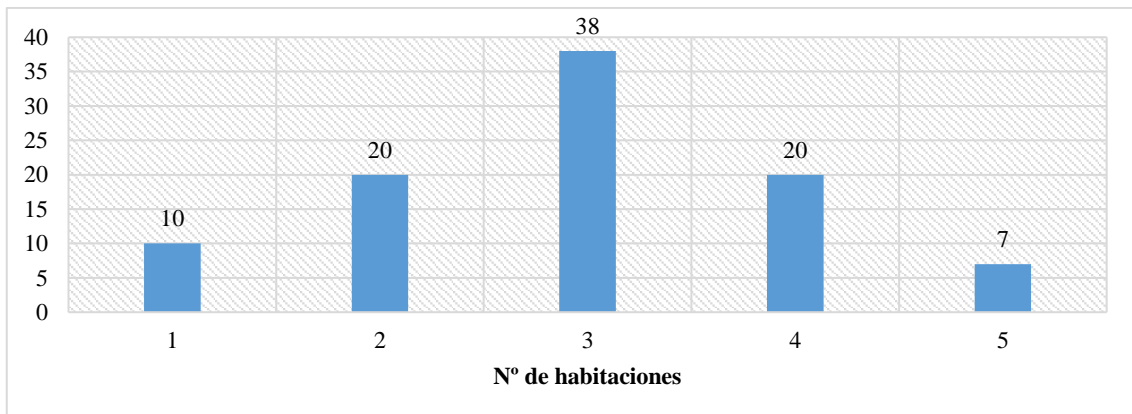


Ilustración 49-4: ¿Cuántas habitaciones se usa exclusivamente para dormir en tu casa?.

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

De una población de 95 estudiantes se determinó que las habitaciones exclusivamente usadas para dormir se encuentran entre 1 a 5 habitaciones, en el cual la mayoría de los estudiantes respondieron que 3 habitaciones son usadas exclusivamente para dormir.

23. ¿Cuántos cuartos de ducha tiene exclusivamente tu hogar?

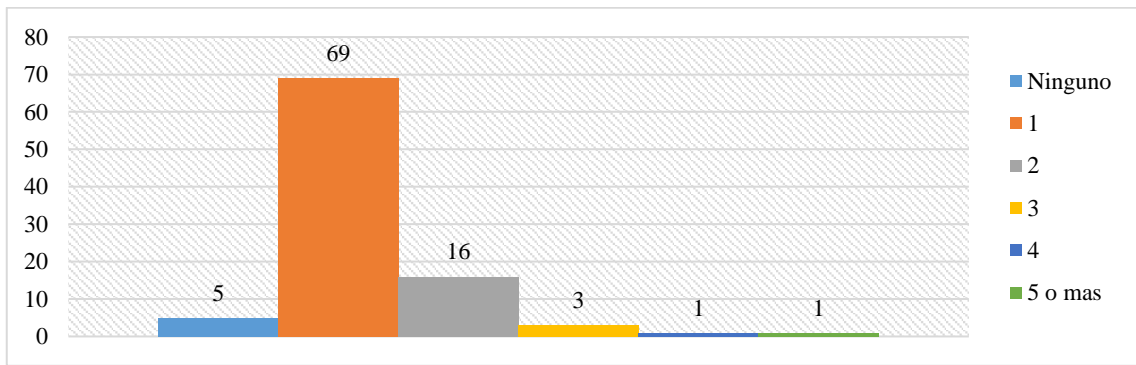


Ilustración 50-4: ¿Cuántos cuartos de ducha tiene exclusivamente tu hogar?.

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

De una población de 95 estudiantes, 5 respondieron que no tienen ningún cuarto exclusivo para ducha, 69 afirmaron que tienen 1 cuarto exclusivo para ducharse, 16 estudiantes 2 cuartos exclusivos para ducharse, 3 afirmaron que tienen 3 cuartos, 1 estudiante afirma que tiene 4 habitaciones exclusivos para ducharte y 1 estudiante afirma que tiene 5 o más. Se observa que en la mayoría de los estudiantes tienen 1 cuarto exclusivo para ducharse.

24. ¿Qué tipo de servicio higiénico tiene tu vivienda?

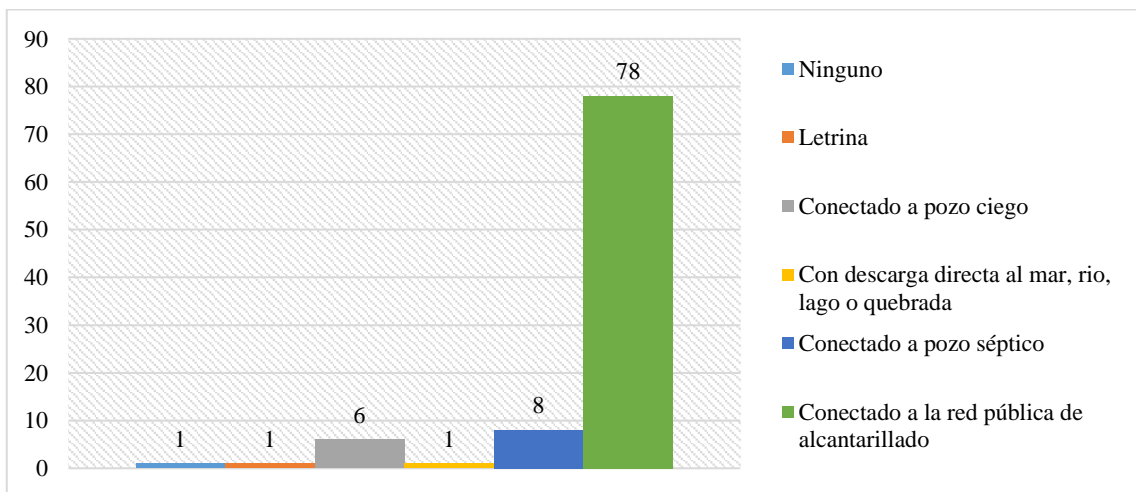


Ilustración 51-4: ¿Qué tipo de servicio higiénico tiene tu vivienda?.

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

De una población total de 95 estudiantes se determinó el tipo servicio higiénico de su vivienda en la cual afirman que, 1 no posee ningún servicio, 1 posee letrina, 6 conectado pozo ciego, 1 con descarga directa al mar, rio o quebrada, 8 conectado a pozo séptico, 78 conectada a la red pública de alcantarillado.

25. ¿Hay algunos de estos bienes o servicios en tu hogar?

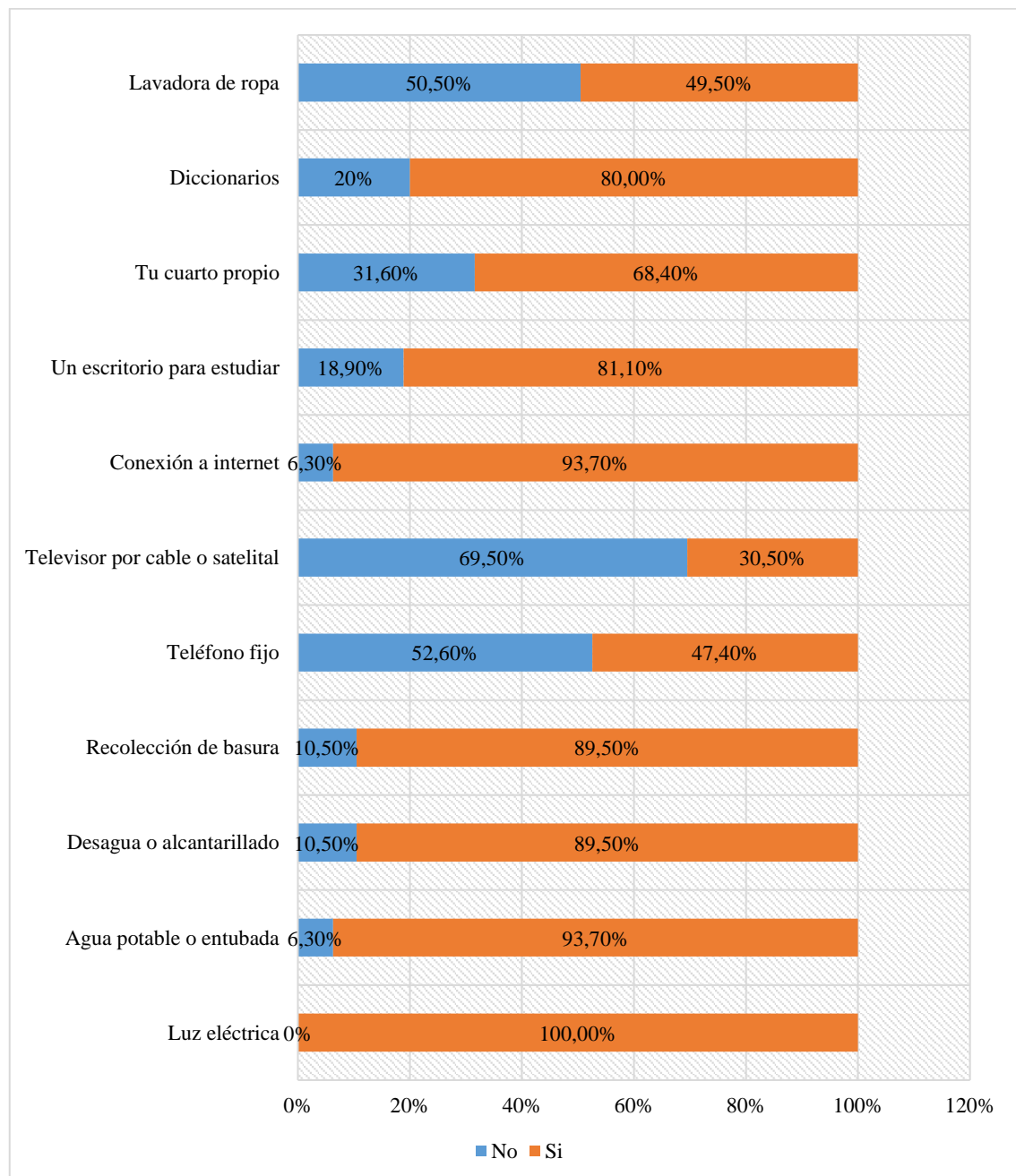


Ilustración 52-4: ¿Hay algunos de estos bienes o servicios en tu hogar?.

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

De una población total de 95 estudiantes se determinó los servicios o bienes que tienen su hogar, en la cual el 49,50% poseen lavadora de ropa, un 80% diccionarios, 68,40% cuarto propio, 81,10% un escritorio para estudiar, 93,70% conexión a internet, 30,50% televisor o cable satelital, 47,40% teléfono fijo, 89,50% servicios de recolección de basura, 89,50% desagua o alcantarillado, 93,70% agua potable o entubada, 100% energía eléctrica, se observa que la mayoría de estudiantes tienen estos bienes o servicios fuera de teléfono fijo, televisor por cable o satelital y lavadora.

26. De los siguientes bienes ¿Cuántos hay en funcionamiento en tu hogar?

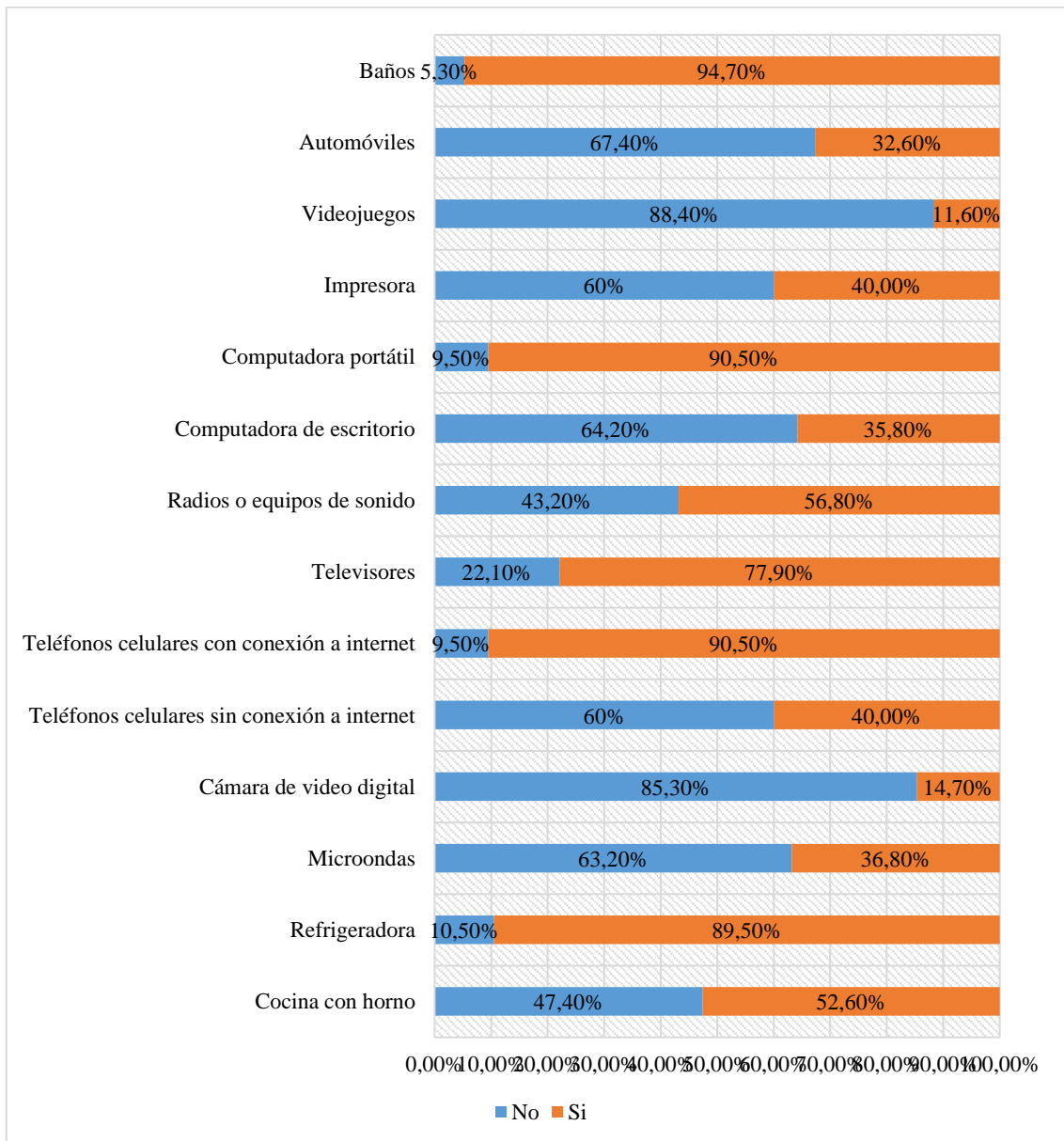


Ilustración 53-4: De los siguientes bienes ¿Cuántos hay en funcionamiento en tu hogar?.

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

De una población de 95 estudiantes se determinó los siguientes bienes que están en funcionamiento, de acuerdo al baño afirman un 94,70% que se encuentra en funcionamiento, 32,60% en automóviles, 11,6% en videojuegos, 40% en impresoras, 90,50% en portátiles, 35,8% en computadora de escritorio, 56,8% en radios o quipos de sonido, 77,9% a televisores, 90,50 a celulares con conexión a internet, 40% a celulares sin conexión a internet, 14,70% a cámara de video a digital, 36,8% a microondas, 89,50 a refrigerados, 52,6 a cocina con horno, se observa que los bienes como portátiles, teléfono con conexión a internet y refrigeradora, son los más puntuados en funcionamiento.

27. ¿Cómo es la vía principal de acceso a la vivienda?

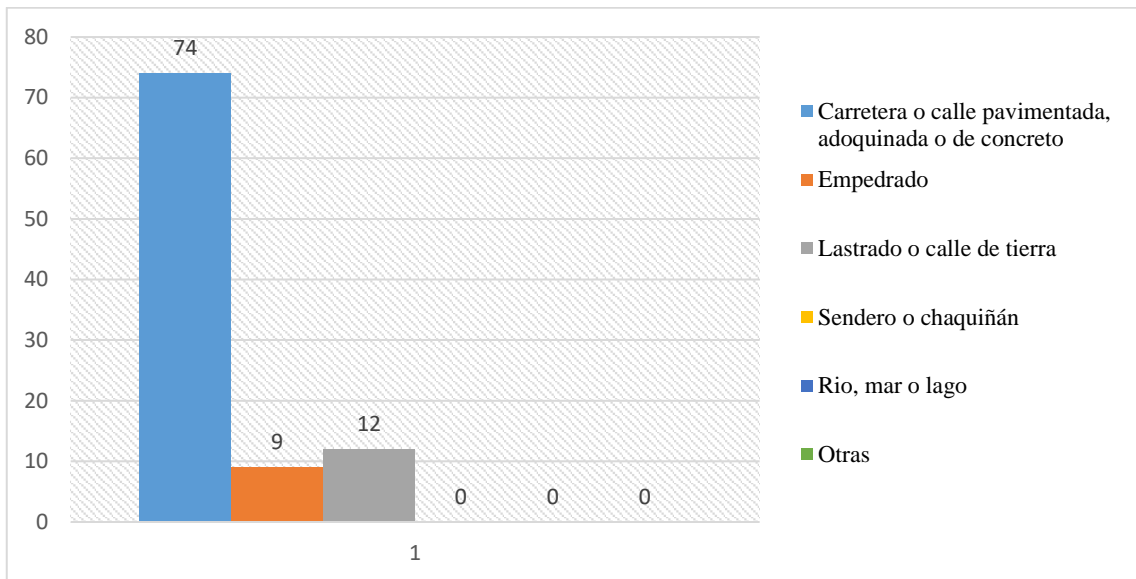


Ilustración 54-4: ¿Cómo es la vía principal de acceso a la vivienda?.

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

De una población de 95 estudiantes se determinó que la vía principal de acceso a su vivienda es, 74 de carretera o calle pavimentada, adoquinada o de concreto, 9 empedrado, 12 lastrado o calle de tierra, la vía de acceso principal más puntuada fue de carretera o calle pavimentada, adoquinada o de concreto con más de 50%.

28. ¿Posees una computadora/ laptop exclusivamente para tu uso personal?

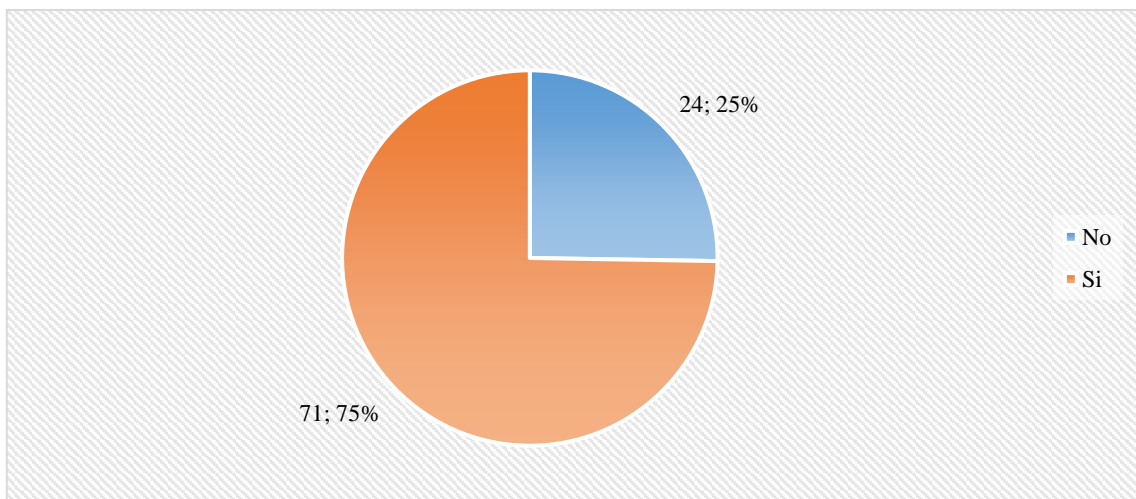


Ilustración 55-4: ¿Posees una computadora/ laptop exclusivamente para tu uso personal?.

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

De una población de 95 estudiantes se determinó que un 75% (71 estudiantes), si poseen una computadora/laptop exclusivo para su uso personal, sin embargo 25% no tienen.

29. En tu hogar ¿Cuáles de las siguientes actividades se realizan?

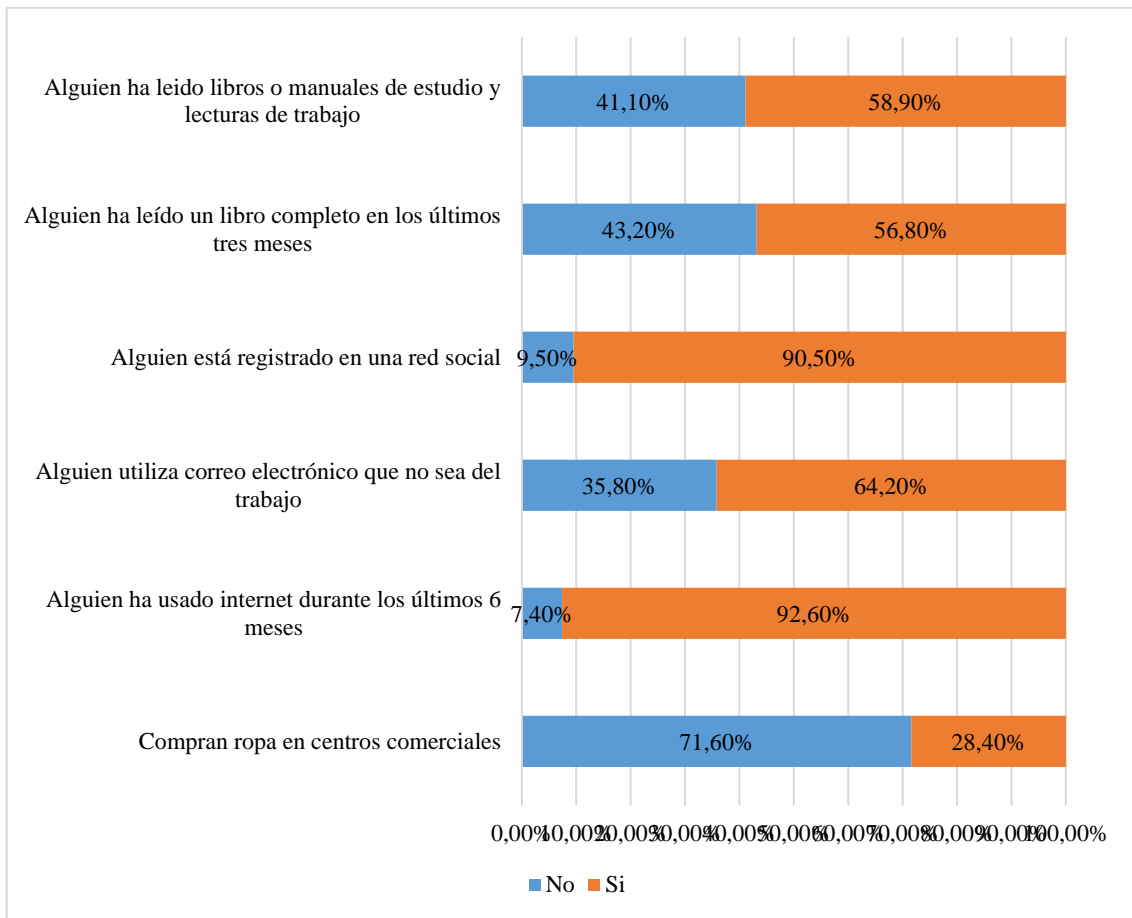


Ilustración 56-4: En tu hogar ¿Cuáles de las siguientes actividades se realizan?.

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

De una población de 95 estudiantes se determinó el porcentaje de algunas actividades que, si se realizan, un 58,9% han leído libros o manuales de estudio y lecturas de trabajo, un 56,8% han leído un libro completo en los últimos tres meses, un 90,5% están registrados en una red social, 64,2% utilizan correo electrónico que no sea del trabajo, 92,6% han usado internet durante los últimos 6 meses, un 28,4% compran ropa en centros comerciales.

30. ¿Cuántos libros hay en tu hogar? Incluye todos los tipos de libros: de poesía, novela, diccionarios, textos escolares, etc.

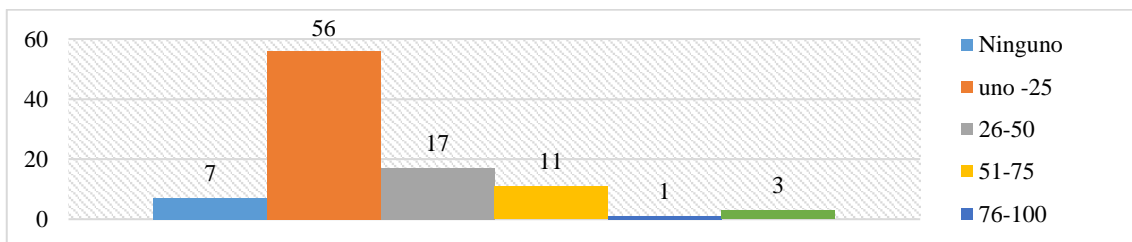


Ilustración 57-4: ¿Cuántos libros hay en tu hogar?.

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

De una población de 95 estudiantes se determinó el número de libros que posee en su hogar, 7 estudiantes no poseen ningún libro, 56 estudiantes tienen entre uno a 25 libros, 17 tienen 26 a 50 libros, 11 tienen 51 a 75 libros, 1 tienen 76 a 100 libros, 3 tienen más de 100 libros, la mayoría de los estudiantes tienen entre uno a 25 libros en su hogar.

31. ¿Tienes un lugar tranquilo para estudiar en tu casa?

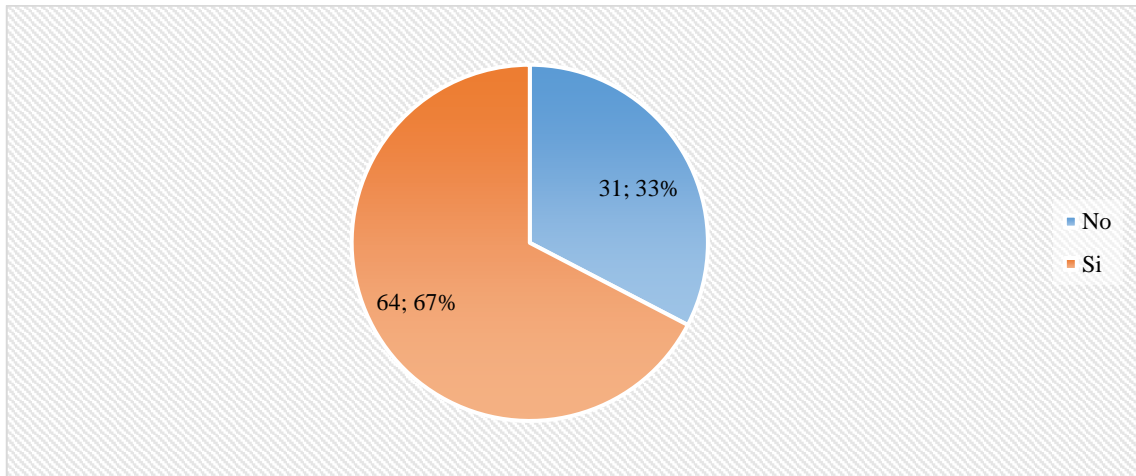


Ilustración 58-4: ¿Tienes un lugar tranquilo para estudiar en tu casa?

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

De una población de 95 estudiantes se determinó que 67% (64 estudiantes) si tienen un lugar tranquilo para estudiar en su casa, sim embargo el 33% (31 estudiantes) no un lugar tranquilo para estudiar

32. En general, ¿Cuántas horas al día dedicas o dedicadas a estudiar materias escolares o hacer deberes en tu casa?

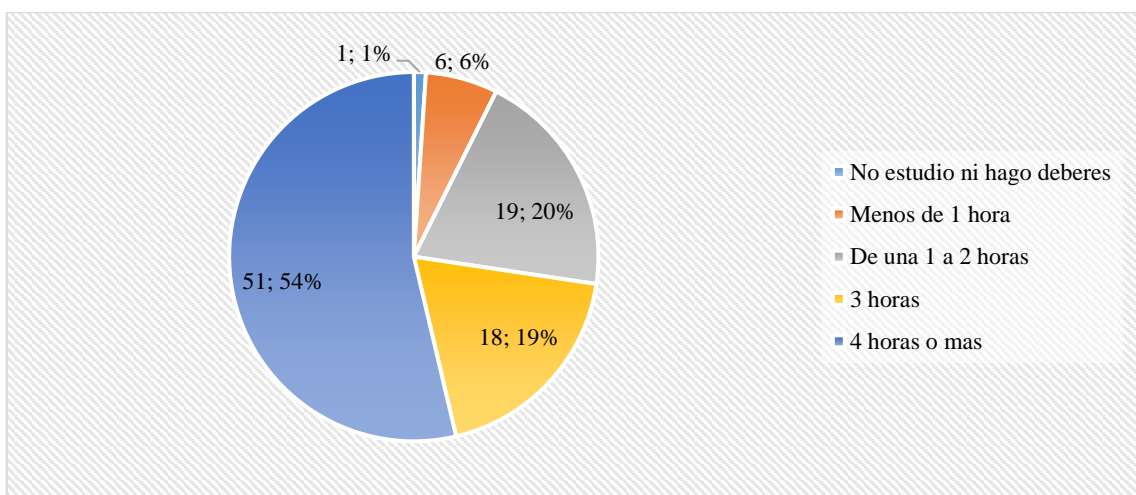


Ilustración 59-4: ¿Cuántas horas al día dedicas o dedicadas a estudiar materias escolares o hacer deberes en tu casa?

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

De una población de 95 estudiantes se determinó las horas dedicadas a estudiar materias escolares o hacer deberes en casa, en la cual el 1% no se dedica a estudiar ni hacer deberes, un 6% dedica menos de 1 hora, 20% dedica 1 a 2 hora, 19% dedica 3 horas, el 54% dedica 4 horas o más a realizar deberes y estudiar.

33. Marca las alternativas que más parecen a tu forma de pensar y actuar

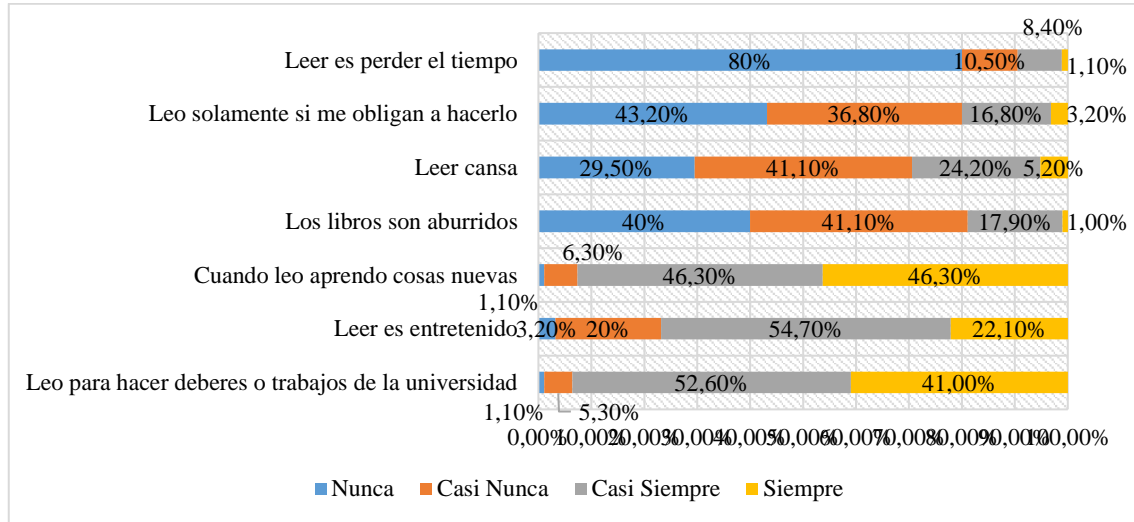


Ilustración 60-4: Marca las alternativas que más parecen a tu forma de pensar y actuar.

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

De una población de 95 estudiantes se determinó la forma de pensar y actuar en diferentes preguntas, tomando alternativas de nunca, casi nunca, casi siempre, siempre, en la cual en la primera pregunta el 80% piensa que leer no es una pérdida de tiempo, el 43,2% piensan que casi nunca leen sin ser obligados, el 41,1% piensan que casi nunca leer los libros son aburridos, el 46,3% piensan que casi siempre y siempre cuando leen aprenden cosas nuevas, el 54,7% piensan que casi siempre leer es entretenido, el 52,6% leen para hacer trabajos o deberes de la universidad.

34. ¿La lectura es uno de tus pasatiempos favoritos?

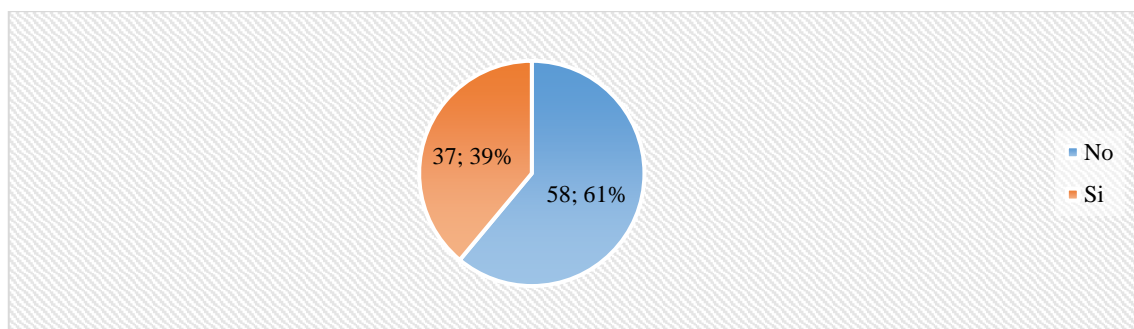


Ilustración 61-4: ¿La lectura es uno de tus pasatiempos favoritos?

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022

De una población de 95 de estudiantes, se determinó que el 61% la lectura es como su tiempo favorito, mientras el 39% no lo es.

35. En los últimos 30 días, ¿Cuántas veces tuviste hambre porque no había suficiente comida?

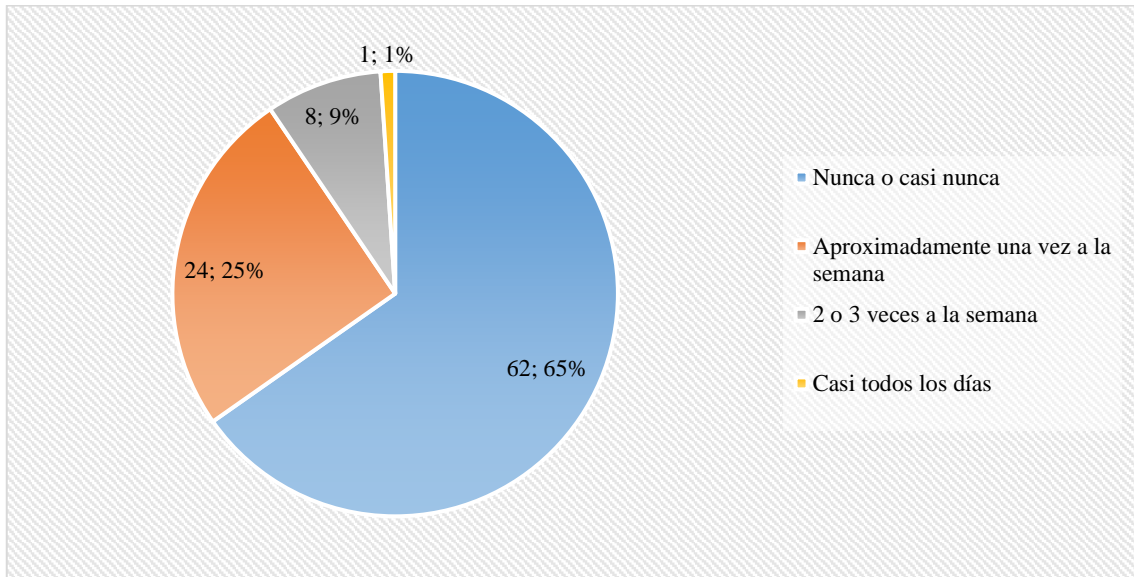


Ilustración 62-4: ¿Cuántas veces tuviste hambre porque no había suficiente comida?

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

De una población de 95 estudiantes, se determinó que el 65% nunca o casi nunca han tenido hambre en los últimos 30 días, el 25% tubo hambre aproximadamente una vez a la semana, 9% tubo hambre 2 o 3 veces a la semana, el 1% (1 estudiante) tubo hambre casi todos los días.

36. Si trabajas, ¿Cuándo trabajas?

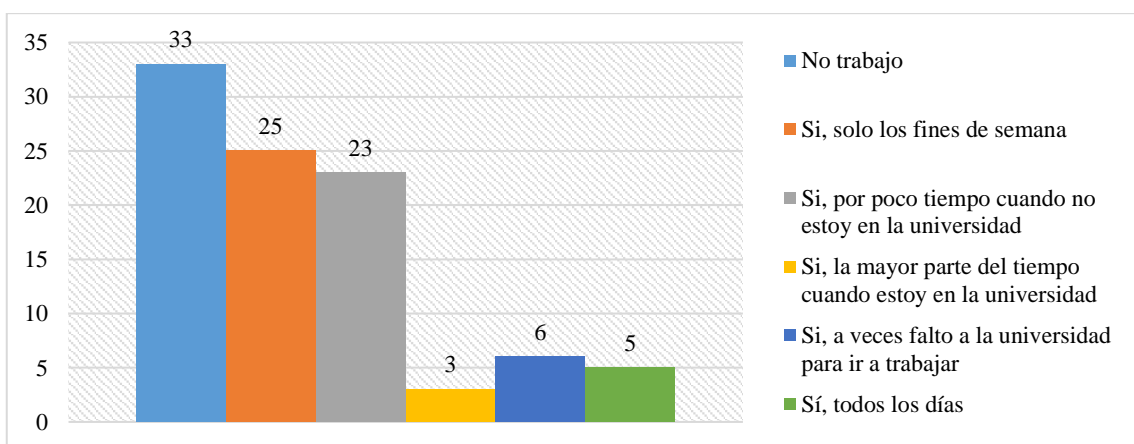


Ilustración 63-4: ¿Cuándo trabajas?

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

De una población de 95 estudiantes, se determinó que 33 estudiantes no trabajan, 25 solo trabajan los fines de semana, 23 trabajan por poco tiempo cuando no están en la universidad, 3 trabajan la

mayor parte del tiempo cuando están en la universidad, 6 trabajan a veces y faltan a la universidad, 5 trabajan todos los días.

37. ¿Te pagan por trabajar?

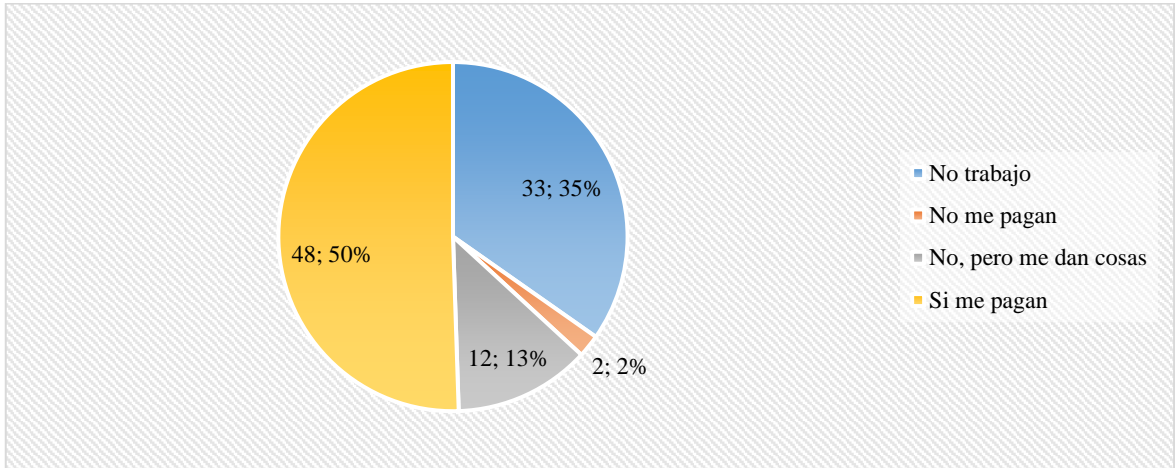


Ilustración 64-4: ¿Te pagan por trabajar?

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

De una población de 95% de estudiantes, se determinó que el 33% no trabajan, el 2% trabajan, pero no le pagan, 13% trabajan y como paga les da cosas, el 50% trabajan y son pagados.

38. Evalúa las siguientes afirmaciones

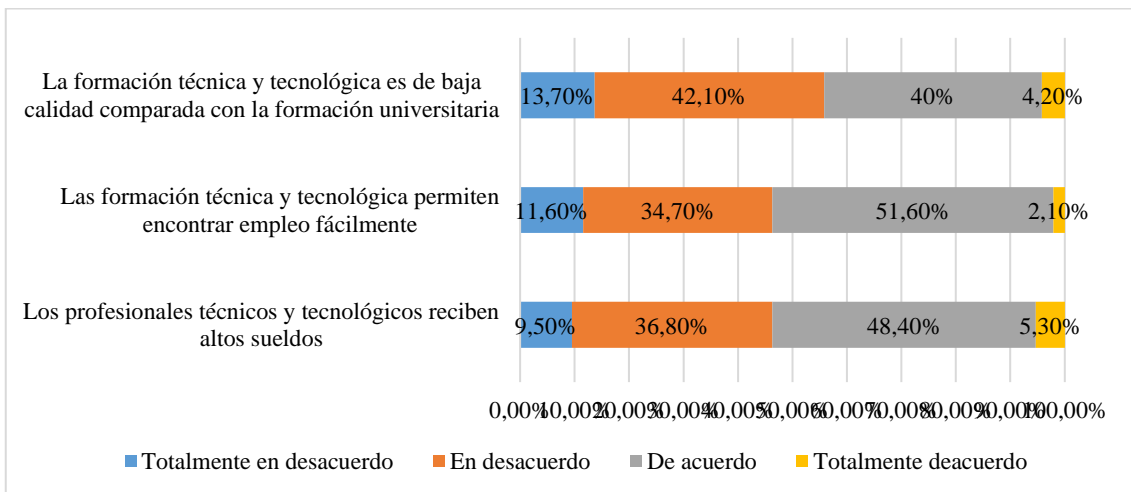


Ilustración 65-4: Evalúa las siguientes afirmaciones.

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

De una población de 95 estudiantes, se determinó que el 42,2% están en desacuerdo que la formación técnica y tecnológica es de baja calidad comparada con formación universitaria, el 51,6% están de acuerdo que la formación técnica y tecnológica permiten encontrar empleo fácilmente, el 48,40% están en de acuerdo que los profesionales técnicos y tecnológicos reciben

altos sueldos, se observa que muy pocos estudiantes están totalmente de acuerdo con estos enunciados.

39. Cuando estas estudiando, ¿con que frecuencias realizas lo siguiente?

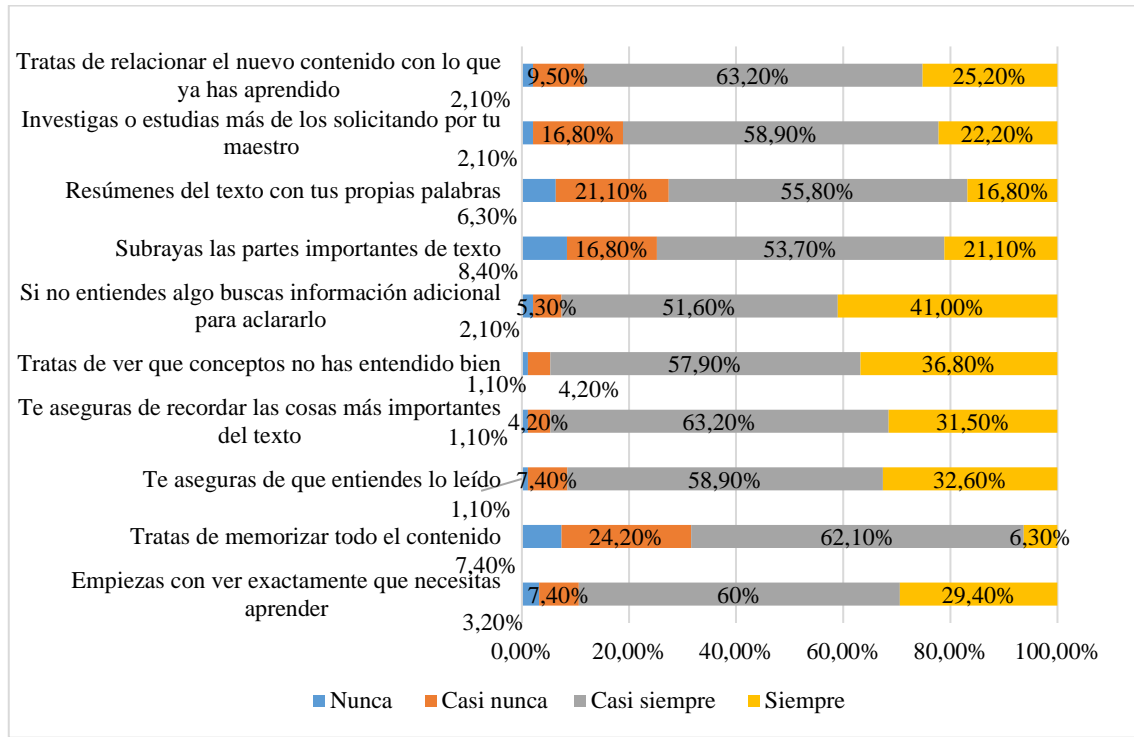


Ilustración 66-4: Cuando estas estudiando, ¿con que frecuencias realizas lo siguiente?

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022

De una población de 95 estudiantes, se determinó que el 63,20% casi siempre tratan de relacionar el nuevo contenido con lo que ya ha aprendido, el 58,9% casi siempre investiga o estudia más de los solicitado por el maestro, el 55,8% casi siempre realiza resúmenes con sus propias palabras, el 53,7% casi siempre subraya las partes importantes de los textos, el 51,6% casi siempre busca información adicional para aclarar no que no entiendo, el 57,9% casi siempre trata de ver los conceptos que no ha entiendo, el 63,2% caso siempre se asegura de recordar las cosas más importantes del texto, el 58,9% casi siempre se asegura de entender lo que ha leído, el 62,1% casi siempre trata de memorizar todo el contenido, el 60% casis siempre primero empieza ver lo que exactamente necesita aprender. Se observa la mayoría de los estudiantes casi siempre realizan los enunciados propuestos, muy poco porcentaje de los estudiantes no lo practican.

40. En general, ¿Cuántas horas del día usas o usabas la computadora/ celular para realizar actividades académicas en los siguientes lugares?

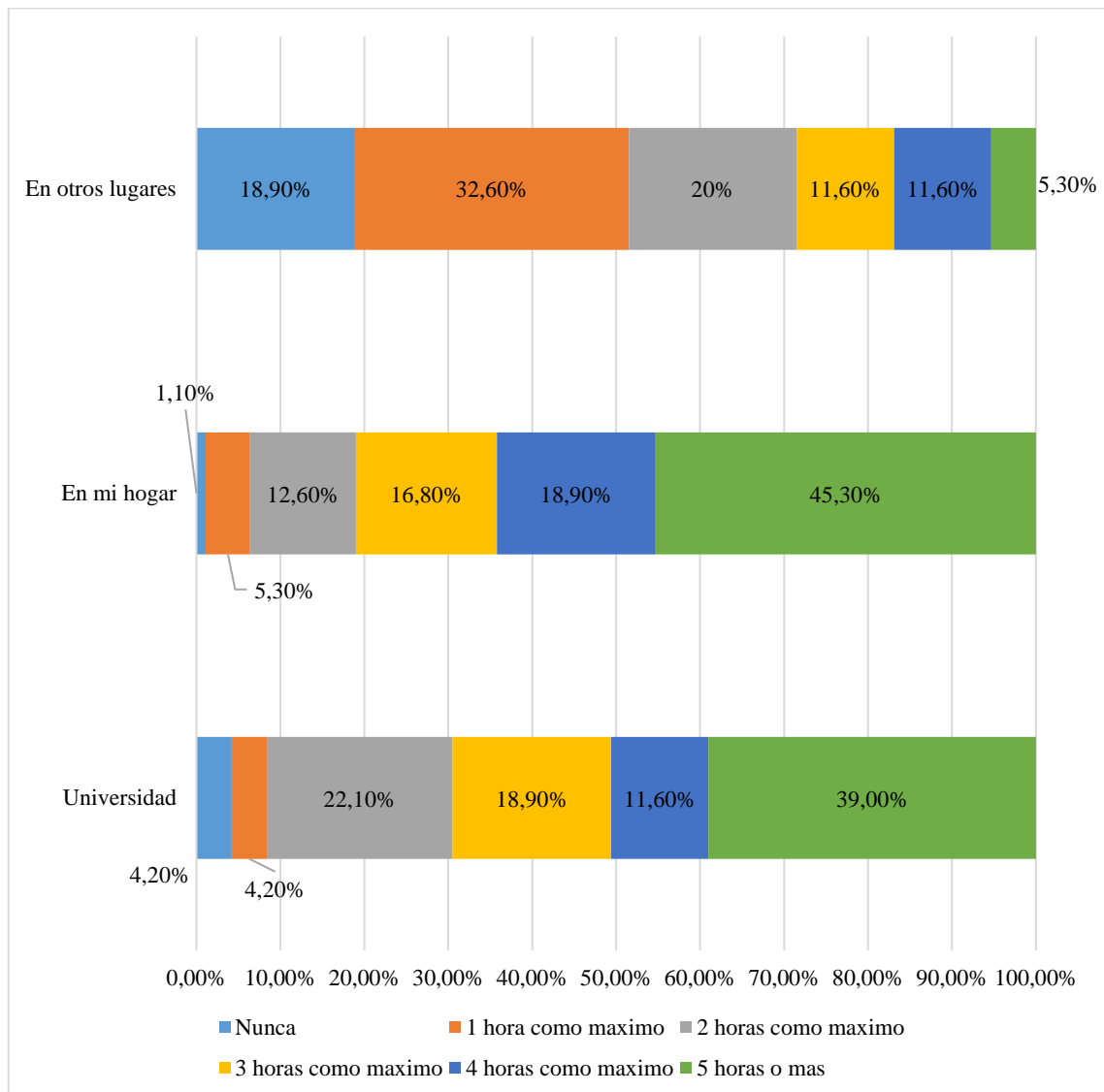


Ilustración 67-4: ¿Cuántas horas del día usas o usabas la computadora/ celular para realizar actividades académicas en los siguientes lugares?

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

De una población de 95 estudiantes, se determinó que el 39% usa la computadora o el celular más de 5 horas la universidad para realizar actividades académicas, el 45,3% usa el celular o computadora más de 5 hora en su hogar para realizar actividades académicas, el 32,6% usan como 1 hora como máximo en otros lugares para realizar actividades académicas.

41. En general, ¿Cuántas horas al día usas dispositivos electrónicos (como celular, Tablet, o computadora) para realizar las siguientes actividades?

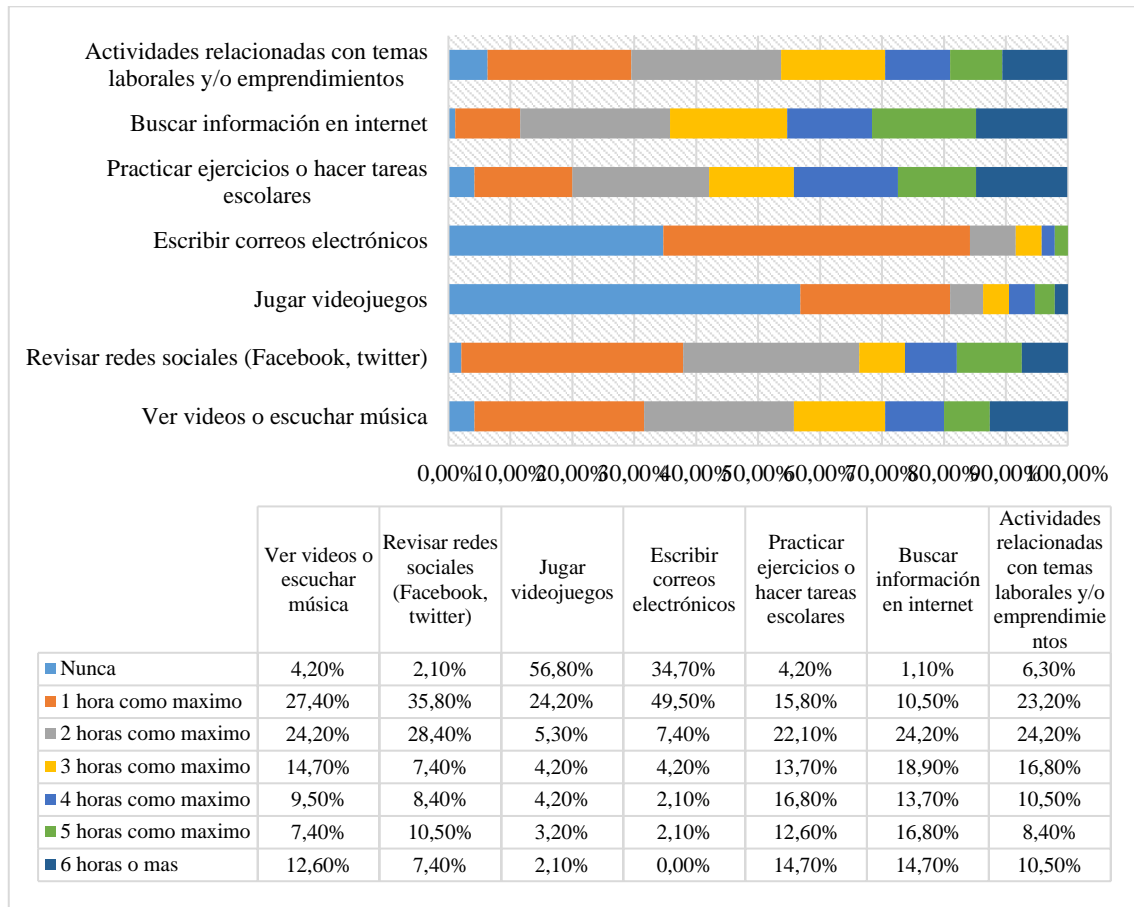


Ilustración 68-4: ¿Cuántas horas al día usas dispositivos electrónicos (como celular, Tablet, o computadora) para realizar las siguientes actividades?

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

De una población de 95 estudiantes, se determinó que las horas dedicadas en usar dispositivos electrónicos son, para ver videos o escuchar música un 27,4% de los estudiantes usan 1 hora como máximo, para revisar las redes sociales un 35,8% de los estudiantes usan 1 hora máximo, para jugar videos se observa un 56,8% de los estudiantes no se dedica a esta actividad, para escribir correos electrónicos un 49,5% de los estudiantes usan como máximo 1 hora, para practicas ejercicios o hacer tareas un 22,1% de los estudiantes usan como máximo 2 horas, para buscar información en internet un 24,20% de los estudiantes usan 2 horas como máximo, para realizar actividades relacionadas con temas laborales un 24,6% de los estudiantes usan como máximo 2 horas.

42. ¿Con que frecuencia haces este tipo de cosas con tu familia?

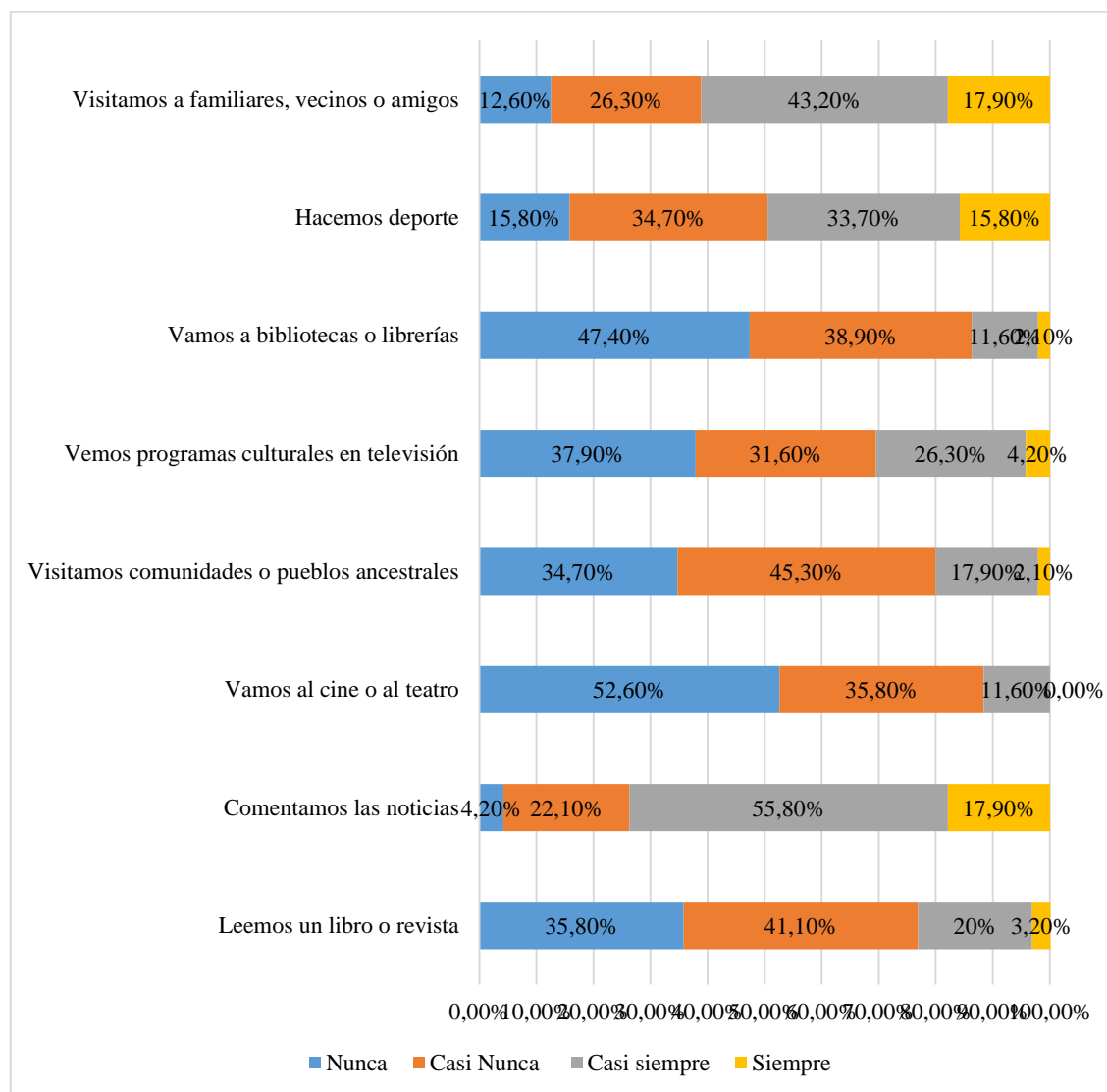


Ilustración 69-4: ¿Con que frecuencia haces este tipo de cosas con tu familia?

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

De una población de 95 estudiantes, se determinó que un 43,20% del total casi siempre visitan a familiares, vecinos o amigos, un 34,7% del total casi nunca realizan deportes, un 47,4% del total nunca visitan bibliotecas o librerías, un 37,9% del total nunca ven programas culturales en televisión, un 45,3% de la población casi nunca visitan comunidades o pueblos ancestrales, un 16,6% de la población van al cine o al teatro, un 55,8% de la población casi siempre comentan noticias, un 41,1% casi nunca leen libros o revistas.

43. Diariamente, ¿Cuántas horas dedicas a realizar las siguientes actividades durante tu tiempo libre?

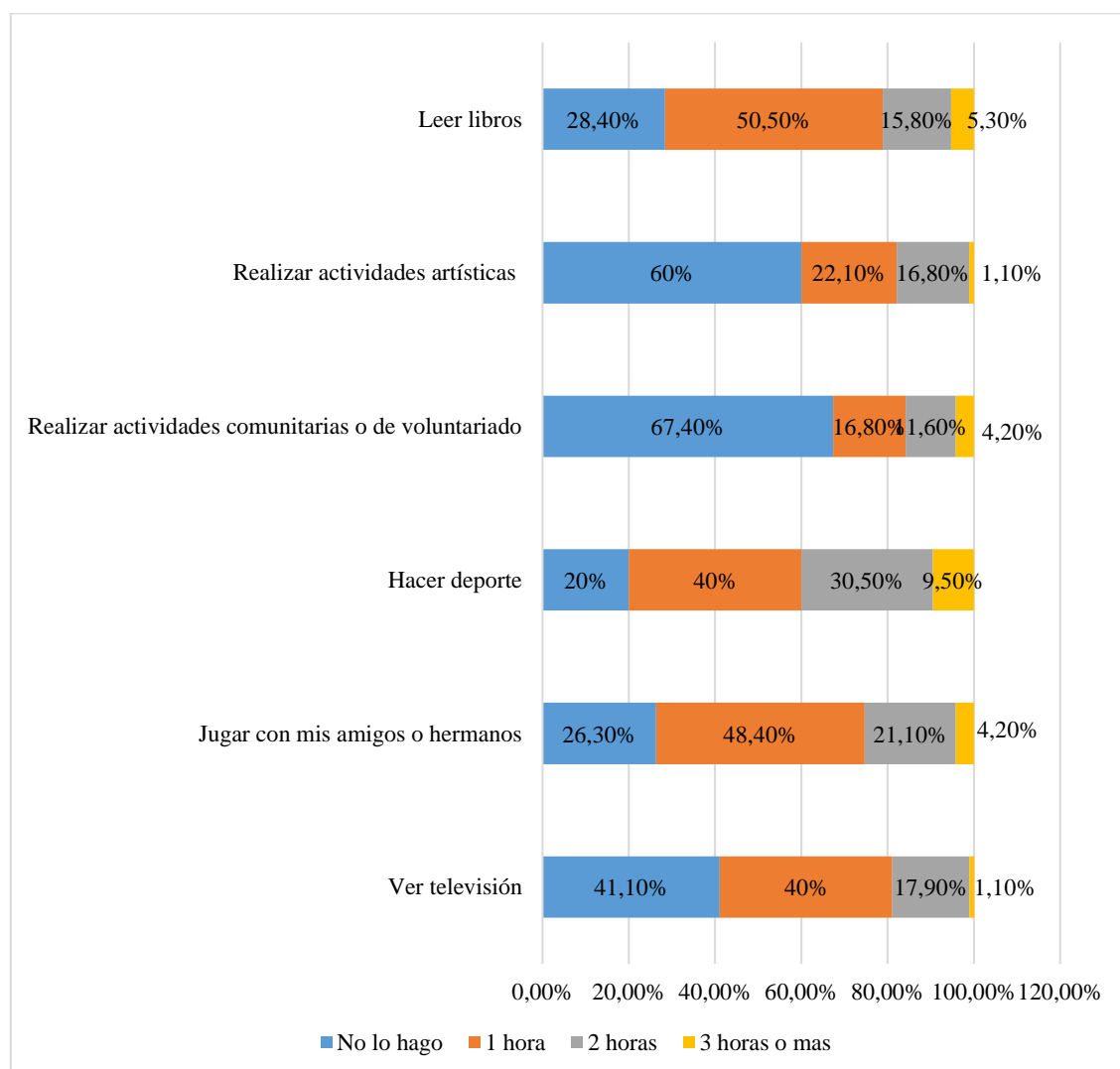


Ilustración 70-4: ¿Cuántas horas dedicas a realizar las siguientes actividades durante tu tiempo libre?

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

De una población de 95 estudiantes, se determinó que el 50,50% de la población dedican 1 hora para leer libros, un 60% de la población no dedican ningún tiempo para realizar actividades artísticas, 67,4% de la población no dedican ningún a realizar actividades comunitarias o de voluntariado, la mayoría de la población con un 40% dedican 1 hora de su tiempo para hacer deporte, 48,4% de la población dedican 1 hora para jugar con amigos o hermanos, 41,10 de la población no dedican ningún tiempo a ver televisión.

44. Señala que tanto te gusta leer los siguientes tipos de texto (tanto en papel físico como en medios digitales)

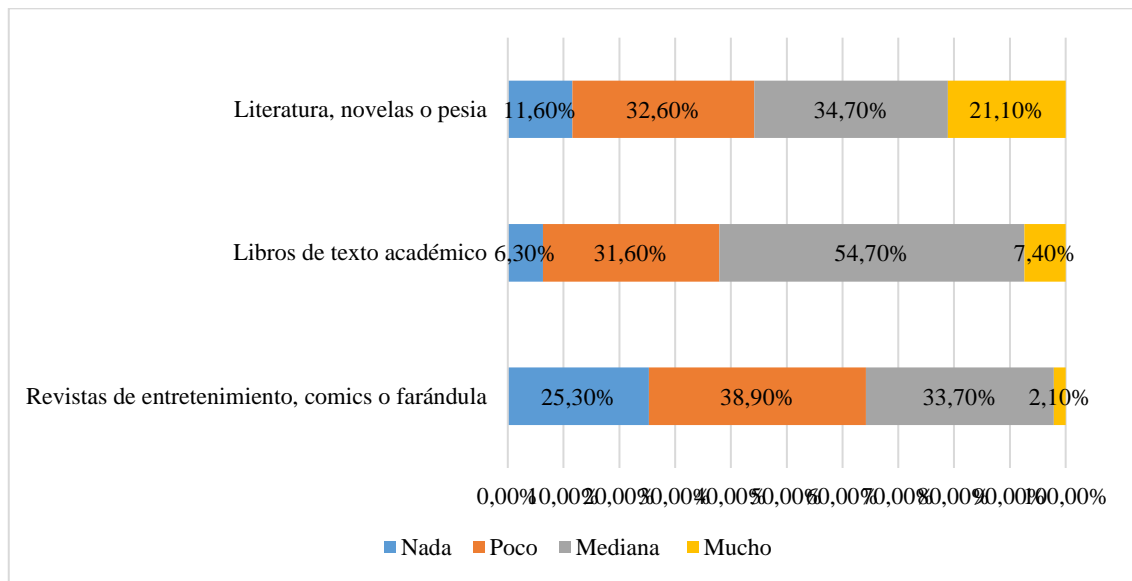


Ilustración 71-4: Señala que tanto te gusta leer los siguientes tipos de texto (tanto en papel físico como en medios digitales).

Elaborado por: Caín, Edgar, 2022.

De una población de 95 estudiantes se determinó que la mayoría de la población con un 34,7% regularmente leen textos de literatura, novelas o poesías, un 54,7% de la población leen regularmente libros de texto académico, un 38,9% de la población leen poco texto como revistas de entrenamiento, comics o farándulas.

CONCLUSIONES

Luego de desarrollar el trabajo se tiene algunas conclusiones importantes que se detallan a continuación:

Se elaboró un test de conocimientos con éxito sobre los contenidos mínimos de la asignatura Estadística Inferencial, en la cual se utilizó las etapas de construcción de una prueba dado por INEE (Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación), tomando 6 fases para la construcción, en la cual 5 fases fueron aplicadas (propósito y destinatarios de instrumentos, etapas para la evaluación, definición del tipo de ítems y su extensión, elaboración de ítems, ensamble de instrumentos), la fase 5 denominada estudio piloto no se aplicó debido al tiempo y circunstancias, para desarrollar del test de conocimientos, se escogió los contenidos dictados en el programa analítico de estadística inferencial para el Pao 4, en la cual se planteó 4 temas, en la cual se obtuvo 6, 5, 7 y 4 sub temas respectivamente, se realizó una construcción de 3 preguntas por sub tema, dando un total de 66 reactivos para el test.

El test de Estadística Inferencial se realizó mediante la plataforma de Moodle a los estudiantes 5to, 6to, 7mo y 8vo PAO de la carrera de Estadística, para lo cual se creó un aula virtual denominada Estudio Psicométrico Estadística Inferencial -EST-, en donde se creó una actividad tipo cuestionario denominada Test Estadística Inferencial, en la que se cargaron los 66 reactivos, se tuvo una participación del 100% por parte de la población planteada, se dio un tiempo de dos horas para el desarrollo del test, de la cual se consideró 10 minutos para la apertura e indicaciones y 1 minuto y 40 segundo para contestar cada reactivo, se obtuvo una calificación promedio de 3.49.

De acuerdo al análisis Psicométrico, dentro de los resultados de la teoría clásica se determinó que el 90,9% de los reactivos muestran valores de dificultad dentro del rango moderado, en cambio se tuvo inconvenientes con valores de discriminación ya que el 54,54% (36 reactivos) de los reactivos asumió valores fuera del intervalo establecido, de acuerdo a la fiabilidad se encontraron valores estables. Dentro del análisis de la Teoría de Respuesta al Ítem, se aplicaron 3 modelos (modelo logístico de 1,2,3 parámetros), en el primer modelo no se presentó ningún problema en valores de dificultad, el 100% de los reactivos cumplieron dentro al grado de dificultad, tras la realización de la estimación con este modelo se obtuvo puntajes verdaderos similares al número de respuesta analizados en la teoría clásica, en el modelo logístico de 2 parámetros se presentó problemas de discriminación y dificultad, en la cual 26 reactivos muestran valores de discriminación dentro del rango moderado y 37 reactivos muestran valores de dificultad dentro de lo determinado, en esta ocasión los puntajes verdaderos estimados fueron muchos más alto. En el modelo logístico de 3 parámetros se presentó problemas en discriminación, en la cual 24 reactivos muestran valores de discriminación adecuados, 54 reactivos tuvieron valores dentro de lo exigido en dificultad y el parámetro pseudo-adivinación cumplió al 100%. Se obtuvo

diferencias entre los modelos 1,2 y 3 parámetros de TRI, esto debido a que cada modelo en teoría considera ciertos parámetros en los sustentantes y en segundo lugar es recomendable usar los modelos de la TRI cuando se tiene más de 500 sustentantes.

Se concluye como un todo mediante la TCT que los resultados del Test se evidencia problemas en discriminación, mientras que, en dificultad, pseudo-adivinación, confiabilidad y precisión de las puntuaciones verdaderas se mostraron consistentes.

Una vez analizado el test, se determinó que los contenidos con menor rendimiento académico son, Contrastes de hipótesis para la media de una población normal con varianza desconocida, Contraste de hipótesis para una proporción, Contrastes de hipótesis para la diferencia de medias en dos poblaciones normales relacionadas, Contraste de hipótesis para la diferencia de proporciones, cabe recalcar que algunos contenidos apenas sobre pasan el puntaje para ser considerados como de nivel medio, no se tuvo ningún puntaje en los sub temas para ser considerados como nivel alto. Se concluye que la mayoría de los estudiantes tienen un nivel de conocimiento entre el 26% a 50% de los diferentes contenidos de Estadística Inferencial.

A través de la elaboración y análisis psicométrico del Test de Estadística Inferencial se da cumplimiento al objetivo general el cual es, realizar un estudio psicométrico del rendimiento académico de los estudiantes de la carrera de Estadística en la asignatura de Estadística Inferencial, en el que se determinó que 4 subtemas poseen un rendimiento académico bajo y 22 sub temas tienen un rendimiento medio.

Con el desarrollo del Test de Estadística Inferencial, se obtiene un Coeficiente Alfa de Cronbach de 0.71, en el cual se evidencia una que el Test tiene una buena confiabilidad de los resultados, en base a esto se da cumplimiento al planteamiento de hipótesis y se concluye que el Test de rendimiento académico logra determinar los contenidos de Estadística Inferencial donde los estudiantes poseen bajo rendimiento académico.

RECOMENDACIONES

Para una buena construcción del test se recomienda acapar todas las fases, en lo posible todas, para evitar reactivos mal edificados, tener una idea consisa de lo que se quiere medir ayudara mucho en la construcción de reactivos, se recomienda no usar preguntas con independencia local, es decir que la probabilidad de que sea respondida correctamente no este influida por otro reactivo, tener una critica de expertos en el area ayudara mucho en la correcciones de los reactivos.

En la parte de evaluación del test, se recomienda contar con un tiempo adecuado para el desarrollo del mismo, en la cual los sustentantes deben conocer todas las instrucciones para resolver los reactivos, realizar estrategias para incentivar a los sustentantes a que respondan con la mayor seriedad y honestidad para tener resultados mas precisos.

Para un analisis psicometrico se recomienda tener una base de datos, en la cual tener el menor numero de datos faltantes, para una mejor precision de resultados, se recomienda usar las dos metodologias tanto como TCT como la TRI para comparar sus resultados y conocer mucho mas la calidad de la prueba, para el analisis de la TRI se recomienda usar algun software para un rapido y seguro analisis debido a que son calculo complejos.

Se recomienda poner mayor enfasis y esfuerzos por parte de los docentes en la enseñanza de, Contrastes de hipótesis para la media de una población normal con varianza desconocida, Contraste de hipótesis para una proporción, Contrastes de hipótesis para la diferencia de medias en dos poblaciones normales relacionadas, Contraste de hipótesis para la diferencia de proporciones, debido a que los estudiantes presentan mayores problemas en estos temas.

BIBLIOGRAFIA

Alexander, Robitzsch, Thomas, Kiefer y Margaret, Wu. 2021. *Análisis y categorización de errores en el aprendizaje de la matemática en alumnos que quieren ingresar a la universidad.* Pochulu, Marcel, Revista Iberoamericana de Educación 2012.

Asuman. Construcción de una descomposición genética: análisis teórico del concepto transformación lineal. **Solange, Roa-Fuentes y Oktac, Asuman. 2010,** Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa.

Carmen, Batanero. 2001. *Didáctica de la Estadística.* Granada : Servicio de Reprografía de la Facultad de Ciencias, 2001, pág. 219.

Cesar, Chavez y Antonio, Saeda. 2009. *Procedimientos básicos para el análisis de reactivos Cuaderno técnico 8.* Mexico : Printed in México, 2009.

Construcción de una descomposición genética. **Solange Roa-Fuentes, Asuman Oktac. 2009.** s.l. : Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, 2009.

Delgado, Gerardo y Ana, R. 2003. *psicothema.* <http://www.psicothema.com/pdf/1029.pdf>.

Diez pasos para la construcción de un test. **Fonseca, José Muñoz y Eduardo. 2019.** Psicothema.

Dificultades en Contenidos de Estadística Inferencial en Alumnos Universitarios. **Rodríguez et al. 2010.** Revista Electrónica Iberoamericana de Educación en Ciencias y Tecnología.

Dificultades en contenidos de estadística. **Rodríguez et al. 2008.** Revista Electrónica Iberoamericana de Educación en Ciencias y Tecnología.

El impacto de la psicología en el ámbito educativo. **Johana Anabel Garzón González, Orlando David Rojas Londoño, Lorena Aracely Cañizares Vasconez, Catherine Patricia Culqui Cerón. 2019.** 2, Recimundo Revista Científica de la Investigación y el Conocimiento, Vol. 3, pág. 23.

Europa Laboratory for Particle Physics. 2013. uah. http://www3.uah.es/farmamol/Public/Curso_Internet/CERN/comofunciona.html#:~:text=La%2

Web%20es%20un%20mundo,hacer%20clic%20con%20el%20rat%C3%B3n.&text=Todos%20los%20ordenadores%20que%20forman,que%20le%20env%C3%AAden%20un%20documento.

Evalart. 2019. Evalart. 2019. <https://evalart.com/es/blog/the-evolution-of-psychometric-tests/>.

Evaluación de las propiedades psicométricas de una escala. **Estrada A, Bazán E, & Aparicio A. 2013.** Avances de Investigación en Educación.

Finger y Polloni. 2015. *Desarrollo de instrumentos de evaluación:pruebas.* Cuarta. Mexico : MIDE UC, 2015.

Garcia, Josep. 2020. *WebsiteToolTester.com.* <https://www.websitetooltester.com/es/blog/como-disenar-una-pagina-web/>.

Gutiérrez Cabria, Segundo. 1994. Filosofía de la estadística. *Filosofía de la estadística.* https://www.gestiopolis.com/que-es-estadistica-tipos-y-objetivos/#que_es_estadistica.

Hadley, Wickham. 2022. Elegant Graphics for Data Analysis. <https://ggplot2.tidyverse.org>.

Hadley, Wickham y Jennifer, Bryan. 2019. CRAN.R-project. <https://CRAN.R-project.org/package=readxl>.

Hadley, Wickham, y otros. 2022. dplyr: A Grammar of Data Manipulation. <https://CRAN.R-project.org/package=dplyr>.

Insights. 2021. ESRI. <https://doc.arcgis.com/es/insights/latest/create/scatter-plot.htm>.

Introducción al análisis de la Teoría de Respuesta al Ítem. **Antonio y Matas. 2010.** 2010, Ediciones Aidesoc .

Investigacion documental y de campo sobre la estadistica en el campo de la psicometria. **Juaquin, Bugarin. 2017.** 10 de 09 de 2017, ISSU.

Ivailo, Partchev y Gunter, Maris. 2017. irtoys: A Collection of Functions Related to Item Response Theory (IRT). <https://CRAN.R-project.org/package=irtoys>.

La integración de las TIC en la educación: Apuntes para un modelo pedagógico pertinente.
ESCONTRELA MAO, Ramón y STOJANOVIC CASAS, Lily. 2004. Scielo.

Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa. 2010. SCIELO.
<http://www.scielo.org.mx/pdf/relime/v13n1/v13n1a5.pdf>.

López, José Francisco. 2013. *economia*. <https://economipedia.com/definiciones/poblacion-estadistica.html>.

Meneses. 2014. *Psicometria. epoch*. <https://elibro.net/es/ereader/epoch/57600>.

México Universidad Nacional Autónoma de Mexico. 2019. Grafico de pastel.
<http://asesorias.cuautitlan2.unam.mx/Laboratoriovirtualdeestadistica/DOCUMENTOS/TEMA%201/5.%20GRAFICA%20DE%20%20PASTEL.pdf>.

OCCMundial, Blog. 2021. occmundil. <https://www.occ.com.mx/blog/examenes-psicometricos-10-tips-para-resolverlos/>.

OCDE mejores politicas para una mejor vida. 2008. OCDE mejores politicas para una mejor vida. *oecd*.
<https://www.oecd.org/centrodemexico/medios/programainternacionaldeevaluaciondelosalumnos/pisa.htm>.

Ortiz, María Teresa. 2014. tereom.github. *Estadística Computacional de los programas de maestría en Ciencia de Datos*. <https://tereom.github.io/est-computacional-2018/maximaverosimilitud.html>.

Pulido, Humberto y Salazar, Román. 2008. *Análisis y Diseño de experimentos*. Segunda. México : McGraw-Hill/Ineramericana editores, S.A. de C.V, 2008.

RStudio, Team. 2022. RStudio: Integrated Development Environment for R. RStudio, PBC.
<http://www.rstudio.com/>.

Sanabria, Doris Teresa Dávila. 2015. *scielo*.
<http://www.scielo.org.co/pdf/prasa/v6n11/v6n11a06.pdf>.

Secretaria de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación. 2020. admision senescyt.
<https://admission.senescyt.gob.ec/faq/que-es-el-examen-ser-bachiller/#:~:text=El%20examen%20Ser%20Bachiller%20es,a%20estudios%20de%20educaci%C3%B3n%20superior.>

Significados. 2019. Significados.com. *Significados.com.*
<https://www.significados.com/web/#:~:text=La%20p%C3%A1gina%20web%20es%20la,est%C3%A1%20generalmente%20en%20formato%20HTML.>

Tapia A. Violeta & Luna A., Jorge. 2010. minedu.
[http://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/993.](http://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/993)
Teoría de Respuesta al Ítem conceptos basicos y aplicaciones para medicion de constructos psicologicos. Attorresi et al, Horacio. 2009. 2009, Revista Argentina de Clínica Psicológica.

Universidad Nacional Autónoma de México. 2019. Histogramas. *asesorias.cuautitlan2.unam.*
[http://asesorias.cuautitlan2.unam.mx/Laboratoriovirtualdeestadistica/DOCUMENTOS/TEMA%201/7.%20HISTOGRAMAS.pdf.](http://asesorias.cuautitlan2.unam.mx/Laboratoriovirtualdeestadistica/DOCUMENTOS/TEMA%201/7.%20HISTOGRAMAS.pdf)

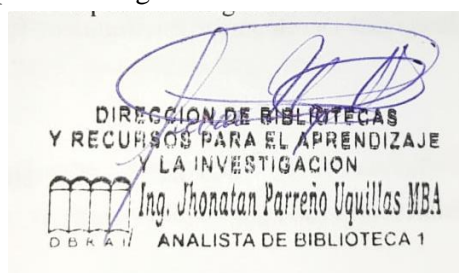
Varela, Juaquin Josue Bugarin. 2017. ISSUU. Investigacion documenta y de campo sobre la estadistica en el campo de la psicometria..

Vega, Cenobio Pérez. 2017. *Psicometria en linea.*
[https://www.estudiospsicometricos.com/2016/08/30/historia-de-los-test-psicometricos-2/.](https://www.estudiospsicometricos.com/2016/08/30/historia-de-los-test-psicometricos-2/)

VIEDMA, Carlos DE LA PUENTE. 2015. eprints. [https://eprints.ucm.es/.](https://eprints.ucm.es/)
[https://eprints.ucm.es/id/eprint/35985/13/GR%C3%81FICOS.pdf.](https://eprints.ucm.es/id/eprint/35985/13/GR%C3%81FICOS.pdf)

Westreicher, Guillermo. 2020. economipedia.
[https://economipedia.com/definiciones/censo.html.](https://economipedia.com/definiciones/censo.html)

Zita, Ana (revisor). 2015. [https://www.significados.com/.](https://www.significados.com/) [https://www.significados.com/.](https://www.significados.com/) [En línea] 23 de 11 de 2015. [https://www.significados.com/web/.](https://www.significados.com/web/)



ANEXOS

ANEXO A: ENCUESTA DE FACTORES ASOCIADOS

Objetivo. – Conocer las variables que indiquen en la vida de los estudiantes.

1. ¿Cuántas personas viven en tu casa, incluyéndote?

.....

2. ¿Con quién vives? Solo

- No
- Si

3. ¿Tienes hijos?

- No tengo hijos
- No, pero estoy esperando uno
- Sí, tengo 1
- Sí, tengo 2 o mas

4. ¿Quién es el jefe de tu hogar?

- Yo
- Padre
- Madre
- Hermanos
- Abuelos
- Cónyuge o conviviente
- Otro

5. ¿Cuál es el nivel de instrucción del jefe de tu hogar?

- No tiene estudios
- 1° EGB (Educación inicial)
- 2° - 7° EGB (primaria)
- 8° - 10° EGB (1° - 3° curso)
- 1° - 3° BGU (4° - 6° curso)
- Técnico o Tecnológico
- Superior o Tercer nivel (Pregrado)
- Especialidad

- Maestría
- Doctorado (PhD)
- No se

6. Señala el nivel educativo más alto que hayan llegado tus padres

- No tiene estudios
- 1° EGB (Educación inicial)
- 2° - 7° EGB (primaria)
- 8° - 10° EGB (1° - 3° curso)
- 1° - 3° BGU (4° - 6° curso)
- Técnico o Tecnológico
- Superior o Tercer nivel (Pregrado)
- Especialidad
- Maestría
- Doctorado (PhD)
- No se

7. ¿Cuál es el nivel educativo más alto que haya completado tu madre?

- No tiene estudios
- 1° EGB (Educación inicial)
- 2° - 7° EGB (primaria)
- 8° - 10° EGB (1° - 3° curso)
- 1° - 3° BGU (4° - 6° curso)
- Técnico o Tecnológico
- Superior o Tercer nivel (Pregrado)
- Especialidad
- Maestría
- Doctorado (PhD)
- No se

8. ¿Qué hace regularmente tu padre?

- Hace trabajo doméstico en nuestra casa (ej: cocina, lava ropa, limpia, etc)
- Tiene un trabajo no pagado
- Trabaja ocasionalmente
- Tiene trabajo por temporadas
- Tiene un trabajo estable o permanente

- Trabaja y estudia
- Solo estudia
- No se
- No trabaja

9. ¿Qué hace regularmente tu madre?

- Hace trabajo doméstico en nuestra casa (ej: cocina, lava ropa, limpia, etc)
- Tiene un trabajo no pagado
- Trabaja ocasionalmente
- Tiene trabajo por temporadas
- Tiene un trabajo estable o permanente
- Trabaja y estudia
- Solo estudia
- No se
- No trabaja

10. ¿Cuál es la principal ocupación del jefe del hogar?

- Personas directivo de la administración publica
- Personal directivo de la empresa privada
- Profesionales científicos e intelectuales
- Técnicos y profesionales a nivel medio
- Empleados de oficina
- Trabajador de los servicios y comerciantes
- Trabajador agropecuario y pesquero
- Oficiales y operarios y artesanos (construcción, metalurgia, electricidad, procesamiento de alimentos, confección)
- Operadores de instalaciones, máquinas y ensambladoras
- Ocupaciones elementales (limpiador, trabajo doméstico, peón, preparación de alimentos, vendedor ambulante, recolector de desechos)
- Fuerzas armadas y policías
- Desocupados
- Inactivos (jubilados)

11. Señala la labor que más se parece al trabajo de tus padres

¿Cuál es la principal ocupación de tu padre?

- Personas directivo de la administración publica

- Personal directivo de la empresa privada
- Profesionales científicos e intelectuales
- Técnicos y profesionales a nivel medio
- Empleados de oficina
- Trabajador de los servicios y comerciantes
- Trabajador agropecuario y pesquero
- Oficiales y operarios y artesanos (construcción, metalurgia, electricidad, procesamiento de alimentos, confección)
- Operadores de instalaciones, máquinas y ensambladoras
- Ocupaciones elementales (limpiador, trabajo doméstico, peón, preparación de alimentos, vendedor ambulante, recolector de desechos)
- Fuerzas armadas y policías
- Desocupados
- Inactivos (jubilados)
- No se

¿Cuál es la principal ocupación de tu madre?

- Personas directivo de la administración pública
- Personal directivo de la empresa privada
- Profesionales científicos e intelectuales
- Técnicos y profesionales a nivel medio
- Empleados de oficina
- Trabajador de los servicios y comerciantes
- Trabajador agropecuario y pesquero
- Oficiales y operarios y artesanos (construcción, metalurgia, electricidad, procesamiento de alimentos, confección)
- Operadores de instalaciones, máquinas y ensambladoras
- Ocupaciones elementales (limpiador, trabajo doméstico, peón, preparación de alimentos, vendedor ambulante, recolector de desechos)
- Fuerzas armadas y policías
- Desocupados
- Inactivos (jubilados)
- No se

12. ¿Alguien depende económicamente de ti?

- No

- Si
- 1. ¿Quién depende económicamente de ti?
- Madre
- Padre
- Hermanos/hermanas
- Abuelos/abuelas
- Hija/hijo
- Cónyuge o conviviente
- Otro

13. Con la situación económica de tu hogar principalmente

1. ¿logran ahorrar dinero?
 - No
 - Si
2. ¿Apenas logran equilibrar ingresos y gastos?
 - No
 - Si
3. ¿Se ven obligados a gastar los ahorros?
 - No
 - Si
4. ¿Se ven obligados a endeudarse?
 - No
 - Si

14. ¿De acuerdo a tu condición económica consideras que tu hogar es?

1. Muy pobre
 - No
 - Si
2. Pobre
 - No
 - Si
3. Más o menos pobre
 - No
 - Si
4. No pobre
 - No

- Si

15. ¿Cuál es tu principal ocupación?

- Desempleado cesante
- Jubilado
- Misionero religioso
- Voluntario
- Encargado de mi hogar
- Servicio militar activo/pasivo
- Solo trabajo
- Trabajo y estudio
- Estudiante o recién graduado (hace nomas de 6 meses)

16. ¿En qué tipo de vivienda resides?

- Siute
- Cuarto(s) en casa de inquilinato
- Departamento en casa o edificio
- Casa o villa
- Mediagua
- Rancho
- Choza o covacha
- Vivienda colectiva (hotel, hostel, refugio, CRS, albergue)

17. ¿La vivienda que ocupa el hogar es?

- En arriendo
- Anticresis, anticresis y arriendo
- Propia y la están pagado
- Propia y totalmente pagada
- Cedida
- Recibida por servicios
- Otra

18. En su mayor parte, ¿de qué material son las paredes exteriores de tu casa?

- Hormigón
- Ladrillo o bloque
- Adobe o tapia

- Caña revestida, bahareque o madera
- Caña no revestida u otros materiales

19. En su mayor parte, ¿de qué material son los pisos de tu casa?

- Caña o tierra
- Tabla sin tratar
- Ladrillo o cemento
- Cerámica, baldosa, vinil o mármol
- Parquet, tablón, piso flotante o alfombrado

20. ¿Cuántas habitaciones se usa exclusivamente para dormir en tu casa?

-

21. ¿Cuántos cuartos de ducha tiene exclusivamente tu hogar?

- Ninguno
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5 o mas

22. ¿Qué tipo de servicio higiénico tiene tu vivienda?

- Ninguno
- Letrina
- Conectado a pozo ciego
- Con descarga directa al mar, rio, lago o quebrada
- Conectado a pozo séptico
- Conectado a la red pública de alcantarillado

23. ¿Hay algunos de estos bienes o servicios en tu hogar?

1. Luz eléctrica
 - No
 - Si
2. Agua potable o entubada
 - No
 - Si

3. Desagua o alcantarillado

- No
- Si

4. Recolección de basura

- No
- Si

5. Teléfono fijo

- No
- Si

6. Televisor por cable o satelital

- No
- Si

7. Conexión a internet

- No
- Si

8. Un escritorio para estudiar

- No
- Si

9. Tu cuarto propio

- No
- Si

10. Diccionarios

- No
- Si

11. Lavadora de ropa

- No
- Si

22. De los siguientes bienes ¿Cuántos hay en funcionamiento en tu hogar?

Cocina con horno

- No
- Si

- No
- Si

Refrigeradora

- No
- Si

Cámara de video digital

- No
- Si

Microondas

Teléfonos celulares sin conexión a internet

- No

- Si

Teléfonos celulares con conexión a internet

- No
- Si

Televisores

- No
- Si

Radios o equipos de sonido

- No
- Si

Computadora de escritorio

- No
- Si

Computadora portátil

- No
- Si

Impresora

- No
- Si

Videojuegos

- No
- Si

Automóviles

- No
- Si

Baños

- No
- Si

23. ¿Cómo es la vía principal de acceso a la vivienda?

- Carretera o calle pavimentada, adoquinada o de concreto
- Empedrado
- Lastrado o calle de tierra
- Sendero o chaquiñán
- Río, mar o lago
- Otro

24. ¿posees una computadora/ laptop exclusivamente para tu uso personal?

- No
- Si

25. En tu hogar ¿Cuáles de las siguientes actividades se realizan?

Compran ropa en centros comerciales

- No
- Si

- Si

Alguien utiliza correo electrónico que no sea del trabajo

Alguien ha usado internet durante los últimos 6 meses

- No

- No
- Si

Alguien está registrado en una red social

- No
 - Si
- Alguien ha leído un libro completo en los últimos tres meses, exceptuando
- No
 - Si
- Alguien ha leído libros o manuales de estudio y lecturas de trabajo
- No
 - Si

26. ¿cuántos libros hay en tu hogar? Incluye todos los tipos de libros: de poesía, novela, diccionarios, textos escolares, etc.

- Ninguno
- 1-25
- 26-50
- 51-75
- 76-100
- O más de 100

27. ¿Tienes un lugar tranquilo para estudiar en tu casa?

- No
- Si

28. En general, ¿Cuántas horas al día dedicas o dedicabas a estudiar materias escolares o hacer deberes en tu casa?

- No estudio ni hago deberes
- Menos de 1 hora
- De una 1 a 2 horas
- 3 horas
- 4 horas o mas

29. Marca las alternativas que más parecen a tu forma de pensar y actuar

Leo para hacer deberes o trabajos de la universidad

- | | |
|---------------------|---------------------------------|
| • Nunca | • Casi siempre |
| • Casi nunca | • Siempre |
| • Casi siempre | Cuando leo aprendo cosas nuevas |
| • Siempre | • Nunca |
| Leer es entretenido | • Casi nunca |
| • Nunca | • Casi siempre |
| • Casi nunca | • Siempre |

Los libros son aburridos

- Nunca
- Casi nunca
- Casi siempre
- Siempre

Leer cansa

- Nunca
- Casi nunca
- Casi siempre
- Siempre

Leo solamente si me obligan a hacerlo

- Nunca
- Casi nunca
- Casi siempre
- Siempre

Leer es perder el tiempo

- Nunca
- Casi nunca
- Casi siempre
- Siempre

30. ¿La lectura es uno de tus pasatiempos favoritos?

- No
- Si

31. En los últimos 30 días, ¿Cuántas veces tuviste hambre porque no había suficiente comida?

- Nunca o casi nunca
- Aproximadamente una vez a la semana
- 2 o 3 veces a la semana
- Casi todos los días

32. Si trabajas, ¿Cuándo trabajas?

- No trabajo
- Si, solo los fines de semana
- Si, por poco tiempo cuando no estoy en la universidad
- Si, la mayor parte del tiempo cuando estoy en la universidad
- Si, a veces falto a la universidad para ir a trabajar
- Sí, todos los días

33. ¿Te pagan por trabajar?

- No trabajo
- No me pagan
- No, pero me dan cosas
- Si me pagan

34. Evalúa las siguientes afirmaciones

Los profesionales técnicos y tecnológicos reciben altos sueldos

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

Las formación técnica y tecnológica permiten encontrar empleo fácilmente

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

La formación técnica y tecnológica es de baja calidad comparada con la formación universitaria

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

35. Cuando estas estudiando, ¿con que frecuencias realizas lo siguiente?

Empiezas con ver exactamente que necesitas aprender

- | | |
|--------------|----------------|
| • Nunca | • Casi siempre |
| • Casi nunca | • Siempre |

Tratas de memorizar todo el contenido

- | | |
|--------------|----------------|
| • Nunca | • Casi siempre |
| • Casi nunca | • Siempre |

Te aseguras de que entiendes lo leído

- | | |
|--------------|----------------|
| • Nunca | • Casi siempre |
| • Casi nunca | • Siempre |

Te aseguras de recordar las cosas más importantes del texto

- | | |
|--------------|----------------|
| • Nunca | • Casi siempre |
| • Casi nunca | • Siempre |

Tratas de ver que conceptos no has entendido bien

- | | |
|--------------|----------------|
| • Nunca | • Casi siempre |
| • Casi nunca | • Siempre |

Si no entiendes algo buscas información adicional para aclararlo

- Nunca
- Casi nunca
- Casi siempre
- Siempre

Subrayas las partes importantes de texto

- Nunca
- Casi nunca
- Casi siempre
- Siempre

Resúmenes del texto con tus propias palabras

- Nunca
- Casi nunca
- Casi siempre
- Siempre

Investigas o estudias más de lo solicitando por tu maestro

- Nunca
- Casi nunca
- Casi siempre
- Siempre

Tratas de relacionar el nuevo contenido con lo que ya has aprendido

- Nunca
- Casi nunca
- Casi siempre
- Siempre

36. En general, ¿Cuántas horas del día usas o usabas la computadora/ celular para realizar actividades académicas en los siguientes lugares?

Universidad

- Nunca
- 1 hora como máximo
- 2 horas como máximo
- 3 horas como máximo
- 4 horas como máximo
- 5 horas o mas

En mi hogar

- Nunca
- 1 hora como máximo
- 2 horas como máximo
- 3 horas como máximo
- 4 horas como máximo
- 5 horas o mas

En otros lugares (cibercafé, bibliotecas, etc)

- Nunca
- 1 hora como máximo
- 2 horas como máximo
- 3 horas como máximo
- 4 horas como máximo
- 5 horas o mas

37. En general, ¿Cuántas horas al día usas dispositivos electrónicos (como celular, Tablet, o computadora) para realizar las siguientes actividades?

Ver videos o escuchar música

- Nunca
- 1 hora como máximo

- 2 horas como máximo
- 3 horas como máximo
- 4 horas como máximo

- 5 horas como máximo
- 6 horas o mas

Revisar redes sociales (Facebook, twitter)

- Nunca
- 1 hora como máximo
- 2 horas como máximo
- 3 horas como máximo

- 4 horas como máximo
- 5 horas como máximo
- 6 horas o mas

Jugar videojuegos

- Nunca
- 1 hora como máximo
- 2 horas como máximo
- 3 horas como máximo

- 4 horas como máximo
- 5 horas como máximo
- 6 horas o mas

Escribir correos electrónicos

- Nunca
- 1 hora como máximo
- 2 horas como máximo
- 3 horas como máximo

- 4 horas como máximo
- 5 horas como máximo
- 6 horas o mas

Practicar ejercicios o hacer tareas escolares

- Nunca
- 1 hora como máximo
- 2 horas como máximo
- 3 horas como máximo

- 4 horas como máximo
- 5 horas como máximo
- 6 horas o mas

Buscar información en internet

- Nunca
- 1 hora como máximo
- 2 horas como máximo
- 3 horas como máximo

- 4 horas como máximo
- 5 horas como máximo
- 6 horas o mas

Actividades relacionadas con temas laborales y/o emprendimientos

- Nunca
- 1 hora como máximo
- 2 horas como máximo
- 3 horas como máximo

- 4 horas como máximo
- 5 horas como máximo
- 6 horas o mas

38. ¿con que frecuencia haces este tipo de cosas con tu familia?

Leemos un libro o revista

- Nunca
- Casi nunca
- Casi siempre
- Siempre

Comentamos las noticias

- Nunca
- Casi nunca
- Casi siempre
- Siempre

Vamos al cine o al teatro

- Nunca
- Casi nunca
- Casi siempre
- Siempre

Visitamos comunidades o pueblos ancestrales

- Nunca
- Casi nunca
- Casi siempre
- Siempre

Vemos programas culturales en televisión

- Nunca
- Casi nunca
- Casi siempre
- Siempre

Vamos a museos

- Nunca
- Casi nunca
- Casi siempre
- Siempre

Vamos a bibliotecas o librerías

- Nunca
- Casi nunca
- Casi siempre
- Siempre

Hacemos deporte

- Nunca
- Casi nunca
- Casi siempre
- Siempre

Visitamos a familiares, vecinos o amigos

- Nunca
- Casi nunca
- Casi siempre
- Siempre

39. Diariamente, ¿Cuántas horas dedicas a realizar las siguientes actividades durante tu tiempo libre?

Ver televisión

- No lo hago
- 1 hora
- 2 horas
- 3 horas o mas

Jugar con mis amigos o hermanos

- No lo hago
- 1 hora
- 2 horas
- 3 horas o mas

Hacer deporte

- No lo hago
- 1 hora
- 2 horas
- 3 horas o mas

Realizar actividades comunitarias o de voluntariado

- No lo hago
- 1 hora
- 2 horas
- 3 horas o mas

Realizar actividades artísticas (tocar un instrumento musical, dibujar, etc)

- No lo hago
- 1 hora
- 2 horas
- 3 horas o mas

Leer libros

- No lo hago
- 1 hora
- 2 horas
- 3 horas o mas

40. Señala que tanto te gusta leer los siguientes tipos de texto (tanto en papel físico como en medios digitales)

Revistas de entretenimiento, comics o farándula

- Nada
- Poco
- Medianamente
- Mucho

Libros de texto académico

- Nada
- Poco
- Medianamente
- Mucho

Periódicos

- Nada
- Poco
- Medianamente
- Mucho

Literatura, novelas o poesia

- Nada
- Poco

- Medianamente
- Mucho

Artículos científicos/técnicos

- Nada
- Poco
- Medianamente
- Mucho

ANEXO B: TEST DE ESTADÍSTICA INFERENCIAL

Instrucción. - Colabora contestando las preguntas de selección múltiple, seleccionando un literal con la seriedad y la honestidad que te caracteriza. Recibe nuestro agradecimiento por tu apoyo.

PRELIMINARES DE INFERENCIA ESTADISTICA PARÁMETRICA

TIPOS DE VARIABLES

PREGUNTA 1

Lee detenidamente los siguientes conceptos

- A. Son aquellas que miden una cualidad y no pueden ser medidos con números, sino que son caracterizados o tienen diferentes modalidades**
- B. Son aquellas que nombran las categorías y no puedes ser medidos con números, sino que son caracterizados o tienen diferentes modalidades**
- C. Son aquellas que nombran las categorías y tienen un orden, no puedes ser medidos con números, sino que son caracterizados o tienen diferentes modalidades**
- D. Son aquellas que tienen un numero finito de valores y pueden ser medidos con números, sino que deben ser exactos.**
- E. Son aquellas que pueden tener un número infinito de valores y pueden ser medidos con números, y entre valores observados siempre puede haber un numero intermedio**

¿Cuál es el tipo de variable correcto para cada enunciado?

- A (Cualitativa), B (Cualitativa Nominal), C (Cualitativa Ordinal), D (Cuantitativa Discreta), E (Cuantitativa Continua)**
- A (Cualitativa), B (Cualitativa Ordinal), C (Cualitativa Continua), D (Cuantitativa Discreta), E (Cuantitativa Continua)**
- A (Cualitativa), B (Cualitativa Nominal), C (Cualitativa Ordinal), D (Cuantitativa Continua), E (Cuantitativa Discreta)**
- A(Cualitativa), B (Cualitativa Nominal), C (Cualitativa Ordinal), D (Cualitativa Discreta), E (Cuantitativa Continua)**

PREGUNTA 2

Por temporada navideña el presidente de la compañía de construcción ORMEL realiza ciertas actividades, con el motivo de incentivar y mejorar el ambiente de sus empleados. Las actividades realizadas con las siguientes:

- A. Realiza un registro de todos sus empleados con estado civil casado, codificando con numero 1 al empleado que posee hijos/as, con un numero 2 al empleado que no posee hijos/as, con el motivo de recompensar con un bono extra a los empleados que poseen hijos.**

B. Realiza un censo sobre el nivel socioeconómico de sus empleados, en la cual se realiza una codificación dependiendo el nivel socioeconómico: 1(pobre), 2(medio), 3(rico), con el motivo de conocer el porcentaje de empleados con un nivel socioeconómico pobre.

C. Visita un campus laboral, con el motivo de realizar un registro sobre los colores de todos los edificios en este campus, los colores registrados son: (amarillo, azul, rojo).

¿Cuál es el tipo de variable que registra el presidente en cada actividad que realiza?

- A (Cualitativa binario), B (Cualitativa Ordinal), C (Cualitativa nominal)
- A (Cualitativa binario), B (Cualitativa nominal), C (Cualitativa ordinal)
- A (Cuantitativa binaria), B (Cuantitativa Ordinal), C (Cualitativa nominal)
- A (Cuantitativa binaria), B (Cuantitativa nominal), C (Cualitativa ordinal)

PREGUNTA 3

Lee y analice los siguientes conjuntos de variables.

- A. Estatura de alumno de 8vo semestre**
- B. Número de habitaciones en un edificio**
- C. Estado civil de una n población**
- D. Cantidad de laptops defectuosas (muchos o pocos)**
- E. Programas de televisión de cultura**
- F. Deportes que se practican en una universidad**
- G. Cantidad de volcanes en el Ecuador**
- H. Monto por pagar de una bolsa ($\$ = \frac{4}{2} \text{unidad}$)**
- I. Temperatura del medio ambiente**

Indique el tipo de variable para los conjuntos de datos dados teniendo en cuenta la siguiente codificación: Cualitativa Nominal (C.N), Cualitativa Ordinal (C.O), Cuantitativa Discreta (C.D), Cuantitativa Continua (C.C)

- A (C.C), B (C.D), C (C.N), D (C.O), E (C.N), F (C.N), G (C.D), H (C.D), I (C.C)
- A (C.C), B (C.C), C (C.N), D (C.O), E (C.N), F (C.N), G (C.D), H (C.C), I (C.C)
- A (C.C), B (C.D), C (C.N), D (C.D), E (C.N), F (C.N), G (C.D), H (C.D), I (C.C)
- A (C.C), B (C.D), C (C.D), D (C.O), E (C.N), F (C.N), G (C.D), H (C.D), I (C.C)

TABLAS DE FRECUENCIA

PREGUNTA 4

Lee y analice los siguientes enunciados

- A. Es una ordenación en una tabla de las observaciones, asignado las frecuencias**
- B. Es el cociente entre cada frecuencia observada la suma total del número de observaciones**

C. Es la suma de cada frecuencia observada de todos los valores inferiores hasta el valor considerado

D. Es la suma del cociente de cada frecuencia observada con el total de números de observaciones hasta el valor considerado

¿A qué tipo de frecuencia pertenece cada enunciado? (FA=frecuencia absoluta, FR=frecuencia relativa, FAA=frecuencia absoluta acumulada, FRA= frecuencia relativa acumulada)

- FA, FR, FAA, FRR
- FA, FR, FRR, FAA
- FR, FA, FAA, FRR
- FA, FRR, FR, FAA

PREGUNTA 5

Lee y analiza los siguientes enunciados

A. Las frecuencias relativas muestran el número total de observaciones de cada categoría

B. Un análisis de frecuencia para datos agrupados se realiza para variables cuantitativas y un análisis de frecuencia para datos simples se realiza solo para datos cualitativos.

C. Las distribuciones de frecuencias agrupadas se usan si las variables poseen un número grande de observaciones y la variable es continua

D. En un análisis de frecuencia para datos agrupados cada clase está delimitada por el límite superior y el límite inferior

E. En un análisis de frecuencia para datos agrupados la marca de clase es la media de cada intervalo

Indique si los enunciados dados son correctos (V) o incorrectos (F)

- V, F, V, F, V
- F, V, F, V, F
- V, F, F, V, F
- F, V, V, F, V

PREGUNTA 6

En un barrio de la ciudad de New York se realiza un registro sobre el año que posee los automóviles de las distintas familias. Con el propósito de sintetizar esta información se presenta la siguiente tabla de frecuencias.

Nº	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
1-10	1	0.05

10-20	2	
20-30	3	
40-50	Y	
60-70	5	0.25
80-90	6	

- A. ¿Cuál es el valor de Y definida en la frecuencia absoluta?
- B. ¿Cuál es el número de observaciones en estudio?
- C. ¿Cuántos valores puntuales tienen el intervalo de análisis de frecuencia
- D. ¿Cuál es el tipo de análisis de frecuencia realizado?

Indica la opción correcta para las distintas preguntas planteadas

- A (3), B (20), C (6), D (análisis de frecuencia para datos agrupados)
- A (4), B (6), C (90), D (análisis de frecuencia para datos agrupados)
- A (4), B (20), C (6), D (análisis de frecuencia para datos simples)
- A (3), B (6), C (90), D (análisis de frecuencia para datos simples)

REPRESENTACIONES GRAFICAS

PREGUNTA 7

En estadística los gráficos más utilizados son

- A. **Gráfico de sectores**
- B. **Gráfico de barras**
- C. **Ojiva**
- D. **Polígono de frecuencias**
- E. **Histogramas**

¿Para qué tipo de variable se utiliza cada gráfico?

- A (Cualitativa), B (Cualitativa o Cuantitativa), C (Cuantitativa), D (Cuantitativa o Cualitativa), D (Cuantitativa)
- A (Cualitativa o Cuantitativa), B (Cuantitativa), C (Cuantitativa), D (Cuantitativa o Cualitativa), D (Cuantitativa)
- A (Cualitativa), B (Cualitativa o Cuantitativa), C (Cuantitativa), D (Cuantitativa o Cualitativa), D (Cuantitativa y Cualitativa)
- A (Cualitativa), B (Cualitativa o Cuantitativa), C (Cuantitativa o Cuantitativa), D (Cuantitativa o Cualitativa), D (Cuantitativa)

PREGUNTA 8

Lee detenidamente cada enunciado

- A. **Están formados por puntos que se unen a través de una línea**
- B. **Están formados por rectángulos**

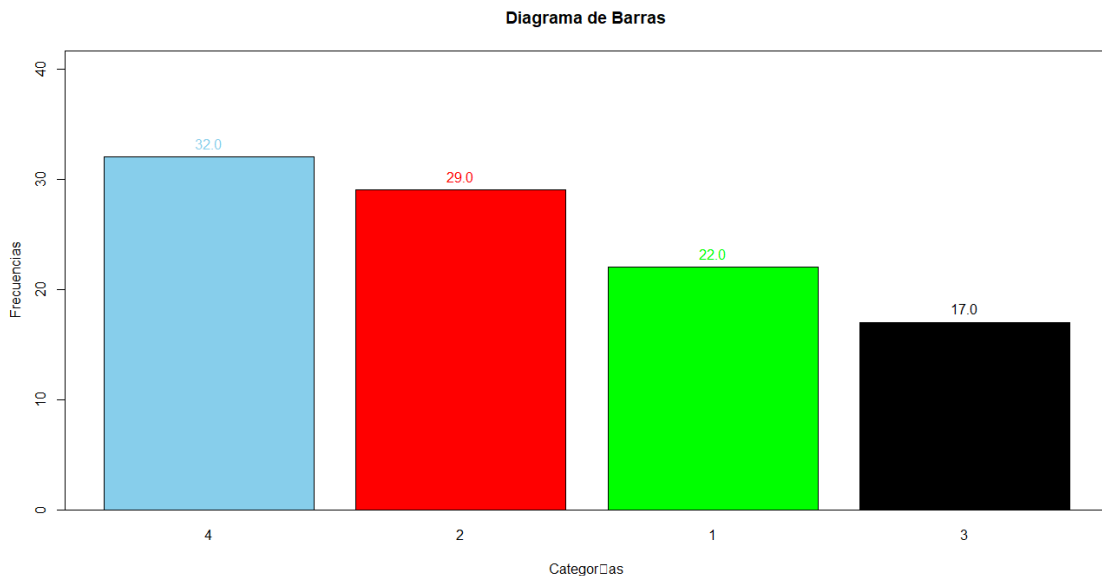
- C. Están formados por sectores circulares
- D. Están formados por rectángulos unidos
- E. Están formados por puntos que se unen a través de una línea y esta es en forma creciente
- F. Están formados por varios puntos dispersos

¿A qué tipo de gráfico pertenece cada enunciado?

- A (Línea), B (gráfico de barras), C (gráfico de pastel), D (Histograma), E (Ojiva), F (gráfico de dispersión).
- A (Línea), B (Ojiva), C (Gráfico de pastel), D (Histograma), E (Líneas), F (Gráfico de dispersión).
- A (Ojiva), B (gráfico de barras), C (gráfico de pastel), D (Histograma), E (Ojiva), F (gráfico de dispersión).
- A (Ojiva), B (Histogramas), C (gráfico de pastel), D (gráfico de barras), E (Ojiva), F (gráfico de dispersión).

PREGUNTA 9

Se ha realizado una encuesta a 110 familias en la ciudad de Riobamba, con el motivo de averiguar cuántas laptops posee cada familia. Para resumir esta información se presenta la siguiente gráfica.



- A. ¿Cuál es la variable en estudio?
- B. ¿Cuántas familias no poseen laptops
- C. ¿Cuántas familias tienen más de una 1 laptop?
- D. ¿Cuántas variables en estudio tiene este problema?
- E. ¿Cuántos valores puntuales tiene la variable en estudio?

Analiza el problema e indica las respuestas correctas

- A (número de familias), B (10), (78), D (110), E (5)
- A (número de familias), B (0), (3), D (100), E (4)
- **A (número de laptops), B (10), (78), D (110), E (5)**
- A (número de laptops), B (0), (3), D (100), E (4)

MEDIDAS DESCRIPTIVAS DE POSICIÓN, DISPERSIÓN Y FORMA

PREGUNTA 10

La siguiente lista son medidas para el análisis de datos utilizadas en estadística

- A. Media**
- B. Desviación típica**
- C. Moda**
- D. Varianza**
- E. Mediana**
- F. Cuartil**
- G. Asimetría**
- H. Curtosis**
- I. Rango**
- J. Coeficiente de variación**
- K. Deciles**
- L. Percentiles**

Indique a qué tipo de media pertenece cada una

- Medidas de posición (F,K,L), medidas de tendencia central (A,C,E), medidas de dispersión (B,D,I,J), medidas de forma (G,H).
- Medidas de posición (F,K,L,J), medidas de tendencia central (A,C,E), medidas de dispersión (B,D,I), medidas de forma (G,H).
- Medidas de posición (K,L), medidas de tendencia central (A,C,E), medidas de dispersión (B,D,I,J), medidas de forma (F,G,H).
- Medidas de posición (F,K,L), medidas de tendencia central (A,C,E), medidas de dispersión (B,D,I), medidas de forma (G,H,J).

PREGUNTA 11

Un investigador realiza un estudio sobre los pacientes con cáncer en el cual tiene una población de 200 pacientes de los cuales realiza una muestra de 80 pacientes, las características medida en esta variable son: sexo codificando (1=hombre, 2=mujer), estado civil (1=soltero, 2=casado, 3=viudo, 4=divorciado), edad, Tipo de cáncer. Al analizar los

datos de los de pacientes calcula una edad media de 0.40, mediana=0.60, moda=0.45, con una edad mínima de 30 y una edad máxima de 75 años.

- A. ¿Cuál medida representa mejor la tendencia central de la edad de los pacientes?
- B. ¿Cómo se llama la medida que se presenta con mayor frecuencia en cualquier característica medida?
- C. ¿Qué medida es posible calcular con la variable estado civil de los pacientes?
- D. ¿Qué media es posible calcular para conocer la dispersión total de la edad de los pacientes?
- E. ¿Si se tuviera la desviación típica esta debe ser?

¿Cuál de las siguientes respuestas es la correcta a las preguntas planteadas en el problema?

- A (Mediana), B (Moda), C(Moda), D (Rango), E (Mayor o igual a cero).
- A (Mediana), B (Mediana), C(Moda), D (varianza), E (Mayor o igual a uno).
- A (Media), B (Mediana), C(Moda), D (Desviación típica), E (Mayor o igual a cero).
- A (Media), B (Moda), C(Moda), D (Desviación típica), E (Mayor o igual a uno).

PREGUNTA 12

Se ha realizado un registro por semana del mes de enero sobre la venta de motos del almacén JACOME en el cual los valores registrados fueron:

$$x = 3, 2, 1, 4, 6$$

- A. ¿Cuál es el dato con menor dispersión con respecto a la media?
- B. ¿A cuánto equivale la variabilidad?
- C. ¿A cuánto equivale la medida de dispersión de Pearson?
- D. ¿A cuánto equivale la dispersión total?
- E. Si conoce que los datos tienen más concentración a la izquierda que a la derecha esto significa que
- F. Si el coeficiente de curtosis se distribuye de forma normal esto significa que

¿Cuál de las siguientes respuestas es la correcta a las preguntas planteadas en el problema?

- A (6), B (2.8), C (0.49), D (5), E (Asimetría positiva), F (mesocúrtica)
- A (6), B (2.8), C (0.49), D (1.67), E (Asimetría positiva), F (platicúrtica)
- A (3.4), B (2.8), C (0.49), D (5), E (Asimetría positiva), F (platicúrtica)
- A (3.4), B (2.8), C (0.49), D (5), E (Asimetría negativa), F (mesocúrtica)

DATOS ATÍPICOS Y BOXPLOTS

PREGUNTA 13

Lee detenidamente los siguientes enunciados

- A. Un valor atípico puede darse por acontecimientos extraordinarios

- B. Los valores atípicos también conocidos como valores faltantes
- C. El valor atípico puede darse por ausencia de un individuo al realizar una encuesta
- D. A los valores atípicos se les trata generalmente reemplazándolos con la media
- E. Un dato atípico puede darse por errores de procedimientos
- F. Los datos atípicos distorsionan el análisis

Analiza los enunciados dados e identifique si es verdadero(V) o falso(F) respectivamente

- A (V), B (F), C (F), D (F), E (V), F (V)
- A (F), B (V), C (V), D (V), E (F), F (F)
- A (V), B (F), C (F), D (F), E (F), F (F)
- A (V), B (V), C (V), D (F), E (V), F (V)

PREGUNTA 14

Un estudiante realiza una representación de datos con graficas de caja en un software libre, en el cual se encuentra valores que cae muy fuera de la distribución.

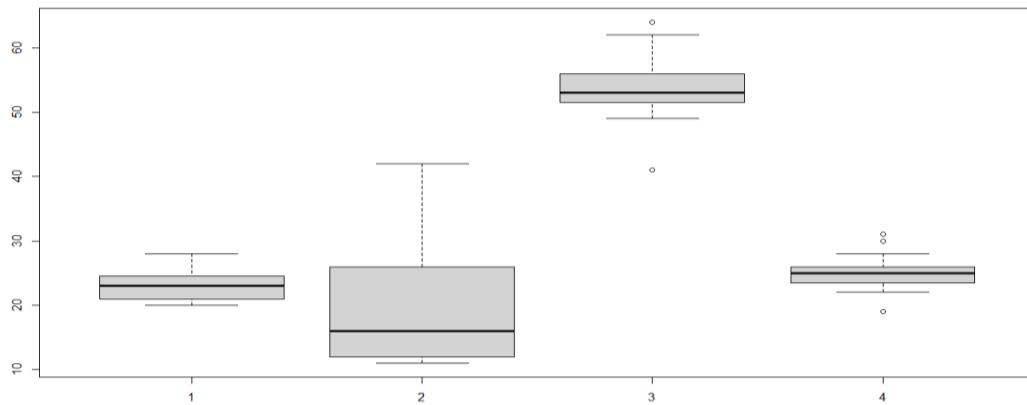
- A. ¿Cómo se conoce a estos valores que caen muy fuera de la distribución?
- B. ¿Cuál es la medida que separa entre el segundo y tercer cuartil?
- C. ¿Cuál es el porcentaje que presenta el cuartil 3?
- D. ¿Cuál es la medida que se calcula realizando la diferencia entre el tercer cuartil y el primer cuartil?
- E. ¿Cuál es la ventaja al realizar estos tipos de gráficos?

Analiza las preguntas planteadas y escoja la respuesta correcta

- A (valores atípicos), B(Mediana), C (75%), D (Rango intercuartil), E (Visualizar la asimetría)
- A (valores sensibles), B(Media), C (100%), D (Segundo cuartil), E (Visualizar la curtosis)
- A (valores atípicos), B(Mediana), C (75%), D (Rango intercuartil), E (Visualizar la curtosis)
- A (valores sensibles), B(Mediana), C (100%), D (Segundo cuartil), E (Visualizar la asimetría)

PREGUNTA 15

Los siguientes Boxplot son gráficas de 4 variables medidas en la misma escala.



- A. ¿Cuál de los Boxplot tienden a tener una tendencia similar?
- B. ¿Cuál de los tiene una mayor dispersión con respecto a su media?
- C. ¿Cuál de los Boxplot tienden a tener mayor número de datos atípicos?
- D. ¿Cuál de los Boxplot tienden a tener una dispersión similar?
- E. ¿Cuántos valores atípicos tiene la antepenúltima variable?

Analiza los Boxplot y responde correctamente las preguntas planteadas

- A (1-4), B (2), C (4-3), D (1-4), E (2)
- A (1-3-4), B (3), C (4-3), D (1-4), E (3)
- A (1-3-4), B (2), C (4-3), D (1-3), E (2)
- A (1-4), B (2), C (4-3), D (1-3), E (3)

MODELOS PROBABILISTICOS

PREGUNTA 16

Lea y analiza los siguientes enunciados

- A. En un experimento solo puede tener 2 posibles resultados (éxito, fracaso)
- B. Es la distribución del número de fracaso (F) antes del primer éxito
- C. Es la distribución del número de éxitos en N intentos
- D. Su función de densidad tiene forma de campana

¿A qué modelo probabilístico pertenece cada enunciado?

- A(Bernoulli), B (Geométrica), C (Binomial), D (Normal)
- A(Geométrica), B (Bernoulli), C (Normal D (Binomial)
- A(Binomial), B (Geométrica), C (Bernoulli), D (Normal)
- A(Normal), B (Binomial), C (Geométrica), D (Bernoulli)

PREGUNTA 17

Lee detenidamente las siguientes afirmaciones

- A. Dada una distribución binomial con dos parámetros $Binomial(10; 0.5)$ la media es 0.05
- B. En una distribución de Poisson la media solo puede tomar valores enteros
- C. En una distribución normal la media siempre será positiva
- D. La distribución que modeliza mejor un suceso en un periodo de tiempo es la distribución Binomial

¿Cuál de las siguientes respuestas es la correcta acuerdo a su afirmación planteada?

- A (F), B (V), C (F), D (F)
- A (V), B (F), C (V), D (V)
- A (F), B (V), C (F), D (V)
- A (V), B (F), C (F), D (F)

PREGUNTA 18

En una prueba para aprobar un curso de matemáticas tienen 6 preguntas, estas preguntas tienen 4 ítems de respuesta en las cuales solo 1 ítem es el correcto en cada pregunta. Un estudiante X no se preparó para dicha prueba y responde al azar.

¿Cuál es la probabilidad de que 4 o más preguntas sean acertadas?

- **0.03759**
- 0.03359
- 0.03749
- 0.03349

ESTIMACIÓN DE PARÁMETROS

MÉTODOS DE MUESTREO

PREGUNTA 19

Lee las siguientes definiciones sobre métodos de muestreos

- A. **Todos los elementos de la población tienen la misma probabilidad de ser elegidos y las observaciones se realizan con reemplazamiento, de manera que la población es la misma en todas las extracciones**
- B. **Se utiliza cuando los elementos de la población no son homogéneos respecto de la variable en estudio, sino que se comportan de forma diferente según una o más características**
- C. **Se usa cuando los individuos de la población están ordenados en listas. Se eligen un número determinado de individuos o muestras en momentos regulares de tiempo o espacio**

D. Se suele utilizar cuando es costoso efectuar un muestreo aleatorio simple y los elementos se encuentran agrupados de manera natural en conglomerados homogéneos entre si

Analiza cada definición e indique a que método de muestreo pertenece respectivamente

• Método aleatorio simple, muestreo estratificado, muestreo sistemático, muestro por conglomerados

• Muestreo estratificado, muestreo aleatorio simple, muestro por conglomerados, muestreo sistemático

• Muestreo aleatorio simple, muestreo estratificado muestro por conglomerados, muestreo sistemático

• Muestreo estratificado, muestreo aleatorio simple, muestreo sistemático, muestro por conglomerados

PREGUNTA 20

Lee las siguientes definiciones sobre métodos de muestreo

A. El muestreo probabilístico es una técnica de en la que un investigador establece una selección de unos pocos criterios y elige al azar a los miembros de una

B. En el muestreo no probabilístico, el investigador elige al azar a los miembros de la investigación. Este método de muestreo no es un proceso de selección fijo o predefinido. Esto dificulta que todos los elementos de una tengan las mismas posibilidades de ser incluidos en una

C. En el muestreo no probabilístico, el investigador elige al azar a los miembros de la investigación. Este método de muestreo no es un proceso de selección fijo o predefinido. Esto dificulta que todos los elementos de una tengan las mismas posibilidades de ser incluidos en una

D. En el muestreo probabilístico todos los miembros tienen la misma oportunidad de formar parte de la

E. En el método de muestreo no se usa al azar, sino el criterio del investigador, él decide si la muestra es representativa o no lo es

Indica la respuesta correcta para completar cada enunciado planteado.

• **Muestreo, población – población, muestra – muestra – no probabilístico**

• Población, muestreo – muestra, población – población – probabilístico

• Muestreo, población – población, muestra – muestra – probabilístico

• Población, muestreo – muestra población – población – no probabilístico

PREGUNTA 21

En una empresa que fabrica chompas está dividida en 5 secciones acuerdo a las tallas que fabrica, con el fin de resumir esta información se presenta la siguiente tabla indicando el número de chompas producidos en cada sección

SECCIÓN 1 (talla 26)	SECCIÓN 2 (talla 28)	SECCIÓN 3 (talla 30)	SECCIÓN 4 (talla 32)	SECCIÓN 5 (talla 36)
200	450	150	90	110

El empresario desea realizar un control de calidad por ende se debe seleccionar una muestra de 5% de las chompas.

- ¿Qué tipo de muestreo se debe realizar?
- ¿Cuánto equivale la muestra si consideración una fijación igual?
- ¿Cuánto equivale la muestra si consideración una fijación proporcional?

Analiza el problema e indique la respuesta correcta respectivamente (responda con números enteros con el fin de que si tiene decimales mayores o igual 0.5 subir al inmediato superior)

- Muestro estratificado – 10 – 10,23,8,5,6
- Muestro estratificado – 20 – 10,24,7,4,5
- Muestro sistemático – 20 – 10,23,8,5,6
- Muestro sistemático – 10 – 10,24,5,6,5

SIMULACIÓN DE VARIABLES ALEATORIAS Y DISTRIBUCIONES MUESTRALES

PREGUNTA 22

En un estudio realizado sobre alcoholismo en un colegio x en la Provincia de Loja, se posee una población normal, en el cual el investigador realiza el estudio sobre 2 muestras X, Y, de tamaño 40 y 75 respectivamente.

Si se conoce que la población tiene una media de 25 ¿Qué se puede afirmar?

- La probabilidad de la media muestral de X se aproxime más a la media muestral poblacional es mucho más menor que la probabilidad de la media muestral de Y.
- La probabilidad de la media muestral de Y se aproxime más a la media muestral poblacional es mucho más menor que la probabilidad de la media muestral de X.
- La probabilidad de la media muestral de X se aproxime a la media muestral poblacional es mucho más alta que la probabilidad de la media muestral de Y
- No se puede afirmar nada de probabilidades debido a que no existe suficientes datos

PREGUNTA 23

Lee detenidamente las siguientes afirmaciones

- A. Si la población sigue una distribución normal, y se extrae muestras de tamaño n la distribución de medias también sigue una distribución normal
- B. La esperanza de la media muestral es igual a la media poblacional
- C. Si el tamaño muestral es mayor o igual que 30 se asume que el compartimiento es normal

Indique si la afirmación es correcta respectivamente

- V – V – V
- F – F – F
- F – V – F
- V – F – V

PREGUNTA 24

Una población x tiene una media de 60 y una desviación estándar de 30. En el cual para un estudio se supone que se selecciona una muestra 20.

¿Cuál es la probabilidad que la media muestral este dentro de un intervalo de ± 3 de la media poblacional?

- La probabilidad es igual a 0.97
- La probabilidad es igual a 0.95
- La probabilidad es igual a 0.02
- Es necesario más información

ESTIMACIÓN DE PARÁMETROS: PUNTUAL Y POR INTERVALOS

PREGUNTA 25

Lee y analiza las siguientes afirmaciones

- A. Un estimador es una medida estadística que permite conocer o tener una idea del valor del parámetro basándose en la información de la población.
- B. Un estimador consistente es cuando aumenta el tamaño muestral
- C. Si comparamos 2 intervalos de confianza con la misma amplitud, pero con diferentes niveles de confianza 99% y 95% y el resto de valores son iguales la precisión será mayor para el segundo intervalo de confianza

Indica si las afirmaciones son correctas o incorrectas respectivamente

- F – V – V
- F – F – F
- V – V – V
- V – V – F

PREGUNTA 26

Lee y analiza las siguientes definiciones sobre propiedades de los estimadores

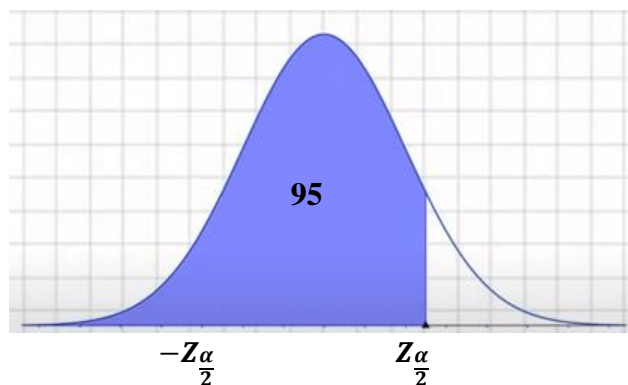
- A. La media del estimador es el parámetro que tratamos de estimar cualquiera que sea el tamaño de la muestra
- B. La media del estimador se aproxima al parámetro a medida que aumenta el tamaño muestral
- C. Un estimador es más eficiente que otro si tiene menor varianza
- D. Si el modelo experimenta una ligera modificación entonces el estimador cambia también de una manera similar

Indica las propiedades de los estimadores correctas respectivamente sobre cada definición planteada

- Inssegadez, Consistencia, Eficiencia, Robustez
- Consistencia, Inssegadez, Eficiencia, Robustez
- Robustez, consistencia, Eficiencia, Inssegadez
- Eficiencia, Consistencia, Robustez, Inssegadez

PREGUNTA 27

Dada la siguiente grafica con una confianza de 95%



¿Cuál es el intervalo de confianza correcto?

- $IC_{95\%}(-1.96; 1.96)$
- $IC_{95\%}(-0.05; 0.05)$
- $IC_{95\%}(-0.975; 0.975)$
- No se puede calcular

INTERVALOS DE CONFIANZA SOBRE UNA MUESTRA Y 2 MUESTRAS

PREGUNTA 28

Observa y analiza las siguientes formulas sobre intervalos de confianza para una muestra

- A. Intervalo de confianza $1 - \alpha$ para la media μ , con σ conocida
- B. Intervalo de confianza $1 - \frac{\alpha}{2}$ para la media μ , con σ conocida

- C. Intervalo de confianza $1 - \alpha$ para la varianza σ^2 , con μ conocida
- D. Intervalo de confianza $1 - \alpha$ para la varianza σ^2 , con μ desconocida

¿Cuáles son las formulas correctas para cada caso de intervalos de confianza con población normal?

- $(\bar{X} \pm Z_{\frac{\alpha}{2}} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}); (\bar{X} \pm t_{n-1; \alpha/2} \frac{s}{\sqrt{n}}); \left(\frac{nS_{\mu}^2}{X^2_{n; \frac{\alpha}{2}}}, \frac{nS_{\mu}^2}{X^2_{n; 1-\frac{\alpha}{2}}} \right); \left(\frac{(n-1)S^2}{X^2_{n-1; \frac{\alpha}{2}}}, \frac{(n-1)S^2}{X^2_{n-1; 1-\frac{\alpha}{2}}} \right)$
- $(\bar{X} \pm t_{n-1; \alpha/2} \frac{s}{\sqrt{n}}); (\bar{X} \pm Z_{\frac{\alpha}{2}} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}); \left(\frac{nS_{\mu}^2}{X^2_{n; \frac{\alpha}{2}}}, \frac{nS_{\mu}^2}{X^2_{n; 1-\frac{\alpha}{2}}} \right); \left(\frac{(n-1)S^2}{X^2_{n-1; \frac{\alpha}{2}}}, \frac{(n-1)S^2}{X^2_{n-1; 1-\frac{\alpha}{2}}} \right)$
- $(\bar{X} \pm t_{n-1; \alpha/2} \frac{s}{\sqrt{n}}); (\bar{X} \pm Z_{\frac{\alpha}{2}} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}); \left(\frac{(n-1)S^2}{X^2_{n-1; \frac{\alpha}{2}}}, \frac{(n-1)S^2}{X^2_{n-1; 1-\frac{\alpha}{2}}} \right); \left(\frac{nS_{\mu}^2}{X^2_{n; \frac{\alpha}{2}}}, \frac{nS_{\mu}^2}{X^2_{n; 1-\frac{\alpha}{2}}} \right)$
- $(\bar{X} \pm Z_{\frac{\alpha}{2}} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}); (\bar{X} \pm t_{n-1; \alpha/2} \frac{s}{\sqrt{n}}); \left(\frac{(n-1)S^2}{X^2_{n-1; \frac{\alpha}{2}}}, \frac{(n-1)S^2}{X^2_{n-1; 1-\frac{\alpha}{2}}} \right); \left(\frac{nS_{\mu}^2}{X^2_{n; \frac{\alpha}{2}}}, \frac{nS_{\mu}^2}{X^2_{n; 1-\frac{\alpha}{2}}} \right)$

PREGUNTA 29

En un gimnasio se estudia el número de veces que cada persona avanza alzar pesas seguidas, el entrenador del gimnasio somete a 25 personas elegidas aleatoriamente. El número de pesas que alza una persona se distribuye normalmente, se conoce que sigue una media de 8.5 y varianza poblacional es 5.3

¿Determina el intervalo de confianza del 95% para el problema?

- $IC = (7.60; 9.39)$
- $IC = (8.05; 8.94)$
- $IC = (7.46; 9.53)$
- $IC = (6.91; 10.09)$

PREGUNTA 30

En una Universidad se realiza una encuesta para evaluar la administración al Rector de dicha institución para los estudiantes de Ciencias. En la cual los encuestados deben elegir entre muy buena, buena, regular, insuficiente a las preguntas dadas. Para resumir esta información se muestra la siguiente tabla.

Valoración	Nº de estudiantes
Muy buena	48
Buena	145
Regular	60
Insuficiente	45
TOTAL	298

¿Cuál es el intervalo al 95% de confianza para proporción a los estudiantes que consideran que la administración del rector es regular e insuficiente?

- $IC = (0.297; 0.406)$

- $IC = (0.284; 0.394)$
- $IC = (0.286; 0.392)$
- Ninguna es correcta

DETERMINACION DEL TAMAÑO MUESTRAL

PREGUNTA 31

En una investigación por un barrio de la ciudad de Ambato, se desea realizar una investigación para estimar el peso medio, para esta investigación se requiere un error máximo de 35kilogramos, con una confianza de 95%. Se conoce que en años posterior se realizó esta investigación y se tuvo una desviación típica de 105 kilogramos.

¿Cuál es el tamaño mino para realizar dicha investigación?

- 35 personas
- 30 personas
- 25 personas
- No se puede determinar

PREGUNTA 32

Se desea estimar la proporción de personas que poseen seguro en un determinado barrio para ello se toma una muestra de tamaño n. Con un nivel de confianza del 95% y un error de estimación que no supere el 3%.

Calcular el valor mínimo de n con un caso favorable de 0.5

- 1067
- 1004
- 1076
- Es requiere más datos para realizar el calculo

PREGUNTA 33

El tiempo de conexión a internet de los alumnos de cierta universidad sigue una distribución normal con desviación típica de 15 minutos. Para estimar la media del tiempo de conexión, se quiere calcular un intervalo de confianza que tenga una amplitud menor o igual a 6 minutos, con un nivel de confianza del 95 %.

¿Cuál es el tamaño mínimo muestral?

- 95
- 97
- 90
- 99

PRUEBAS O CONTRASTES DE HIPOTESIS

CONTRASTES DE HIPÓTESIS PARA LA MEDIA DE UNA POBLACIÓN NORMAL CON VARIANZA CONOCIDA

PREGUNTA 34

Lee y analiza las siguientes afirmaciones

- A. En un contraste de hipótesis para la media de una población normal con varianza desconocida La variable aleatoria que sigue una distribución normal con media desconocida
- B. El contraste correcto para una hipótesis para la media de una población normal con varianza conocida es $H_0 = \mu < \mu_0$ $H_1 = \mu > \mu_0$
- C. El estadístico para resolver problemas de contraste de hipótesis para la media de una población normal con varianza conocida es $Z = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\sigma/\sqrt{n}}$
- D. Se rechaza la hipótesis nula en un contraste de hipótesis bilateral para el contraste de media con varianza conocida Cuando el valor absoluto del estadístico de contraste es mayor que el cuantil

Indica si las afirmaciones son correctas o incorrectas respectivamente

- V, F, V, V
- F, V, F, F
- V, V, F, F
- F, F, F, F

PREGUNTA 35

Se conoce que los depósitos de un banco se distribuyen de forma normal de 75 usuarios y una varianza poblacional de 7.5. ¿Puede asumirse a un nivel de confianza de 95% que el número de depósitos que realizan los usuarios es de 55?

¿Cuál es el estadístico para el problema planteado?

- $H_0 = \mu = 55$ $H_1 = \mu \neq 55$; $\alpha = 0.05$; $Z=15.47$
- $H_0 = \mu \neq 55$ $H_1 = \mu = 55$; $\alpha = 0.95$; $Z = 14.50$
- $H_0 = \mu = 55$ $H_1 = \mu \neq 55$; $\alpha = 0.05$; $Z = 15.50$
- $H_0 = \mu \neq 55$ $H_1 = \mu = 55$; $\alpha = 0.95$; $Z = 14.47$

PREGUNTA 36

Dadas las siguientes afirmaciones sobre tipos de errores al rechazar la hipótesis

- A. Un error de tipo 1 se da cuando se rechaza la hipótesis nula cuando es cierta
- B. Un error de tipo 1 se da cuando se acepta la hipótesis nula cuando esta es falsa
- C. Un error de tipo 2 se da cuando se acepta la hipótesis nula cuando esta es falsa
- D. Un error de tipo 2 se da cuando se rechaza la hipótesis nula cuando esta es cierta

Indica las afirmaciones correctas

- A-D
- A-C
- B-C
- B-D

CONTRASTES DE HIPÓTESIS PARA LA MEDIA DE UNA POBLACIÓN NORMAL CON VARIANZA DESCONOCIDA TEORIA

PREGUNTA 37

Dada las siguientes afirmaciones sobre contrastes de hipótesis para la media de una población normal con varianza desconocida

- A. La variable aleatoria sigue una distribución normal con media desconocida, y desviación típica desconocida
- B. El contraste correcto para la hipótesis nula en una hipótesis para la media de una población normal con varianza desconocida es $H_0 = \mu = \mu_0$ o $H_0 = \mu < \mu_0$ o $H_0 = \mu > \mu_0$
- C. El estadístico para resolver problemas de contraste de hipótesis para la media de una población normal con varianza desconocida es $T = \frac{\bar{x} - \mu_0}{S/\sqrt{n}}$
- D. La distribución que sigue el estadístico para el contraste de hipótesis para la media de una población normal con varianza desconocida es T de Student con n grados de libertad cuando la hipótesis nula es cierta

Indica si es correcta (V) o incorrecta (F) las afirmaciones planteadas

- V, F, V, F
- F, V, F, V
- F, F, V, V
- V, V, F, F

PREGUNTA 38

En un contraste de hipótesis para la media de una población normal con varianza conocida se sabe que puede tomar 3 planteamientos de hipótesis, y la región de no rechazo es.

- A. $(-t_{\frac{\alpha}{2}; n-1}, t_{\frac{\alpha}{2}; n-1})$
- B. $(-\infty, t_{\alpha; n-1})$
- C. $(-t_{\alpha; n-1}, \infty)$

Indica el planteamiento de hipótesis alternativo correcto para cada región de no rechazo

- $A(H_1 \neq \mu = \mu_0)$; $B(H_1 = \mu > \mu_0)$; $C(H_1 = \mu < \mu_0)$
- $A(H_1 = \mu > \mu_0)$; $B(H_1 \neq \mu = \mu_0)$; $C(H_1 = \mu < \mu_0)$
- $A(H_1 \neq \mu = \mu_0)$; $B(H_1 = \mu < \mu_0)$; $C(H_1 = \mu > \mu_0)$
- $A(H_1 = \mu < \mu_0)$; $B(H_1 \neq \mu = \mu_0)$; $C(H_1 = \mu > \mu_0)$

PREGUNTA 39

En una investigación se analiza el peso de perros de diferentes razas en kilogramos, los cuales se distribuyen de forma normal con una varianza desconocida. Considere un nivel de significancia del 2%.

¿Cuál es la hipótesis y estadístico correcto para un peso promedio mayor que 9kg?

- $H_0: \mu = 10, H_1: \mu > 10; \alpha = 0.98; T = 3.24$
- $H_0: \mu > 10, H_1: \mu = 10; \alpha = 0.98; T = 3.24$
- $H_0: \mu = 10, H_1: \mu > 10; \alpha = 0.98; T = 4.24$
- $H_0: \mu > 10, H_1: \mu < 10; \alpha = 0.98; T = 4.24$

CONTRASTES DE HIPÓTESIS PARA UNA PROPORCIÓN

PREGUNTA 40

Lee y analiza las siguientes afirmaciones sobre un contraste de hipótesis para una proporción

- A. La expresión del estadístico de contraste para el parámetro p de una distribución Binomial sigue una distribución normal de media 0 y desviación típica 1 bajo la hipótesis nula.
- B. El estadístico para un contraste de hipótesis para una proporción está dado por

$$T = \frac{\hat{p} - p_0}{\sqrt{\frac{p_0(1 - p_0)}{n}}}$$

- C. El estadístico de un contraste de hipótesis para una proporción sigue una distribución B (0, 1)
- D. En un contraste de hipótesis para una proporción Si $|Z_{calculado}| > Z_{1-\frac{\alpha}{2}}$ se rechaza la hipótesis alternativa en favor de la nula

- V, V, F, F
- F, F, V, V
- V, F, V, F
- F, V, F, V

PREGUNTA 41

A continuación, se presenta los planteamientos de hipótesis alternativos de un contraste de hipótesis para una proporción

- A. $(H_1: p \neq p_0)$
- B. $(H_1: p > p_0)$
- C. $(H_1: p < p_0)$

Indica la región de no rechazo correcta respectivamente para un contraste de una proporción

- $A(-z_{\frac{\alpha}{2}}, z_{\frac{\alpha}{2}}) B(-\infty, z_{\alpha}) C(-z_{\alpha}, \infty)$
- $A(-\infty, z_{\alpha}) B(-z_{\frac{\alpha}{2}}, z_{\frac{\alpha}{2}}) C(-z_{\alpha}, \infty)$
- $A(-z_{\alpha}, \infty) B(-\infty, z_{\alpha}) C((-z_{\frac{\alpha}{2}}, z_{\frac{\alpha}{2}})$
- $A((-z_{\frac{\alpha}{2}}, z_{\frac{\alpha}{2}}) B(-z_{\alpha}, \infty) C((-\infty, z_{\alpha}))$

PREGUNTA 42

Suponga que el GAD del Cantón de Guamote, ha dicho que más de la mitad de la población se considera con un nivel socioeconómico alto, Un estadístico decide realizar una encuesta. De 288 personas encuestadas 155 afirman lo dicho por el GAD.

¿Cuál es el planteamiento de hipótesis y estadístico correcto suponiendo que se pone en duda la afirmación del GAD del Cantón de Guamote?

- $(H_0: p_0 = 0.5; H_1: p_0 \neq 0.5); (Z_{calculado}=1.28)$
- $(H_0: p_0 \geq 0.5; H_1: p_0 < 0.5); (Z_{calculado}=1.14)$
- $(H_0: p_0 \leq 0.5; H_1: p_0 > 0.5); 1(Z_{calculado}=1.28)$
- $(H_0: p_0 = 0.5; H_1: p_0 \neq 0.5); (Z_{calculado}=1.14)$

CONTRASTES DE HIPÓTESIS PARA LA DIFERENCIA DE MEDIAS EN DOS POBLACIONES NORMALES INDEPENDIENTES CON VARIANZAS DESCONOCIDAS.

PREGUNTA 43

Dados los siguientes contrastes para la diferencia de medias con varianza supuestamente iguales y desconocidas.

- $H_0: \mu_x - \mu_y = \sigma; H_1: \mu_x - \mu_y \neq \sigma$
- $H_0: \mu_x - \mu_y \leq \sigma; H_1: \mu_x - \mu_y > \sigma$
- $H_0: \mu_x - \mu_y \geq \sigma; H_1: \mu_x - \mu_y < \sigma$

Indica la región de no rechazo respectiva correcta para cada hipótesis nula

- $|\hat{d}| \geq t_{nx+ny-2, \frac{\alpha}{2}}; \hat{d} \geq t_{nx+ny-2, \alpha}; \hat{d} \leq -t_{nx+ny-2, \alpha}$
- $|\hat{d}| \geq t_{nx+ny-2, \frac{\alpha}{2}}; \hat{d} \leq -t_{nx+ny-2, \alpha}; \hat{d} \geq t_{nx+ny-2, \alpha}$
- $\hat{d} \leq -t_{nx+ny-2, \alpha}; \hat{d} \geq t_{nx+ny-2, \alpha}; |\hat{d}| \geq t_{nx+ny-2, \frac{\alpha}{2}}$
- $\hat{d} \geq t_{nx+ny-2, \alpha}; |\hat{d}| \geq t_{nx+ny-2, \frac{\alpha}{2}}; \hat{d} \leq -t_{nx+ny-2, \alpha}$

PREGUNTA 44

Dados los siguientes contrastes para la diferencia de medias con varianza supuestamente diferentes y desconocidas.

D. $H_0: \mu_x - \mu_y = \sigma; H_1: \mu_x - \mu_y \neq \sigma$

E. $H_0: \mu_x - \mu_y \leq \sigma; H_1: \mu_x - \mu_y > \sigma$

F. $H_0: \mu_x - \mu_y \geq \sigma; H_1: \mu_x - \mu_y < \sigma$

Indica la región de no rechazo respectiva correcta para cada hipótesis nula

- $|\hat{d}| \geq t_{\mu, \frac{\alpha}{2}}; \hat{d} \geq t_{\mu, \alpha}; \hat{d} \leq -t_{\mu, \alpha}$
- $\hat{d} \geq t_{\mu, \alpha}; |\hat{d}| \geq t_{\mu, \frac{\alpha}{2}}; \hat{d} \leq -t_{\mu, \alpha}$
- $\hat{d} \leq -t_{\mu, \alpha}; \hat{d} \geq t_{\mu, \alpha}; |\hat{d}| \geq t_{\mu, \frac{\alpha}{2}}$
- $\hat{d} \geq t_{\mu, \alpha}; \hat{d} \leq -t_{\mu, \alpha}; |\hat{d}| \geq t_{\mu, \frac{\alpha}{2}}$

PREGUNTA 45

Se sabe que la duración de una batería sigue una ley normal. Se desea comparar la duración de 2 baterías entre baterías de níquel y baterías alcalinas. Se observa 6 baterías de tipo níquel y se encontró la duración media de 12 días y 5 baterías de tipo alcalinas, obteniendo una duración media de 15 días. La estimación de la varianza es 16. El cual el planteamiento de hipótesis es el siguiente

$$H_0: \mu_x = \mu_y; H_1: \mu_x \neq \mu_y$$

¿Cuál es el estadístico correcto y el contraste de hipótesis?

- 1.239; contraste de comparación de dos medias con varianzas poblacionales conocidas
- 1.239; contraste de comparación de dos medias con varianzas poblacionales desconocidas
- 3.250; contraste de comparación de dos medias con varianzas poblacionales
- 3.250; contraste de comparación de dos medias con varianzas poblacionales conocidas

CONTRASTES DE HIPÓTESIS PARA LA DIFERENCIA DE MEDIAS EN DOS POBLACIONES NORMALES RELACIONADAS

PREGUNTA 46

Lee y analiza las siguientes afirmaciones

A. En un contraste de hipótesis para la diferencia de medias de dos poblaciones normales relacionadas se dice que dos muestras X_1, X_2, \dots, X_n e X_1, X_2, \dots, Y_n , están relacionadas cuando los datos de las muestras, vienen por parejas uno de cada una de ellas.

B. En un contraste de hipótesis para la diferencia de medias de dos poblaciones normales relacionadas se dice que dos muestras X_1, X_2, \dots, X_n e X_1, X_2, \dots, Y_n , cada individuo proporciona una información

C. En un contraste de hipótesis para la diferencia de medias de dos poblaciones normales relacionadas se dice que dos muestras X_1, X_2, \dots, X_n e X_1, X_2, \dots, Y_n , se utiliza la distribución t de Student

D. En un contraste de hipótesis para la diferencia de medias de dos poblaciones normales relacionadas la expresión para el cálculo de los grados de libertad f es: $\frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$

Indica si las afirmaciones planteadas son correctas (V) o incorrectas (F) respectivamente

- V, F, V, F
- F, V, F, V
- V, V, V, F
- F, F, F, V

PREGUNTA 47

Se desea comprobar el peso de 6 perros sobre un balanceado nutritivo para lo cual se toma los pesos de los perros antes y después de alimentarlos con el balanceado.

$$A = (72, 73.5, 70, 71.5, 78, 80.5)$$

$$B = (73, 74.5, 74, 74.5, 74.5, 82)$$

Y en la cual se plantea la siguiente hipótesis

$$H_0: \mu_0 = \mu_d ; H_0: \mu_0 = \mu_d$$

¿Cuál es el estadístico para un nivel de significancia de 0,05 para estas poblaciones relacionadas?

- -1.166
- 1.166
- -1.106
- 1.106

PREGUNTA 48

Se desea comprobar el peso de 6 perros sobre un balanceado nutritivo, para lo cual se toma los pesos de los perros antes y después de alimentarlos con el balanceado.

En la cual se plantea la hipótesis y se realiza el contraste en Rstudio.

$$H_0: \mu_0 = \mu_d ; H_0: \mu_0 = \mu_d$$

Paired t – test

data: a and b

$$t = -1.2555, df = 5, p - value = 0.2648$$

alternative hypothesis: true difference in means is not equal to 0

95 percent confidence interval:

-4.063211 1.396544

sample estimates:

mean of the differences

-1.333333

¿Cuál es la interpretación correcta según el contraste realizado?

- Se observa según la salida de la función, el estadístico de contraste toma un valor de **-1.2555** y sigue una distribución t-Student con **5** grados de libertad. El p-valor es de **0.268**, se concluye como el que como el p-valor es mayor al estadístico, los pesos de los perros antes y después de alimentarlos con el balanceado nutritivo es nula, o que los pesos de antes y después se pueden suponer iguales
- Se observa según la salida de la función, el estadístico de contraste toma un valor de **-1.333333** y sigue una distribución t-Student con **5** grados de libertad. El p-valor es de **0.268**, se concluye como el que como el p-valor es mayor al estadístico, los pesos de los perros antes y después de alimentarlos con el balanceado nutritivo es nula, o que los pesos de antes y después se pueden suponer iguales
- Se observa según la salida de la función, como el estadístico se encuentra dentro del intervalo **(-4.063211, 1.396544)** hallado y el p-valor es de **0.268** mayor que el estadístico, se concluye que los pesos de los perros antes y después de alimentarlos con el balanceado nutritivo es diferente, o que los pesos de antes y después se pueden suponer diferentes
- El contraste t-Student no es correcto para este problema.

CONTRASTES DE HIPÓTESIS PARA LA DIFERENCIA DE PROPORCIONES

PREGUNTA 49

Observa y analiza las siguientes reglas de decisión sobre contraste de hipótesis para la diferencia de proporciones

- A. Si $Z \leq -Z_{\alpha}$, entonces, se rechaza H_0
- B. Si $Z \geq Z_{\alpha}$, entonces, se rechaza H_0
- C. Si $Z \leq Z_{\frac{\alpha}{2}}$ o $Z \geq Z_{\frac{\alpha}{2}}$, entonces, se rechaza H_0 ; caso contrario, se acepta H_0

Indica el respectivo y correcto tipo de hipótesis para cada regla decisión dado, en un contraste de hipótesis para la diferencia de proporciones

- $(H_0: p_1 - p_2 \geq 0, H_1: p_1 - p_2 < 0)$; $(H_0: p_1 - p_2 \leq 0, H_1: p_1 - p_2 > 0)$; $(H_0: p_1 - p_2 = 0, H_1: p_1 - p_2 \neq 0)$
- $(H_0: p_1 - p_2 \leq 0, H_1: p_1 - p_2 > 0)$; $(H_0: p_1 - p_2 \geq 0, H_1: p_1 - p_2 < 0)$; $(H_0: p_1 - p_2 = 0, H_1: p_1 - p_2 \neq 0)$
- $(H_0: p_1 - p_2 = 0, H_1: p_1 - p_2 \neq 0)$; $(H_0: p_1 - p_2 \geq 0, H_1: p_1 - p_2 < 0)$; $(H_0: p_1 - p_2 \leq 0, H_1: p_1 - p_2 > 0)$

- $(H_0: p_1 - p_2 = 0, H_1: p_1 - p_2 \neq 0)$; $(H_0: p_1 - p_2 \geq 0, H_1: p_1 - p_2 < 0)$; $H_0: p_1 - p_2 \leq 0, H_1: p_1 - p_2 > 0$

PREGUNTA 50

En la universidad Estatal Amazónica ubicada en la ciudad del Puyo, suponga que el rector afirma que la proporción de que alumnos tengan un coche es más alta ante las alumnas. Un estudiante de estadística entrevistó a 100 hombres y 100 mujeres al azar y descubrió que 34 hombres y 27 mujeres tenían autos en el campus.

$$H_0: p_1 - p_2 \leq 0 \quad vs \quad H_1: p_1 - p_2 > 0$$

A un nivel de significancia del 5% cual es el estadístico de prueba suponiendo que el estimador es 0.305

- 1.64
- 0.27
- 0.34
- 1.07

PREGUNTA 51

En la universidad Estatal Amazónica ubicada en la ciudad del Puyo, suponga que el rector afirma que la proporción de que alumnos tengan un coche es más alta ante las alumnas. Un estudiante de estadística entrevistó a 100 hombres y 100 mujeres (estudiantes de la universidad) al azar y descubrió que 34 hombres y 27 mujeres tenían autos en el campus.

$$H_0: p_1 - p_2 \leq 0 \quad vs \quad H_1: p_1 - p_2 > 0$$

$$Z_{0.05} = 1.64 \quad Z = 1.08$$

Analiza y selecciona la correcta interpretación para la región de aceptación o rechazo.

- A un nivel de significancia del 5%, no se rechaza la hipótesis nula de que la proporción de alumnos que tienen auto en el campus es menor o igual a la proporción de mujeres que se hallan en la misma circunstancia. Es decir, los datos muestran que la afirmación del rector es falsa.
- A un nivel de significancia del 5%, se rechaza la hipótesis nula de que la proporción de alumnos que tienen auto en el campus es menor o igual a la proporción de alumnas que se hallan en la misma circunstancia. Es decir, los datos muestran que la afirmación del rector es verdadera.
- A un nivel de significancia del 95%, no se rechaza la hipótesis nula de que la proporción de alumnos que tienen auto en el campus es mayor o igual a la proporción de alumnas que se hallan en la misma circunstancia. Es decir, los datos muestran que la afirmación del rector es falsa.

- A un nivel de significancia del 95%, no se rechaza la hipótesis nula de que la proporción de alumnos que tienen auto en el campus es menor o igual a la proporción de alumnas que se hallan en la misma circunstancia. Es decir, los datos muestran que la afirmación del rector es verdadera.

RELACIÓN ENTRE INTERVALOS DE CONFIANZA Y CONTRASTES DE HIPÓTESIS

PREGUNTA 52

Dada las siguientes afirmaciones sobre la relación de intervalos de confianza con contrastes de hipótesis

- La relación de los intervalos de confianza con los contrastes de hipótesis se da cuando el valor calculado de la diferencia cae en el intervalo de confianza.
- Existe una estrecha relación entre el intervalo y el contraste para la diferencia de proporciones entre dos poblaciones dicotómicas.
- Para un contraste de hipótesis bilateral con el nivel de significación α se elige el correspondiente intervalo de confianza bilateral con confianza α
- Para un contraste de hipótesis unilateral izquierdo con nivel de significación α se elige el correspondiente intervalo de confianza unilateral izquierdo con confianza $1 - \alpha$

Indica si las afirmaciones dadas son correctas o incorrectas respectivamente

- V, F, F, V
- F, F, V, V
- V, V, F, F
- F, V, V, F

PREGUNTA 53

A continuación, se observa 3 contrastes de hipótesis

- $H_0: \mu = \mu_0$ (σ conocida)
- $H_0: \mu \leq \mu_0$ (σ conocida)
- $H_0: \mu \geq \mu_0$ (σ conocida)

Indica los intervalos de confianza correcto para cada contraste de hipótesis

- $R = \left\{ |\bar{x} - \mu_0| > z_{\frac{\alpha}{2}} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \right\}$; $R = \{ \bar{x} - \mu_0 > z_{\alpha} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \}$; $R = \{ \bar{x} - \mu_0 < z_{1-\alpha} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \}$
- $R = \{ \bar{x} - \mu_0 > z_{\alpha} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \}$; $R = \left\{ |\bar{x} - \mu_0| > z_{\frac{\alpha}{2}} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \right\}$; $R = \{ \bar{x} - \mu_0 < z_{1-\alpha} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \}$
- $R = \{ \bar{x} - \mu_0 < z_{1-\alpha} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \}$; $R = \{ \bar{x} - \mu_0 > z_{\alpha} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \}$; $R = \left\{ |\bar{x} - \mu_0| > z_{\frac{\alpha}{2}} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \right\}$
- $R = \left\{ |\bar{x} - \mu_0| > z_{\frac{\alpha}{2}} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \right\}$; $R = \{ \bar{x} - \mu_0 < z_{1-\alpha} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \}$; $R = \{ \bar{x} - \mu_0 > z_{\alpha} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \}$

PREGUNTA 54

Sea $X \sim N(u_x, \sigma_x)$ e $Y \sim N(u_y, \sigma_y)$ dos variables aleatorias normales independientes, en el cual se desea determinar la igualdad de varianzas y las medias. Suponga que al calcular su intervalo de confianza es de (0.02997714, 2.07392771) una prueba t-student calculado de 0.2214677, con un valor p-value = 0.1692, calculado al 95% de confianza.

Dado el problema indique la correcta interpretación

- Como el valor p es mayor que 0.05 podemos admitir la igualdad de las varianzas. El intervalo de confianza al 95% para la razón de varianzas es (0.02997714, 2.07392771).
- Como el valor de control para la razón de varianzas, o sea 1, no pertenece al intervalo de confianza podemos también concluir que las varianzas son diferentes con un nivel de significación de $\alpha = 0.05$.
- Como el valor p es mayor que 0.05 podemos admitir la desigualdad de las varianzas. El intervalo de significancia 0.05 para la razón de varianzas es (0.02997714, 2.07392771).
- Como el valor de control para la razón de varianzas, o sea 1, pertenece al intervalo de confianza podemos también concluir que las varianzas son diferentes con un nivel de confianza del 0.95%.

CONTRASTES O PRUEBAS DE CONFORMIDAD DISTRIBUTIVA

CONTRASTES DE HIPÓTESIS NO-PARAMÉTRICOS DE INDEPENDENCIA PARA VARIABLES CUALITATIVAS.

PREGUNTA 55

Dadas las siguientes afirmaciones sobre el test de independencia Chi-Cuadrado

- A. Trata de contrastar si dos variables cuantitativas independientes o no, es decir si X y Y tienen alguna relación entre ellas**
- B. Un contraste de independencia Chi-Cuadrado se la realiza cuando se desea comparar 2 variables categóricas o nominales**
- C. Un contraste de independencia de Chi-Cuadrado se puede utilizar variables continuas que definen las combinaciones de categoría**
- D. Esta prueba es más fiable cuando se tiene más de cinco valores esperados**

Indica respectivamente si las afirmaciones sobre la Prueba de independencia Chi-Cuadrado es correcta(V) o incorrecta(F)

- F, V, F, V,
- V, F, V, F
- V, V, F, F
- F, F, V, V

PREGUNTA 56

Se obtiene las calificaciones de 105 estudiantes en el cual están conformados por su región de origen

	Sierra	Costa	Oriente	TOTAL
Elemental	12	9	15	36
Satisfactorio	24	14	16	54
Excelente	5	7	3	15
TOTAL	41	30	34	105

Indica cuales son los valores esperados correctos para el test de independencia Chi-Cuadrado

- Elemental (14.05, 10.28, 11.65), Satisfactorio (21.08, 15.42, 17.48) Excelente (5.85, 4.28, 4.85)
- Elemental (8.75, 11.66, 7), Satisfactorio (4.37, 7.5, 6.56), Excelente (21, 3.5, 3.08)
- Elemental (14.05, 10.28, 11.65), Satisfactorio (21.08, 15.42, 17.48) Excelente (5.85, 21, 3.5, 3.08)
- Elemental (8.75, 11.66, 7), Satisfactorio (4.37, 7.5, 6.56), Excelente (5.85, 4.28, 4.85)

PREGUNTA 57

Se obtiene las calificaciones de 105 estudiantes en el cual están conformados por su región de origen

	Sierra	Costa	Oriente	TOTAL
Elemental	12	9	15	36
Satisfactorio	24	14	16	54
Excelente	5	7	3	15
TOTAL	41	30	34	105

Valores esperados

	Sierra	Costa	Oriente
Elemental	14.05	10.28	11.65
Satisfactorio	21.08	15.42	17.48
Excelente	5.85	4.28	4.85

¿Cuál es el estadístico para el test de independencia Chi-Cuadrado?

- 4.59
- 2.91
- 7
- 1.94

CONTRASTES DE HIPÓTESIS NO-PARAMÉTRICOS DE BONDAD DE AJUSTE DE DISTRIBUCIONES.

PREGUNTA 58

Dadas las siguientes afirmaciones sobre la prueba Chi-Cuadrado de bondad de ajuste

- A. La prueba Chi-Cuadrado de bondad de ajuste se la realiza para averiguar si es probable que una variable provenga de una distribución.
- B. Un contraste de independencia de Chi-Cuadrado de bondad de ajuste a menudo se utiliza para determinar si los datos de una muestra son representativos de toda la población.
- C. Se puede utilizar variables continuas que definen las combinaciones de categoría
- D. La prueba de bondad de ajuste es más adecuada para datos continuos

Indica respectivamente si las afirmaciones sobre la prueba de independencia Chi-Cuadrado es correcta(V) o incorrecta(F)

- F, V, F, V,
- V, F, V, F
- V, V, F, F
- F, F, V, V

PREGUNTA 59

En una compañía de construcción se requiere determinar si las visitas al comedor de la planta están distribuidas de forma equivalente durante 5 días, se toma una muestra aleatoria de 4 semanas, con el objetivo de sintetizar la información se presenta la siguiente tabla

Días	Frecuencias
Lunes	49
Martes	35
Miércoles	32
Jueves	39
viernes	45

¿Cuál es el estadístico de prueba Chi-Cuadrado de bondad de ajuste?

- 4.90
- 2.02
- 1.60
- 2.05

PREGUNTA 60

En una compañía de construcción se requiere determinar si las visitas al comedor de la planta están distribuidas de forma equivalente durante 5 días, se toma una muestra

aleatoria de 4 semanas, suponga que el planteamiento de hipótesis es $H_0: P_1 = P_2 = P_3 = P_4 = P_5$, y el estadístico calculado es: $\chi^2 = 4.8$. Los datos registrados son:

Días	Frecuencias
Lunes	49
Martes	33
Miércoles	36
Jueves	34
viernes	44

Indica la región de rechazo y su conclusión a su planteamiento de hipótesis

- El valor de ji cuadrado con $\alpha = 0,05$ y 4 grados de libertad es 9,488. No se rechaza la hipótesis nula.
- El valor de ji cuadrado con $\alpha = 0,05$ y 4 grados de libertad es 9,488. Se rechaza la hipótesis nula.
- El valor de ji cuadrado con $\alpha = 0,05$ y 5 grados de libertad es 11,070. Se rechaza la hipótesis nula.
- El valor de ji cuadrado con $\alpha = 0,05$ y 5 grados de libertad es 11,070. No se rechaza la hipótesis nula.

CONTRASTES DE HIPÓTESIS NO-PARAMÉTRICOS DE ALEATORIEDAD.

PREGUNTA 61

Dadas las siguientes afirmaciones sobre la prueba de Rachas

- A. Esta prueba de Rachas permite comprobar para la hipótesis unilateral es aleatoria.
- B. Una racha es una secuencia de observaciones similares es decir una secuencia de valores muestrales que siguen un patrón.
- C. Una muestra que presenta aleatoriedad es cuando aparecen numero excesivamente grandes o excesivamente pequeñas es decir valores mayores o menores al punto de corte
- D. Un ejemplo de una racha se da en un juego al azar en donde vaya acertando una y otra vez el numero deseado

Indica respectivamente si las afirmaciones sobre la prueba de Rachas son correctas(V) o incorrecta(F)

- V, F, F, V,
- F, V, F, V
- V, V, F, F
- F, F, F, V

PREGUNTA 62

Suponga que se analiza varios problemas sobre Prueba de Rachas en la cual se encontró la siguiente información

- A. 11121211212212**
- B. AADDAADDA**
- C. FEEEFEEFFEEFEF**
- D. SISISINONOSINOSISINO**

¿Cuál es el número de Rachas encontradas respectivamente en cada información?

- **A (10), B (5), C (9), D (6)**
- **A (2), B (2), C (2), D (2)**
- **A (14), B (9), C (13), D (10)**
- **No se puede calcular**

PREGUNTA 63

Un fabricante utiliza piezas de dos proveedores distintos A y B. Para cada fabricación utiliza una pieza distinta. En la producción del día de ayer, se registró el siguiente orden de uso de las piezas

(AA BBB B A BB AA BB)

¿Existe aleatoriedad en la selección de los proveedores?

- **El número de rachas está comprendido entre el intervalo establecido, por lo tanto, no rechazamos la hipótesis nula. Esto quiere decir que el fabricante selecciona las piezas de los proveedores A y B de forma aleatoria**
- **El número de rachas está fuera del intervalo establecido, por lo tanto, rechazamos la hipótesis nula. Esto quiere decir que el fabricante selecciona las piezas de los proveedores A y B de forma no aleatoria**
- **El número de rachas está comprendido entre el intervalo establecido, por lo tanto, rechazamos la hipótesis nula. Esto quiere decir que el fabricante selecciona las piezas de los proveedores A y B de forma no aleatoria**
- **El número de rachas está fuera del intervalo establecido, por lo tanto, no rechazamos la hipótesis nula. Esto quiere decir que el fabricante selecciona las piezas de los proveedores A y B de forma aleatoria**

CONTRASTES DE HIPÓTESIS NO-PARAMÉTRICOS DE DOS MUESTRAS INDEPENDIENTES Y DE DOS MUESTRAS RELACIONADAS.

PREGUNTA 64

Dadas las siguientes pruebas de contraste no paramétricos

- A. Prueba U de Mann-Whitney**
- B. Prueba Z de Kolmogorov-Smirnov**

- C. Prueba de rachas de Wald-Wolfowitz
- D. Prueba de reacciones extremas de Moses
- E. Prueba de Chi-cuadrado
- F. Prueba t-Student
- G. Prueba de homogeneidad marginal

¿Cuáles son los contrastes no paramétricos para pruebas con dos muestras independientes?

- A, B, C, D
- B, D, F, G
- A, B, D, E
- B, E, F, G

PREGUNTA 65

Dadas las siguientes pruebas de contraste no paramétricos

- A. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo
- B. Prueba Z de Kolmogorov-Smirnov
- C. Prueba de rachas de Wald-Wolfowitz
- D. Prueba de reacciones extremas de Moses
- E. Prueba de Chi-cuadrado
- F. Prueba de McNemar
- G. Prueba de homogeneidad marginal

¿Cuáles son los contrastes no paramétricos para pruebas con dos muestras independientes?

- A, F, G
- C, D, F
- D, E, G
- B, D, E

PREGUNTA 66

Dadas las siguientes afirmaciones para pruebas no paramétricas de dos muestras

- A. La prueba de McNemar es utilizado para datos binarios
- B. La prueba de Wilcoxon de los rangos con signo son utilizados para datos continuos
- C. La prueba de Signos es utilizada en datos cualitativos
- D. La prueba de U de Mann-Whitey requiere una muestra que este correlacionada esta prueba contrasta su posición
- E. La prueba de Kolmogorov-Smirnov se basa en la diferencia máxima entre las funciones de distribución relativas observadas para ambas muestras

F. la suma de rangos de Wilcoxon y a la prueba de Kruskal-Wallis son equivalentes a la prueba U de Mann-Whitney.

Indica respectivamente si las afirmaciones son correctas (V) o incorrectas (F)

- V, V, F, F, F, V
- V, V, V, F, F, F
- F, F, V, V, F, V
- V, F, V, F, F, F

ANEXO C: CÓDIGO RSTUDIO MODELO DE LA TCT

```
library("readxl")
library("ggplot2")
datos <- read_excel(path = "base_respuestas.xlsx", sheet = "base_sus
tentates")
respuestas <- read_excel(path = "base_respuestas.xlsx", sheet = "res
puestas_sustentantes")
item_corec <- read_excel(path = "base_respuestas.xlsx", sheet = "res
puestas_preguntas")

fcalibracion<-function(datos,respuestas,item_preg){
val<-matrix(nrow = nrow(datos),ncol = ncol(datos))
for (i in 1:nrow(datos)) {
  for (y in 1:ncol(datos)) {
    for (x in 1:nrow(respuestas)) {
      if(datos[i,y]==respuestas[x,y]){
        val[i,y]=x
      }else{
        if(datos[i,y]=="-"){
          val[i,y]<-NA
        }
      }
    }
  }
}

for (i in 1:nrow(val)) {
  for (y in 1:ncol(val)) {

    if(is.na(val[i,y])){
      val[i,y]<-NA
    }else{
      if(val[i,y]==item_preg[y]){
        val[i,y]=1
      }else{

        val[i,y]=0
      }
    }
  }
}
cuenta <- function(x){
  sum(is.na(x))
}
faltantes<-apply(val,1, cuenta)
#porcentaje
porcentaje<-round(faltantes*(100/ncol(val)),2)
decicion<-c()
```

```

for (i in 1:length(porcentaje)) {
  if(porcentaje[i]>30){
    decicion[i]="ELIMINAR"
  }else{
    decicion[i]="REGRESA"
  }
}
c2<-as.data.frame(val)
c2<-c2[-c(which(decicion=="ELIMINAR")),]
suma_1<-function(x){
  sum(as.numeric(x), na.rm = T)
}
Puntajes<-apply(c2, 1,suma_1)
cbind(c2,Puntajes)
}
ss<-fcalibracion(datos,respuestas,item_corec)
fdificultad<-function(datc,r1,r2){
  base_grado<-datc[r1:r2]
  calculo_g_d<-function(x){
    round(sum(as.numeric(x),na.rm = T)*100/length(x),2)
  }
  grado_de_dificultad<-apply(base_grado, 2, calculo_g_d)
  names(grado_de_dificultad)<-1:66
  dificultad<-
list("dificultad"=grado_de_dificultad,"<20%"=grado_de_dificult
ad[grado_de_dificultad<20])
  dificultad
}
dificultad<-fdificultad(ss,1,66)

difi<-data.frame("pro"=sort(dificultad$dificultad,decreasing =
TRUE),"ejx"=rep(1:66,1))
ggplot(difi, aes(ejx, pro)) +
  geom_point()+
  geom_smooth()+
  theme (text = element_text(size=10))+
  labs(x = "Reactivos",y = "Nivel")+
  ggtitle("Dificultad") +
  theme(plot.title = element_text(hjust = 0.5))
fdiscriminacion<-function(base,puntaje){

  base_punto_biserial<-base
  cor_punto_biserial<-function(x){
    cor(as.numeric(x),puntaje,use="complete" ,method =
"pearson")
  }
  cor_punto_biserial<-apply(base_punto_biserial, 2,
cor_punto_biserial)

```

```

discriminacion<-list("discriminacion"= cor_punto_biserial,
"<0.20"=cor_punto_biserial[cor_punto_biserial<0.20],
">=0.20 &
<0.30"=cor_punto_biserial[cor_punto_biserial>=0.20 &
cor_punto_biserial<0.30],
">=0.30 &
<0.40"=cor_punto_biserial[cor_punto_biserial>=0.30 &
cor_punto_biserial<0.40],
">=0.40"=cor_punto_biserial[cor_punto_biserial>=0.40]
)
discriminacion
}
discriminacion<-fdiscriminacion(ss[1:66],ss[67])

difi<-
data.frame("pro"=sort(discriminacion$discriminacion,decreasing
= TRUE),"ejx"=rep(1:66,1))
ggplot(difi, aes(ejx, pro)) +
  geom_point()+
  geom_smooth()+
  theme (text = element_text(size=10))+
  labs(x = "Reactivos",y = "Nivel")+
  ggtitle("Discriminación") +
  theme(plot.title = element_text(hjust = 0.5))
ffiabilidad<-function(datc,puntaje){
  Varianza<-apply(datc, 2, var, na.rm=T)
  Varianzap<-apply(puntaje, 2, var, na.rm=T)
  indice_cronbach<-((ncol(datc)/(ncol(datc)-1))*1-(sum(Varianza)/Vari
anzap)
  indice_cronbach
}
ffiabilidad(ss[1:66],ss[67])

## Puntajes
## 0.6065473

ferror<-function(datc,alfa){
  error_estandar<-sqrt(var(datc))* sqrt(1-alfa)
  intervalo<-1.96*error_estandar
  intervalo
}
ferror(ss[67],ffiabilidad(ss[1:66],ss[67]))

```

ANEXO D: CÓDIGO RSTUDIO MODELO DE TRI

```

# Calibracion
library("irtoys")

```

```

library("readxl")
library("dplyr")

library("gtools")

library ("ggplot2")

# Carga de Informacion
datos <- read_excel(path = "Taller Curso Explicacion TCT, TRI y Cali
bración.xlsx", sheet = "Datostesis")
datos <- as.matrix(datos)

### Calibracion TRI

# Model 1: Rasch model (MML estimation)
cal_3pl<-tam.mml(datos)

item <- smartbind(cal_3pl$item,fill = NA)
irt <- smartbind(cal_3pl$item_irt,fill = NA)
hab_3pl<-tam.mml.wle2(cal_3pl)

(calibracion <- data.frame(item=item$item, N=item$N, dificultad=irt$
beta))

dificultad<-calibracion$dificultad
#dificultad dentro de lo establecido
dificultad[dificultad>=-2.5 & dificultad<=2.5]

#dificultad menor que -1 (faciles)
dificultad[dificultad<=-1]

#Dificultad mayor que 1 (dificiles)
dificultad[dificultad>=1]

#dificultad entre -1 y 1 (medianos)
dificultad[dificultad>-1 & dificultad<1]

#grafico de dificultad
difi<-data.frame("pro"=sort(dificultad,decreasing = TRUE),"ejx"=rep(
1:66,1))
ggplot(difi, aes(ejx, pro)) +
  geom_point()+
  geom_smooth()+
  theme (text = element_text(size=10))+
  labs(x = "Reactivos",y = "Nivel")+
  ggtitle("Dificultad") +
  theme(plot.title = element_text(hjust = 0.5))

#grafico de habilidad
difi<-data.frame("pro"=habilidad,"ejx"=rep(1:90,1))
ggplot(difi, aes(ejx, pro)) +
  geom_point()+
  geom_smooth()+
  theme (text = element_text(size=10))+
  labs(x = "Sustentantes",y = "Nivel")+

```

```

ggtitle("Habilidad") +
  theme(plot.title = element_text(hjust = 0.5))

write.csv2(dificultad, file = "dificultad_rasch.csv")
#estimacion del puntaje verdadero rasch
estimacion_rash<-function(dif, hab){
  sum(1/(1+2.718^-(hab-(dif))))
}
puntaje<-c()
for (i in 1:length(habilidad)) {
  puntaje[i]<-estimacion_rash(dificultad, habilidad[i])
}
summary(puntaje)

barplot(puntaje)

#grafico de puntaje
difi<-data.frame("pro"=puntaje, "ejx"=rep(1:90,1))
ggplot(difi, aes(ejx, pro)) +
  geom_point()+

  theme (text = element_text(size=10))+
  labs(x = "Sustentantes", y = "Puntaje")+
  ggtitle("Puntaje") +
  theme(plot.title = element_text(hjust = 0.5))

#Curva Caracteristica de La prueba

difi<-data.frame("pro"=sort(puntaje), "ejx"=sort(habilidad))
ggplot(difi, aes(x = ejx, y = pro)) +
  geom_line()+
  theme (text = element_text(size=10))+
  labs(x = "Habilidad", y = "Puntaje")+
  ggtitle("Curva Caracteristica") +
  theme(plot.title = element_text(hjust = 0.5))

library("eRm")
coef(RM(datos))
plotjointICC(RM(datos))

# Model 2: 2PL model
cal_3pl<-tam.mml.2pl(datos)

item <- smartbind(cal_3pl$item, fill = NA)
irt <- smartbind(cal_3pl$item_irt, fill = NA)
hab_3pl<-tam.mml.wle2(cal_3pl)

(calibracion <- data.frame(item=item$item, N=item$N, discriminacion=
  irt$alpha, dificultad=irt$beta))

```



```

calibracion$dificultad

#dificultad dentro de lo establecido
difi<-calibracion$dificultad[calibracion$dificultad>=-2.5 & calibracion$dificultad<=2.5]
difi

boxplot(calibracion$dificultad)

#dificultad menor que -1 (faciles)
difi[difi<=-1]

## [1] -1.579822 -1.309521 -1.571380

#Dificultad mayor que 1 (dificiles)
difi[difi>=1]

#dificultad entre -1 y 1 (medianos)
difi[difi>-1 & difi<1]

#grafico de dificultad
difi<-data.frame("pro"=sort(calibracion$dificultad,decreasing = TRUE),
"ejx"=rep(1:66,1))
ggplot(difi, aes(ejx, pro)) +
  geom_point()+
  geom_smooth()+
  theme (text = element_text(size=10))+
  labs(x = "Reactivos",y = "Nivel")+
  ggtitle("Dificultad") +
  theme(plot.title = element_text(hjust = 0.5))

calibracion$discriminacion

write.csv2(calibracion$dificultad,file = "dificultad_log2.csv")
write.csv2(calibracion$discriminacion,file = "discriminacion_log2.csv")
boxplot(calibracion$discriminacion)

disc<-calibracion$discriminacion[calibracion$discriminacion>=0.5 & calibracion$discriminacion<=2]

#grafico de discriminacion
difi<-data.frame("pro"=sort(calibracion$discriminacion,decreasing = TRUE),
"ejx"=rep(1:66,1))
ggplot(difi, aes(ejx, pro)) +
  geom_point()+
  geom_smooth()+
  theme (text = element_text(size=10))+
  labs(x = "Reactivos",y = "Nivel")+
  ggtitle("Discriminación") +
  theme(plot.title = element_text(hjust = 0.5))

(habilidad <- hab_3pl$theta)

```

```

summary(habilidad)

hist(habilidad)

#grafico de habilidad
difi<-data.frame("pro"=habilidad,"ejx"=rep(1:90,1))
ggplot(difi, aes(ejx, pro)) +
  geom_point()+
  geom_smooth()+
  theme (text = element_text(size=10))+
  labs(x = "Sustentantes",y = "Nivel")+
  ggtitle("Habilidad") +
  theme(plot.title = element_text(hjust = 0.5))

#estimacion del puntaje verdadero con modelo de 2 parametros
estimacion_rash<-function(dif,discr,hab){
  sum(1/(1+2.718^(-discr*(hab-(dif)))))
}
puntaje<-c()
for (i in 1:length(habilidad)) {
  puntaje[i]<-estimacion_rash(dificultad,calibracion$discriminacion,
habilidad[i])
}
puntaje

#grafico de puntaje
difi<-data.frame("pro"=puntaje,"ejx"=rep(1:90,1))
ggplot(difi, aes(ejx, pro)) +
  geom_point()+

  theme (text = element_text(size=10))+
  labs(x = "Sustentantes",y = "Puntaje")+
  ggtitle("Puntaje") +
  theme(plot.title = element_text(hjust = 0.5))

#Curva Caracteristica de La prueba
hist(puntaje)

ifi<-data.frame("pro"=sort(puntaje),"ejx"=sort(habilidad))
ggplot(difi, aes(x = ejx, y = pro)) +
  geom_line()+
  theme (text = element_text(size=10))+
  labs(x = "Habilidad",y = "Puntaje")+
  ggtitle("Curva Caracteristica") +
  theme(plot.title = element_text(hjust = 0.5))

# Model 3: 3PL model
cal_3pl<-tam.mm1.3pl(datos,est.guess = 1:dim(datos)[2])

item <- smartbind(cal_3pl$item,fill = NA)
irt <- smartbind(cal_3pl$item_irt,fill = NA)
hab_3pl<-tam.mm1.wle2(cal_3pl)

```

```

(calibracion <- data.frame(item=item$item, N=item$N, discriminacion=
irt$alpha, dificultad=irt$beta, adivinacion=as.double(item$guess)))

#Discrimination
calibracion$discriminacion

disc<-calibracion$discriminacion[calibracion$discriminacion>=0.5 & c
alibracion$discriminacion<=2]
disc

summary(disc)

#grafico de discriminacion
difi<-data.frame("pro"=sort(calibracion$discriminacion,decreasing =
TRUE),"ejx"=rep(1:66,1))
ggplot(difi, aes(ejx, pro)) +
  geom_point()+
  geom_smooth()+
  theme (text = element_text(size=10))+
  labs(x = "Reactivos",y = "Nivel")+
  ggtitle("Discriminación") +
  theme(plot.title = element_text(hjust = 0.5))

#Dificultad
calibracion$dificultad

boxplot(calibracion$dificultad)

#dificultad dentro de lo establecido
difi<-calibracion$dificultad[calibracion$dificultad>=-2.5 & calibrac
ion$dificultad<=2.5]
difi

#dificultad menor que -1 (faciles)
difi[difi<=-1]

#Dificultad mayor que 1 (dificiles)
difi[difi>=1]

#dificultad entre -1 y 1 (medianos)
difi[difi>-1 & difi<1]

#grafico de dificultad
difi<-data.frame("pro"=sort(calibracion$dificultad,decreasing = TRUE
),"ejx"=rep(1:66,1))
ggplot(difi, aes(ejx, pro)) +
  geom_point()+
  geom_smooth()+
  theme (text = element_text(size=10))+
  labs(x = "Reactivos",y = "Nivel")+
  ggtitle("Dificultad") +
  theme(plot.title = element_text(hjust = 0.5))

#Pseudo-adivinacion
calibracion$adivinacion

```

```

adiv<-calibracion$adivinacion[calibracion$adivinacion<=0.30]
adiv

boxplot(adiv)

(habilidad <- hab_3pl$theta)

write.csv2(calibracion$dificultad,file = "dificultad_log3.csv")
write.csv2(calibracion$discriminacion,file = "discriminacion_log3.csv")
write.csv2(calibracion$adivinacion,file = "pseudoadivinacion_log3.csv")

#grafico de adivinacion
difi<-data.frame("pro"=(sort(calibracion$adivinacion,decreasing = T)
),"ejx"=rep(1:66,1))
ggplot(difi, aes(ejx, pro)) +
  geom_point()+
  geom_smooth()+
  theme (text = element_text(size=10))+
  labs(x = "Reactivos",y = "Nivel")+
  ggtitle("Dificultad") +
  theme(plot.title = element_text(hjust = 0.5))

#grafico de habilidad
difi<-data.frame("pro"=habilidad,"ejx"=rep(1:90,1))
ggplot(difi, aes(ejx, pro)) +
  geom_point()+
  geom_smooth()+
  theme (text = element_text(size=10))+
  labs(x = "Sustentantes",y = "Nivel")+
  ggtitle("Habilidad") +
  theme(plot.title = element_text(hjust = 0.5))

#estimacion del puntaje verdadero con modelo de 3 parametros
estimacion_rash<-function(dif,discr,adivin,hab){
  sum(adivin + (1-adivin)*(1/(1+2.718^(-discr*(hab-(dif))))))
}
puntaje<-c()
for (i in 1:length(habilidad)) {
  puntaje[i]<-estimacion_rash(dificultad,calibracion$discriminacion,
calibracion$adivinacion, habilidad[i])
}
puntaje

summary(puntaje)

barplot(puntaje)

#grafico de puntaje
difi<-data.frame("pro"=puntaje,"ejx"=rep(1:90,1))

```

```
ggplot(difi, aes(ejx, pro)) +
  geom_point()+

  theme (text = element_text(size=10))+
  labs(x = "Sustentantes",y = "Puntaje")+
  ggtitle("Puntaje") +
  theme(plot.title = element_text(hjust = 0.5))

#Curva Caracteristica de La prueba
plot(sort(puntaje)~sort(habilidad),type = "l")

difi<-data.frame("pro"=sort(puntaje),"ejx"=sort(habilidad))
ggplot(difi, aes(x = ejx, y = pro)) +
  geom_line()+
  theme (text = element_text(size=10))+
  labs(x = "Habilidad",y = "Puntaje")+
  ggtitle("Curva Caracteristica") +
  theme(plot.title = element_text(hjust = 0.5))
```

ANEXO E: AVAL PARA EL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Sr.
Edgar Timoteo Cain Ortiz
ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE ESTADISTICA

De mi consideración:

El presente tiene como objetivo avalar el proyecto titulado como "ESTUDIO PSICOMÉTRICO DE LOS ESTUDIANTES DE LA CARRERA DE ESTADÍSTICA EN LA ASIGNATURA DE ESTADÍSTICA INFERENCIAL Y DESARROLLO DE UN RECURSO DIDÁCTICO EN LA WEB, PERIODO 2021-2022", en el cual declaro brindar mi apoyo con todas las actividades que se prevean realizar y garantizar que las técnicas de estadística inferencial utilizadas estén debidamente bien aplicadas.

Sin otro particular saludo a usted atentamente,

JORGE
WASHINGTON
CONGACHA
AUSHAY

Firmado digitalmente por
JORGE WASHINGTON
CONGACHA AUSHAY
Fecha: 2021.12.15
06:39:14 -05'00'

DOCENTE DE ESTADISTICA INFERENCIAL DE LA CARRERA DE
ESTADISTICA

ANEXO F: AVAL DEL TEST DE ESTADÍSTICA INFERENCIAL



La **ESPOCH** enseña lo que investiga

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD: CIENCIAS
CARRERA: ESTADÍSTICA

Riobamba, 14 de febrero de 2022

Señor.
Edgar Timoteo Caín Ortiz
ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE ESTADÍSTICA

De mi consideración

El presente tiene por objeto avalar la prueba de la asignatura de Estadística Inferencial, la misma que contiene todos los contenidos mínimos de la asignatura desarrollada en el PAO 18 de octubre 2021 – 15 de marzo 2022.

Cabe indicar que el objetivo de esta prueba propuesta es investigar los factores de aprendizaje para mejorar la enseñanza de la asignatura de Estadística Inferencial.

Para los fines consiguientes.
Atentamente,

JORGE
WASHINGTON
CONGACHA
AUSHAY
Dr. Jorge Congacha A. M. Sc.
DOCENTE CIENCIAS- ESPOCH

Firmado digitalmente
por JORGE
WASHINGTON
CONGACHA AUSHAY
Fecha: 2022.02.14
18:02:31 -08'00'

ANEXO G: CONTENIDOS DEL PROGRAMA ANALÍTICO DE ESTADÍSTICA INFERENCIAL

UNIDADES	TEMAS Y SUBTEMAS
UNIDAD N°1 PRELIMINARES DE INFERENCIA ESTADISTICA PARAMÉTRICA	ESTADÍSTICA R Preliminares de EXCEL y R. Análisis Exploratorio de Datos(AED)con R: Introducción al AED en R, tipos de variables, tablas de frecuencia, representaciones gráficas, medidas descriptivas de posición, dispersión y forma, datos atípicos y boxplots Modelos probabilísticos Actividades de Aprendizaje No. 1
UNIDAD N°2 ESTIMACIÓN DE PARÁMETROS	Introducción, métodos de muestreo, simulación de v.a. y distribuciones muestrales. Estimación de parámetros: Puntual y Por intervalo. Intervalos de confianza sobre una muestra y dos muestras. Determinación del tamaño muestral Actividades de Aprendizaje No. 2
UNIDAD N°3 PRUEBAS o CONTRASTES DE HIPOTESIS	Contrastes de hipótesis para la media de una población normal con varianza conocida Contrastes de hipótesis para la media de una población normal con varianza desconocida Contrastes de hipótesis para una proporción Contrastes de hipótesis para la diferencia de medias en dos poblaciones normales independientes con varianzas desconocidas. Contrastes de hipótesis para la diferencia de medias en dos poblaciones normales relacionadas Contrastes de hipótesis para la diferencia de proporciones Relación entre intervalos de confianza y contrastes de hipótesis Actividades de Aprendizaje No. 3
UNIDAD N°4 CONTRASTES o PRUEBAS de CONFORMIDAD DISTRIBUTIVA	Contrastes de hipótesis no-paramétricos de independencia para variables cualitativas. Contrastes de hipótesis no-paramétricos de bondad de ajuste de distribuciones. contrastes de hipótesis no-paramétricos de aleatoriedad. Contrastes de hipótesis no-paramétricos de dos muestras independientes y de dos muestras relacionadas. Actividades de Aprendizaje No. 4



epoch


Dirección de Bibliotecas y
Recursos del Aprendizaje

**UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y
DOCUMENTAL**

REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 13 / 01 / 2023

INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)
Nombres – Apellidos: EDGAR TIMOTEO CAIN ORTIZ
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: CIENCIAS
Carrera: ESTADÍSTICA
Título a optar: INGENIERO EN ESTADÍSTICA INFORMATICA
f. Analista de Biblioteca responsable: Ing. CPA. Jhonatan Rodrigo Parreño Uquillas. MBA.


DIRECCION DE BIBLIOTECAS
Y RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE
Y LA INVESTIGACION
Ing. Jhonatan Parreño Uquillas MBA
ANALISTA DE BIBLIOTECA 1
0011-DBRA-UTP-2023

0011-DBRA-UTP-2023