



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

Facultad de Ciencias de la Educación

Trabajo de Titulación como requisito previo para la obtención del título de
Magíster en Pedagogía de las Ciencias Experimentales con Mención Matemática
y Física

**GUÍA DIDÁCTICA DE ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA MEDIANTE EL EXCEL
CON EL MÉTODO INVERTIDO PARA EL BACHILLERATO DE LA UNIDAD
EDUCATIVA INDANZA**

Autor: John Edwin Zhumi Guncay.

Directora: Mtr. Emilse Camacho.

Quito, enero 2024

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi carácter de Director (a) – Tutor (a) del Trabajo de Posgrado Titulado: “*Guía didáctica sobre estadística descriptiva mediante el Excel con el método invertido para el bachillerato de la unidad educativa Indanza*”, presentado por el maestrante JOHN EDWIN ZHUMI GUNCAY, titular de la Cédula de Identidad N.º 0106755176 para optar al Grado de Magister en Pedagogía de las Ciencias Experimentales con Mención Matemática y Física, considero que dicho Trabajo de Investigación reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación por parte de los Lectores – Evaluadores que se designen para tal fin por parte de las autoridades de la Facultad de Ciencias de la Educación.

En la ciudad de Quito, a los 28 del mes de enero de 2024

Atentamente,



Nombre: Emilse Camacho

C.I. 0910768928

Docente de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Teléfono celular contacto 0993155895 PUCE: 2991700 | Ext. 2746

Email: ecamacho365@puce.edu.ec

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo, **John Edwin Zhumi Guncay**, titular de la Cédula de Identidad No. **0106755176**, declaro que los resultados obtenidos en la investigación, como requisito previo para lo obtención del Grado Académico de Magister en Pedagogía en Ciencias Experimentales con mención Matemática y Física son absolutamente originales, auténticos y personales.

En tal virtud, declaro que el contenido, las conclusiones y los efectos legales y académicos, que se desprenden del trabajo de investigación, y luego de la redacción de este documento, son y serán de mi sola y exclusiva responsabilidad legal y académica.

En la ciudad de Quito, a los 28 días del mes de enero 2024.

Atentamente,



John Edwin Zhumi Guncay
C.I. 0106755176

DEDICATORIA

A mis madres: Laura, Sara y Celia

A mis hermanos: Milton, Tatiana y Janinna

A mi sobrina: Sofía

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN.....	ii
APROBACIÓN DEL TUTOR	iii
TURNITIN.....	iv
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD.....	v
DEDICATORIA	vi
ÍNDICE DE CONTENIDOS	vii
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
RESUMEN	xv
ABSTRACT.....	xvi
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
1.1. Formulación del problema	4
1.2. Preguntas de investigación.....	5
1.3. Objetivos de la Investigación.....	5
1.3.1. Objetivo General	5
1.3.2. Objetivos Específicos.....	5
1.4. Justificación de la Investigación	6
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	7
2.1. Antecedentes de la Investigación	7
2.2. Bases teóricas	12
2.2.1. Estadística	12
2.2.2. La estadística como disciplina	12
2.2.3. Clasificación de la estadística	14
2.2.4. Variables y escalas de medición.....	14
2.2.5. Clasificación de las medidas de conjunto.....	15
2.2.6. Didáctica de la estadística	17
2.2.7. Uso de Excel en la estadística	18
2.2.8. Análisis de datos.....	18

2.2.9.	<i>La estadística en el subnivel superior y el bachillerato</i>	19
2.2.10.	<i>Metodologías y Recursos en la enseñanza de estadística en bachillerato</i>	20
2.2.11.	<i>Aprendizaje invertido (Flipped learning)</i>	22
2.2.12.	<i>Papel del docente en el aprendizaje invertido</i>	24
2.3.	Bases Legales.....	24
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.....		27
3.1.	Tipo de Investigación.....	27
3.2.	Diseño de Investigación.....	28
3.3.	Unidades de Estudio.....	28
3.3.1.	<i>Muestra</i>	28
3.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	29
3.5.	Técnica de Análisis de Datos.....	30
3.6.	Operacionalización de Variables.....	30
CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS.....		34
4.1.	Nivel de conocimientos de los estudiantes sobre estadística descriptiva.....	34
4.2.	Estrategias que aplican los docentes en la enseñanza de la estadística.....	47
4.3.	Discusión de los resultados.....	61
CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA.....		64
CONCLUSIONES.....		76
RECOMENDACIONES.....		78
REFERENCIAS.....		79
ANEXOS.....		84

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Resultados de las provincias con mayor rezago educativo	3
Tabla 3 Clasificación de las medidas de conjunto	16
Tabla 3 Población de estudio.....	29
Tabla 5 Matriz de operacionalización de variables	31
Tabla 6 Distribución de los estudiantes de la Muestra, según su Edad.....	34
Tabla 7 Distribución de los estudiantes de la muestra, según su sexo.....	35
Tabla 8 Estudiantes de la muestra, conocimientos de estadística descriptiva (media mediana, moda y rango)	36
Tabla 9 Respuestas de los estudiantes de la muestra a la pregunta 1: ¿Cuál es la media aritmética del conjunto de calificaciones de 5 estudiantes?	37
Tabla 10 Respuestas de los Estudiantes de la Muestra a la pregunta 2: ¿Calcule la mediana del conjunto de calificaciones de 5 estudiantes?	38
Tabla 11 Respuestas de los estudiantes a la pregunta 3: ¿Cuál es la moda del conjunto de calificaciones de 5 estudiantes?.....	39
Tabla 12 Respuestas de los Estudiantes de la Muestra a la pregunta 4: ¿Obtenga el rango de las calificaciones de 5 estudiantes?.....	40
Tabla 13 Calificación de los estudiantes en el ejercicio de completar la tabla	41
Tabla 14 Puntuación de los estudiantes a la pregunta 5: Calcule la marca de clase de la tabla 1	42
Tabla 15 Respuestas de los Estudiantes a la pregunta 6: ¿Cuál es la media aritmética de la masa corporal de 15 niños de 5 y 6 años?.....	43
Tabla 16 Calificación de los estudiantes en la pregunta 7 ¿Obtener la mediana de la masa corporal de 15 niños de 5 y 6 años?	44
Tabla 17 Respuestas de los estudiantes a la pregunta 8: ¿Obtenga el valor de la moda de la masa corporal de 15 niños de 5 y 6 años?	45
Tabla 18 Nivel de conocimientos sobre estadística descriptiva observado en los estudiantes de la muestra.....	46

Tabla 19 Pregunta 9 sobre estrategias que aplican los docentes: ¿En el aprendizaje de estadística, con qué frecuencia genera preguntas/respuestas a la clase?.....	47
Tabla 20 Pregunta 10 sobre estrategias que aplican los docentes: ¿Al dictar el tema de estadística, el aprendizaje es?	48
Tabla 21 Pregunta 11 sobre estrategias que aplican los docentes: Como docente, ¿El tipo de aprendizaje apropiado para el estudiante?	49
Tabla 22 Pregunta 12 sobre estrategias que aplican los docentes: Como docente, ¿En las clases de estadística, permite que los estudiantes sean creativos en sus actividades de clases?	50
Tabla 23 Pregunta 13 sobre estrategias que aplican los docentes: ¿Permite que los estudiantes analicen los problemas y aporten su pensamiento lógico en la estadística?	51
Tabla 24 Pregunta 14 sobre estrategias que aplican los docentes: Como docente, ¿Las metodologías que se utiliza en el tema de estadística está caracterizado?	52
Tabla 25 Pregunta 15 sobre estrategias que aplican los docentes: Como docente, ¿Con qué frecuencia, utiliza metodologías activas en la enseñanza de los estudiantes?.....	53
Tabla 26 Pregunta 16 sobre estrategias que aplican los docentes: Como docente, ¿El aprendizaje colaborativo fortalece los vacíos de los temas dictados de estadística?	54
Tabla 27 Pregunta 17 sobre estrategias que aplican los docentes: Como docente, ¿ Qué metodología activa utiliza en sus clases?	55
Tabla 28 Pregunta 18 sobre estrategias que aplican los docentes: Como docente, ¿Considera importante implementar una guía didáctica estadística descriptiva con el uso del Excel para el bachillerato técnico?	56
Tabla 29 Pregunta 19 sobre estrategias que aplican los docentes: Como docente, ¿La metodología que usa para la enseñanza de estadística está basado su experiencia educativa que le permite plantear actividades interactivas?.....	57
Tabla 30 Pregunta 20 sobre estrategias que aplican los docentes: Como docente, ¿Considera necesario el uso de herramientas como, Excel para simplificar los cálculos que vinculen con la vida cotidiana?	58

Tabla 31 Pregunta 21 Estrategias que aplican los Docentes: Como docente, ¿Del listado de estrategias didácticas, ¿cuál le gustaría experimentar para la enseñanza de la estadística descriptiva?	59
Tabla 32 Pregunta 22 sobre estrategias que aplican los docentes: Como docente, De las técnicas de evaluaciones ¿Cuál le parece más adecuada para medir sus conocimientos adquiridos en el tema de estadística?	60

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Proceso de aplicación de la estadística de acuerdo con la base de datos	17
Figura 2 Formato ventana de Excel de un análisis descriptivo y sus funciones.....	19
Figura 3 Diferencia entre clase invertida y aprendizaje invertido	23
Figura 4 Distribución porcentual de los estudiantes de la muestra, según su edad	34
Figura 5 Distribución porcentual de los estudiantes de la muestra, según sexo.....	35
Figura 6 Estudiantes, según su sí posee conocimientos de estadística descriptiva.....	36
Figura 7 Distribución porcentual de los estudiantes de la muestra, según su respuesta a la pregunta 1.....	37
Figura 8 Distribución porcentual de los estudiantes de la muestra, según su respuesta a la pregunta 2.....	38
Figura 9 Distribución porcentual de los estudiantes, según su respuesta a la pregunta 3	39
Figura 10 Distribución porcentual de los estudiantes de la muestra, según su respuesta a la pregunta 4.....	40
Figura 11 Distribución porcentual de los estudiantes, según su calificación en el ejercicio de completar la tabla.....	41
Figura 12 Distribución porcentual de los estudiantes, según su calificación en la respuesta a la pregunta 5.....	42
Figura 13 Distribución porcentual de los estudiantes, según su respuesta a la pregunta 6	43
Figura 14 Distribución porcentual de los estudiantes, según su calificación en la respuesta a la pregunta 7.....	44
Figura 15 Distribución porcentual de los Estudiantes, según su respuesta a la pregunta 8....	45
Figura 16 Distribución porcentual de los estudiantes, según nivel de conocimientos sobre Estadística Descriptiva.....	46

Figura 17 Pregunta 9 sobre estrategias que aplican los docentes: ¿En el aprendizaje de estadística, con qué frecuencia genera preguntas/respuestas a la clase?	47
Figura 18 Pregunta 10 sobre estrategias que aplican los docentes: ¿Al dictar el tema de estadística, el aprendizaje es?	48
Figura 19 Pregunta 11 sobre estrategias que aplican los docentes: Como docente, ¿El tipo de aprendizaje es apropiado para el estudiante?	49
Figura 20 Pregunta 12 sobre estrategias que aplican los docentes: Como docente, ¿En las clases de estadística, permite que los estudiantes sean creativos en sus actividades de clases?	50
Figura 21 Pregunta 13 sobre estrategias que aplican los docentes: ¿Permite que los estudiantes analicen los problemas y aporten su pensamiento lógico en la estadística?	51
Figura 22 Pregunta 14 sobre estrategias que aplican los docentes: Como docente, ¿Las metodologías que se utiliza en el tema de estadística está caracterizado?.....	52
Figura 23 Pregunta 15 sobre estrategias que aplican los docentes: Como docente, ¿Cómo que frecuencia, utiliza metodologías activas en el aprendizaje de los estudiantes?	53
Figura 24 Pregunta 16 sobre estrategias que aplican los docentes: Como docente, ¿El aprendizaje colaborativo fortalece los vacíos de los temas dictados de estadística?.....	54
Figura 25 Pregunta 17 sobre estrategias que aplican los docentes: Como docente, ¿Qué metodología activa utiliza en sus clases?.....	55
Figura 26 Pregunta 18 sobre estrategias que aplican los docentes: Como docente, ¿Considera importante implementar una guía didáctica estadística descriptiva con el uso del Excel para el bachillerato técnico?	56
Figura 27 Pregunta 19 sobre estrategias que aplican los docentes: Como docente, ¿La metodología que usa para la enseñanza de estadística está basado su experiencia educativa que le permite plantear actividades interactivas?	57

Figura 28 Pregunta 20 Estrategias que aplican los docentes: Como docente, ¿Considera necesario el uso de herramientas como, Excel para simplificar los cálculos que vinculen con la vida cotidiana?58

Figura 29 Pregunta 21 sobre estrategias que aplican los docentes: Como docente, ¿Del listado de estrategias didácticas, ¿cuál le gustaría experimentar para el aprendizaje de la estadística descriptiva?59

Figura 30 Pregunta 22 sobre estrategias que aplican los docentes: Como docente, de las técnicas de evaluaciones ¿Cuál le parece el más adecuada para medir sus conocimientos adquiridos en el tema de estadística?60

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
MAESTRIA EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES CON
MENCIÓN MATEMÁTICA Y FÍSICA

**GUÍA DIDÁCTICA DE ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA MEDIANTE EL EXCEL
CON EL MÉTODO INVERTIDO PARA EL BACHILLERATO DE LA UNIDAD
EDUCATIVA INDANZA**

Autor: **John Edwin Zhumi Guncay**

Tutora: **Mtr. Emilse Camacho**

Fecha: 28 de enero de 2024

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo: Diseñar una guía didáctica de estadística descriptiva con los complementos de Excel y el método invertido, dirigida a los estudiantes del Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa Indanza, en el año lectivo: 2023 – 2024. La iniciativa estuvo fundamentada en un estudio diagnóstico realizado a estudiantes de este nivel educativo, en el cual se pusieron en evidencia las principales dificultades encontradas en el dominio de los contenidos y competencias de estadística descriptiva. Como metodología se aplicó una prueba teórico-práctica al grupo de estudiantes de bachillerato, y se analizaron los resultados, obteniendo que, los aspectos en los que mayores dificultades presentan los estudiantes son en el manejo de medidas de tendencia central. De igual forma, el 45,1% de ellos, registró dominio deficiente y 33,35% regular en el desarrollo correcto de las habilidades y destrezas necesarias para comprender y realizar problemas de estadística descriptiva. Y por otra parte, los docentes a pesar de orientarse en el uso de metodologías activas y herramientas digitales para la enseñanza de estadística, aun persiste un porcentaje de estos que usan el aprendizaje memorístico. Tales dificultades reforzaron y justificaron la guía didáctica propuesta bajo el método invertido, usando el Excel que permitiera mejorar las competencias de los estudiantes esta institución educativa.

Palabras clave: Estadística, guía didáctica, Excel, método invertido.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
MAESTRIA EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES CON
MENCION MATEMÁTICA Y FÍSICA

TITULO DEL TRABAJO EN INGLÉS

Autor: **John Edwin Zhumi Guncay**

Tutora: **Mtr. Emilse Camacho**

Fecha: 28 de enero 2024

ABSTRACT

The present work has as objective: to design a didactic guide of descriptive statistics with the Excel accessories and the inverted method, aimed at the students of the Technical Baccalaureate of the Indian Educational Unit, in the school year: 2023 - 2024. The initiative was based on a diagnostic study carried out to students of this educational level, in which the main difficulties found in the domain of the contents and competences of descriptive statistics were evidenced. As a methodology, a theoretical-practical test was applied to the group of high school students, and the results were analyzed, obtaining that, the aspects in which students present the students are in the management of central tendency measures. Similarly, 45.1% of them registered poor domain and 33.35% regular in the correct development of the skills and skills necessary to understand and perform descriptive statistics problems. And on the other hand, teachers despite orienting themselves in the use of active methodologies and digital tools for statistical teaching, still persists a percentage of these who use memorial learning. Such difficulties reinforced and justified the proposed didactic guide under the inverted method and herrm hundred such as Excel that would improve students 'skills in this educational institution.

Keywords: Statistics, didactic guide, Excel, inverted method.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad la sociedad evoluciona a pasos acelerados, lo que a su vez genera grandes desafíos en todos los aspectos sociales de la vida, siendo la Educación un proceso por excelencia que contribuye decisivamente a enfrentar tales desafíos. Es por ello que uno de los mayores beneficios que se brinda a la sociedad es mejorar la calidad de la educación de los países, en virtud de que, esto tendría incidencias positivas en la calidad de vida de las personas y contribuiría a tener un desarrollo sostenible en el tiempo (CEPAL, 2018). En este sentido, se trata de un trabajo que debe hacerse desde el desarrollo y mejora de la educación básica y el bachillerato, pues, resulta imprescindible que, en esta etapa, los estudiantes aprendan de manera correcta las principales disciplinas o áreas fundamentales del saber que contribuyen a un aprendizaje de calidad, como es el caso de las ciencias matemáticas y la estadística.

Bajo este marco, existen dos áreas del conocimiento de gran fuerza que deben ser considerados en la enseñanza del bachillerato, una es la estadística, y la otra es el manejo de las tecnologías en todos los órdenes sociales de la vida de las personas. Dentro de los que se mencionan aspectos de orden económico, salud, comunicación, educación, tecnologías, entre otros. Por ello, la estadística se presenta como una disciplina vital en la enseñanza elemental de los estudiantes. Por ejemplo, se mencionan algunos argumentos que sustentan la idea anterior: si se desean presentar datos organizados de forma coherente sobre calificaciones, características demográficas como edad, sexo, peso, estatura.

De igual manera, hacer mediciones de niveles de satisfacción, de conocimiento sobre un hecho, representar y ordenar gráficamente datos sobre el porcentaje de opinión sobre algún tema o problema que afecta la comunidad, entre otros procesos se requiere de las herramientas que provee la estadística para poder resolverlo. En definitiva, tomando las ideas de Morris, asesor de UNESCO, el cual sostiene que la necesidad imperiosa de tomar decisiones fundamentadas en datos incompletos, inciertos es la que hace cada vez más imprescindible el

conocimiento y la aplicación de las estadísticas en la vida humana (Morris, 1989).

De allí, la importancia que constituye este tema en la enseñanza del bachillerato como propuesta de investigación, puesto que, tal como refieren algunos estudios revisados, una de las dificultades frecuentes en el bachillerato es lograr que los estudiantes dominen adecuadamente los procedimientos estadísticos, así como también los conocimientos básicos de la estadística descriptiva y su utilidad en la vida diaria. Parte de las investigaciones arrojan como posibles causas a la didáctica de la enseñanza, la cual genera dificultades en la enseñanza y problemas para formar aprendizajes en el proceso (Álvarez-Tinajero, et al. 2022).

De igual forma se encontró en el estudio de Oviedo-Millones et al. (2021) que muchas de las dificultades de los estudiantes en el aprendizaje de la estadística es la forma cómo aprenden, lo que reside en la necesidad de aplicar enseñanzas que incentiven la lectura e interpretación de gráficos, el uso de las tecnologías digitales y recursos que ellos puedan manipular. Lo que se remite decisivamente a la necesidad de mejora e innovación del conocimiento como de la aplicación de estrategias del docente para poder desarrollar el pensamiento estadístico en los estudiantes. Este hallazgo fue encontrado también en el estudio de Villegas-Zamora, (2019) quien expone que la ausencia de estrategias innovadoras para la enseñanza de la estadística ha causado bajo desempeño y aprendizaje en los estudiantes.

La realidad ecuatoriana también adolece de esta situación, de acuerdo con los resultados obtenidos de la prueba realizada por el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEVAL), en la provincia de Morona Santiago, a 9 instituciones educativas se muestran resultados poco alentadores, estos ponen en evidencia un nivel deficiente de los conocimientos matemáticos y estadísticos adquiridos, habilidades de razonamiento y actitudes. Estos no lograron alcanzar la calificación mínima requerida de 7/10, resultando ser una de las provincias con la calificación más baja con 6,99 puntos a nivel nacional, dejando claro el arduo trabajo pendiente por realizar en el Ecuador para mejorar dicho nivel (Instituto de Evaluación Educativa, 2020).

En la siguiente tabla 1 se muestran los puntajes obtenidos por tres provincias:

Tabla 1
Resultados de las provincias con mayor rezago educativo

Provincia	Año lectivo	Cantidad de instituciones evaluadas	Cantidad de evaluados	Promedio de la nota de examen de grado
Morona Santiago	2019-2020	9	439	6,99
Sucumbíos	2019-2020	16	512	6,93
Zamora Chinchipe	2019-2020	4	215	6,99

Nota. Se visualiza el promedio obtenido por la provincia de Morona Santiago inferior a 7. Fuente: Ineval, 2020.

Lo anterior permite fundamentar la necesidad de realizar el presente estudio, el cual está centrado en analizar el nivel de conocimiento alcanzado por los estudiantes del Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa Indanza durante el periodo lectivo 2023-2024, que permita fundamentar el desarrollo de guía didáctica para la enseñanza de la estadística descriptiva, mediante el uso de la herramienta Excel y el método invertido. Dicha guía está dirigida a los estudiantes del Bachillerato de la Unidad Educativa Indanza en la provincia de Morona Santiago, Ecuador.

El estudio contempla cuatro capítulos, en el primero se expone a continuación la problemática de estudio, su fundamentación e importancia, los objetivos, general y específicos de la investigación. En el segundo capítulo se presenta la fundamentación teórica, compuesta por los antecedentes, las bases teóricas y legales. En el tercer capítulo se describe la metodología aplicada para llevar a cabo el estudio y obtener el diagnóstico. En el cuarto capítulo se presentan los resultados encontrados en la investigación y en el último capítulo se presenta la propuesta. Seguido de las conclusiones y recomendaciones finales.

A continuación, se presenta y describe la formulación del problema de estudio:

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Formulación del problema

La Unidad Educativa Indanza es una institución de carácter fiscal, del sector parroquial y régimen Sierra-Amazonia que se encuentra ubicada en el cantón de Limón Indanza, esta institución forma estudiantes desde el nivel de Educación General Básica EGB hasta Bachillerato General Unificado BGU en la jornada matutina. Se compone de 18 docentes y 211 estudiantes, de los cuales 95 de sexo femenino y 116 de sexo masculino (tomado de la plataforma CAS – Ministerio de Educación). Esta es una institución educativa que ha venido presentando desde hace algunos años dificultades en los procesos de enseñanza aprendizaje de la estadística, así se ha podido reflejar en los distintos resultados de desempeño escolar de los estudiantes de bachillerato.

Problemas como la falta de reconocimiento de los tipos de datos a ordenar, escaso dominio en el lenguaje estadístico, no reconocen conceptos y términos estadísticos básicos como variables, sus tipos, la distribución estadística que existe y su utilidad, pero fundamentalmente, estos estudiantes poseen sus mayores dificultades en la forma cómo resolver problemas estadísticos sobre aspectos relacionados con la cotidianidad. Esto se ha visto reflejado en el poco uso de las tecnologías. Esto a pesar de los esfuerzos evidenciados en los docentes estos no alcanzan el logro de los objetivos académicos en la enseñanza de la estadística en el nivel de bachillerato, porque demuestran un problema central que es la ausencia de estrategias didácticas que permitan una enseñanza adecuada y efectiva a los estudiantes sobre los aspectos básicos de las estadísticas descriptivas.

Por ello se plantearon como preguntas de estudio iniciales las siguientes:

1.2. Preguntas de investigación

¿Cómo a través de una guía didáctica de estadística descriptiva mediante los complementos de Excel y el uso del método invertido se puede mejorar el aprendizaje de los estudiantes del Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa Indanza?

Otras interrogantes que se desprenden de la pregunta central:

- ¿Cuál es el nivel de conocimiento y aprendizaje en estadística descriptiva en los estudiantes del Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa Indanza en el año lectivo 2023 – 2024?
- ¿Qué estrategias aplican los docentes en la enseñanza de la estadística descriptiva en el Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa Indanza?
- ¿Qué elementos innovadores requiere el diseño de la guía didáctica para la enseñanza de la estadística descriptiva a los estudiantes del Bachillerato en la Técnico de la Unidad Educativa Indanza?

1.3. Objetivos de la Investigación

1.3.1. Objetivo General

Diseñar una guía didáctica de estadística descriptiva con los complementos de Excel y el método invertido dirigida a los estudiantes del Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa Indanza en el año lectivo 2023 – 2024.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Diagnosticar el nivel de conocimiento que poseen los estudiantes del Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa Indanza sobre estadística descriptiva.
- Describir las estrategias que aplican los docentes en la enseñanza de la estadística descriptiva en el Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa Indanza en el año lectivo 2023 – 2024.
- Elaborar una guía didáctica de estadística descriptiva, mediante el uso de los complementos de Excel y el método invertido dirigida a la enseñanza de los estudiantes del Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa Indanza en el año lectivo 2023 – 2024.

1.4. Justificación de la Investigación

La estadística es una rama de la matemática que juega un rol fundamental en la vida de las personas, ya que se aplica en distintos ámbitos, en lo laboral, en el manejo de las finanzas personales, los negocios, los deportes, las ventas, el estudio de fenómenos, entre otros. Y que, sin el conocimiento y dominio de esta, las personas no podrían hacer uso y desarrollar habilidades competentes dentro de la sociedad, por lo tanto, hacer uso correcto de la estadística trae consigo múltiples beneficios para cualquier persona que se interese por este campo.

La estadística otorga herramientas a los estudiantes que les ayuda a estar preparados ante la vida, al ser una disciplina que favorece al desarrollo del pensamiento lógico, el razonamiento, la toma de decisiones, y otros procesos cognitivos, estaría brindando grandes competencias y habilidades para desenvolverse sin mayores problemas en la vida y faciliten la resolución de problemas. En este sentido, de acuerdo con Villegas-Zamora, (2019) la estadística, aparte de ser vista como una asignatura más del currículo escolar, debería ser entendida como una materia de preparación en la vida, indistintamente del área de formación porque sus bondades son integrales.

De igual manera, no se puede ignorar el avance tecnológico que atraviesa la sociedad hoy en día y con ella, los cambios acelerados que se producen día a día, demandando de nuevas competencias en las personas, que le permitan responder a las demandas que exigen estas transformaciones por la inmersión de las tecnologías y la virtualización y a su vez, responder a la competitividad que ha llegado para quedarse en esta era. Es por ello que aprender adecuadamente los conocimientos básicos y competencias estadísticas es parte esencial de la formación del bachiller en este momento de su vida. En torno a ello, los alumnos de la Unidad Educativa Indanza tienen el derecho a una educación de calidad que les permita desenvolverse sin mayores dificultades al egresar del bachillerato. Los argumentos anteriores permiten justificar el presente estudio y la generación de la guía como propuesta de solución.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la Investigación

La revisión de la literatura sobre el tema de estudio permitió conocer el recorrido que ha tenido el tema a partir de lo que publicaron otros investigadores, lo que ayuda a dar ideas y entendimiento sobre el abordaje de mismo. En este orden de ideas, se refieren los que fueron seleccionados:

A nivel internacional se refiere el estudio de Vargas et al. (2021) realizaron un estudio denominado “Diseño tecno-pedagógico para la enseñanza de la estadística descriptiva mediante ABP”, publicada para la Universidad de la Guajira, tiene como objetivo el diseño de una metodología de aprendizaje basada en proyectos, orientada en fortalecer la enseñanza de estadística descriptiva en el programa de negocios internacionales de la Universidad de la Guajira (Colombia). La metodología aplicada es de enfoque mixto, incorporando elementos cualitativos como entrevistas y cuantitativo, a través del análisis de datos estadísticos de calificaciones extraídas de la plataforma virtual Akumaja. La muestra fue de 21 estudiantes; 14 de género femenino y 7 de género masculino. Los instrumentos de cálculo aplicados fueron SPSS y el software MAXQDA.

Los resultados obtenidos permitieron demostrar que los estudiantes aprendieron a autoevaluarse de manera responsable en relación con su trabajo académico. De igual manera, se contribuyó a minimizar la brecha entre la teoría y la práctica, permitiendo a los estudiantes mejorar sus habilidades con el uso de la tecnología en colaboración con sus compañeros. Simultáneamente, facilitó el análisis individual por parte de cada estudiante, promoviendo una comprensión más profunda de los conceptos de estadística descriptiva.

Avendaño-Arboleda (2021) en Bogotá, Colombia publicaron el estudio “Enseñanza de estadística descriptiva en 2º de ESO con la metodología Flipped Classroom”, publicado como Tesis de Máster Universitario en didáctica de las matemáticas en educación secundaria y

bachillerato, presentado como trabajo de fin de grado ante Universidad Internacional de la Rioja, España. El objetivo fue diseñar una unidad didáctica para la enseñanza de la estadística descriptiva en 2º de ESO con la metodología Flipped Classroom bajo el esquema de alternancia. Uno de los aspectos principales es la implementación de la tecnología en el aula de clases que ayuda que sea didáctica para los estudiantes su aprendizaje de la estadística y esto aporta a interpretar gráficos de tipo columna, círculo, líneas y dispersión en estadística, además la incorporación de las TIC's con la metodología Flipped Classroom aportado que los alumnos generen nuevos conocimientos dentro y fuera de las aulas.

Las herramientas ayudan en la formación académica y personal, la optimación del tiempo clases, agilidad de los cálculos y uso de softwares como GeoGebra, Edmodo, Kahoot, CmapTools y entre otros, por lo tanto, con esta metodología se ha mejorado para la modalidad virtual para el aprendizaje del alumno. Otro aspecto de importancia es que, prevalecen algunas limitaciones en la propuesta, como la ausencia de un acompañamiento por parte de los padres hacia al estudiante en las tareas y no hay interés en el desempeño escolar, en donde los padres de familia tienen su jornada completa de trabajo y esto ha presentado un vacío en sus hogares, finalmente en las instituciones rurales no cuentan con un laboratorio de computación y los padres de familia no perciben recursos económicos para acceder a estos medios para sus hijos.

Por otra parte, Colón-Ortiz y Ortiz-Vega (2020) en Puerto Rico, presentaron un trabajo para la Universidad Católica de ese país, en el que analizaron el “el efecto del uso de la estrategia del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en el desarrollo de las destrezas de comprensión y análisis de la estadística descriptiva” mediante un enfoque cuantitativo, utilizando un diseño cuasi experimental demuestran que, en las instituciones educativas, el docente es el centro de enseñanza, siendo el agente transmisor de conocimientos; mientras que, el estudiante actúa como receptor, sometido a una evaluación integral de sus capacidades.

Para dicho estudio, utilizaron una muestra de 48 estudiantes; de los cuales, 25

pertenecientes al grupo de control (GC) y 23 al grupo experimental (GE). Los datos obtenidos fueron analizados mediante una prueba t pareada y regresión lineal. Los resultados revelaron una concordancia entre ambos grupos. Sin embargo, los participantes señalan que la metodología de enseñanza fundada en el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) ejerce un impacto positivo en el desarrollo de destrezas, habilidades de pensamiento, integración entre pares, así como un notable aumento en el desempeño académico y social. Lo que pudiera indicar que la técnica y método de enseñanza empleado puede ser determinante en el aprendizaje de los estudiantes.

En Colombia el estudio de Ocampo (2018) analizó la comprensión del estudiante sobre los conceptos estadísticos básicos de la educación secundaria. El autor aplicó una metodología cuantitativa, de carácter descriptiva en la cual aplicó un cuestionario a una muestra de 83 estudiantes del nivel de secundaria de una muestra de colegios de la ciudad de Pereira. Los resultados del estudio demostraron que el 42,2% de los estudiantes poseen dificultades para comprender los conceptos vinculados a las medidas de tendencia de dispersión. Seguidamente, un 54.2% posee problemas de cálculo de probabilidad. Se concluye que el nivel de dominio de las estadísticas posee relación con el colegio en donde se estudia. Es decir, en los colegios donde más se fomenta la enseñanza de la estadística tuvieron mejor desempeño, lo que incide positivamente en las posibilidades de mejora.

En Ecuador

En el Ecuador se investiga el uso de las tecnologías y herramientas virtuales en la enseñanza de las matemáticas en general. El estudio fue realizado por Ortiz-Bautista (2023) cuyo título fue “Implementar la estrategia del aula invertida para la enseñanza de Matemática en los alumnos de octavo año en la Escuela de Educación Básica Napo” de la Pontificia Universidad Católica de Ecuador, sede Ambato (2023). Parte de la problemática que en la materia de matemáticas existe un bajo rendimiento por parte de los alumnos de Básica Superior

y se puede visualizar en los cuadros de calificaciones del periodo lectivo 2020 – 2021, por la modalidad virtual (pandemia COVID-19) y poco interés por parte del estudiante.

Para la correcta recolección de datos se empleó un cuestionario de 10 preguntas, donde se evaluó su conocimiento pre y post test. Los resultados mostraron un 95.17% satisfacción el uso del aula inversa mejora el proceso de aprendizaje de los estudiantes. De la misma manera, se obtuvo un cambio de actitud en los estudiantes, quienes demostraron una mayor capacidad para abordar problemas en el entorno educativo, mejorando sus habilidades lingüísticas y mejora la enseñanza para el docente donde puede adjuntar a su planificación recursos tecnológicos activos para la clase invertida.

Otro estudio realizado es el de Calle-Pinos y Espinoza-Calle (2022) realizado en Azogues, sobre Estrategia tecnológica basada en RStudio para la enseñanza-aprendizaje de estadística descriptiva en segundo bachillerato de la Unidad Educativa Herlinda Toral. Con el objetivo de enseñar estadística descriptiva en el segundo de bachillerato. Se basó en referentes bibliográficos, un enfoque mixto. Se aplicó un pre y un post test a los estudiantes para verificar el antes y después de aplicada la intervención pedagógica con la estrategia. Los resultados evidenciaron que los estudiantes mejoraron en su aprendizaje de estadística, específicamente en la medida de tendencia central y medidas de dispersión.

Se demostró mayor motivación de los estudiantes al resolver las actividades asignadas usando el Software RStudio. El estudio concluye que la aplicación de la herramienta virtual sirvió de gran ayuda para lograr avances significativos en los estudiantes en el dominio de la estadística, además que se consiguió motivarlos a aprender el área curricular. Este estudio demuestra que la aplicación de nuevas herramientas tecnológicas favorecen el aprendizaje de la estadística en el bachillerato.

Tualumbo-Valiente (2018) en un estudio en el Ecuador, investigaron sobre estadística descriptiva. Para ello desarrollan una guía didáctica con los siguientes contenidos; definición

de estadística descriptiva, población, muestra y variable de estudio, medidas de tendencia central y medidas de dispersión de datos mediante el uso las TIC's para el desarrollo de los ejercicios con un aprendizaje significativo. Con esto se logró despertar el interés y motivación por parte del estudiante en aprender el uso de la tecnología en estadística. Además, el cambio de metodología de enseñanza-aprendizaje en donde el docente realiza los ejercicios en un pizarrón a una sala de cómputo y herramientas tecnológicas.

La evidencia estadística sugiere la asociación de variables con el rendimiento académico en los estudiantes, lo que permitió a su vez, sostener que a largo plazo los números definen escalas positivas y negativas, así como las formas de aprendizajes, lo que se convierte en un gran desafío para las instituciones educativas. Este estudio se encontró como interesante al demostrar que los factores sociodemográficos influyen en el rendimiento académico de los estudiantes, con leves variaciones.

Izquierdo-Laines (2020) en un trabajo de investigación realizado en Guayaquil, analiza la “Enseñanza de la estadística descriptiva mediante ABP para el 8vo EGB”, se presentó como una tesis de maestría desarrollada para la Escuela Superior Politécnica Del Litoral (ESPOL). El objetivo fue “diseñar una propuesta didáctica enmarcada en el Diseño Experimental, a través de la aplicación del aprendizaje basado en problemas de tipo interdisciplinario, para desarrollar el pensamiento estadístico”. La metodología de este estudio tuvo como propósito fomentar el desarrollo del razonamiento lógico y resolución de problemas dentro y fuera de la institución.

Aplicó un cuestionario, compuesto por 7 preguntas semiestructuradas, se administró en un límite de tiempo de una hora y se aplicó a una muestra de 60 estudiantes. Para el análisis de resultados, se aplicaron herramientas estadísticas como la prueba t-student, distribución normal, variable dicotómica y muestra independiente. Las conclusiones del estudio indicaron que el paralelo A optó por un método tradicional, resultando en un aumento de responsabilidad y autonomía. En contraste, el paralelo B, que implementó el método de Aprendizaje Basado en

Problemas (ABP), demostró resultados destacados en términos de innovación, interés y eficiencia por parte de los estudiantes.

Las experiencias de estudios realizados a nivel internacional como en el Ecuador poseen consenso en la necesidad de emplear tecnologías y nuevas estrategias para mejorar las didácticas de la enseñanza y obtener aprendizajes en los estudiantes. Si bien la estadística es una disciplina fundamental en la formación integral del bachillerato, es necesario que esta pueda manejarse a través de dispositivos electrónicos y medios virtuales, que ayuden al estudiante a simplificar y manejar grandes cantidades de datos. Existen muchas estrategias y metodologías activas que han surgido dentro de la discusión de los estudios como realidad aumentada, softwares como GeoGebra, Edmodo, Kahoot, CmapTools que se pueden aplicar como recursos y herramientas de apoyo en la enseñanza de la estadística en el bachillerato.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Estadística

La estadística se define como una rama de las matemáticas que tiene como función principal la recopilación de información, el análisis a través de cálculos, y la representación de gráfica de los datos. Esta posee diversas herramientas que buscan satisfacer las necesidades de análisis de datos, tiene la capacidad de obtener resultados de importancia para la toma de decisiones, se pueden hacer comparaciones entre datos, o aplicar algún modelo o parámetro según se requiera en el estudio (Gongacha-Aushay, 2016). Otra definición le atribuye a la estadística como el arte de aprender a partir de los datos, se relaciona con la recopilación de datos, descripción, y análisis, lo que conlleva subsiguientemente a generar conclusiones sobre los mismos (Ross, 2014).

2.2.2. La estadística como disciplina

La estadística es una disciplina que se basa en métodos, conceptos y procedimientos para generar, analizar, procesar y presentar datos (Agacino, 2019). La estadística, es una

disciplina vinculada a la matemática, desempeña un papel fundamental en el análisis y estudio de poblaciones mediante métodos especializados de recolección de datos; obteniendo conclusiones sólidas y fundamentadas (Euroinnova, 2024). Como ciencia la estadística se ocupa de ordenar y analizar datos provenientes de cálculos de muestras que han sido seleccionados cuidadosamente atendiendo a métodos científicos (Dousdebés-Boada, 2021).

Aunque el concepto de estadística al ser asumido como una disciplina va más allá de simplemente datos o números. Esta posee un campo muy amplio en el que se aplican diversos parámetros estadísticos, conceptos, criterios, metodologías, modelos estadísticos, se aplican metodologías dependiendo de las necesidades (Agacino, 2019). Los denominados datos son los valores atribuidos a las variables relacionadas con los que se investiga o trabaja, una variable es una característica de elemento u objeto que se estudia.

La estadística se presenta como una “ciencia de los datos” que engloba grandes conjuntos y procedimientos numéricos, alejándolo de la matemática básica y requiriendo que los docentes interpreten gráficos con claridad para llegar a conclusiones. Además, esta ciencia se manifiesta como interdisciplinaria, pues se vincula estrechamente con la Física, Biología, Química, etc.; donde, sus conceptos difieren de las matemáticas convencionales debido a que esta presenta sus propias definiciones (Batanero, 2001).

El sentido y la naturaleza de la estadística se vincula con la necesidad de organizar y entender datos, ordenar datos relacionados por ejemplo con el estado actual de la económica, porcentaje de opinión sobre un hecho de interés social, porcentaje de eficacia de un medicamento, promedio de calificaciones, entre otras situaciones que ameritan del análisis descriptivo o inferencial y la organización de datos. En otras palabras, el objetivo de la estadística es describir, procesar, analizar y tomar decisiones a cerca de lo que se observa en los datos.

2.2.3. Clasificación de la estadística

Descriptiva

La estadística descriptiva es aquella que solo describe y clasifica, ordena los datos. Ocupa de caracterizar un hecho o fenómenos que se busca estudiar. Por ejemplo, edades, pesos, rendimiento académico, promedio de notas y otros (Agacino, 2019). Es decir, se describe y define un objeto de acuerdo a los datos y se describe su estado o como se ha encontrado, según lo que dicen los números, cualidades, variables y sus datos.

Inferencial

La estadística inferencial es aquella en la que se generan conclusiones y se razona sobre el comportamiento de los datos. La inferencia estadística es un proceso mucho más complejo y profundo que el análisis descriptivo, este proceso incluye otros procedimientos tal como señala Agacino (2019) como fórmulas para el cálculo de muestras se muestran grados de error, de confianza, se ajustan a las propiedades del conjunto, etc. Y cuando se infiere se hace a partir del análisis de datos históricos, de su comportamiento en el tiempo.

Ambos conceptos destacan la importancia de una “base de datos” que abarca elementos como, población, muestra y herramientas de recolección (encuestas y entrevistas); los cuales funcionan como materia prima para realizar análisis investigativos mediante la aplicación de cálculos estadísticos. En educación y en la enseñanza son fundamentales.

2.2.4. Variables y escalas de medición

Las variables son los llamados elementos o atributos del objeto que se desea medir o estudiar. Estas pueden ser cualitativas o cuantitativas. Siguiendo a Dousdebés-Boada (2021) estas se describen a continuación:

Las variables cualitativas: poseen dos escalas, las nominales y las ordinales, las nominales se pueden referir a alguna condición como por ejemplo sexo, nacionalidad, raza,

verdadero, falso, entre otras. Y las ordinales, son aquellas que se ordenan de forma universal por algún tipo de condición como; nivel de dolor, nivel de conocimiento, entre otras.

Las variables cuantitativas: son también llamadas variables numéricas, que se refieren a aquellas que poseen valores numéricos y se pueden realizar operaciones; existen dos tipos, que son las variables discretas y las continuas. Las variables discretas son aquellas en las que sus valores son estrictamente numéricos enteros, por ejemplo, número de personas, número de pacientes, número de aciertos etc. Por su parte, las variables continuas son aquellos valores que pueden expresarse en fracciones o con decimales, como el peso, la estatura, ingresos, etc.

2.2.5. Clasificación de las medidas de conjunto

La estadística descriptiva emplea diversos métodos de análisis para llevar a cabo investigaciones a partir de una base de datos. Se caracteriza por la presencia de medidas de tendencia/posición central (media, mediana y moda), posición relativa (cuartiles), dispersión (absolutas y relativas) y forma (sesgo y curtosis) (Gongacha-Aushay, 2016); estas medidas se describen a continuación:

- **Medida de posición:** Los valores son atribuidos en relación con la observación, lo que permite medir tendencias centrales, como la distribución por partes iguales y no centrales.

Esta clasificación de las medidas de conjunto se presenta de manera global en la siguiente tabla 3, según los métodos de análisis para obtener resultados sobre un hecho de interés de estudio.

Tabla 2

Clasificación de las medidas de conjunto

MEDIDAS DE TENDENCIA/POSICIÓN CENTRAL		
<p>Media aritmética Sumatoria de todos los números del conjunto y la división del resultado entre el número total de puntuaciones. La media aritmética se representa \bar{x}.</p> <p>Para conjuntos no agrupados La ecuación es;</p> $\bar{x} = \sum_{i=1}^n \frac{x_i}{n} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$ <p>Para conjuntos agrupados la ecuación es;</p> $\bar{x} = \frac{\sum x_i * f_i}{n}$	<p>Mediana El valor debe ocupar la posición central. Las puntuaciones n deben estar ordenadas de menor a mayor: $x_1 \leq x_2 \leq x_3 \leq \dots \leq x_i \leq \dots \leq x_n$.</p> <p>Para conjuntos no agrupados <i>Cuando n es impar,</i> <i>ordenar de menor a mayor el conjunto de datos y seleccionar el valor central.</i></p> <p><i>Cuando n es par,</i> <i>ordenar de menor a mayor el conjunto de datos y hallar el promedio de los dos valores centrales.</i></p> <p>Para conjuntos agrupados <i>Posición = $\frac{n}{2}$, con el valor de posición buscar en frecuencia absoluta acumulada (F_i), en caso de no coincidir tomar el siguiente valor.</i></p> $A = L_s - L_i$ $M_e = L_i + \frac{\frac{n}{2} - F_{i-1}}{f_i} A$	<p>Moda Es el valor con mayor frecuencia en una base de datos y se representa con la letra <i>Mo</i></p> <p>Para conjuntos no agrupados La ecuación es;</p> <p style="text-align: center;"><i>Mo = valor con mayor frecuencia</i></p> <p>Para conjuntos agrupados Buscar el valor con mayor repetición, en la frecuencia absoluta (f_i).</p> $Mo = L_i + \left(\frac{f_{i+1}}{f_{i-1} + f_{i+1}} \right) A$

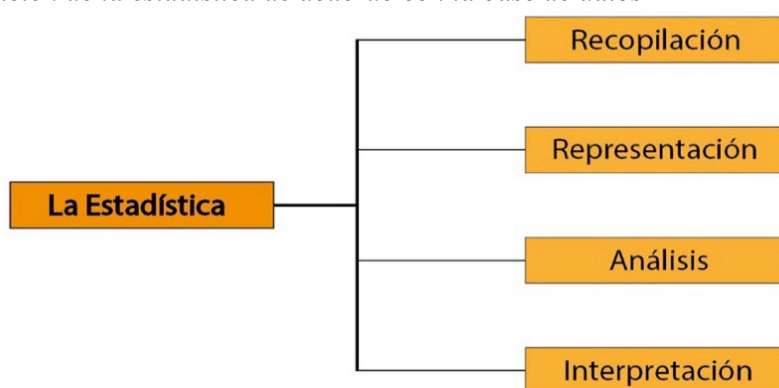
Nota. Construcción propia con base en Walpole et al. (2012); Gongacha-Aushay, (2016); Fernández y Guitart, (2019); Ministerio de Educación, (2016); Universidad del Azuay (2020).

2.2.6. Didáctica de la estadística

La incorporación de la estadística en la enseñanza de las matemáticas se revela como una herramienta muy útil, tanto en la investigación como en el desempeño profesional. La implementación de tecnología ha potenciado la capacidad de realizar cálculos rápidos de grandes bases de datos, reduciendo los errores. Este crecimiento ha favorecido la preparación de los docentes, quienes han demostrado mayor dominio en la enseñanza de esta disciplina.

Figura 1

Proceso de aplicación de la estadística de acuerdo con la base de datos



Nota. tomado de (Congacha-Aushay, 2015).

Estadística hace referencia a un subconjunto de números que se someten a un análisis para obtener resultados. En casos, donde la base de datos es extensa, se sugiere el empleo de softwares especializados (Excel, SSPS, entre otros) con la finalidad de agilizar el proceso de cálculo y minimizar los errores durante el desarrollo.

La estadística puede enseñarse a través del uso de recursos tecnológicos como el programa Excel. Se define como una hoja de cálculo capaz de realizar ejercicios de datos, ordenar y almacenar información. Su principal función se basa en el análisis de datos mediante cálculos, gráficas y estadística (Universidad de Valencia, 2024). Existen dos maneras de analizar con Excel: Los complementos que el programa incluye o se instalan y las hojas de cálculos. MS Excel cuenta con una herramienta exclusiva para el análisis estadístico descriptivo, denominada “Análisis de datos” y “*Real Statistics Using Excel*” (Garmendia-Zapata, 2020).

2.2.7. *Uso de Excel en la estadística*

El Excel es una herramienta útil en la enseñanza de las estadísticas, actualmente es ampliamente utilizado no solo en el campo pedagógico y de la enseñanza, sino en el mundo empresarial. El papel del Excel en la enseñanza de la estadística ha crecido especialmente con el manejo de las herramientas informáticas, porque ayuda en la gestión y procesamiento de los datos de una manera más efectiva. En este sentido, agrega Velázquez-Perea (2017) que esta es una herramienta esencial en la enseñanza de la estadística puesto que es una aplicación preparada por hojas de cálculos para diversos tipos de tareas, pero sobre todo provee al docente de fórmulas para enseñar a calcular y analizar datos estadísticos.

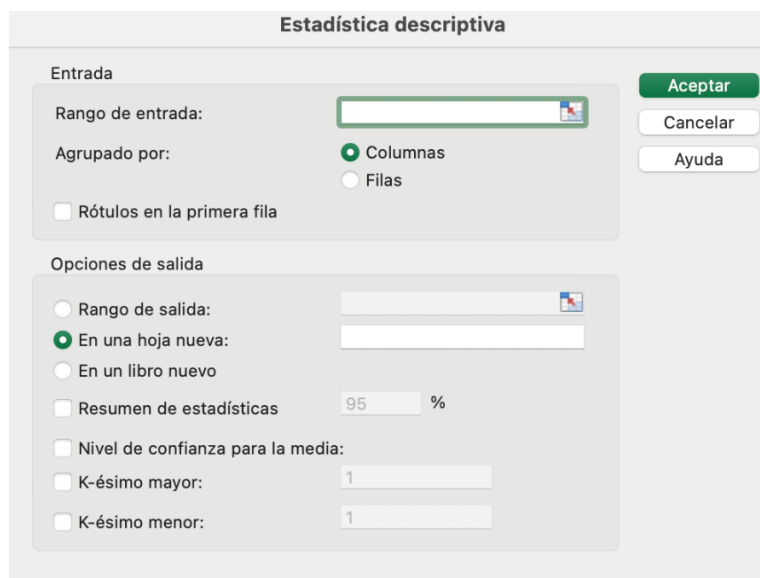
2.2.8. *Análisis de datos*

El análisis de los datos es uno de los procedimientos que por excelencia aplica el docente o investigador para lograr el objetivo, sea instruccional, técnico o de investigación. En primer lugar, se seleccionan los datos, la organización y los patrones básicos que se requieren para pasar al análisis con el programa Excel. Siguiendo a Dousdebes-Boada (2021) actualmente existen muchas herramientas informáticas para realizar cálculos y análisis estadísticos, también para su representación gráfica, las más usadas son el Excel y el programa SPSS, considerados paquetes estadísticos que se usan con frecuencia en las ciencias sociales para procesar datos. Los pasos básicos para aplicar el método estadístico en análisis de descriptivos usando el Excel son los siguientes:

Recopilación y organización de datos: implica establecer un orden de los datos, este puede hacerse para filtrar por nombres, fechas, según sea necesario. Seguidamente, procede a la tabulación de los datos, usando el programa de Excel, seguidamente se procede a la presentación, y como último paso, el análisis descriptivo o simple (Fernández y Guitart, 2024).

Figura 2

Formato ventana de Excel de un análisis descriptivo y sus funciones



Nota: se muestra una imagen de las funciones de Excel para procesar datos descriptivos.

El Excel está compuesto por una cinta de opciones por comandos, los cuales se conforman en grupos. Este programa consta de hojas de cálculos en las cuales se puede trabajar con celdas y columnas, para el análisis de datos se debe ir a datos y seleccionar las herramientas con las cuales se desea trabajar, se selecciona el tipo de análisis y se procede con el administrador de los escenarios de análisis.

2.2.9. La estadística en el subnivel superior y el bachillerato

El currículo ecuatoriano para el Bachillerato General Unificado plantea la enseñanza de la estadística como uno de los bloques curriculares dentro del área matemática. Contempla la recolección de datos y presentación gráfica de estos en tablas y figuras, el estudio de eventos probables, representaciones gráficas, cálculo y tabulación de datos agrupados y no agrupados. Medidas de dispersión, de tendencia central y probabilidad. En el bachillerato concretamente los temas que se tratan son: Medidas de tendencia central como media, moda y mediana, con datos agrupados y no agrupados, medidas de dispersión y de posición donde se incluyen los diagramas de caja, los cuartiles, deciles y percentiles.

De igual manera se incluye el estudio de variables y distribuciones discretas en las que está la varianza y desviación estándar y la regresión lineal simple. Dentro de los objetivos del área, se contempla el uso de las TIC's para analizar, interpretar y representar datos con el uso de los recursos tecnológicos acerca de situaciones que se relacionen con la realidad ecuatoriana (Ministerio de Educación, 2016).

2.2.10. Metodologías y Recursos en la enseñanza de estadística en bachillerato

La enseñanza y aprendizaje es un proceso metódico, organizado y reflexionado desde el saber y las competencias docentes para lograr aprendizajes efectivos y significativos en los docentes. Además, existen metodologías activas que han ayudado al docente como al estudiante a lograr los objetivos de aprendizaje. Las metodologías activas son como el producto del desempeño en una actividad que refleja un proceso de aprendizaje durante un periodo de tiempo determinado. El mismo posibilita que el estudiante responda de manera acertada en el área de conocimiento abordada en la clase.

El aprendizaje activo: Es un tipo de aprendizaje dentro del enfoque constructivista que plantea el uso de técnicas de instrucción en las que se involucren a los estudiantes como constructores de su propio aprendizaje, en los que ellos participen activamente (Restrepo y Waks, 2018). Como, por ejemplo, que socialicen, planteen sus puntos de vistas, conversen, observen, recopilen información, analicen situaciones, aporten soluciones, tomen decisiones, planteen otros caminos, hablen, lean, canten e incluyan todo tipo de actividades dinámicas en las que se vean motivados a aprender y participar activamente.

El aprendizaje activo se define por tres características principales: el objetivo de aprendizaje del estudiante sobre un tema particular, la estrategia para alcanzar dicho objetivo, y, finalmente, el método de acción, refiriéndose a las herramientas empleadas para lograr el objetivo propuesto. De esta manera, se efectúan las principales metodologías activas con el propósito de optimizar la adquisición de conocimientos. Este proceso de preparación previa

amerita tener en cuenta muchos aspectos esenciales, que se basan en estrategias didácticas que contemplan aspectos como los que se mencionan muy brevemente:

- **Planificación del aprendizaje:** El alumno debe estar debidamente preparado para lograr un aprendizaje positivo.
- **Necesidad del alumno:** Ante una necesidad, es fundamental establecer metas con el objetivo de asegurar que el proceso de aprendizaje sea efectivo.
- **Las capacidades de aprendizaje:** Es la velocidad de aprendizaje del alumno con respecto al ambiente escolar y familiar. La actuación del docente debe garantizar la calidad del proceso de aprendizaje, puesto que debe saber cuál es el nivel de madurez y desarrollo que poseen sus alumnos para planificar en función de estas capacidades biológicas y psicológicas.
- **Los intereses del estudiante:** Se relacionan con las aspiraciones y motivaciones y necesidades que demuestra el estudiante sobre lo que se presenta como aprendizaje.

Tener en cuenta estos aspectos le permite al docente plantearse indicadores de logro reales, y también saber con qué tipo de recursos puede trabajar determinados temas. Los recursos audiovisuales y tecnológicos son los que se han ido empleando últimamente, puesto que se ha demostrado que los estudiantes poseen una mayor participación y motivación en áreas de complejidad como la estadística.

En este sentido, para un aprendizaje eficiente, el estudiante debe desarrollar su razonamiento lógico en la toma de decisiones y resolución de problemas (Sáez-López, 2018). Y la ciencia ha comprobado que estas herramientas tecnológicas y metodologías activas han dado buenos resultados en estos procesos, ya que permiten la motivación e interés de estos en el desarrollo de las actividades didácticas.

Con respecto a los recursos para el aprendizaje son todos aquellos implementos, materiales, medios, instrumentos, herramientas con fines educativos que son utilizados en el proceso de enseñanza (Vargas-Murillo, 2017). En la actualidad los recursos evolucionan con el ritmo que avanza la sociedad, es por ello, que actualmente los recursos digitales han tomado especial importancia en el proceso de enseñanza–aprendizaje. Dentro de ellos están los recursos multimedia, los medios y dispositivos electrónicos, plataformas virtuales, audiovisuales, hipermedia, como los softwares y otros informáticos, que han sido incorporados con gran fuerza en los sistemas curriculares para la enseñanza–aprendizaje.

A continuación, se refiere uno de los recursos virtuales más comunes:

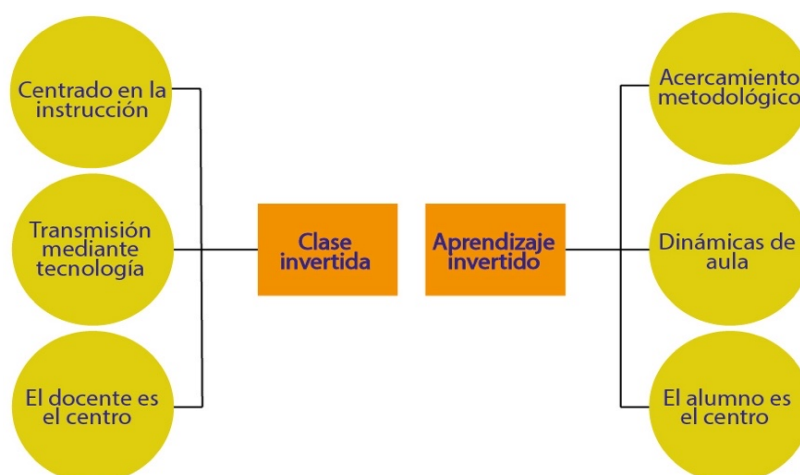
2.2.11. Aprendizaje invertido (Flipped learning)

El aprendizaje invertido o también conocido como *Flipped Learning* es un tipo de metodología de aprendizaje que generalmente usa recursos virtuales, permite que el docente prepare su clase utilizando otro tipo de metodología a la tradicional que le aporte al estudiante el acceso de los temas de aprendizaje que lo desarrolla individual y lo lleva a su ritmo propio, mediante este método de enseñanza–aprendizaje el protagonista es el estudiante que tiene un enfoque en las instrucciones de contenidos que son didácticas y se espera que el estudiante domine competencias en estadística descriptiva a través del conocimiento y resolución de problemas con esta herramienta didáctica.

A partir de esto, se identifican diferencias (Figura 4). Entre las características principales del aprendizaje invertido, se encuentra el uso de videos como sistema comunicativo. Al utilizar este método, se obliga a que el docente y estudiante salgan de su zona de confort. Finalmente, se traduce en un cambio de un lenguaje textual hacia un lenguaje audiovisual, transformándose en una educación moderna con herramientas tecnológicas.

Figura 3

Diferencia entre clase invertida y aprendizaje invertido



Nota. Los dos conceptos tienen diferentes enfoques. Tomando de *flipped learning, el aprendizaje colaborativo y las herramientas virtuales en la educación* (p.15), por V.F. Romero Castro et al., (2019).

Es importante tener claridad del significado de aprendizaje invertido, y saber diferenciarlo del aula invertida, pues, el primero hace referencia a un enfoque pedagógico de enseñanza en el que, la orientación pedagógica directa se traslada de un aprendizaje grupal, al individual, y este espacio grupal se convierte en un entorno de aprendizaje dinámico e interactivo, donde, el educador posee un rol clave, porque es quien guiará a los estudiantes para que estos apliquen conceptos y participen de manera activa en la materia que se enseña (Yarbro et al. 2014).

Mientras que un aula invertida es una estrategia didáctica de enseñanza (*Flipped Classroom*) también llamada aula inversa, su enfoque es constructivista y busca ampliar la práctica, el hacer en el aula, hacer de la clase mucho más dinámica e interactiva, y que los estudiantes puedan participar creativamente en el desarrollo de las actividades asignadas. Yarbro et al. (2014) afirman que el aula invertida y el aprendizaje invertido no son sinónimos, destacan que una clase invertida puede, pero no necesariamente conducir a un aprendizaje

invertido. La idea del enfoque invertido es que los estudiantes logren aprender el contenido, demostrar dominio de su contenido, sin que el docente sea el centro de atención, y sin que este ocurra en el aula.

2.2.12. Papel del docente en el aprendizaje invertido

El rol principal del docente es lograr la mayor atención posible de los estudiantes en la actividad asignada, debe estar atento a cualquier duda del estudiante, o interacción, este debe motivar en todo momento al grupo y tratar que la totalidad participe. Este debe considerar que:

- Experiencias basadas en errores que se convierten en aprendizajes positivos.
- Generar debates sobre temas específicos, demostrando el proceso para la obtención de resultados.
- Dentro del aula de clases debe existir compañerismo.

Para el desarrollo de actividades, el docente debe contar con conocimientos tecnológicos que le permitan realizar planificaciones creativas, utilizando herramientas digitales. Además, este deberá contener conceptos, métodos y cuestionarios (Romero Castro et al. 2019). El enfoque de aprendizaje invertido si bien puede darse con o sin tecnologías, durante los últimos años, ha ido incorporándolas en sus procesos pedagógicos, porque la evidencia científica es robusta, al indicar que los efectos son más efectivos con el uso de las herramientas digitales, especialmente cuando se emplea para la resolución de problemas complejos en áreas como matemáticas, ingenierías y estadísticas (Karabulut et al. 2017).

2.3. Bases Legales

Constitución del Ecuador

La Constitución Nacional (2008) plantea en su texto el derecho a la Educación como un derecho humano fundamental. En su artículo 26 refiere expresamente que la educación es un derecho de las personas a lo largo de su vida y además es un deber ineludible e inexcusable

del Estado. Y en esa línea, recalca en el artículo 343 que el estudiante es el centro de los procesos educativos, es el sujeto que aprende, por lo que es un deber no solo del Estado sino de la sociedad y de quienes conforma la estructura de las instituciones en el país, gestionar desde sus atribuciones y responsabilidades para que los educandos cuenten con una educación de calidad y en ambientes con mejores condiciones no solo físicas sino emocionales, independientemente cual sea su condición social, sexo o raza.

Ley Orgánica de Educación

La Ley Orgánica Reformatoria de la Ley Orgánica de Educación Intercultural, (Ministerio de Educación, 2017) establece en su Artículo 2.2.- Los Principios de aplicación de la ley.- “Para la aplicación de esta Ley y de las actividades educativas que de ella deriven, se observaran los siguientes principios; b): Interculturalidad y plurinacionalidad: La interculturalidad y pluralidad garantizan el reconocimiento, respeto y recreación de las expresiones culturales de las diferentes nacionalidades, culturales y pueblos que conforman el Ecuador; así como saberes ancestrales, promoviendo la unidad en la diversidad, el dialogo, intercultural y reconoce el derecho de todas las personas, comunas, pueblos y nacionalidades a acceder a servicios presenciales o virtuales y obras de la biblioteca escolar que se encuentre en sus propias lengua; c): Equidad: La equidad asegura a todas las personas el acceso, permanencia, aprendizaje, participación, promoción y culminación en el Sistema Educativo.

Además se garantiza la igualdad de oportunidades a comunidades, pueblos, nacionalidades, grupos de atención prioritaria, en situación de vulnerabilidad mediante medidas de acción afirmativa fomentando una cultura escolar incluyente, erradicando toda forma de discriminación, generando políticas y aplicando practicas educativas inclusivas; e): Igualdad de género: La educación debe garantizar la igualdad de condiciones, oportunidades y trato entre hombres y mujeres promoviendo una educación libre de violencias; g): Pertinencia: Se garantiza a las y los estudiantes una formación que responda q las necesidades de su entorno

social, natural y cultural en los ámbitos local, nacional, regional y mundial”.

Seguidamente, en su artículo 7 se establecen los: “Derechos las y los estudiantes tienen los siguientes derechos: u): Acceder y disponer de conectividad, tecnologías de la información, redes y medios digitales, alfabetización digital, capacitación en el uso de las plataformas digitales y uso de la comunicación en el proceso educativo”. Así también se refiere en su artículo 10.- Derechos. - “Las y los docentes del sector público tienen los siguientes derechos: a): Acceder gratuitamente a procesos de desarrollo profesional, capacitación, actualización pedagógico didáctica en todos los niveles y modalidades, según sus necesidades y las del Sistema Nacional de Educación, los mismos que serán financiados por el Estado”.

El currículo

En el Currículo menciona: Bloque curricular 3.- M.5.3.1.): Calcular e interpretar la media, mediana, moda, rango, varianza y desviación estándar para datos no agrupados y agrupados, con apoyo de las TIC; M.5.3.2.): Resolver y plantear problemas de aplicación de las medidas de tendencia central y de dispersión para datos agrupados, con apoyo de las TIC; M.5.3.4.): Calcular e interpretar el coeficiente de variación de un conjunto de datos (agrupados y no agrupados); M.5.3.5.): Determinar los cuantiles (cuartiles, deciles y percentiles) para datos no agrupados y para datos agrupados; M.5.3.6.): Representar en diagramas de caja los cuartiles, mediana, valor máximo y valor mínimo de un conjunto de datos; M.5.3.8.): Determinar la probabilidad empírica de un evento repitiendo el experimento aleatorio tantas veces como sea posible (50, 100...veces), con apoyo de las TIC's (Ministerio de Educación, 2016).

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

En las siguientes líneas se exponen los procedimientos metodológicos empleados para el desarrollo de esta investigación, atendiendo a los objetivos preestablecidos y a la naturaleza de una investigación en el ámbito pedagógico.

3.1. Tipo de Investigación

El estudio planteó un enfoque mixto, de tipo descriptivo, y un alcance proyectivo porque plantea una propuesta de solución al problema descrito inicialmente en este estudio, cuyo objetivo principal requirió del empleo de herramientas cuantitativas. Los estudios bajo un enfoque mixto, tal como afirma Hernández-Sampieri y Mendoza-Torres (2018) son aquellos estudios caracterizados por la combinación de técnicas y herramientas cuantitativas y cualitativas, permitiendo obtener resultados mucho más amplios y preciso que precisan, además, un mejor y más confiable análisis.

El estudio es de naturaleza mixta debido a que, por un lado, se hizo a través del análisis de una base de datos, en este proceso, se presentaron tendencias, gráficas y comparaciones. Esta primera recolección de datos se les hizo a los estudiantes para verificar que nivel de conocimiento y aprendizaje poseen en estadística descriptiva. Y, por otro lado, el cualitativo se basa en la comprensión profunda de una entrevista hecha a diez docentes de matemáticas que laboran en la institución Indanza y Limón.

Siguiendo a Sanabria, (2020) los estudios descriptivos son aquellos que se centran en describir los hechos observados y datos recopilados de las fuentes principales. Son estudios en los que se describe una realidad con sus elementos constitutivos, se relacionan algunos rasgos entre sí. Este tipo de estudio descriptivo tiene como alcance describir las características y elementos asociados al objeto de estudio, basándose en los datos recogidos, de los estudiantes como de los docentes.

3.2. Diseño de Investigación

En cuanto al diseño seleccionado, este se estableció bajo las posibilidades reales de la institución educativa, por ello se basó en un diseño no experimental, porque no se manipularon las variables, sino que solo se establecen y se describen en función de lo encontrado. También es un estudio basado en un diseño de campo, porque se trabajó directamente con las fuentes principales en el terreno de estudio, como lo es la institución educativa, y los sujetos de información son los docentes y el grupo de estudiantes que fueron evaluados a través del test.

Con el objeto de fundamentar científicamente a qué hace referencia el diseño de campo se refieren los autores Cejas y Prato (2022) quienes exponen con claridad que el trabajo de trabajo de investigación en el campo que posibilita el estudio del entorno natural en relación con el investigador, quien no puede modificar las variables involucradas, Y en último orden, por qué se seleccionó este diseño, las razones obedecen a que se necesitaba investigar directamente a los agentes involucrados con el hecho de estudio quienes son los docentes y estudiantes, porque se desea obtener un diagnóstico preciso que permita trabajar la propuesta sobre la base de esa realidad concreta y no de supuestos.

3.3. Unidades de Estudio

3.3.1. Muestra

La muestra siguiendo al precitado autores Cejas y Prato (2022) se refiere a un subgrupo de la población y se calcula cuando se requiere delimitar la población o trabajar con solo una fracción de esta, pero este no es el caso en el presente estudio. Se empleó un enfoque de muestreo no probabilístico a conveniencia, el cual permitió la selección de 48 estudiantes del bachillerato técnico de la Unidad Educativa Indanza que corresponden a la población total de estudiantes de ese curso.

La elección de la población total de los 48 estudiantes se fundamenta en la accesibilidad y disponibilidad de los participantes en el contexto específico de la investigación. La utilización

de este tipo de muestreo se justifica por la facilidad para obtener datos dentro de un grupo específico que cumple con los criterios establecidos para el estudio, lo que contribuirá a alcanzar los objetivos planteados en esta investigación. De acuerdo con López-Roldán y Fachelli, (2015) la identificación de una población finita y manejable, se toma la decisión de trabajar con la población completa, porque todos cumplen con los requisitos que se desean para ser tomados en el estudio, además es un número no extenso y manejable, por lo tanto, no es necesario aplicar ningún tipo de muestreo probabilístico para seleccionar ninguna muestra.

Cabe indicar que también fueron seleccionados diez docentes de estadística de manera intencional por ser los únicos que administran estas asignaturas en la institución educativa hace algunos años, y era necesario conocer las estrategias didácticas que han venido aplicando en la enseñanza de la estadística con este grupo de bachillerato. En la tabla 3 se puede observar la población de estudio.

Tabla 3

Población de estudio

Sujetos seleccionados	Cant.	Abordaje metodológico
Estudiantes	48	Encuesta/prueba
Docentes	10	Entrevistas
Total, sujetos	58 personas	Enfoque Mixto

Nota. Se precisan los sujetos seleccionados para el estudio, tomado de la institución educativa Indanza.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En el estudio por tener una naturaleza mixta fueron utilizadas dos tipos de técnicas, las cuales ya se han mencionado antes, son estas la entrevista y la encuesta. Las razones por las que fueron seleccionadas dos tipos, es porque con la entrevista se consulta la opinión y percepción de diez docentes, buscando indagar con mayores detalles y desde su experiencia cuáles son esas estrategias que han empleado en su desempeño como docente de estadística. Y

la encuesta es un formato con preguntas que ameritan el conteo de respuestas acertadas, se trata de un cuestionario tipo prueba que se les aplicó a los estudiantes para conocer el nivel de conocimiento y aprendizaje que poseen de estadística.

Ruiz-Huaraz y Valenzuela-Ramos (2022) refieren que la encuesta es una técnica usada en estudios cuantitativos y tiene como propósito recopilar datos numéricos sobre el hecho de estudio, mientras que la entrevista es una técnica cualitativa porque su dimensión y alcance es más amplio y abierto, su propósito es profundizar en el fenómeno de estudio, con el fin de tener mayor información sobre el hecho.

3.5. Técnica de Análisis de Datos

Una vez finalizado el proceso de recopilación de la información proveniente de la encuesta como de las entrevistas, se procede con el procesamiento y análisis de los datos. Para ellos se aplicó la técnica del procesamiento de datos estadísticos de Excel. Los métodos de la Estadística Descriptiva o Análisis de Datos se consideraron esencial para resaltar la estructura de los datos.

Esta técnica facilitó la organización de la información en gráficos, y posibilitó la identificación de las características principales como de aquellas inesperadas, luego se realizó tabulado de toda la información y se ingresó en el informe final. Siguiendo a Hernández-Sampieri y Mendoza-Torres (2018) esta técnica estadística ofrece la posibilidad de resumir los datos en uno o dos valores numéricos, con el objetivo de caracterizar el conjunto de datos minimizando la pérdida de información.

3.6. Operacionalización de Variables

Las variables para el presente trabajo se centran en el primer objetivo por cuando buscan medir el nivel de conocimiento de los estudiantes sobre la estadística descriptiva.

Tabla 4

Matriz de operacionalización de variables

Objetivos específicos	Variables	Definiciones nominales	Dimensiones	Indicadores	Instrumento	Ítems	Niveles
1. Diagnosticar el nivel de conocimiento que poseen los estudiantes del Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa Indanza sobre la estadística descriptiva.	Nivel de conocimiento en la estadística en los estudiantes.	Esta desarrollado por las competencias del currículo de los niveles de educación obligatorio del 2016 y currículo priorizado con énfasis en competencias comunicacionales, matemáticas, digitales y socioemocionales para el nivel bachillerato, para el área de matemáticas del tema de medidas de tendencia central.	Medidas de tendencia central para datos no agrupados.	Media aritmética	E N C U E S T A D E	1	Domina los aprendizajes (9.00-10.00)
				Mediana		2	Alcanza los aprendizajes (7.00-8,99)
				Moda		3	Está próximo a alcanzar (4.01-6,99)
				Rango		4	
			Medidas de tendencia central para datos agrupados.	Marca de clase		5	
				Media aritmética		6	No alcanza los aprendizajes (Menor o igual a 4)
				Mediana		7	
				Moda		8	

2. Describir las estrategias que aplican los docentes en la enseñanza de la estadística descriptiva en el Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa Indanza en el año lectivo 2023 – 2024.	Estrategias que aplican los docentes.	La metodología que utiliza en la enseñanza de los contenidos de la estadística por parte del docente para lograr el aprendizaje de los estudiantes. Además, que tipos de métodos son usados por el docente para alcanzar el aprendizaje.	De orientación conductista	Pregunta respuestas	C U E S T I O N A R I O	9	Entrevista abierta	
				Repetición				10
				Memorización				11
			Cognitiva y metacognitiva	Construcción				12
				Lógica y análisis				13
				Reflexión y comprensión				14
			Innovación, constructivista y conectivista	Metodologías activas				15
Aprendizaje colaborativo	16							
	ABP – Flipped Classroom y otras	17						
						Interpretación categorización		

3. Elaborar una guía didáctica de estadística descriptiva, mediante el uso de los complementos de Excel y el método invertido dirigida a la enseñanza de los estudiantes del Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa Indanza en el año lectivo 2023 – 2024.	Propuesta de una guía didáctica mediante el método invertido.	Está elaborado por un documento que oriente al estudiante en el enseñanza - aprendizaje mediante el método invertido de la estadística descriptiva con el uso del Excel.	Guía didáctica de estadística descriptiva	Justificación	M I X T O	18	
				Objetivo		19	
				Actividades		20	
				Recursos digitales		21	
				Evaluaciones		22	

Nota. El Autor, 2024.

CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS

A continuación, se presentan los datos y resultados encontrados en el estudio de campo, los cuales fueron procesados a través de métodos y herramientas estadísticas y analizados a la luz de la teoría desarrollada y en función de los objetivos previstos.

4.1. Nivel de conocimientos de los estudiantes sobre estadística descriptiva

Este método facilitó la organización de la información en gráficos, y posibilitó la presentación de los datos de acuerdo con el orden de los items y dimensiones estudiadas. Se da inicio con los datos de identificación de los estudiantes que presentaron la evaluación.

Tabla 5

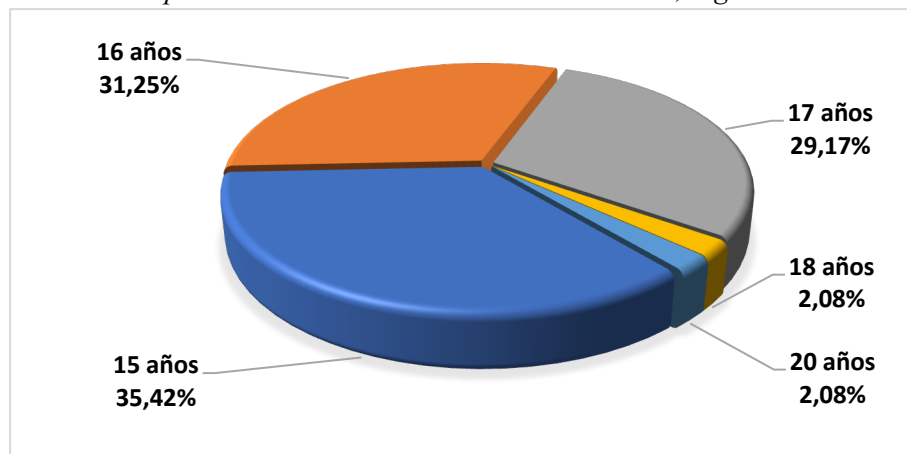
Distribución de los estudiantes de la Muestra, según su Edad

Edad en años cumplidos	N	%
15 años	17	35,42%
16 años	15	31,25%
17 años	14	29,17%
18 años	1	2,08%
20 años	1	2,08%
Total	48	100,0%

Nota. Resultados de la investigación.

Figura 4

Distribución porcentual de los estudiantes de la muestra, según su edad



Fuente: el autor.

Tal como se presenta en la tabla 5 y la figura 4, las edades de los estudiantes oscilan entre 15 y 20 años, con una mediana de edad de 16 años, se ha observado que el 95,84% de ellos tienen edad de 15 a 17 años y solo un 4,16% tiene edades superiores a 17 años.

Tabla 6

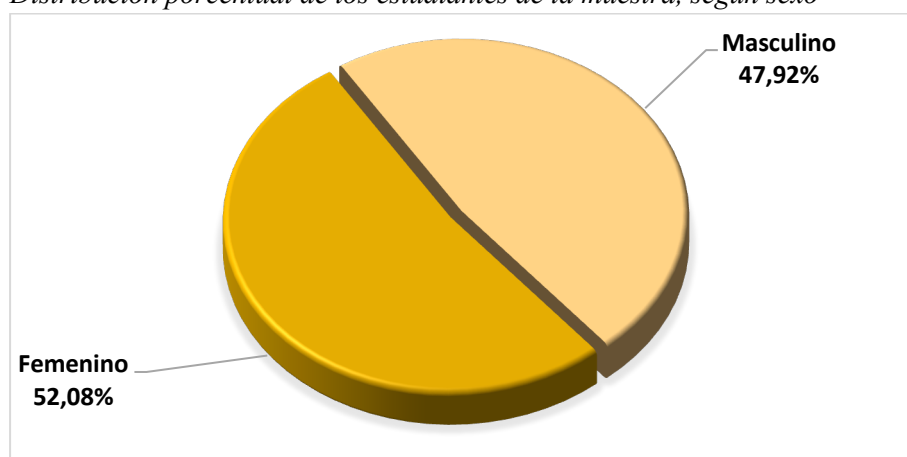
Distribución de los estudiantes de la muestra, según su sexo

Sexo del estudiante	N	%
Femenino	25	52,08%
Masculino	23	47,92%
Total	48	100,0%

Nota. Resultados de la investigación.

Figura 5

Distribución porcentual de los estudiantes de la muestra, según sexo



Fuente: el autor.

Por otro lado, de acuerdo a su distribución por sexo, se observó un 52,08% de estudiantes de sexo femeninos frente a un 47,92% de estudiantes masculinos (tabla 6 y figura 5), con un muy leve predominio de los estudiantes pertenecientes al sexo femenino, lo cual indica que se tiene buena distribución equitativa con respecto a esta variable demográfica.

Tabla 7

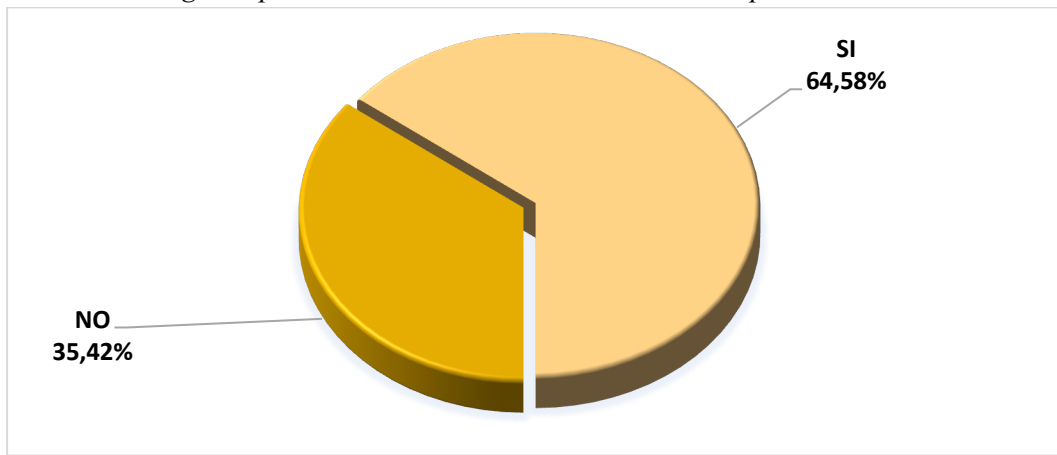
Estudiantes de la muestra, conocimientos de estadística descriptiva (media mediana y moda)

Tiene conocimientos	N	%
NO	17	35,42%
SI	31	64,58%
Total	48	100,0%

Nota. Resultados de la investigación.

Figura 6

Estudiantes, según sí posee conocimientos de estadística descriptiva



Fuente: el autor.

La tabla 7 y la figura 6, indican que 64,58% de los estudiantes de la muestra sí poseen conocimientos de estadística descriptiva, lo cual evidencia que un poco más de un tercio de ellos, el 35,42%, no tiene conocimientos de estadística descriptiva. Es importante resaltar que estos estudiantes que no poseen conocimientos en esta área, resulta en un porcentaje de estudiantes que no es pequeño, por lo que cualquier esfuerzo en el sentido de poderlos formar en esta área de la estadística es muy importante. Esto permite reforzar la necesidad de crear estrategias y didácticas para la enseñanza en estos aspectos.

Tabla 8

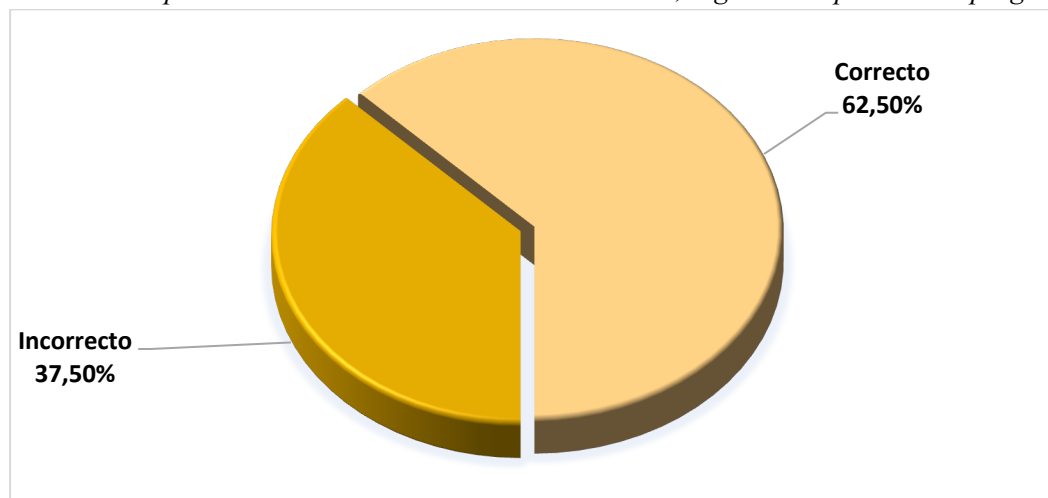
Respuestas de los estudiantes de la muestra a la pregunta 1: ¿Cuál es la media aritmética del conjunto de calificaciones de 5 estudiantes?

Respuesta	N	%
Incorrecto	18	37,50%
Correcto	30	62,50%
Total	48	100,0%

Nota. Resultados de la investigación.

Figura 7

Distribución porcentual de los estudiantes de la muestra, según su respuesta a la pregunta 1



Fuente: el autor.

En la tabla 8 y figura 7, se presentan los resultados a la pregunta ¿Cuál es la media aritmética del conjunto de calificaciones de 5 estudiantes?, a la cual un 62,50% de estudiantes respondió correctamente y 37,50% no logró responder correctamente la pregunta. El porcentaje de estudiantes que no respondió correctamente es alto, y se corresponde con el resultado anterior de que más de un tercio de ellos no tiene conocimientos de estadística descriptiva.

Tabla 9

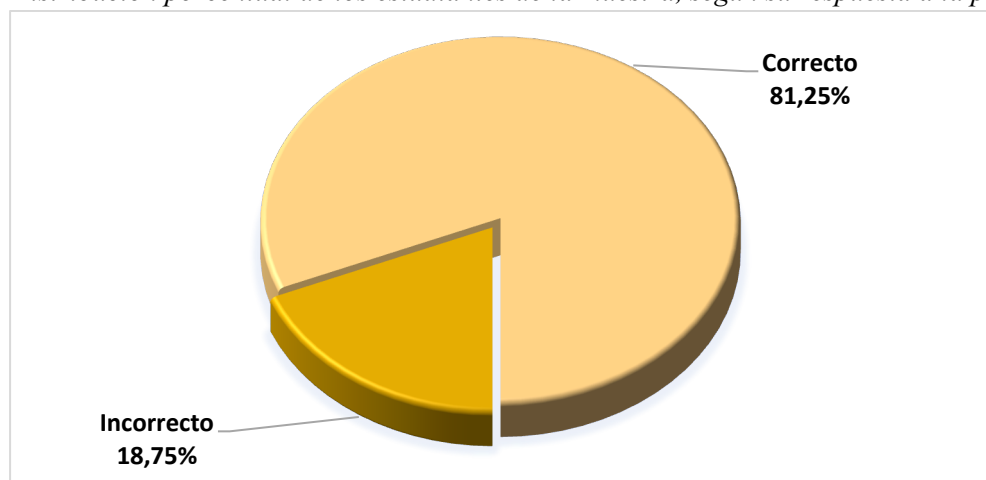
Respuestas de los Estudiantes de la Muestra a la pregunta 2: ¿Calcule la mediana del conjunto de calificaciones de 5 estudiantes?

Respuesta	N	%
Incorrecto	9	18,75%
Correcto	39	81,25%
Total	48	100,0%

Nota. Resultados de la investigación.

Figura 8

Distribución porcentual de los estudiantes de la muestra, según su respuesta a la pregunta 2



Fuente: el autor.

Ante la interrogante de ¿Calcule la mediana del conjunto de calificaciones de 5 estudiantes?, sólo un 18,75% no logró calcular correctamente la mediana, lo cual es un indicador que a los estudiantes les resulta más sencillo obtener la mediana que la media, dado que las respuestas incorrectas disminuyó de manera importante de más de 37,50% a 18,75%.

Tabla 10

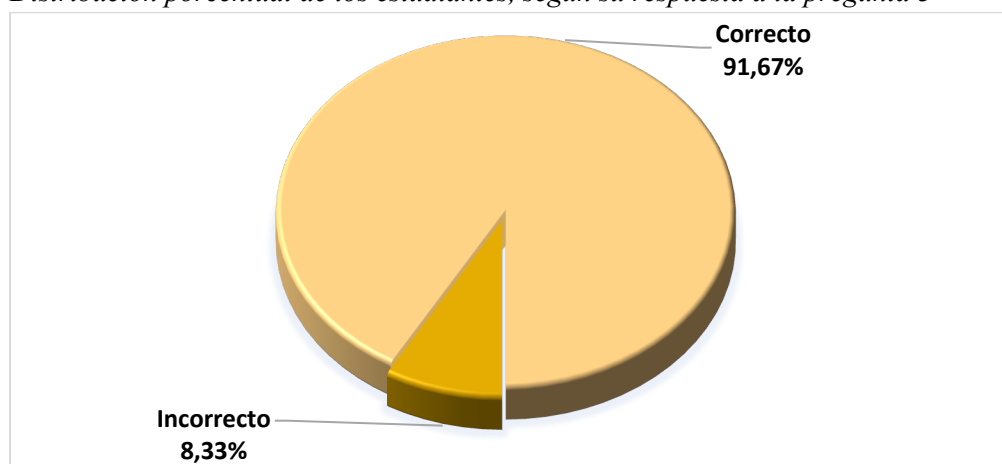
Respuestas de los estudiantes a la pregunta 3: ¿Cuál es la moda del conjunto de calificaciones de 5 estudiantes?

Respuesta	N	%
Incorrecto	4	8,33%
Correcto	44	91,67%
Total	48	100,0%

Nota. Resultados de la investigación.

Figura 9

Distribución porcentual de los estudiantes, según su respuesta a la pregunta 3



Fuente: el autor.

Sobre la habilidad de los estudiantes para el cálculo de la moda, tabla 10 y figura 9, se observó que 91,67% sí logró responder correctamente a obtener la moda de los datos, un bajo porcentaje de 8,33% no logró responder correctamente. En síntesis se puede señalar que en cuanto al cálculo de medidas de tendencia central, los estudiantes obtienen más fácilmente la moda y la mediana que la media aritmética.

Tabla 11

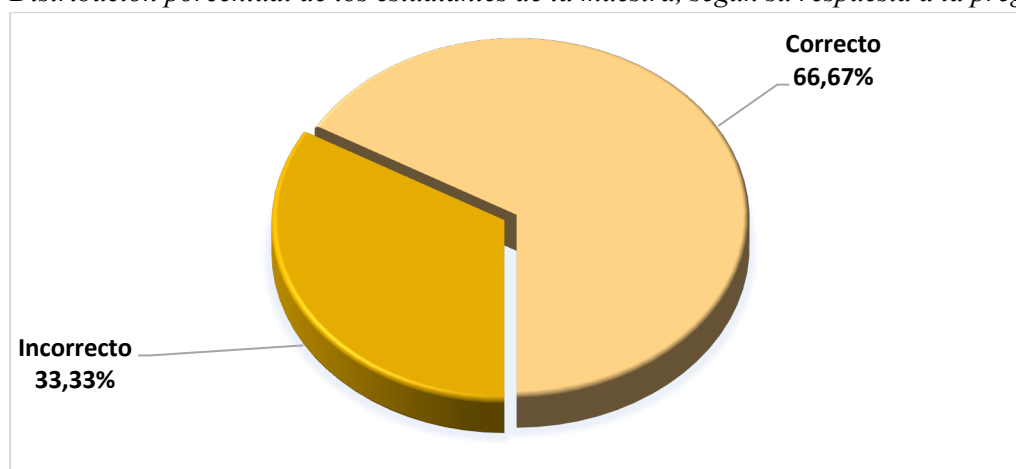
Respuestas de los Estudiantes de la Muestra a la pregunta 4: ¿Obtenga el rango de las calificaciones de 5 estudiantes?

Respuesta	N	%
Incorrecto	16	33,33%
Correcto	32	66,67%
Total	48	100,0%

Nota. Resultados de la investigación.

Figura 10

Distribución porcentual de los estudiantes de la muestra, según su respuesta a la pregunta 4



Fuente: el autor.

Sobre medidas de variabilidad, se pidió a los estudiantes que obtuvieran el rango o recorrido de los datos, detectándose que el 33,33% no logró realizar la actividad frente a un 66,67% que sí logró realizar el ejercicio (tabla 11 y figura 10). Por lo que se observa que les resulta complicado obtener medidas de variabilidad sencillas como el rango de un conjunto de datos.

Otro ejercicio que se pidió a los estudiantes, fue que completaran una tabla de frecuencias, la cual tenía una puntuación de 0 a 2 puntos, según el desempeño del estudiante. 72,92% de ellos logró completar el ejercicio (tabla 12 y figura 11), un 8,33% logró realizar tres cuartas partes del ejercicio, 6,25% realizó la mitad del ejercicio, 8,33% logró realizar apenas una cuarta parte del ejercicio y un 4,17% no logró realizar nada del ejercicio. El resultado es elocuente, respecto a que más del 72% de los estudiantes posee la habilidad para esta tarea de estadística.

Tabla 12

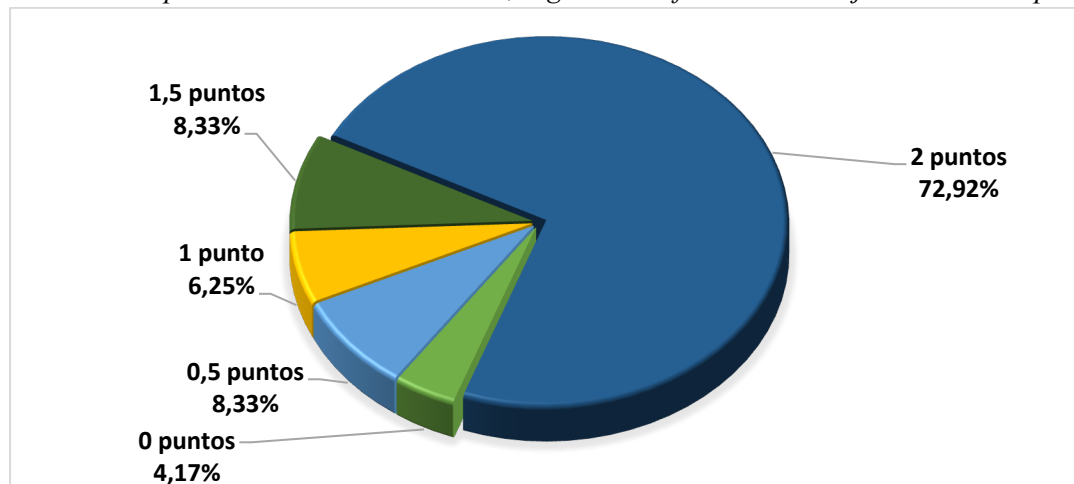
Calificación de los estudiantes en el ejercicio de completar la tabla

Puntuación	N	%
0 puntos	2	4,17%
0,5 puntos	4	8,33%
1 punto	3	6,25%
1,5 puntos	4	8,33%
2 puntos	35	72,92%
Total	48	100,0%

Nota. Resultados de la investigación.

Figura 11

Distribución porcentual de los estudiantes, según su calificación en el ejercicio de completar la tabla



Fuente: el autor.

Tabla 13

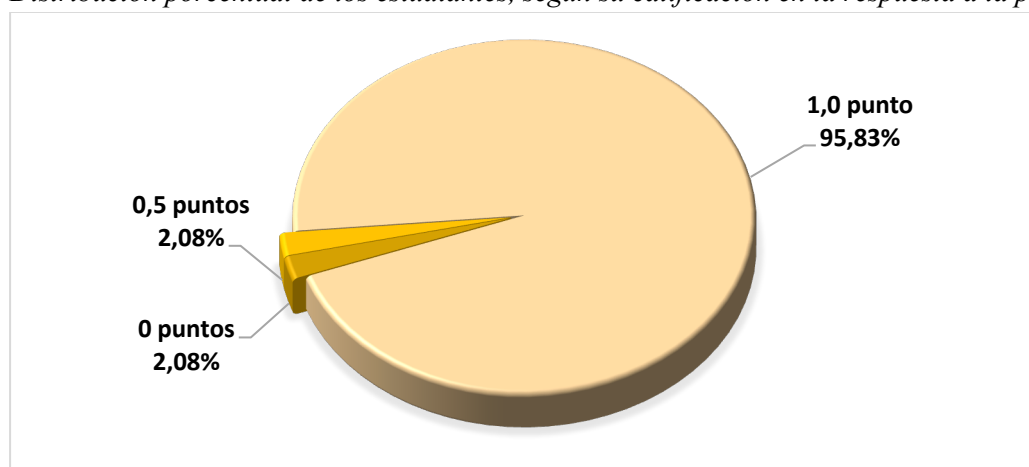
Puntuación de los estudiantes a la pregunta 5: Calcule la marca de clase de la tabla 1

Puntuación	N	%
0 puntos	1	2,08%
0,5 puntos	1	2,08%
1,0 punto	46	95,83%
Total	48	100,0%

Nota. Resultados de la investigación.

Figura 12

Distribución porcentual de los estudiantes, según su calificación en la respuesta a la pregunta 5



Fuente: el autor.

De igual modo, también se solicitó a los estudiantes que calcularán la marca de clase de la tabla (tabla 13 y figura 12). Con una puntuación de 0 a 1. El 95,83% sí logró obtener todas las marcas de clase, cerca de un 2,08% realizó la mitad de la tarea y 2,08% no realizó ninguna parte del ejercicio. En consecuencia, el aspecto relevante de estos datos es que más del 95% entenderá y ejecutará el plateamiento realizado.

Tabla 14

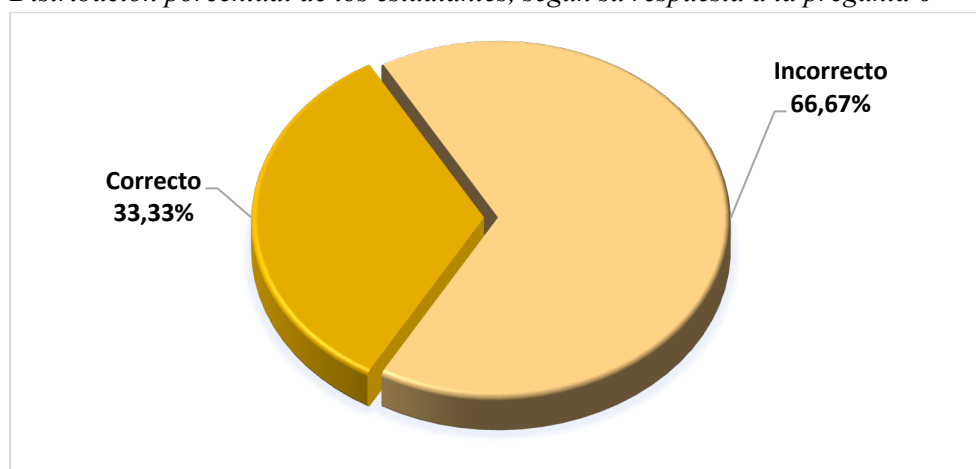
Respuestas de los Estudiantes a la pregunta 6: ¿Cuál es la media aritmética de la masa corporal de 15 niños de 5 y 6 años?

Respuesta	N	%
Incorrecto	32	66,67%
Correcto	16	33,33%
Total	48	100,0%

Nota. Resultados de la investigación.

Figura 13

Distribución porcentual de los estudiantes, según su respuesta a la pregunta 6



Fuente: el autor.

Se solicitó a los estudiantes que calcularan la media aritmética de la masa corporal de 15 niños de 5 y 6 años, los resultados (tabla 14 y figura 13) indican que sólo un 33,33% logró realizar el ejercicio frente a 66,67% que no pudo lograrlo. Como se observó antes, los estudiantes muestran dificultad para poder obtener la media aritmética de un determinado conjunto de datos, tal como se evidenció.

Tabla 15

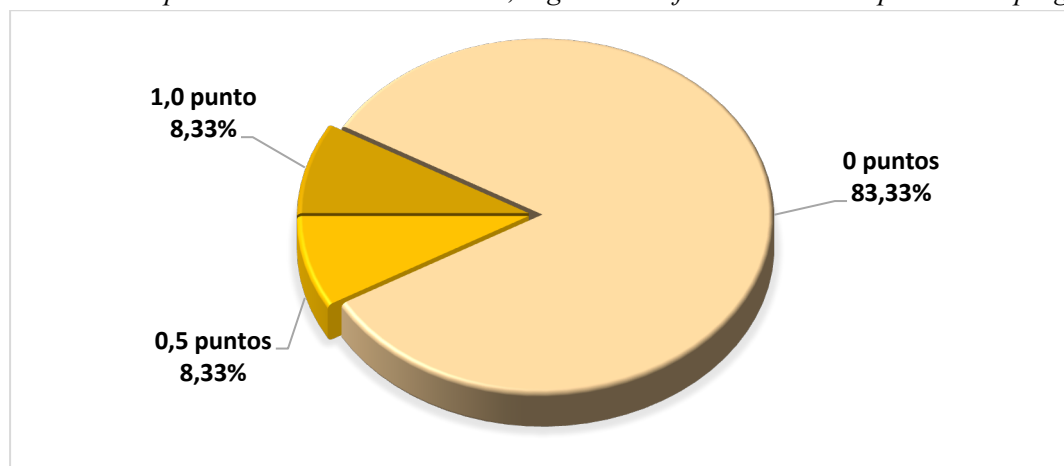
Calificación de los estudiantes en la pregunta 7 ¿Obtener la mediana de la masa corporal de 15 niños de 5 y 6 años?

Calificación	N	%
0 puntos	40	83,33%
0,5 puntos	4	8,33%
1,0 punto	4	8,33%
Total	48	100,0%

Nota: resultados de la investigación.

Figura 14

Distribución porcentual de los estudiantes, según su calificación en la respuesta a la pregunta 7



Fuente: el autor.

De igual forma se instó a los estudiantes a obtener la mediana de la masa corporal de 15 niños de 5 y 6 años (tabla 15 y figura 14), logrando apreciarse que sólo 8,33% logró concluir el ejercicio y 8,33% lo realizó a medias, en tanto que, 83,33% no tiene la habilidad necesaria para realizar este ejercicio. En este punto, se resalta que fue más complicado para los estudiantes obtener la mediana que la media, cuando se añaden mayor volumen de datos.

Tabla 16

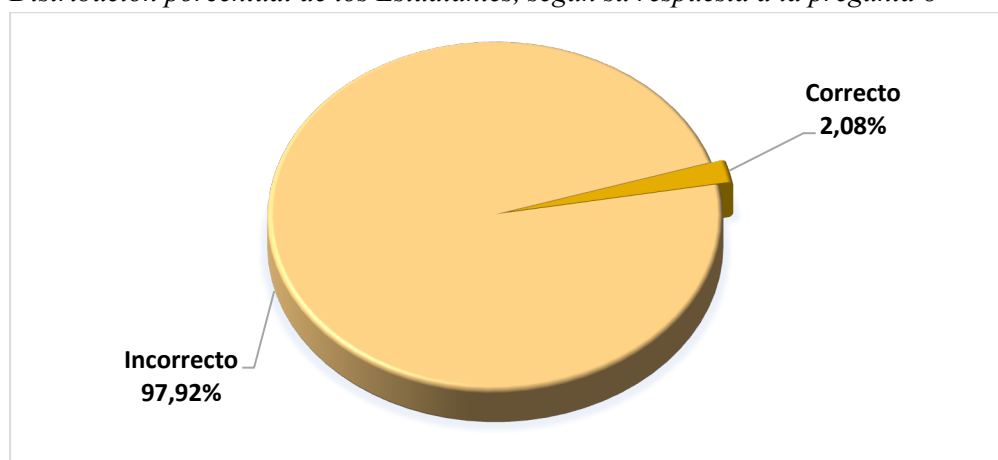
Respuestas de los estudiantes a la pregunta 8: ¿Obtenga el valor de la moda de la masa corporal de 15 niños de 5 y 6 años?

Respuesta	N	%
Incorrecto	47	97,93%
Correcto	1	2,08%
Total	48	100,0%

Nota. Resultados de la investigación.

Figura 15

Distribución porcentual de los Estudiantes, según su respuesta a la pregunta 8



Fuente: el autor.

También se pidió a los estudiantes que calculen la moda del mismo conjunto de datos (tabla 16 y figura 15), el resultado fue más desalentador que los dos anteriores, pues 97% de ellos no logró responder correctamente la pregunta. Luego de estos ejercicios sobre medidas de tendencia central, los estudiantes evidencian que al añadir mayor volumen de datos a un ejercicio, no son capaces de poder obtener medidas descriptivas como las medidas de tendencia central media, mediana y moda.

Tabla 17

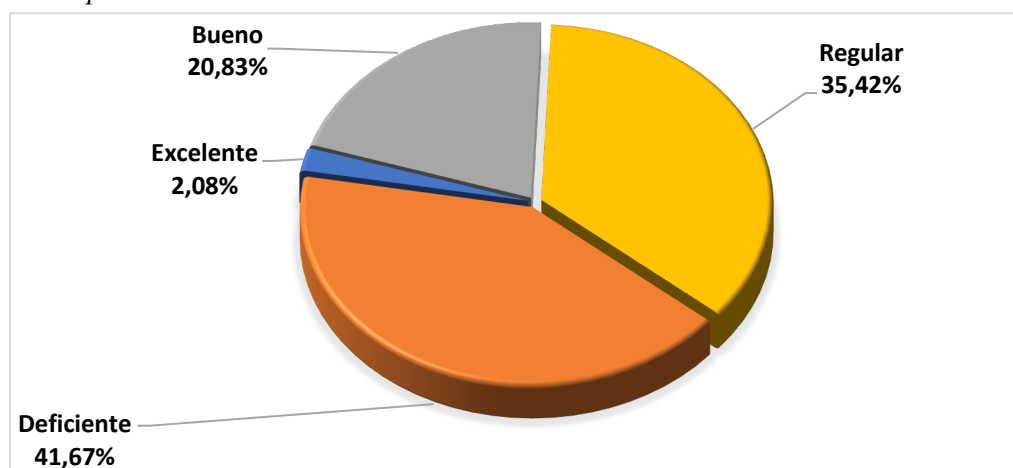
Nivel de conocimientos sobre estadística descriptiva observado en los estudiantes de la muestra

Nivel	N	%
Excelente	1	2,08%
Bueno	10	20,83%
Regular	17	35,42%
Deficiente	20	41,67%
Total	48	100,0%

Nota. Resultados de la investigación.

Figura 16

Distribución porcentual de los estudiantes, según nivel de conocimientos sobre Estadística Descriptiva



Fuente: el autor.

Luego de aplicada la prueba diagnóstica se corrigió y evaluó cada prueba, clasificando a los estudiantes, según sus niveles de conocimientos sobre estadística descriptiva (tabla 17 y figura 16). La evaluación realizada evidencia que 41,67% poseen conocimientos deficientes en estadística descriptiva, 35,42% posee un nivel de conocimientos regulares, 20,83% posee buenos conocimientos y sólo un 2,08% tiene excelentes conocimientos de estadística descriptiva.

4.2. Estrategias que aplican los docentes en la enseñanza de la estadística

Resultados en cuanto a las estrategias que usualmente aplican los docentes en la institución en la enseñanza de la estadística descriptiva:

Tabla 18

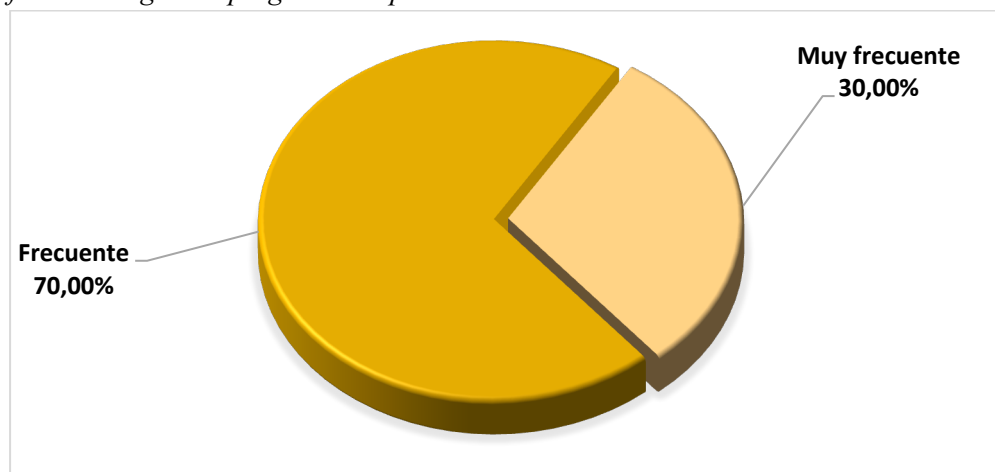
Pregunta 9 sobre estrategias que aplican los docentes: ¿En el aprendizaje de estadística, con qué frecuencia genera preguntas/respuestas a la clase?

Respuesta	N	%
Frecuente	7	70,0%
Muy frecuente	3	30,0%
Total	10	100,0%

Nota. Resultados de la investigación.

Figura 17

Pregunta 9 sobre estrategias que aplican los docentes: ¿En el aprendizaje de estadística, con qué frecuencia genera preguntas/respuestas a la clase?



Fuente: el autor.

Analizando ahora las respuestas de los docentes cuando se les preguntó ¿En el aprendizaje de estadística, con qué frecuencia genera preguntas/respuestas a la clase? (tabla 18 y figura 17) 70% respondió frecuente y 30% muy frecuente, es decir, los docentes de manera regular utilizan las preguntas y respuestas como estrategias en su clase.

Tabla 19

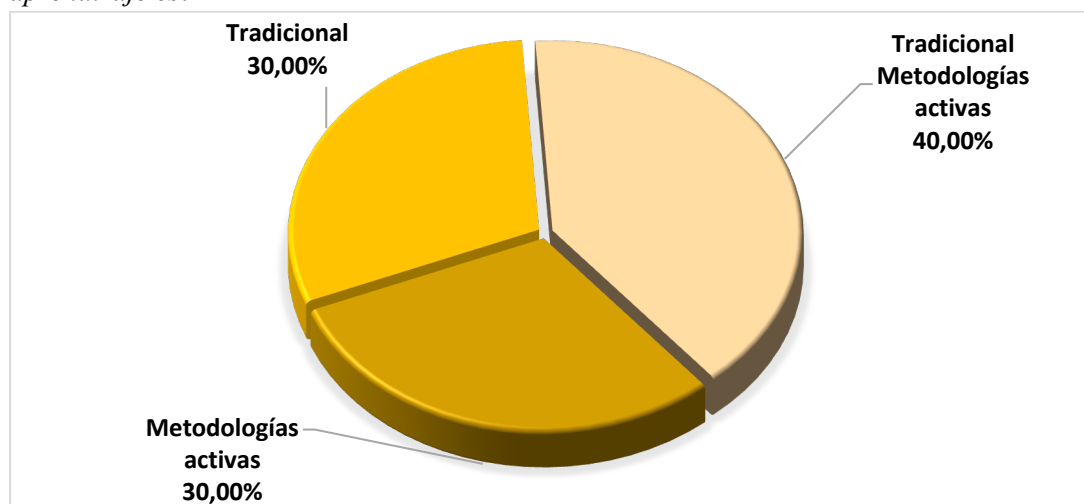
Pregunta 10 sobre estrategias que aplican los docentes: ¿Al dictar el tema de estadística, el aprendizaje es?

Respuesta	N	%
Metodologías activas	3	30,0%
Tradicional	3	30,0%
Tradicional Metodologías activas	4	40,0%
Total	10	100,0%

Nota. Resultados de la investigación.

Figura 18

Pregunta 10 sobre estrategias que aplican los docentes: ¿Al dictar el tema de estadística, el aprendizaje es?



Fuente: el autor.

Por otro lado, la tabla 19 y figura 18, señalan, de acuerdo al criterio de los docentes, que el aprendizaje es en un 30% con metodologías activas, en un 30% con metodología tradicional y en un 40% con una metodología combinada activa y tradicional. Es interesante hacer lectura de estos resultados, los cuales se evidencian en igual proporción, es decir, igual porcentaje se obtuvo para las metodologías tradicionales, así como para las activas, sin embargo, un mayor porcentaje indicó que combina ambas, lo que permite indicar que los docentes pueden mejorar sus didácticas si se refuerzan estas metodologías de enseñanza activas, especialmente en la enseñanza de asignaturas como estas.

Tabla 20

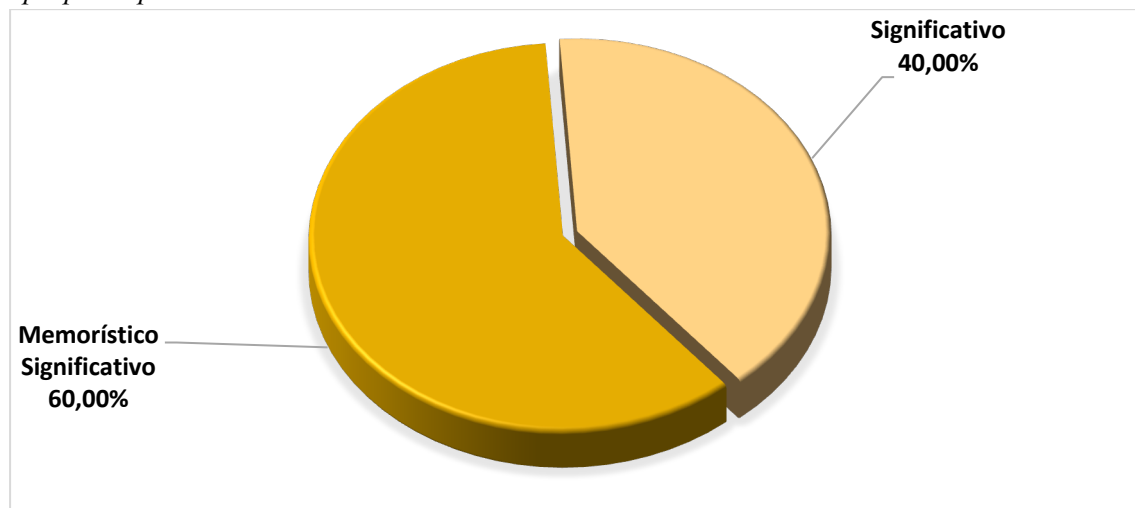
Pregunta 11 sobre estrategias que aplican los docentes: Como docente, ¿El tipo de aprendizaje apropiado para el estudiante?

Respuesta	N	%
Memorístico Significativo	6	60,0%
Significativo	4	40,0%
Total	10	100,0%

Nota. Resultados de la investigación.

Figura 19

Pregunta 11 sobre estrategias que aplican los docentes: Como docente, ¿El tipo de aprendizaje es apropiado para el estudiante?



Fuente: el autor.

Por su lado, la tabla 20 y la figura 19 presentan las opiniones de los docentes respecto a si, el tipo de aprendizaje es apropiado para el estudiante. El resultado obtenido fue de un 60% para el tipo combinado memorístico-significativo y en un 40% es significativo. En consecuencia, según estos datos, los docentes aun están utilizando el aprendizaje memorístico, pero con incidencia también de aprendizaje significativo. Lo que quiere decir, que el uso de ambas metodologías está dividida en el cuerpo docente. Esto permite indicar que aun existe una parte de estos docentes que se resisten a actualizar sus prácticas didácticas, Es decir, persiste el aprendizaje memorístico.

Tabla 21

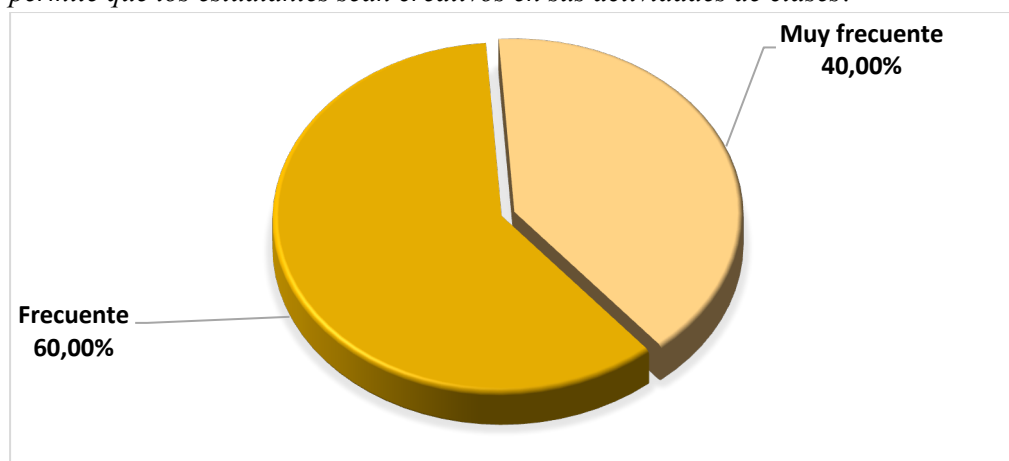
Pregunta 12 sobre estrategias que aplican los docentes: Como docente, ¿En las clases de estadística, permite que los estudiantes sean creativos en sus actividades de clases?

Respuesta	N	%
Frecuente	6	60,0%
Muy frecuente	4	40,0%
Total	10	100,0%

Nota. Resultados de la investigación.

Figura 20

Pregunta 12 sobre estrategias que aplican los docentes: Como docente, ¿En las clases de estadística, permite que los estudiantes sean creativos en sus actividades de clases?



Fuente: el autor.

Se preguntó de igual manera, si ¿En las clases de estadística, permite que los estudiantes sean creativos en sus actividades de clases? (tabla 21 y figura 20). Las respuestas fueron que un 60% lo permite frecuentemente y un 40% muy frecuentemente. Estos indicadores señalan que los docentes están abiertos a la posibilidad de que los alumnos pongan en marcha su creatividad, aunque han dicho también que aún favorecen el aprendizaje memorístico, pero es señal importante de apertura a nuevas corrientes de enseñanza-aprendizaje.

Tabla 22

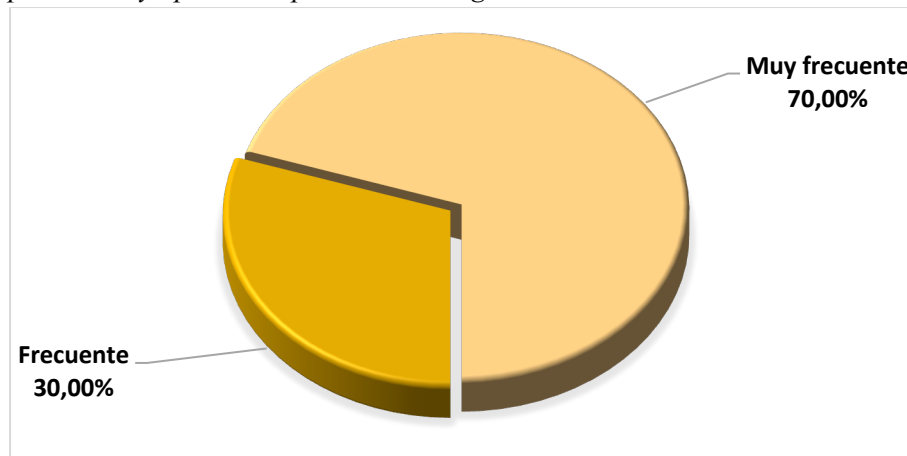
Pregunta 13 sobre estrategias que aplican los docentes: ¿Permite que los estudiantes analicen los problemas y aporten su pensamiento lógico en la estadística?

Respuesta	N	%
Frecuente	3	30,0%
Muy frecuente	7	70,0%
Total	10	100,0%

Nota. Resultados de la investigación.

Figura 21

Pregunta 13 sobre estrategias que aplican los docentes: ¿Permite que los estudiantes analicen los problemas y aporten su pensamiento lógico en la estadística?



Fuente: el autor.

La tabla 22 y la figura 21, contienen los porcentajes de respuestas de los docentes a la interrogante ¿Permite que los estudiantes analicen los problemas y aporten su pensamiento lógico en la estadística?, 30% dijo que frecuente y 70% que muy frecuente. En consecuencia se afirma que los docentes indican estar permitiendo que los estudiantes desplieguen su capacidad analítica y de pensamiento lógico en estadística descriptiva.

Tabla 23

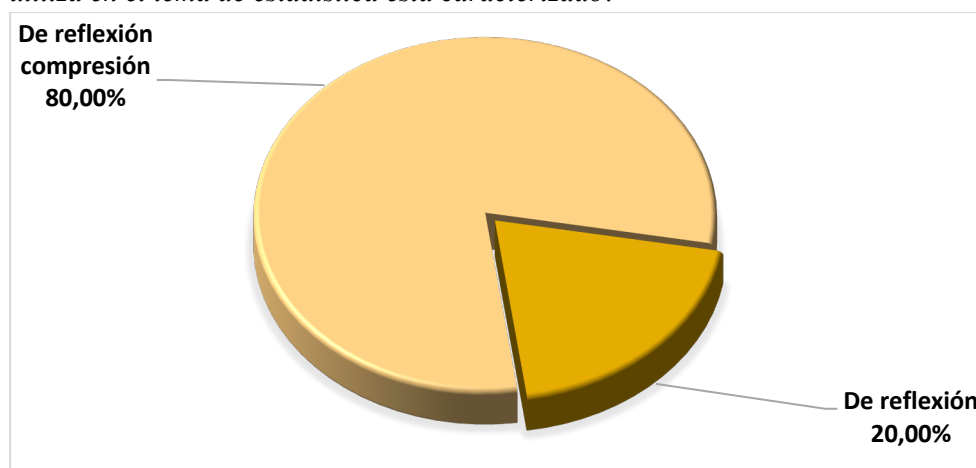
Pregunta 14 sobre estrategias que aplican los docentes: Como docente, ¿Las metodologías que se utiliza en el tema de estadística está caracterizado?

Respuesta	N	%
De reflexión	2	20,0%
De reflexión comprensión	8	80,0%
Total	10	100,0%

Nota. Resultados de la investigación.

Figura 22

Pregunta 14 sobre estrategias que aplican los docentes: Como docente, ¿Las metodologías que se utiliza en el tema de estadística está caracterizado?



Fuente: el autor

La tabla 23 y la figura 22, señalan las respuestas de los docentes respecto a como caracterizan las metodologías que utilizan para los temas de estadística, observándose que en un 80%, los docentes caracterizan la metodologías que utilizan como metodologías de reflexión y comprensión, mientras que un 20% las catacteriza sólo como de reflexión. Es decir, la gran mayoría de los docentes caracterizan sus metodologías como combinadas con reflexión y comprensión.

Tabla 24

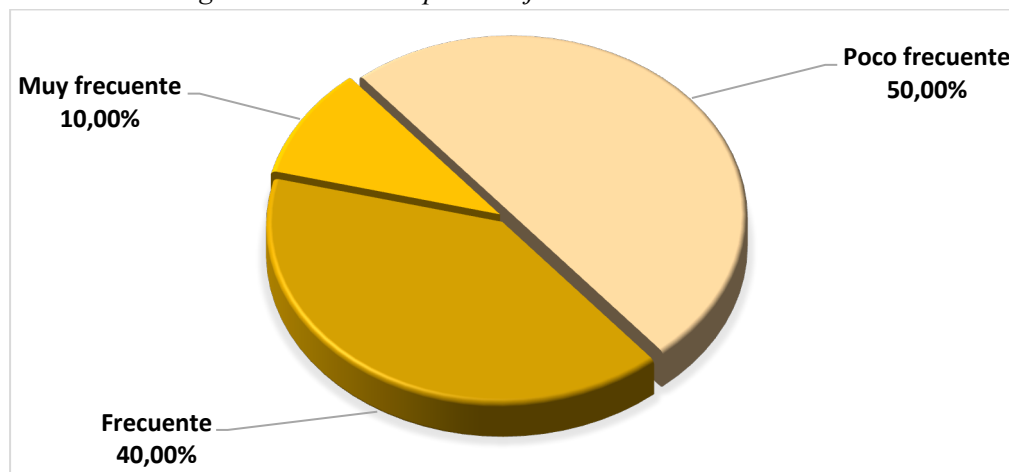
Pregunta 15 sobre estrategias que aplican los docentes: Como docente, ¿Con qué frecuencia, utiliza metodologías activas en la enseñanza de los estudiantes?

Respuesta	N	%
Frecuente	4	40,0%
Muy frecuente	1	10,0%
Poco frecuente	5	50,0%
Total	10	100,0%

Nota. Resultados de la investigación.

Figura 23

Pregunta 15 sobre estrategias que aplican los docentes: Como docente, ¿Cómo que frecuencia, utiliza metodologías activas en el aprendizaje de los estudiantes?



Fuente: el autor.

Las entrevistas permitieron indagar en los docentes sobre la frecuencia con la cual utiliza metodologías activas en el aprendizaje de los estudiantes (tabla 24 y figura 23) a lo que estos respondieron, que el 10% de ellos utiliza estas metodologías muy frecuentemente, 40% utiliza de manera frecuente y 50% las utilizan con poca frecuencia.

Tabla 25

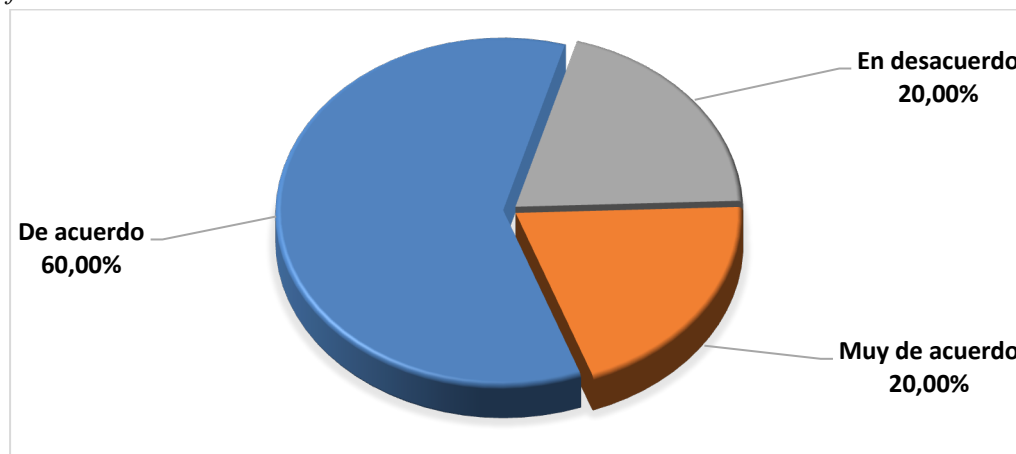
Pregunta 16 sobre estrategias que aplican los docentes: Como docente, ¿El aprendizaje colaborativo fortalece los vacíos de los temas dictados de estadística?

Respuesta	N	%
De acuerdo	6	60,0%
En desacuerdo	2	20,0%
Muy de acuerdo	2	20,0%
Total	10	100,0%

Nota. Resultados de la investigación.

Figura 24

Pregunta 16 sobre estrategias que aplican los docentes: Como docente, ¿El aprendizaje colaborativo fortalece los vacíos de los temas dictados de estadística?



Fuente: el autor.

De igual forma, los docentes respondieron en un 60% que están de acuerdo en que el aprendizaje colaborativo fortalece los vacíos de los temas dictados de estadística (tabla 25 y figura 24), 20% de ellos señalan que están de acuerdo con esa afirmación y 20% están en desacuerdo con que el aprendizaje colaborativo fortalece los vacíos de los temas dictados de estadística.

Tabla 26

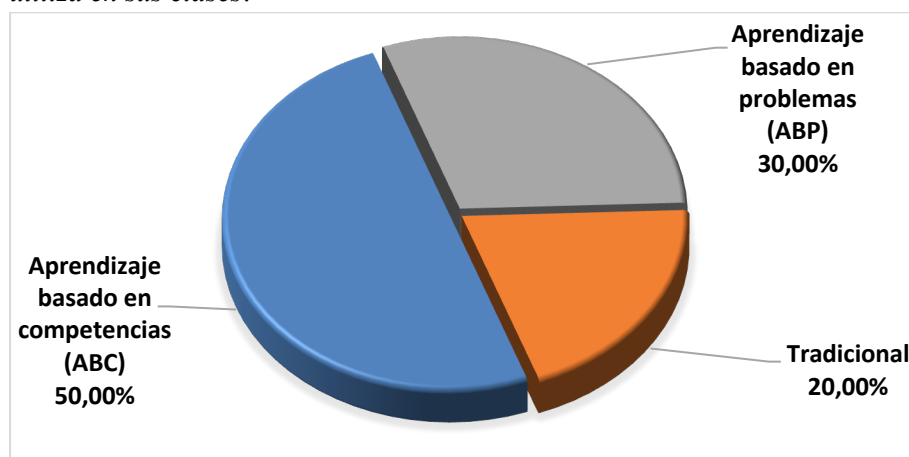
Pregunta 17 sobre estrategias que aplican los docentes: Como docente, ¿ Qué metodología activa utiliza en sus clases?

Respuesta	N	%
Aprendizaje basado en competencias (ABC)	5	50,0%
Aprendizaje basado en problemas (ABP)	3	30,0%
Tradicional	2	20,0%
Total	10	100,0%

Nota. Resultados de la investigación.

Figura 25

Pregunta 17 sobre estrategias que aplican los docentes: Como docente, ¿Qué metodología activa utiliza en sus clases?



Fuente: el autor.

Se preguntó a los docentes, ¿Qué metodología activa utiliza en sus clases? (tabla 26 y figura 25). El 50% utiliza metodologías de ABC, 30% usa metodologías de ABP y un 20% utiliza las metodologías de corte tradicional.

Tabla 27

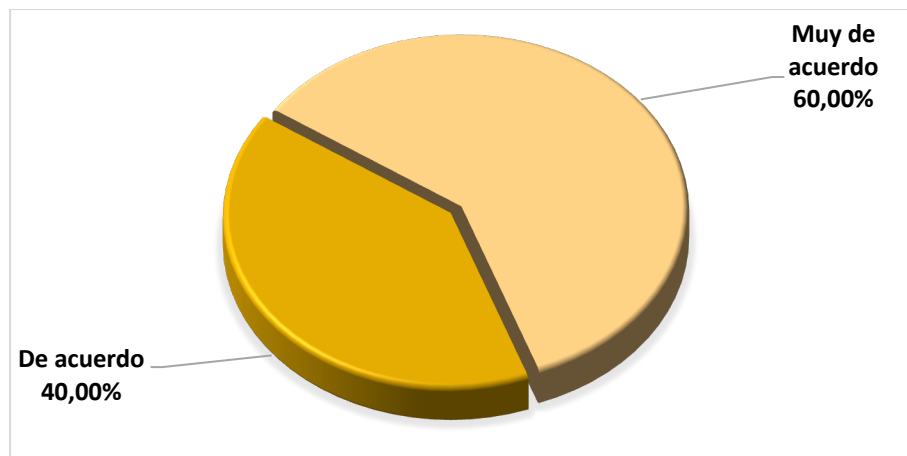
Pregunta 18 sobre estrategias que aplican los docentes: Como docente, ¿Considera importante implementar una guía didáctica estadística descriptiva con el uso del Excel para el bachillerato técnico?

Respuesta	N	%
De acuerdo	4	40,0%
Muy de acuerdo	6	60,0%
Total	10	100,0%

Nota. Resultados de la investigación.

Figura 26

Pregunta 18 sobre estrategias que aplican los docentes: Como docente, ¿Considera importante implementar una guía didáctica estadística descriptiva con el uso del Excel para el bachillerato técnico?



Fuente: el autor.

El 60% de los docentes se mostró muy de acuerdo en implementar una guía didáctica de estadística descriptiva con el uso del Excel para el bachillerato técnico; mientras que 40% indicó estar de acuerdo con esa propuesta (tabla 27 y figura 26).

Tabla 28

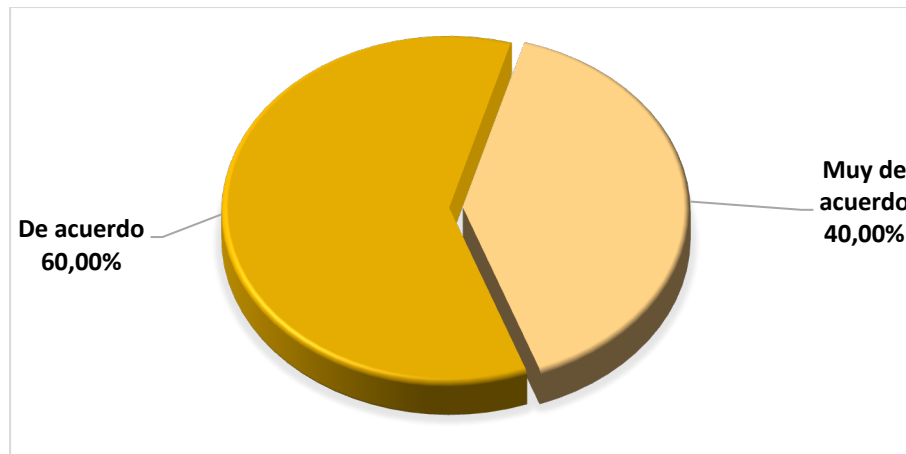
Pregunta 19 sobre estrategias que aplican los docentes: Como docente, ¿La metodología que usa para la enseñanza de estadística está basado su experiencia educativa que le permite plantear actividades interactivas?

Respuesta	N	%
De acuerdo	6	60,0%
Muy de acuerdo	4	40,0%
Total	10	100,0%

Nota. Resultados de la investigación.

Figura 27

Pregunta 19 sobre estrategias que aplican los docentes: Como docente, ¿La metodología que usa para la enseñanza de estadística está basado su experiencia educativa que le permite plantear actividades interactivas?



Fuente: el autor.

La tabla 28 y figura 27, presentan las respuestas docentes sobre su opinión acerca de si la metodología que utilizan para la enseñanza de estadística está basado su experiencia educativa que le permite plantear actividades interactivas. 60% de ellos estuvo de acuerdo y 40% muy de acuerdo.

Tabla 29

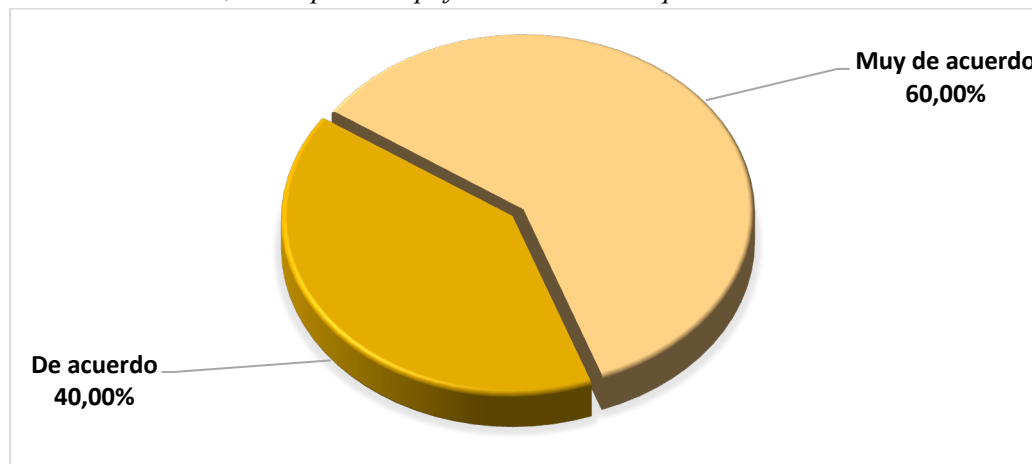
Pregunta 20 sobre estrategias que aplican los docentes: Como docente, ¿Considera necesario el uso de herramientas como, Excel para simplificar los cálculos que vinculen con la vida cotidiana?

Respuesta	N	%
De acuerdo	4	40,0%
Muy de acuerdo	6	60,0%
Total	10	100,0%

Nota. Resultados de la investigación.

Figura 28

Pregunta 20 Estrategias que aplican los docentes: Como docente, ¿Considera necesario el uso de la herramienta como, Excel para simplificar los cálculos que vinculen con la vida cotidiana?



Fuente: el autor.

El 60% de los docentes está muy de acuerdo con que es necesario el uso de herramientas como Excel, para simplificar los cálculos que vinculen con la vida cotidiana. Y, 40% estuvo de acuerdo con esa proposición (tabla 29 y figura 28). Estos resultados son favorables en el uso de las herramientas de Excel para trabajar en cálculos estadísticos, lo cual es positivo para el docente como para los estudiantes.

Tabla 30

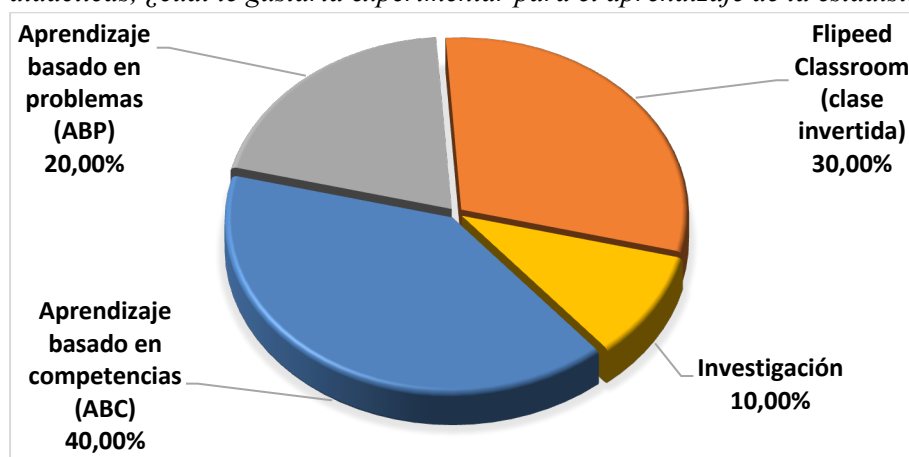
Pregunta 21 Estrategias que aplican los Docentes: Como docente, ¿Del listado de estrategias didácticas, ¿cuál le gustaría experimentar para la enseñanza de la estadística descriptiva?

Respuesta	N	%
Aprendizaje basado en competencias (ABC)	4	40,0%
Aprendizaje basado en problemas (ABP)	2	20,0%
Flipped Classroom (clase invertida)	3	30,0%
Investigación	1	10,0%
Total	10	100,0%

Nota. Resultados de la investigación.

Figura 29

Pregunta 21 sobre estrategias que aplican los docentes: Como docente, ¿Del listado de estrategias didácticas, ¿cuál le gustaría experimentar para el aprendizaje de la estadística descriptiva?



Fuente: el autor.

Se presentó a los docentes un listado de estrategias didácticas: ABC, ABP, Flipped Classroom e Investigación; con la idea de que ellos señalaran, cuál le gustaría experimentar para el aprendizaje de la estadística descriptiva. 40% optó por ABC, 20% por ABP, 30% por Flipped Classroom y un 10% por la investigación (tabla 30 y figura 29). Es interesante indicar que la orientación más fuerte de los docentes es bajo la conciencia que se requiere de un desarrollo de competencias para lograr aprendizajes significativos.

Tabla 31

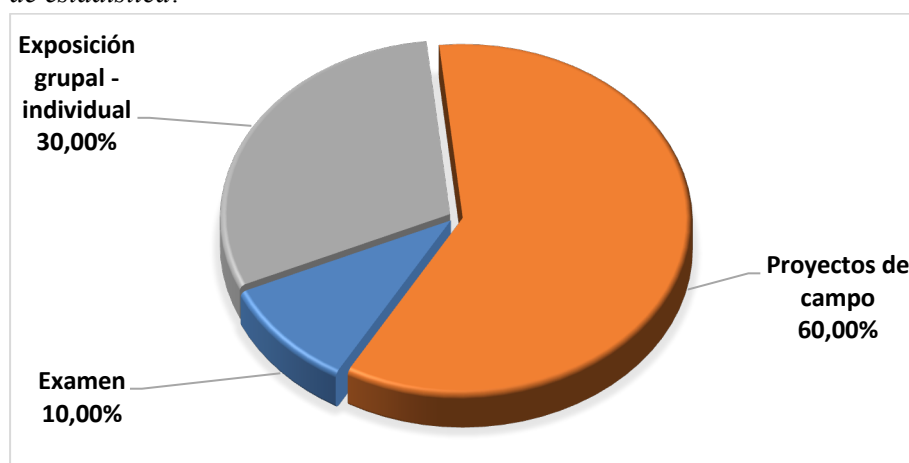
Pregunta 22 sobre estrategias que aplican los docentes: Como docente, De las técnicas de evaluaciones ¿Cuál le parece más adecuada para medir sus conocimientos adquiridos en el tema de estadística?

Respuesta	N	%
Examen	1	10,0%
Exposición grupal – individual	3	30,0%
Proyectos de campo	6	60,0%
Total	10	100,0%

Nota. Resultados de la investigación.

Figura 30

Pregunta 22 sobre estrategias que aplican los docentes: Como docente, de las técnicas de evaluaciones ¿Cuál le parece el más adecuada para medir sus conocimientos adquiridos en el tema de estadística?



Fuente: el autor.

Finalmente, en cuanto a técnicas de evaluación para para medir conocimientos de estadística, 30% de los docentes se inclina por la exposición grupal o individual, 60% señaló proyectos de campo y sólo un 10% el examen (tabla 31 y figura 30). Estos resultados ponen en evidencia la necesidad que tienen los docentes de enseñar bajo proyectos integradores de campo, lo que permite que participe el mayor número de estudiantes y se logren aprendizajes liberadores, autonomos y al aire libre.

4.3. Discusión de los resultados

Se analizó una muestra de 48 estudiantes del Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa Indanza, donde se logró determinar que el grupo tenía una edad mediana de 16 años, donde el 52% eran de sexo femenino. Casi dos tercios de ellos manifestaron poseer conocimientos de estadística descriptiva, sin embargo, un porcentaje importante de ellos (66,67%) no logró obtener la media de un conjunto de datos.

De igual manera, un 83,33% de ellos tampoco logró obtener e interpretar la mediana del conjunto de datos, igual circunstancia ocurrió con la obtención de la moda donde el 97,92% de ellos no logró responder correctamente la pregunta. De igual modo, se evidenciaron dificultades en importantes porcentajes de estudiantes para obtener medidas de variabilidad o para conformar tablas de frecuencias con sus distintos elementos.

Las anteriores consideraciones se vieron reflejadas en la evaluación realizada al grupo de estudiantes que participó en la muestra seleccionada, al constatar que sólo un 2,08% de ellos posee excelentes niveles de conocimientos sobre estadística descriptiva y 20,83% posee buenos niveles de conocimientos sobre estadística descriptiva; críticamente se determinó que 77,09% de los estudiantes poseen bajos niveles (regulares o deficientes) de conocimientos sobre estadística descriptiva.

Resultados como estos también encontró Ocampo-Castaño (2018), en un estudio que evaluó una muestra de 48 estudiantes, hallando que 42,2% de ellos no logran comprender correctamente conceptos y cálculos relacionados con medidas de tendencia central y de variabilidad, así como también otros conceptos relativos al campo de la estadística.

De igual manera Calle-Pinos y Espinoza-Calle (2022) en un estudio en Ecuador observaron en los estudiantes importantes dificultades para el aprendizaje de estadística descriptiva y medidas de dispersión. El trabajo de Izquierdo-Laines (2020), investigación realizada en Guayaquil, apunta en esa misma dirección al detectar importantes dificultades en

los estudiantes para asumir conceptos y procedimientos de estadística descriptiva, por lo que planteó un estudio cuasi experimental para ensayar métodos que permitieran superar esas dificultades.

Las anteriores consideraciones permiten señalar que parece ser lugar común las dificultades que tienen los estudiantes para aprender y aplicar conceptos y procedimientos de estadística descriptiva, sin embargo, es un campo para el análisis y estudio de la didáctica que ha tenido y mantiene importante esfuerzo y líneas de investigación para profundizar y esclarecer la causas que desmotivan y favorecen el bajo rendimiento de los estudiantes en esta área, así lo afirma por ejemplo Batanero (2001), investigadora de la didáctica de la estadística de la Universidad de Granada en España.

El estudio ha permitido de igual forma, describir las estrategias que aplican los docentes para la enseñanza de la estadística. Los docentes han señalado que utilizan frecuentemente preguntas y respuestas generadoras, en el marco de metodologías activas o metodologías tradicionales o combinaciones de ambas. Señalaron igualmente, que aún persiste el fomento de aprendizaje memorístico frente al aprendizaje significativo que estimula más eficazmente la creatividad del estudiante.

En el área de la estadística constituye una asignatura donde los estudiantes tienen la posibilidad de desplegar su capacidad de pensamiento lógico-matemático y los docentes afirman estar en esa línea de acción, permitiendo actividades de análisis lógico muy frecuentemente en la estadística descriptiva; en función de ello, han afirmado que las metodologías, estrategias, procesos didácticos utilizados son de reflexión y comprensión, para lo cual entre otras alternativas, la mayoría de los docentes fomentan el aprendizaje colaborativo, aunque persiste un bajo porcentaje de docentes que no cree que el aprendizaje colaborativo funcione en estadística para fortalecer los vacíos de los temas tratados en la asignatura.

Por otro lado, los docentes mayoritariamente usa metodología activa en sus clases, y las de mayor uso son aprendizaje basado en competencias (ABC) seguidas de las de aprendizaje basado en problemas (ABP); aunque también se han inclinado por Flipped Classroom y por el desarrollo de proyectos de investigación. Ante la expansión de las TIC's y las herramientas electrónicas para apoyar el aprendizaje, la mayoría de docentes se mostró a favor de la implementación de una guía didáctica de estadística descriptiva donde se incluya la hoja de cálculo Excel para la resolución de problemas de estadística en el bachillerato técnico. Finalmente, consideraron que para la evaluación del aprendizaje de la estadística era preferible el desarrollo de proyectos de campo por sobre las exposiciones individuales o grupales y el examen.

Sobre las opiniones y descripción de estrategias utilizadas por los docentes, podemos agregar que Colón-Ortiz y Ortiz-Vega (2020) analizaron la utilización del ABP para desarrollar destrezas de comprensión y capacidad de análisis en la estadística descriptiva, detectándose que el ABP produce un impacto positivo para el desarrollo de destrezas, capacidad de análisis e integración entre pares, con un consecuente mejoramiento del rendimiento académico, y que por lo tanto, esta técnica puede ser muy útil y determinante para estimular el aprendizaje en los estudiantes.

Los docentes por consecuencia, han de continuar con estas técnicas y mejorarlas más aún, pues permiten mejorar el nivel del razonamiento lógico-matemático, y con esto el pensamiento estadístico, ambos implicados en un mejoramiento del rendimiento académico, como lo ha afirmado Tibanquiza-Chaguamate (2013), lo cual, además tiene implicaciones positivas en la creación y desarrollo de la reflexión y pensamiento científicos.

CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA

5.1. Título

Guía didáctica de estadística descriptiva, mediante el uso de los complementos de Excel y el método invertido, dirigida a estudiantes del bachillerato técnico de la Unidad Educativa Indanza, en el año lectivo: 2023 – 2024.

5.2. Presentación y fundamentación

La presente guía se fundamenta en la necesidad de fortalecer la enseñanza de la estadística descriptiva en estudiantes del bachillerato técnico de la Unidad Educativa Indanza. Esto debido a que, se determinó a través de un estudio y pruebas realizadas a los mismos, que estos aún no logran desarrollar correctamente las habilidades y destrezas necesarias para comprender y realizar problemas de estadística descriptiva. Lo que hace que sea sumamente necesaria la implementación de la guía en este nivel de estudios. La guía permitirá a los estudiantes que se encuentran en un subnivel próximos a egresar como bachilleres y requieren consolidar conocimientos, un mayor dominio de las competencias en esta ciencia y sus principales procedimientos.

Objetivo

Favorecer el dominio de las competencias en la estadística descriptiva en estudiantes del bachillerato técnico de la Unidad Educativa Indanza, en el año lectivo: 2023 – 2024.

- Desarrollar un conjunto de actividades basadas en la metodología de aprendizaje invertido para mejorar la asimilación de contenidos y el dominio de competencias en los estudiantes del bachillerato técnico de la Unidad Educativa Indanza, en el año lectivo: 2023 – 2024.

Beneficiarios

Los beneficiarios directos son los estudiantes del bachillerato técnico de la Unidad Educativa Indanza. Y los beneficiarios indirectos los docentes.

Metodología

La metodología a seguir en esta guía es el método de aprendizaje invertido, este es una forma de enseñanza contraria al esquema tradicional, esta se enfoca en aplicar múltiples recursos, medios y herramientas de enseñanza como lo es Microsoft Excel y la herramienta tecnológica de exe learning en donde se elaboró la guía didáctica que promueve la interacción entre estudiante- docente. Este enfoque hará uso de la estrategia de aula invertida.



El esquema de trabajo del aprendizaje invertido es el siguiente:



El propósito de este esquema de trabajo es que el estudiante logre interesarse más en el aprendizaje de las estadísticas descriptivas, y pueda trasladarlo a su entorno social, cultural, de manera autónoma y significativa.

Plan de actividades

La guía didáctica está elaborada en la plataforma Exelearning, por lo tanto, el documento se puede visualizar por cualquier persona, estudiante, padre o madre de familia, o docentes a través del empleo de dispositivos como: laptops, dispositivos Android y para iOS se debe enlazar con un correo personal para poder abrir.

A continuación, se muestra el link que permitirá su ingreso:

Link	https://r6icblkxwdkm7n6v4st0pg.on.driv.tw/Estadstica_descriptiva/
-------------	---

GUÍA DIDÁCTICA DE ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA: TENDENCIA CENTRAL MEDIA, MEDIANA Y MODA, MEDIANTE EL USO DE LOS COMPLEMENTOS DE EXCEL Y EL MÉTODO INVERTIDO



La presente guía didáctica de estadística descriptiva tiene como finalidad mejorar el aprendizaje de los estudiantes del bachillerato, mediante la metodología del método invertido y el uso de herramientas tecnológicas. Estas permiten resolver los problemas estadísticos con mayor eficiencia y un mínimo error. Además, involucra la técnica de interacción docente-alumno en el desarrollo de las clases. Esta guía destaca la importancia de estudiar estadística y contribuye con la mayor precisión en la recopilación de datos para realizar el análisis que conduce a tomar mejores decisiones.

"Hay verdades, mentiras y estadísticas"
Winston Churchill

1. IDENTIFICACIÓN DE LA GUÍA DE APRENDIZAJE

Asignatura	Matemáticas
Nombre de la unidad	Estadística descriptiva: tendencia central media, mediana y moda.
Número de la unidad	1
Destreza de la unidad	M.5.3.1. Calcular e interpretar la media, mediana, moda para datos no agrupados y agrupados, con apoyo de las TIC's y otras herramientas digitales (Ministerio de educación, 2021).
Intensidad horaria	Jornadas de 2 horas diarias de 45 minutos cada una, por dos semanas. Total 20 encuentros aproximadamente.
Recursos para el aprendizaje	<ul style="list-style-type: none">• Laptop.• Tablet.• Proyector.• Dispositivos móviles.
Objetivo	Desarrollar un conjunto de actividades basadas en la metodología de aula invertida para lograr una mejor asimilación de contenidos y dominio de competencias en los estudiantes del bachillerato técnico de la Unidad Educativa Indanza, en el año lectivo: 2023 – 2024.

2. PRESENTACIÓN

La guía de tendencia central media, mediana y moda está diseñada para ser aplicada en estudiantes de 1ro, 2do y 3ro de Bachillerato, con el dominio de dos temas principales: datos no agrupados y agrupados. La metodología contemplada en esta guía didáctica con el método invertido, que aporta al desarrollo de habilidades y destrezas en los estudiantes del bachillerato en la enseñanza-aprendizaje usando las TIC's. Así mismo, permite mayor precisión en los cálculos porque se empleará el uso del Excel para realizar los ejercicios, gráficas, hacer cálculos y procesa datos. Este material didáctico está constituido con una serie de actividades que debe cumplir dentro y fuera de la institución con el apoyo del docente. Castilla et al., (2017) aporta que el método invertido define *"la metodología educativa presencial en la que el estudiante se convierte en agente activo de su propio aprendizaje. El estudiante adquiere los conocimientos teóricos fuera del aula mediante contenidos multimedia seleccionados por el docente o investigados por él mismo, pudiendo darse un modelo mixto con tanto peso en cada lado como se desee. El aula pasa a ser un espacio donde de forma individual o en grupos reducidos y el docente como figura de guía y de apoyo"*.

"El éxito, es la acumulación de pequeños esfuerzos, repetidos días y noches"

Robert Collier

3. ESTRUCTURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Las actividades de la presente guía se desarrollan a través del Excel y se compone de tres momentos secuenciales que son:

- a. **Antes de la clase:** Esta actividad de inicio, el estudiante debe realizarla previa a la clase y puede hacerse fuera del aula.
- b. **Durante la clase:** Se realiza conjuntamente entre estudiante-docente en la institución, en este segundo momento, el estudiante puede solventar dudas a través de la formulación de preguntas acerca de la primera etapa, se desarrolla el tema a través de diversas actividades entre los estudiantes, y en este momento es cuando el docente realiza la retroalimentación de los temas estudiados.
- c. **Después de la clase:** Una vez finalizadas las dos etapas anteriores, los estudiantes pueden realizar otras actividades que se encuentran planteadas en la guía didáctica.

3.1. ANTES DE LA CLASE

Observe los videos de "*tendencia central con datos no agrupados y agrupados*", que se encuentra en los siguientes ítems:

Video con datos no agrupados



[https://drive.google.com/drive/folders/11vdRS-ikLcC9g7-WQGM3TLYO8zLvEljv?usp=share link](https://drive.google.com/drive/folders/11vdRS-ikLcC9g7-WQGM3TLYO8zLvEljv?usp=share_link)

El ejercicio del video, se adjunta a continuación: El número de productos defectuosos devueltos a una tienda de repuestos automotrices durante un período de 21 días es: 3, 4, 4, 9, 8, 8, 6, 4, 7, 9, 1, 3, 5, 3, 5, 9, 8, 6, 3, 7, 1.

Para este conjunto de datos, **encuentre:**

- a. La media aritmética.
- b. La mediana.
- c. Moda.

Video con datos no agrupados



[https://drive.google.com/drive/folders/1r-k2jVShagVu2KM7o5ICea6q6sNBjG4c?usp=share link](https://drive.google.com/drive/folders/1r-k2jVShagVu2KM7o5ICea6q6sNBjG4c?usp=share_link)

El ejercicio que se encuentra en el video, se adjunta a continuación: En la siguiente *tabla 1* muestra la distribución de edades del personal que fuman de una empresa de la ciudad:

Tabla 1
Edades de trabajadores

Edades (x)	Frecuencia (f_i)	Marca de clase (x_i)	F. absoluta acumulada (F_i)	P. de la variable por la frecuencia ($x_i * f_i$)
$20 \leq x < 30$	3			
$30 \leq x < 40$	4			
$40 \leq x < 50$	5			
$50 \leq x < 60$	2			
$60 \leq x < 70$	3			
Total (Σ)				

Nota. Autor.

Determine la:

- Media aritmética.
- Mediana.
- Moda.

3.2. DURANTE LA CLASE

En esta etapa el estudiante aclara sus dudas a través de la retroalimentación del docente, seguidamente este desarrolla y practica ejercicios de estadística descriptiva con el uso de los complementos del Excel.

Actividades en clases con datos no agrupados (Estudiante-Docente)

- Las calificaciones de un examen de 100 puntos se registraron para 20 estudiantes: 61, 93, 91, 86, 55, 63, 86, 82, 76, 57, 94, 89, 67, 62, 72, 87, 68, 65, 75, 84. Mediante Excel, use las funciones (=promedio, =mediana y =moda) (Mendenhall, Beaver and Beaver, 2010).

Para este conjunto de datos, **encuentre**:

- a. La media aritmética.
- b. La mediana.
- c. La moda.

2. A continuación, se dan las edades (en meses) a los que se inscribieron por primera vez 50 niños en una escuela preescolar: 38, 47, 32, 55, 42, 40, 35, 34, 39, 50, 30, 34, 41, 33, 37, 35, 43, 30, 32, 39, 39, 41, 46, 32, 33, 40, 36, 35, 45, 45, 48, 41, 40, 42, 38, 36, 43, 30, 41, 46, 31, 48, 46, 36, 36, 36, 40, 37, 50, 31. Mediante Excel, use el complemento (Análisis de datos) (Mendenhall, Beaver and Beaver, 2010).

Para este conjunto de datos, **encuentre**:

- a. La media aritmética.
- b. La mediana.
- c. La moda.

Actividades en clases con datos agrupados (Estudiante-Docente)

3. En la *tabla 2*, muestra las ventas de gasolina en un día en varias estaciones de servicio de la ciudad.

Tabla 2
Ventas de gasolina

Litros (L)	Frecuencia (f_i)	Marca de clase (x_i)	F. absoluta acumulada (F_i)	P. de la variable por la frecuencia ($x_i * f_i$)
$2000 \leq L < 3000$	4			
$3000 \leq L < 4000$	4			
$4000 \leq L < 5000$	9			
$5000 \leq L < 6000$	14			
$6000 \leq L < 7000$	23			
$7000 \leq L < 8000$	16			
Total (Σ)				

Nota. Autor.

- a. **Calcule** la mediana mediante la gráfica de la ojiva.
- b. **Analicen** los resultados.

4. Las calificaciones de los exámenes del segundo de bachillerato se muestran en la *tabla 3*.

Tabla 3

Calificaciones de exámenes

calificaciones (x)	Frecuencia (f_i)	Marca de clase (x_i)	F. absoluta acumulada (F_i)	P. de la variable por la frecuencia ($x_i * f_i$)
$10 \leq x < 20$	2			
$20 \leq x < 30$	5			
$30 \leq x < 40$	7			
$40 \leq x < 50$	21			
$50 \leq x < 60$	36			
$60 \leq x < 70$	40			
$70 \leq x < 80$	27			
$80 \leq x < 90$	9			
$90 \leq x < 100$	3			
Total (Σ)				

Nota. El autor.

- Encuentre** la moda mediante la gráfica histograma.
- Analicen** los resultados.

5. Los siguientes datos representados en la *tabla 4*, corresponden a los minutos de teléfono celular que ocupan mensualmente un grupo de personas.

Tabla 4

Minutos utilizados en llamadas

Minutos (x)	Frecuencia (f_i)	Marca de clase (x_i)	F. absoluta acumulada (F_i)	P. de la variable por la frecuencia ($x_i * f_i$)
$45 \leq x < 55$	4			
$55 \leq x < 65$	10			
$65 \leq x < 75$	18			
$75 \leq x < 85$	7			
$85 \leq x < 95$	1			
Total (Σ)				

Nota. Ministerio de educación.

- Obtén** las medidas de tendencia central: media aritmética, mediana con la gráfica de la ojiva y la moda con la gráfica del histograma.

Formar grupos de dos estudiantes para realizar las siguientes actividades mediante el uso del Excel.

Actividad 1

1. Los datos de masa corporal en kilogramos de una muestra de 30 niños de 5 y 6 años se registran en la *tabla 5*.

Tabla 5

Masa corporal de niños de 5 y 6 años

Masa corporal (x)	Frecuencia (f_i)	Marca de clase (x_i)	F. absoluta acumulada (F_i)	P. de la variable por la frecuencia ($x_i * f_i$)
$16,35 \leq x < 18$	3			
$18 \leq x < 19,64$	5			
$19,64 \leq x < 21,29$	9			
$21,29 \leq x < 22,93$	3			
$22,93 \leq x < 24,58$	6			
$24,58 \leq x < 26,22$	4			
Total (Σ)				

Nota. Autor.

- a) **Obtengan** las medidas de tendencia central: la media aritmética, mediana con la gráfica de la ojiva y la moda con la gráfica histograma.
- b) **Analicen** los resultados.

Actividad 2

2. Consideren el conjunto de datos $E = \{180, 130, 130, 140, 140, 140, 160, 150, 170, 150, 140, 150, 130, 140, 170, 160, 120, 180, 190, 160\}$ de una muestra que corresponde a gastos realizados en la primera semana del mes por 20 familias.

- a) **Ordenen** los datos de menor a mayor.
- b) **Obtengan** las medidas de tendencia central: Media aritmética, mediana y moda (funciones y Análisis de datos del Excel).
- c) **Analicen** los resultados.

3.3. DESPUÉS DE LA CLASE

Las actividades que se encuentran en este tercer momento se reconocen como las tareas que debe ser realizada en Excel y luego entregar al docente para que evalúe el nivel de aprendizaje de estadística descriptiva.

Tarea 1 con datos no agrupados

1. Las calificaciones del segundo trimestre del 1ro de bachillerato técnico en el área de matemáticas de 48 estudiantes, sobre 10 puntos: 7, 3, 7, 5.5, 7, 8, 8, 8, 7, 3, 3, 5, 5, 7, 6, 7.5, 6, 8, 7, 8.5, 6, 5, 4, 4.5, 5, 8, 8, 4, 5, 5, 5, 5, 7, 7, 8, 8, 4, 8.5, 10, 7, 6, 5.5, 6.5, 6.5, 4, 6, 5, 5.5. Mediante el Excel, use las funciones (=promedio,=mediana y =moda) y el complemento (Análisis de datos) (el autor, 2024).

Determine la:

- a) Media aritmética.
- b) Mediana.
- c) Moda.

Tarea 2 con datos agrupados

2. La *tabla 6*, muestra la vida útil de focos de luz led para vehículos de un local de repuestos automotrices. Mediante el uso del Excel.

Tabla 6

Vida útil de focos de luz led

Vida útil (l)	Frecuencia (f_i)	Marca de clase (x_i)	F. absoluta acumulada (F_i)	P. de la variable por la frecuencia ($x_i * f_i$)
$0 \leq l < 500$	5			
$500 \leq l < 1000$	8			
$1000 \leq l < 2000$	24			
$2000 \leq l < 3000$	11			
$3000 \leq l < 4000$	9			
$4000 \leq l < 5000$	15			
Total (Σ)				

Nota. Autor.

Encuentre la:

- a) Media aritmética.
- b) Mediana mediante la gráfica de la ojiva.
- c) Moda mediante la gráfica histograma.

4. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Los criterios de la evaluación es tomado del currículo priorizado con énfasis en competencias comunicacionales, matemáticas, digitales y socioemocionales del 2021:

- ✓ Calcular con el apoyo de las TIC's; la media, mediana, moda para datos no agrupados y agrupados.
- ✓ Representa gráficamente cantidades numéricas utilizando el Excel.
- ✓ Interpreta los resultados obtenidos del cálculo de las medidas de tendencia central para datos agrupados y no agrupados (Ministerio de educación, 2021).

5. EVALUACIÓN

La propuesta de una guía para la enseñanza de la estadística en estudiantes de bachillerato busca dar solución al problema encontrado en los resultados de las pruebas aplicadas a los estudiantes de bachillerato.

Docente					
Grado y sección		Área		Estadística	
UNIDAD:					
PROPÓSITO:					
COMPETENCIA:					
CRITERIOS A EVALUAR					
Nº	NOMBRES Y APELLIDOS DE LOS ESTUDIANTES	• Identifica		• Resuelve	
		Logrado	No logrado	Logrado	No logrado
01					
02					
03					
04					
05					
06					
07					
08					
09					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

Leyenda:

✓	Logrado
—	No logrado

6. CONCLUSIONES

Para el desarrollo de estas actividades es necesario tener en cuenta el contenido y competencias básicas del currículo priorizado. De igual manera se debe tener un enfoque constructivo y dominio de las TIC's. Todo esto va a contribuir con el éxito de la propuesta.

Es importante, incorporar los videos para fomentar el interés y lograr la atención de estos para poder desarrollar las actividades previstas en la planificación.

7. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS

Castilla G., Alriols J., Romana M., Escribano J. v=0WJqJTMUMmgTADOS DEL ESTUDIO EXPERIMENTAL DE FLIPPED LEARNING EN EL ÁMBITO DE LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICAS

EN0WJqJTMUMmg. XII Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria Educar para transformar: Aprendizaje experiencial, 2 - 4.
https://abacus.universidadeuropea.com/bitstream/handle/11268/4491/jiiu_2015_96.pdf;jsessionid=2

Ministerio de educación (2021). Área de conocimiento: matemática, Currículo priorizado con énfasis en competencias comunicacionales, matemáticas, digitales y socioemocionales (1ed., pp. 19 - 25) Editorial.

lasmaticas.es. (19 de mayo de 2019). 1. Introducción a la estadística descriptiva, Curso de Estadística Descriptiva. <https://www.youtube.com/watch?v=0WJqJTMUMmg>

CONCLUSIONES

Al finalizar este trabajo de investigación, concluimos con las siguientes consideraciones que se desprenden del análisis de los resultados. Con relación al *objetivo 1*: Diagnosticar el nivel de conocimiento que poseen los estudiantes del Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa Indanza sobre estadística descriptiva, se concluyó lo siguiente:

1. Se consideró una muestra de 48 estudiantes cuyas edades oscilaban entre 15 y 20 años, con una mediana de edad de 16 años y 51% de ellos de sexo femenino.
2. En su mayoría, los estudiantes manifestaron tener conocimientos de estadística descriptiva, sin embargo, al aplicarles una prueba sobre conocimientos de esta materia, los estudiantes evidenciaron dificultades para poder desarrollar y analizar ejercicios donde se les pedía que obtuvieran e interpretaran medidas de tendencia central, medidas de variabilidad; o bien que completasen una tabla de distribución de frecuencias con sus correspondientes elementos.
3. Los resultados de la evaluación aplicada al grupo de estudiantes de la muestra indicaron que 78,4% (deficiente 45,1% y regular 33,3%) de ellos no ha logrado desarrollar correctamente las habilidades y destrezas necesarias para comprender y realizar problemas de estadística descriptiva, y que, 19,6% posee buenos conocimientos y un muy bajo porcentaje del 2% tiene excelentes conocimientos de estadística descriptiva.

Sobre el objetivo 2: Describir las estrategias que aplican los docentes en la enseñanza de la estadística descriptiva en el Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa Indanza en el año lectivo 2023 – 2024.

1. Los docentes están utilizando diversas estrategias o metodologías para la enseñanza de la estadística descriptiva, tales como: preguntas y respuestas con mucha frecuencia, metodologías activas y tradicionales o combinaciones de ellas, con las cuales pretenden que los estudiantes desarrollen creatividad en sus actividades y que apliquen su análisis y pensamiento lógico a los problemas de estadística. En esa dirección indicaron que las

metodologías activas de mayor uso son metodologías de Aprendizaje Basado en Competencias (ABC) y de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).

2. Los docentes han señalado que las metodologías que utilizan son fundamentalmente metodologías de reflexión mayoritariamente pero también utilizan las de comprensión. En ese sentido, afirmaron igualmente que favorecen el aprendizaje colaborativo, aunque persiste un importante grupo de ellos que no cree que este tipo de aprendizaje favorezca el aprendizaje de la estadística.
3. Los docentes también indicaron que de un conjunto de estrategias didácticas que se les presentó preferían por mayoría las estrategias ABC, ABP y Flipped Classroom; y que, para evaluar el resultado de la aplicación de sus estrategias en función del conocimiento adquirido en estadística descriptiva, preferían las exposiciones grupales o individuales y los proyectos de campo, con muy pocos inclinados por las evaluaciones tipo examen.
4. No obstante, su empeño en utilizar algunas nuevas tendencias en estrategias de enseñanza y aprendizaje, los docentes indicaron que persiste de manera importante un porcentaje de docentes que están utilizando el aprendizaje memorístico.
5. Los docentes se mostraron partidarios y muy de acuerdo, con la utilización de herramientas de software, como Excel, que permita simplificación de los cálculos; considerándose además, muy de acuerdo con la implementación de una guía didáctica de estadística descriptiva que incorpore estas consideraciones.

RECOMENDACIONES

Algunas importantes recomendaciones son:

1. Ante las dificultades evidenciadas por los estudiantes en el aprendizaje de la estadística descriptiva en el Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa Indanza, se recomienda a la instancia directiva de esta institución revise la metodología de enseñanza que están utilizando sus docentes con el objetivo de introducir nuevas y más apropiadas metodologías de enseñanza en esta área.
2. Ya que existe buena disposición de los docentes por el uso de metodologías activas, se recomienda a la institución enfocarse en este tipo de metodología, como las estrategias ABC, ABP y Flipped Classroom, buscando una mejor motivación en el personal docente para la enseñanza de la estadística descriptiva.
3. Se recomienda igualmente, la revisión y evaluación de la propuesta de guía didáctica que se desprende de esta investigación, puesto que es el resultado de una investigación en el sitio y significa un importante aporte para la didáctica de la estadística en la institución estudiada y en otras de su entorno local.
4. Finalmente, se recomienda realizar más estudios sobre la didáctica de la estadística con mayor nivel de profundidad, quizás de tipo correlacional o explicativo, que busque otras causas no analizadas aquí, que puedan dar respuesta a inquietudes vinculadas con el proceso de aprendizaje de la estadística descriptiva en los estudiantes de bachillerato.

REFERENCIAS

- Agacino, R. (2019). *Conceptos fundamentales de estadística*.
<https://www.cepal.org/sites/default/files/presentations/2.2-conceptos-fundamentales-estadisticas-ambientales.pdf>
- Alvarez-Tinajero, N. M., Rivadeneira-Flores, J. O., & Montero-Zambrano, S. D. (2022). Dificultades en la enseñanza aprendizaje de la estadística y probabilidad: una perspectiva de estudiantes. *Ecos de la academia*, 8(16), 82-97.
<https://revistasojs.utn.edu.ec/index.php/ecosacademia/article/view/772/683>
- Asamblea Constituyente. (2008). *Constitución 2008*. Quito: Publicada en el Registro Oficial No. 449.
- Avendaño-Arboleda, J. D. (2021). *Enseñanza de estadística descriptiva en 2º de ESO con la metodología Flipped Classroom*. La Rioja: Universidad Internacional de la Rioja. Recuperado el 2024, de <https://reunir.unir.net/handle/123456789/11371>
- Basantes-Moreano, L. F., & Useche-Castro, L. (2022). Revisión de métodos estadísticos multivariantes aplicados en los resultados del examen ser bachiller en el Ecuador. *Minerva Journal*, 3(1), 114-121.
- Batanero, C. (2001). *Didáctica de la estadística*. Departamento de Didáctica de la Matemática Universidad de Granada.
<https://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/didacticaestadistica.pdf>
- Bologna, E. (2010). *Estadística Para Psicología y Educación. Vol. Primera edición*. Buenos Aires, Argentina: Edited by Brujas.
- Calle-Pinos, P. A., & Espinoza-Calle, L. I. (2022). *Estrategia tecnológica basada en RStudio para la enseñanza aprendizaje de estadística descriptiva en segundo bachillerato de la Unidad Educativa Herlinda Toral*. Azogues: Universidad Nacional de Educación.
- Cejas, M., & Prato, J. (Marzo de 2022). *Metodología de investigación científica. Curso de capacitación*. Obtenido de http://obsinvestigacion.unach.edu.ec/obsrepositorio/eventos/2022/Methodologias-de-la-Investigacion/dr-prato/MODULO_IV.pdf
- CEPAL. (2018). *La agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Una oportunidad para América Latina y El Caribe*. Santiago: Naciones Unidas.
<https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/cb30a4de-7d87-4e79-8e7a-ad5279038718/content>

- Colón-Ortiz, L. C., & Ortiz-Vega, J. (2020). Efecto del Uso de la Estrategia de Enseñanza Aprendizaje Basado en Problemas ABP en el Desarrollo de Destrezas de Comprensión y Análisis de la Estadística Descriptiva. *Revista Iberoamericanade Evaluación Educativa*, 13(1), 205-223. <https://revistas.uam.es/riee/article/view/riee2020.13.1.009/11998>
- Congacha-Aushay, J. W. (2015). *Estadística aplicada a la Educación con actividades de aprendizaje*. Riobamba: Centro de Apoyo Diseño Editorial EDG-FIE.
- Dousdebés-Boada, A. (2021). *Estadística aplicada a la psicología y Educación. Teoría y ejercicios con aplicaciones de excel*. Quito: Centro de publicaciones PUCE. <https://edipuce.edu.ec/wp-content/uploads/2021/11/Estadistica-aplicada-a-psicologia-y-educacion.pdf>
- Dousdebes-Boada, A. (2021). *Estadística aplicada a la psicología y educación. Teoría y ejercicios con aplicaciones en Excel*. Quito: Centro de publicaciones Primera edición: PUCE.
- Euroinnova. (2024). *Por qué es importante estudiar estadística*. <https://www.euroinnova.edu.es/blog/por-que-es-importante-estudiar-estadistica>
- Fernández, D., & Guitart, M. (2019). *Estadística descriptiva y Análisis de datos*. Universidad Tecnológica Nacional.
- Fernandez, D., & Guitart, M. (2024). *Estadística descriptiva y análisis de datos*. <http://www1.frm.utn.edu.ar/estadistica/documentos/ed&ad.pdf>
- Garmendia-Zapata, M. (2020). *Aplicaciones de estadística básica en Microsoft Excel y R*. Managua: Universidad Nacional Agraria. <https://repositorio.una.edu.ni/4112/1/N005.369G233.pdf>
- Gongacha-Aushay, I. R. (2016). *Diseño de estrategia de intervención educativa sobre alimentación saludable en madre de niños menores de cinco años*. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/5946/1/10T00153.pdf>
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza-Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México: Mc Graw Hill.
- Instituto de Evaluación Educativa. (2020). Informe de resultados. Examen de Grado. Año lectivo 2019-2020. *Presidencia de la República*, 1-25. <https://cloud.evaluacion.gob.ec/dagireportes/sbciclo20/provincia/01.pdf>
- Izquierdo-Laines, J. W. (2020). *Propuesta didáctica para la enseñanza de la Estadística Descriptiva a través del aprendizaje basado en problemas para el octavo año de Educación Básica*. Guayaquil: Espol. <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/51697/1/T-110166.pdf>

- Karabulut-Ilgu, A., Cherrez, N. J., & Jahren, C. T. (2017). A systematic review of research on the flipped learning method in engineering education. *British Journal of Educational Technology*, 49(3), p. 398-411. Recuperado el 2024, de <https://bera-journals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/bjet.12548>
- López-Roldán, P., & Fachelli, S. (2015). *Metodología de la investigación social cuantitativa*. Barcelona: Universitat Autònoma de Barcelona. <http://tecnicasavanzadas.sociales.uba.ar/wp-content/uploads/sites/156/2020/08/A04.02-Roldan-y-Fachelli.-Cap-3.6-Analisis-de-Tablas-de-Contingencia-1.pdf>
- Merino, A. P., Ruiz-Díaz, M. Á., & Martín-Castellanos, R. S. (2009). *Análisis de datos en ciencias sociales y de la salud I*. Madrid: Síntesis.
- Ministerio de Educación. (2016). *Matemática. Currículo de EGB y BGU*. www.educacion.gob.ec
- Ministerio de Educación. (2017). *Ley Orgánica de Educación intercultural*. Quito: Dirección Nacional de Normativa Jurídico Educativa del Ministerio de Educación. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/05/Ley-Organica-Educacion-Intercultural-Codificado.pdf>
- Morris, R. (1989). *Estudios de Educación Matemática. La enseñanza de la estadística. Volumen 7*. Francia: UNESCO.
- Ocampo-Castaño, A. (2018). La comprensión de conceptos estadísticos en la educación secundaria. *Revista de Ciencias Básicas*, 23(4), 586-593. <https://www.redalyc.org/journal/849/84959055019/html/>
- Oliva-Contero, J. (2012). *Estadística. Tema 6. Medidas de forma: asimetría y curtosis. Momentos*. Piura: Universidad Cesar Vallejo.
- Ortiz-Bautista, E. A. (2023). *Aula invertida para la enseñanza de matemáticas en estudiantes de Básica Superior*. Ambato: Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Sede Ambato. <https://repositorio.pucesa.edu.ec/bitstream/123456789/4167/1/79332.pdf>
- Oviedo-Millones, T. S., Alencar, E. S., & Bueno, S. (2021). Dificultades en la enseñanza y el aprendizaje de la Estadística: comparación de investigaciones de Perú y Brasil entre los años 2009 a 2017. *Research, Society and Development*, 10(12), 1-15. doi:DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i12.19975>
- Restrepo, R., & Waks, L. (2018). *Aprendizaje activo para el aula: una síntesis de fundamentos y técnicas*. Cuadernos de política educativa num 2. Azuay: Observatorio UNAE.
- Ross, S. M. (2014). *Introducción a la Estadística*. Madrid: Editorial Reverté.

- Ruiz-Huaraz, C. B., & Valenzuela-Ramos, M. R. (2022). *Metodología de la investigación*. Lima: Fondo editorial Universidad Nacional Autónoma de Tayacaja Daniel Hernández Morillo.
- Sáez-López, J. M. (2018). *Estilos de aprendizaje y métodos de enseñanza*. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- Sanabria, V. C. (2020). *El proyecto de investigación e informe final. Elaboración y socialización del trabajo científico*. Maracaibo: Instituto Universitas de Latinoamérica (IULAT).
- Tibanquiza-Chaguamate, D. j. (2013). *LA incidencia del razonamiento lógico matemático en el rendimiento académico de los estudiantes de octavo, noveno y décimo año de educación básica, de la unidad educativa cotaló, de la parroquia cotaló, cantón san pedro de pelileo, provincia de tungurahua*. Ambato: [Tesis de Maestría, Universidad Técnica de Ambato]. Archivo digital. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/7300>
- Tualumbo Valiente, C. M. (2 de 10 de 2018). *UNAE*. Obtenido de Estadística descriptiva: <http://repositorio.unae.edu.ec/bitstream/56000/906/1/TFM-EM-83.pdf>
- Universidad de Valencia. (2024). *La hoja de cálculo de Microsoft Excel*. <https://www.uv.es/castros/docencia/informatica/excell.htm>
- Universidad del Azuay. (2020). *Estadística descriptiva*. Azuay: Universidad del Azuay.
- Vargas, J. D., Arregocés, I. C., Solano, A. D., & Peña, K. K. (2021). Aprendizaje basado en proyectos soportado en un diseño tecno-pedagógico para la enseñanza de la estadística descriptiva. *Formación Universitaria*, 14(6), 77-86. <https://www.scielo.cl/pdf/formuniv/v14n6/0718-5006-formuniv-14-06-77.pdf>
- Vargas-Murillo, G. (2017). Recursos educativos didácticos en el proceso de enseñanza aprendizaje. *Revista cuadernos*, 68-74. http://www.scielo.org.bo/pdf/chc/v58n1/v58n1_a11.pdf
- Velázquez-Perea, L. E. (2017). *Estadística descriptiva y probabilidad con Excel*. México: Universidad Autónoma de Puebla.
- Vicente Fray Romero Castro, M. I.-C., Arias, F. J., Jalca, J. E., Pin, Á. L., Pilay, Y. H., & Nazareno, O. E. (2019). *El Flipped Learning, el aprendizaje colaborativo y las herramientas virtuales en Educación*. 9788494998522, 8494998528: 3 Ciencias.
- Villegas-Zamora, D. A. (2019). La importancia de la estadística aplicada para la toma de decisiones en Marketing. *Revista de investigación y negocios*, 12(20), 29-42. http://www.scielo.org.bo/pdf/riyn/v12n20/v12n20_a04.pdf
- Walpole, R. E., Myers, R. H., Myers, S. L., & Ye, K. (2012). *Probabilidad y Estadística para ingenierías y ciencias*. México: Pearson Educación.

https://bibliotecavirtualaserena.files.wordpress.com/2017/05/libro_probabilidad-y-estadistica-para-ingenerc3ada-y-ciencias-ronald-e-walpole-mayers.pdf

Yarbro, J., Arfstrom, K. M., McKnight, K., & McKnight, P. (2014). *Extension of review of Flipped Learning*. New York: Pearsonm- University George Mason.

ANEXOS

Anexo 1
Instrumento aplicado a los estudiantes

ENCUESTA A LOS ESTUDIANTES DEL BACHILLERATO UNIDAD EDUCATIVA INDANZA

Querido estudiante, a continuación, te presento una prueba para evaluar tus conocimientos en estadística descriptiva, los cuales son esenciales para tu formación integral, por ello tu participación es importante. Seguidamente están las instrucciones que debes seguir:

Indicaciones generales:

- Lee cuidadosamente cada pregunta y completa la información solicitada.
- Son dos preguntas de selección, y ocho ejercicios prácticos que debes resolver en la misma hoja.
- En caso de cualquier duda que tengas puedes consultar al docente.

I. Datos del encuestado

Edad _____ sexo _____

Seleccione el curso al cual pertenece.

- 1ro BGU
 2do BGU
 3ro BGU

En el área de matemáticas, ¿posee conocimientos de **ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA** (media mediana y moda)?

- Si
 No

II. Ejercicios

A continuación, se presenta dos ejercicios de medidas de tendencia central, tomado del libro de matemáticas de bachillerato del Ministerio de Educación, de *datos no agrupados* y *datos agrupados de estadística*.

- **Ejercicio de datos no agrupados**, $E = \{13, 15, 19, 18, 19\}$. Que corresponden a las calificaciones de la prueba de matemáticas de 5 estudiantes.

1. ¿Cuál es la **media aritmética** del conjunto de calificaciones de 5 estudiantes? Para resolver, debe utilizar la fórmula siguiente:

$$\bar{x} = \sum_{i=1}^n \frac{x_i}{n} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

2. **¿Calcule la mediana del conjunto de calificaciones de 5 estudiantes?** *Para resolver, debe utilizar una de las dos fórmulas siguientes:*
 Cuando n es impar, $M_e =$
ordenar y seleccionar el valor del centro.

3. **¿Cuál es la moda del conjunto de calificaciones de 5 estudiantes?** *Para resolver, debe utilizar la fórmula siguiente:*
 Mo
= el valor repetitivo del conjunto.

4. **¿Obtenga el rango de las calificaciones de 5 estudiantes?** *Para resolver, debe utilizar la fórmula siguiente:*
 $r = \text{máx}(x_i) - \text{mín}(x_i)$

- **Ejercicio con datos agrupados**, los datos de la masa corporal en kilogramos de una muestra de 15 niños de 5 y 6 años se registran de la tabla 1.

Tabla 1

De masa corporal de 15 niños de 5 y 6 años

Masa corporal (x)	Nº. de personas (f_i)	Marca de clase (x_i)	F. absoluta acumulada (F_i)	P. de la variable por la frecuencia ($x_i * f_i$)
18 – 19	6			
19 – 21	5			
21 – 22	4			
Total (Σ)				

Completa la **tabla 1** y a partir de estos resultados se podrá calcular la media aritmética, la mediana y la moda.

5. **Calcule el marco de clase de la **tabla 1**.** *Para resolver, debe utilizar la fórmula siguiente:*

$$x_i = \frac{x_i + x_f}{2}$$

6. **Cuál es la media aritmética de la masa corporal de 15 niños de 5 y 6 años.** *Para resolver, debe utilizar la fórmula siguiente:*

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i * f_i}{n}$$

7. **Obtener la mediana de la masa corporal de 15 niños de 5 y 6 años.** *Para resolver, debe utilizar la fórmula siguiente:*

- $Posición = n + 1/2$ (Impar)

Con el valor de posición buscar en (F_i), en caso no coincidir tomar el siguiente valor y señalar toda la fila.

- $A = L_s - L_i$ (Masa corporal (x))
- $M_e = L_i + \frac{\frac{n}{2} - F_{i-1}}{f_i} A$

F_{i-1} : F. absoluta acumulada un valor anterior del F_i .

8. **¿Obtenga el valor de la moda de la masa corporal de 15 niños de 5 y 6 años? Para resolver, debe utilizar la fórmula siguiente:**

Buscar el valor con mayor repetición, en la frecuencia absoluta (f_i).

$$M = L_i + \left(\frac{f_i - f_{i-1}}{(f_i - f_{i-1}) + (f_i - f_{i+1})} \right) A$$

f_{i-1} : No. de personas un valor anterior del f_i .

f_{i+1} : No. de personas un valor siguiente del f_i .

Eres grandioso, tu esfuerzo es lo más importante. 😊

ENCUESTA PARA LOS DOCENTES DE MATEMÁTICAS

Estimado docente, a continuación, se le presenta un cuestionario tipo escala con el fin de recabar información sobre estrategias didácticas aplicadas en la enseñanza de la estadística descriptiva, dicha información se requiere para fines académicos. Por favor lea con mucha atención cada una de las preguntas y responda adecuadamente, según lo que se le solicita. Por lo cual agradecemos su gentil colaboración.

Ítems:

9. **¿En el aprendizaje de estadística, con qué frecuencia genera preguntas/respuestas a la clase?**

- Muy frecuente
- Frecuente
- Poco frecuente
- Otro,

Coménteme _____

10. **¿Al dictar el tema de estadística, el aprendizaje es?**

- Tradicional
- Metodologías activas
- Otro,

Coménteme _____

11. **Como docente, ¿El tipo de aprendizaje es apropiado para el estudiante?**

- Memorístico
- Significativo
- Otro,

Coménteme _____

12. **¿En las clases de estadística, permite que los estudiantes sean creativos en sus actividades?**

- Muy frecuente
- Frecuente
- Poco frecuente
- Nunca

13. **¿Permite que los estudiantes analicen los problemas y aporten su pensamiento lógico en la estadística?**

- Muy frecuente
- Frecuente
- Poco frecuente
- Nunca

14. ¿Las metodologías que se utiliza en el tema de estadística esta caracterizado?

- De reflexión
- De compresión
- De reflexión – compresión
- Otro,

Coménteme _____

15. ¿Cómo que frecuencia, utiliza metodologías activas en el aprendizaje de los estudiantes?

- Muy frecuente
- Frecuente
- Poco frecuente
- Nunca

16. ¿El aprendizaje colaborativo fortalece los vacíos de los temas dictados de estadística?

- Muy de acuerdo
- De acuerdo
- En desacuerdo
- Muy en desacuerdo

17. ¿Qué tipo de metodología activo es usado en sus clases?

- Aprendizaje basado en problemas (ABP)
- Aprendizaje basado en competencias (ABC).
- Flipped Classroom (clase invertida)
- Otro,

Coménteme _____

18. ¿Considera importante implementar una guía didáctica estadística descriptiva con el uso del Excel para el bachillerato técnico?

- Muy de acuerdo
- De acuerdo
- En desacuerdo
- Muy en desacuerdo

**Guías didácticas, son un recurso del aprendizaje que optimiza el desarrollo del proceso enseñanza aprendizaje por su pertinencia al permitir la autonomía e independencia cognoscitiva del estudiante.*

19. ¿La metodología que usa para la enseñanza de estadística está basado su experiencia educativa que le permite plantear actividades interactivas?

- Muy de acuerdo
- De acuerdo
- En desacuerdo
- Muy en desacuerdo

20. ¿Considera necesario el uso de herramientas como, Microsoft Excel para simplificar los cálculos que vinculen con la vida cotidiana?

- Muy de acuerdo
- De acuerdo
- En desacuerdo
- Muy en desacuerdo

21. ¿Del listado de estrategias didácticas, ¿cuál le gustaría experimentar para el aprendizaje de la estadística descriptiva?

- Aprendizaje basado en problemas (ABP)
- Aprendizaje basado en competencias (ABC).
- Flipped Classroom (clase invertida)
- Debate
- Trabajos cooperativos
- Exposiciones
- Investigación

22. De las técnicas de evaluaciones ¿Cuál le parece el más adecuada para medir sus conocimientos adquiridos en el tema de estadística?

- Examen
- Fichas de trabajo
- Proyectos de campo
- Exposición grupal - individual

Muchas gracias por su colaboración 😊