

**LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y
Humanidades, Asunción, Paraguay.**

ISSN en línea: 2789-3855, marzo, 2025, Volumen VI

Propuesta metodológica para enseñar estadística bajo el Método Invertido

Methodological proposal to teach statistics under the
Inverted Method

John Edwin Zhumi

jzhumi@puce.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0002-2546-9609>

Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Cuenca – Ecuador

Emilse Paquita Camacho

ecamacho365@puce.edu.ec

<https://orcid.org/orcid=0000-0001-6348-5285>

Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Quito – Ecuador

Narcisa Marisol Sarmiento

nsarmiento842@puce.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0000-9491-8215>

Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Quito – Ecuador

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v6i2.3795>

Artículo recibido: 04 de abril de 2025.

Aceptado para publicación: 19 de abril de 2025.

Conflictos de Interés: Ninguno que declarar.


Redilat
Red de Investigadores
Latinoamericanos

NÚMERO

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v6i2.3795>

Propuesta metodológica para enseñar estadística bajo el Método Invertido

Methodological proposal to teach statistics under the Inverted Method

John Edwin Zhumi

jzhumi@puce.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0002-2546-9609>

Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Cuenca – Ecuador

Emilse Paquita Camacho

ecamacho365@puce.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-6348-5285>

Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Quito – Ecuador

Narcisa Marisol Sarmiento

nsarmiento842@puce.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0000-9491-8215>

Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Quito – Ecuador

Artículo recibido: 04 de abril de 2025. Aceptado para publicación: 19 de abril de 2025.

Conflictos de Interés: Ninguno que declarar.

Resumen

La enseñanza de la estadística, en la actualidad, es una prioridad en los currículos escolares, por el valor que posee el dominio de sus competencias para la vida. El objetivo del presente estudio fue diseñar una guía didáctica de estadística descriptiva, con los complementos de Excel y el método invertido. Está dirigida a la enseñanza de estudiantes de Bachillerato Técnico, con el fin de superar las dificultades encontradas. Como parte del diagnóstico, se aplicó una prueba teórico-práctica a 48 estudiantes de bachillerato para determinar el nivel de conocimiento. Los resultados se analizaron en función de: 1. Domina los aprendizajes, 2. Alcanza los aprendizajes, 3. Está próximo a alcanzar los aprendizajes y 4. No alcanza aprendizajes. Los estudiantes presentaron mayores dificultades en el manejo de medidas de tendencia central; el 41,67% de ellos, registró dominio deficiente, y el 35,42% alcanzó un nivel regular en el desarrollo correcto de las habilidades y destrezas, necesarias para comprender y realizar problemas de estadística descriptiva. Tales dificultades coincidieron con los estudios revisados y, por tal motivo, reforzaron y justificaron la guía didáctica propuesta bajo el método invertido, usando los complementos de Excel.

Palabras clave: guía, enseñanza, estadística, método invertido

Abstract

The teaching of statistics is currently a priority in school curricula due to the value that mastery of its competencies holds for life. The objective of this study was to design a didactic guide for descriptive statistics, incorporating Excel tools and the flipped classroom method. It is intended for teaching students in Technical High School programs to address the challenges they face as part of the diagnostic process, a theoretical-practical test was administered to 48 high school students to determine their level of knowledge. The results were analyzed based on the following categories: 1.

Mastery of learning, 2. Achievement of learning, 3. Near achievement of learning, and 4. non-achievement of learning. The students showed significant difficulties in handling measures of central tendency; 41.67% demonstrated deficient mastery, while 35.42% showed a regular level of proficiency in the correct development of the skills and abilities necessary to understand and solve descriptive statistics problems. These difficulties aligned with findings from previous studies, which reinforced and justified the development of the proposed didactic guide using the flipped classroom method and Excel tools.

Keywords: guidance, teaching, statistics, inverted method

Todo el contenido de LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, publicado en este sitio está disponibles bajo Licencia Creative Commons.



Cómo citar: Zhumi, J. E., Camacho, E. P., & Sarmiento, N. M. (2025). Propuesta metodológica para enseñar estadística bajo el Método Invertido. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* 6 (2), 2728 – 2743. <https://doi.org/10.56712/latam.v6i2.3795>

INTRODUCCIÓN

Actualmente, la enseñanza de la estadística es fundamental en todos los niveles educativos y especialmente en el bachillerato. Además, si se considera que las sociedades evolucionan y con ello sus exigencias, por lo que generan grandes cantidades de datos, lo que hace que su aplicación sea indispensable para interpretar patrones y tendencias en estos tiempos. Por esta razón, las instituciones educativas enfrentan el desafío de superar los obstáculos que dificultan su aprendizaje. Estas barreras se reflejan de manera notable en las evaluaciones diagnósticas realizadas por diferentes organismos y observatorios de la calidad educativa en el mundo. Batanero (2001) menciona que los países desarrollados incluyeron la estadística de forma generalizada en los currículos de matemáticas de educación básica y en los países subdesarrollados fue incluida de forma progresiva.

En el bachillerato, la enseñanza de la estadística busca la comprensión de conceptos, representar e interpretar datos, reconocer propiedades, conocer la distribución de estos, analizarlos y tomar decisiones; así como su aplicación en diversos contextos (Morris, 1989). Su campo de aplicación es muy amplio porque puede estar presente en cualquier otra área del conocimiento (Batanero, 2001). La estadística es una rama de las matemáticas cuya función primordial es recopilar datos, utilizar gráficas, tablas y diagramas para presentar la información de forma clara; además, realizar cálculos y generar análisis sobre hechos concretos; tiene la capacidad de obtener resultados de importancia para la toma de decisiones, también, se pueden hacer comparaciones entre datos, o aplicar algún modelo o parámetro, según se requiera en el estudio (Gongacha-Aushay, 2016). Según Villegas (2019) la estadística, aparte de ser vista como una asignatura más del currículo escolar, debe ser entendida como una materia de preparación para la vida, indistintamente del área de formación.

La estadística también es definida 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). Esta disciplina en la actualidad posee capital importancia por la necesidad de organizar, procesar y entender datos relacionados con diversas áreas como la economía, la salud, política, educación, en las que resulta imprescindible tomar decisiones. Es por ello que para autores como Kelmansky (2009), la estadística pasó a ser considerada un método central del conocimiento. La estadística se clasifica en descriptiva e inferencial, la primera describe, clasifica y ordena datos, y la segunda es aquella que genera conclusiones y razona sobre el comportamiento de los datos. La inferencia estadística es un proceso más complejo y profundo que el análisis descriptivo, este incluye otros procedimientos como fórmulas para el cálculo de muestras, con grados de error, intervalos de confianza, que se ajustan a las propiedades del conjunto (Agacino, 2019). Cuando se infiere se hace a partir del análisis de datos históricos y de su comportamiento en el tiempo.

En la educación, y en especial en la enseñanza, 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 el currículo del bachillerato ecuatoriano, la estadística constituye uno de los bloques curriculares dentro del área de matemática, comprende 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 tendencia central, medidas de dispersión y probabilidad (Ministerio de Educación, 2016).

La estadística puede enseñarse a través de diversas herramientas tecnológicas, una de ellas es Excel, herramienta empleada para procesar datos (Dousdebes-Boada, 2021), y para la didáctica existen diversas metodologías y recursos que se usan para su enseñanza como el método de aprendizaje Flipped Learning o método invertido. Se trata de un tipo de metodología de aprendizaje que usa recursos virtuales, y permite que el docente prepare su clase utilizando otro tipo de metodología a la

tradicional, este método permite que el estudiante tenga acceso a los temas de aprendizaje, especialmente a los conceptos,

El método invertido es 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 guía a los estudiantes para que estos apliquen conceptos y participen de manera activa en la materia que se enseña (Yarbro et al. 2014). En los últimos años, el método invertido ha sido objeto de estudio, destacando sus beneficios en la enseñanza de estadísticas y matemáticas; estos valoran un impacto positivo en el aprendizaje en los estudiantes y el rol clave del docente en el proceso, algunos de los autores que resaltan sus bondades son (Alfaro, 2018; Akçayır & Akçayır 2018; Bilgin, et al. 2018; Fornons y Palau 2021; Fletcher, 2020; Aranda, 2022; Juan-Llamas, 2023; Carrillo, 2023).

Por otra parte, una rápida revisión de la literatura permitió conocer algunas dificultades presentes en el aprendizaje de la estadística en bachillerato, algunas de ellas son interpretaciones incorrectas, error al ordenar los datos, problemas con las medidas de tendencia central, especialmente confusión entre media y mediana (Cox et al. 2022). Otras dificultades se asocian con el desarrollo de las habilidades en el manejo de programas para el procesamiento de datos estadísticos, considerando que el campo de la estadística se ha transformado radicalmente debido a la evolución tecnológica; lo que ha demandado mayor preparación del docente en la enseñanza de esta disciplina. Sobre este punto, agrega Batanero (2001) que la formación del docente en el ámbito de la enseñanza de la estadística es inexistente.

Villegas-Zamora, (2019) por su parte expone que, la ausencia de estrategias innovadoras para la enseñanza de la estadística ha causado bajo desempeño y aprendizaje en los estudiantes. Otros estudios como el de Alcañiz et al. (2021) donde analizaron la aplicación de tecnologías digitales, concretamente, el aula inversa en la enseñanza de la estadística, la cual a su juicio han sido efectivas, sin embargo, el estudio sugirió tomar en consideración otros factores, como la preparación del profesorado, los contenidos, horarios de aplicación. En el estudio de Kovacs et al. (2021) se destacó la importancia de la elección y el uso correcto de las herramientas para enseñar estadística, la combinación de distintas metodologías tecnológicas y su aplicación a problemas reales de la vida. Además, sugieren el método invertido para la aplicación en esta área y descartar los métodos tradicionales como conferencias o clases magistrales.

Estos resultados fueron encontrados también en el estudio de Oviedo et al. (2021) quienes indicaron que muchas de las dificultades de los estudiantes en el aprendizaje de la estadística se concentran en la forma cómo éstos aprenden, lo que reside en la necesidad de aplicar enseñanzas que incentiven la lectura e interpretación de gráficos, como el uso de las tecnologías digitales y recursos que ellos puedan manipular. Álvarez-Tinajero et al. (2022) destaca que una de las posibles causas que afectan el aprendizaje de la estadística es la didáctica empleada en la enseñanza.

Otros estudios como el de Hernández y Durán (2023) investigaron procesos pedagógicos de la estadística, destacaron que la enseñanza de la estadística respaldada por el método invertido y las tecnologías favorecen la eficacia del aprendizaje en el aula, el pensamiento crítico, la comprensión de procesos, la aplicación de conceptos estadísticos y el desarrollo de habilidades cognitivas superiores. Así también fue confirmado en el estudio de Ma et al. (2024) realizado en Asia, después de un experimento con dos grupos de control, conformado por 135 estudiantes cada uno, estos fueron intervenidos con cursos de estadística de forma tradicional, y el otro grupo con la aplicación del método invertido, usando el modelo lineal jerárquico durante un semestre, los resultados demostraron un aumento de las puntuaciones en el desempeño del curso, asistencia y calificación final, es decir, el método invertido trajo beneficios para el grupo. En esta línea, también se mencionaron los hallazgos de Fornons & Palaub (2021) en un metaanálisis de artículos revisados entre 2010 y 2020, analizaron la

producción científica que respalda el empleo de la herramienta Flipped para la enseñanza de matemáticas, los resultados fueron positivos para variables como el rendimiento académico, la motivación e interés demostrado por los estudiantes hacia la misma.

Calle-Pinos y Espinoza-Calle (2022) realizaron un estudio en Azogues, Ecuador, sobre estrategia tecnológica basada en RStudio para la enseñanza-aprendizaje de estadística descriptiva en segundo bachillerato de la Unidad Educativa Herlinda Toral. El objetivo del estudio fue enseñar estadística descriptiva en segundo de bachillerato. Fundamentaron el estudio en la literatura científica, y lo combinaron con una intervención. Se aplicó un pre y un post test a los estudiantes para verificar el antes y después de realizada 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. Los estudios demostraron que aplicando herramientas tecnológicas se lograron avances significativos en los estudiantes en el dominio de la estadística, de igual modo, se consiguió motivarlos a aprender.

Además, 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, los cuales requieren 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. Según datos del Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEVAL), en la provincia de Morona Santiago, Ecuador, 9 instituciones educativas se encontraron resultados poco alentadores, éstos pusieron en evidencia un nivel deficiente en los conocimientos matemáticos y estadísticos, 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).

Los estudios revisados dejaron ver una problemática relacionada con la necesidad de una mejor preparación docente en la enseñanza de la estadística. Esto resalta la importancia de optimizar los procesos didácticos e innovar en la práctica docente, así se puede fomentar el desarrollo del pensamiento estadístico en los estudiantes de bachillerato y el uso de herramientas tecnológicas. Además, los autores coinciden en que el empleo de recursos virtuales ha demostrado ser una estrategia efectiva en la enseñanza de la estadística en los últimos años. Estas herramientas, implementadas con creciente frecuencia, resultan clave para el procesamiento y análisis de datos estadísticos.

El propósito del presente estudio es la generación de una propuesta metodológica para la enseñanza de la estadística descriptiva, empleando los complementos de Excel y el método invertido, está dirigido a los estudiantes del Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa Indanza, con el fin de proponer una alternativa de solución a las barreras o dificultades que presentaron los estudiantes evaluados. El estudio se centró en una Institución Educativa de carácter fiscal ubicada en el cantón de Limón Indanza. Esta es una institución educativa que ha presentado, desde hace varios años, dificultades en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la estadística, la evidencia de esta afirmación se refleja en los 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 y sus tipos, no diferencian las distribuciones y no comprenden su utilidad; pero fundamentalmente, estos estudiantes presentan mayores dificultades en la forma cómo resolver problemas estadísticos relacionados con la cotidianidad.

A pesar de los esfuerzos docentes, resultó complejo alcanzar los objetivos en la enseñanza de la estadística descriptiva, en el nivel de bachillerato. Esto se debió, principalmente a la falta de estrategias didácticas que facilitarían una enseñanza adecuada y efectiva para los estudiantes y también al uso limitado de la tecnología, lo que dificulta aún más el proceso de aprendizaje en la Institución.

METODOLOGÍA

El enfoque del estudio fue de carácter cuantitativo, de tipo descriptivo, y un alcance proyectivo porque planteó una propuesta de solución al problema descrito inicialmente. El objetivo principal requirió del empleo de herramientas cuantitativas, el cual 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. El estudio descriptivo se enfocó en describir la realidad con sus elementos constitutivos, se relacionaron algunos rasgos entre sí (Sanabria, 2020). Este tipo de estudio descriptivo tuvo como alcance describir las características y elementos asociados a los estudiantes como objeto de estudio, basándose en los datos recogidos en el campo.

El Diseño seleccionado fue no experimental porque no se manipularon las variables, sino que solo se definieron y se describieron en función de lo encontrado, este se estableció bajo las posibilidades reales de la institución educativa. 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 fue el grupo de estudiantes evaluados a través del test. Cejas y Prato (2022) quienes expusieron con claridad que el 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 eran los estudiantes, porque el propósito fue obtener un diagnóstico preciso como fundamento de la propuesta sobre la base de esa realidad concreta y no de supuestos.

La muestra estuvo conformada por 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 este número de estudiantes se fundamentó en la accesibilidad y disponibilidad de los participantes en el contexto específico de la investigación. Se empleó un enfoque de muestreo no probabilístico a conveniencia. La utilización de este tipo de muestreo se justificó por la facilidad para obtener datos dentro de un grupo específico que cumplió con los criterios establecidos para el estudio. Como técnica se aplicó la encuesta y el instrumento fue un cuestionario tipo prueba administrado a los estudiantes para conocer el nivel de conocimiento y aprendizaje que poseen de estadística.

Para el análisis de los datos se usó la técnica del procesamiento de datos estadísticos de Excel. Los métodos de estadística descriptiva o análisis de datos se consideraron esenciales 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 tabuló 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. Para medir el nivel de conocimiento de los estudiantes sobre la estadística descriptiva, se plantearon las dimensiones Medidas de tendencia central para datos agrupados y datos no agrupados (Media, Moda y Mediana), con los niveles: Domina los aprendizajes (9.00-10.00); Alcanza los aprendizajes (7.00-8,99); Está próximo a alcanzar los aprendizajes (4.01-6,99); No alcanza los aprendizajes (Menor o igual a 4).

RESULTADOS

En los resultados se evidenció una distribución por edad, con predominio de estudiantes con 15 años cumplidos (35, 42%). Los demás estudiantes oscilaron en edades entre 16 a 20 años, y de estos, el 52,08 % fueron de sexo femenino.

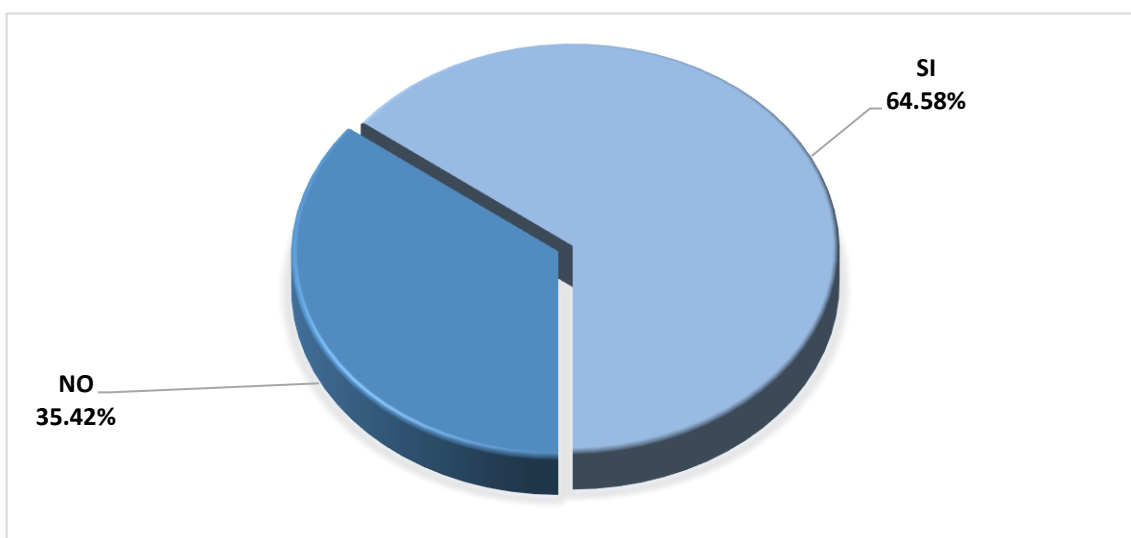
A continuación, se presentan los resultados de la evaluación realizada a los estudiantes.

Gráfico 1

Estudiantes, según sí posee o no conocimientos de estadística descriptiva

Fuente: Respuestas de los estudiantes sobre si poseen o no conocimientos de estadística descriptiva.

En el gráfico 1, se observa que el 64,58% de los estudiantes indicaron que sí poseen conocimiento en estadística descriptiva, mientras que el 35,42% de estudiantes no poseen conocimientos de estadística



descriptiva; por lo que, de acuerdo con estos datos, se ve la necesidad de crear estrategias y emplear didácticas para la enseñanza de esta asignatura.

En la primera pregunta, sobre la media aritmética, sólo el 62,50% de los estudiantes respondieron correctamente, mientras que el 37,50% no logró responder. La evidencia estadística señaló algunas dificultades en los estudiantes, concretamente, estos no pudieron obtener la media aritmética de un determinado conjunto de datos; con lo cual se confirmó el resultado anterior, donde se indicó que un buen porcentaje de estudiantes mencionaron desconocer la estadística descriptiva. En la segunda pregunta, sobre el cálculo de la mediana, se encontró que el 81,25% lo hicieron correctamente, y el 18,75%, no logró calcularla, lo que permitió indicar que a los estudiantes les resulta más sencillo obtener la mediana que la media.

En la tercera pregunta, cálculo de la moda, se obtuvo que el 91,67% logró responder correctamente. En la cuarta pregunta, sobre medidas de variabilidad, se les indicó a los estudiantes obtener el rango de los datos, se evidenció que 66,67% logró realizar el ejercicio correctamente, mientras que el 33,33% no resolvió esta actividad. Estos resultados permitieron destacar que a los estudiantes se les dificulta obtener medidas de variabilidad, como el rango de un conjunto de datos (medida básica), lo cual representa un problema en el aprendizaje de la estadística descriptiva.

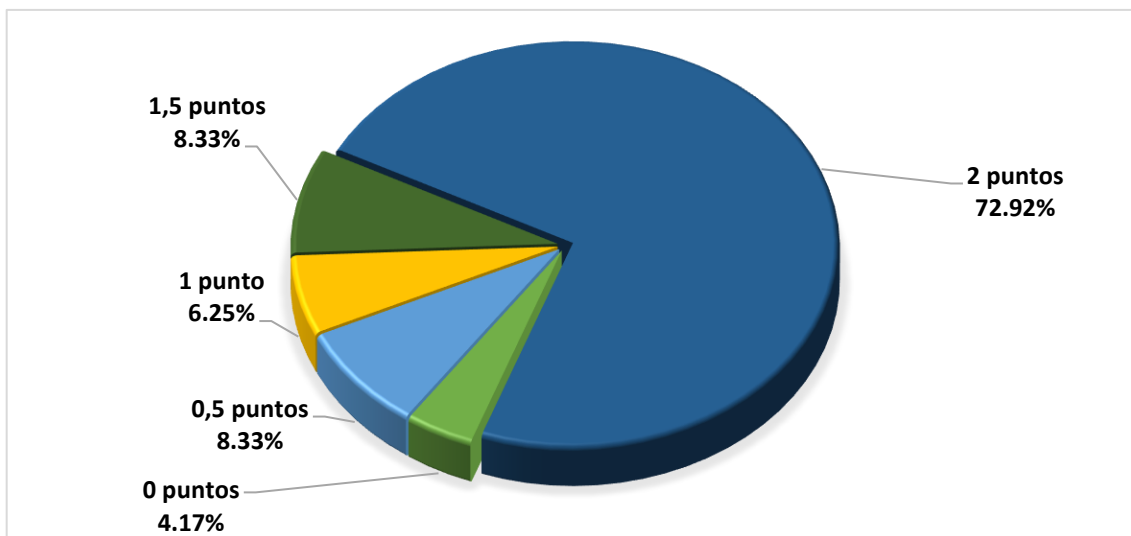
A continuación, los resultados de la quinta pregunta sobre la construcción de una tabla de frecuencias, de entre 0 a 2 puntos; el 72,92% logró completar el ejercicio, tal como se evidencia en el gráfico 2.

Gráfico 2

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

Fuente: Resultados sobre la construcción de una tabla de frecuencias sencilla.

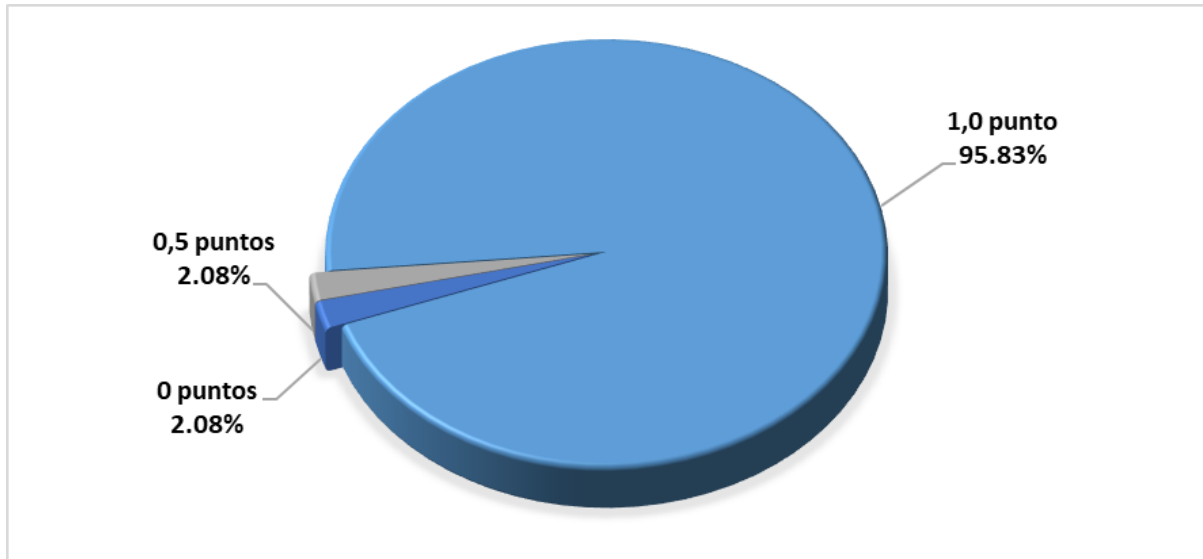
Este resultado es elocuente, porque la mayoría demostraron habilidad para este ejercicio que es uno de los básicos e importantes en la estadística descriptiva. En el siguiente ejercicio correspondiente a la sexta pregunta, sobre el cálculo de la marca de clase de la tabla, con una puntuación de 0 a 1. El



95,83%, los estudiantes encontraron las marcas de clase, cerca de un 2,08% realizó la mitad de la tarea y sólo 2,08% no realizó ninguna parte del ejercicio, tal como se muestra en la siguiente gráfico:

Gráfico 3

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



Fuente: Distribución porcentual obtenida por los estudiantes en el cálculo de la marca de clase.

En consecuencia, el aspecto relevante de estos datos es que más del 95% entenderá y ejecutará el planteamiento realizado. En otro ejercicio de la evaluación, correspondiente a la séptima pregunta, se pidió obtener la media aritmética de la masa corporal de 15 niños, en edades comprendidas entre 5 y 6 años, el resultado demostró 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. El mismo cálculo se pidió para la mediana de la masa corporal del mismo conjunto. Los resultados reflejaron que sólo el 8,33% logró concluir el ejercicio y 8,33% lo realizó a medias, en tanto que el 83,33% no tuvo la habilidad necesaria para realizar este ejercicio.

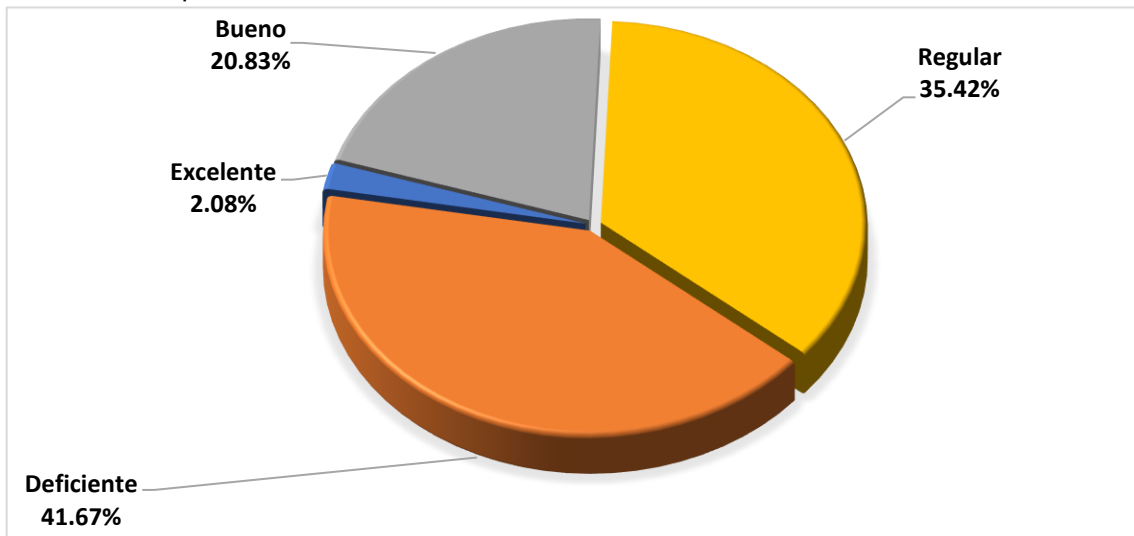
Para el cálculo de la moda de la masa corporal, el resultado obtenido fue aún más desalentador que los dos anteriores, pues, el 97%, no lograron responder correctamente la pregunta. Al analizar los resultados sobre las medidas de tendencia central, se comprobó que, al añadir mayor cantidad de datos, los estudiantes no logran calcular las medidas descriptivas como la media, mediana y moda.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos para nivel de conocimiento de estadística descriptiva por los estudiantes evaluados.

Gráfico 4

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

Fuente: Se muestran los resultados obtenidos para la evaluación del nivel de conocimiento en estadística descriptiva.



Los resultados de la prueba diagnóstica sobre nivel de conocimiento de estadística descriptiva indicaron, que el mayor porcentaje de conocimientos fue deficiente, con un 41,67%, seguido de un 35,42% que posee un nivel de conocimiento regular, mientras que el 20,83% posee un conocimiento bueno, y sólo un 2,08% se ubicó en excelente. Siendo determinante este bajo porcentaje, lo que indica una necesaria toma de decisiones frente a este panorama.

DISCUSIÓN

Se analizó una muestra de 48 estudiantes del Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa Indanza, casi dos tercios de ellos manifestaron poseer conocimientos de estadística descriptiva, sin embargo, en la evaluación realizada, un porcentaje importante de estudiantes (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 ocurre con la moda, el 97,92% no logró responder correctamente la pregunta. Otros datos dejaron en evidencia que una parte importante de los estudiantes presentaron dificultades para obtener medidas de variabilidad y construir tablas de frecuencias.

La evidencia anterior forma parte de una evaluación diagnóstica realizada a los estudiantes de bachillerato, cuyo propósito de estudio, fue fundamentar el diseño de una guía didáctica de estadística descriptiva, con los complementos de Excel y el Método Invertido. En dicha evaluación se pudo 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.

Los resultados encontrados en esta evaluación coinciden con los hallados en Ocampo-Castaño (2018), quien evaluó a una muestra de 48 estudiantes, demostrando que 42,2% de ellos no lograron 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 que los estudiantes presentaron dificultades para el aprendizaje de estadística descriptiva y medidas de dispersión. El trabajo de Izquierdo-Laines (2020) investigación realizada en Guayaquil, apuntó en esa misma dirección, al detectar dificultades en los estudiantes para comprender conceptos y procedimientos de

estadística descriptiva, por lo que planteó un estudio cuasi experimental para ensayar métodos que permitieran superar esas dificultades.

La estadística constituye una asignatura donde los estudiantes tienen la posibilidad de desplegar su capacidad de pensamiento lógico-matemático, sin embargo, con clases tradicionales y trabajando a mano, no se logra un aprendizaje significativo, por lo que ante la expansión de las TIC's, las herramientas electrónicas y las metodologías activas, se ve oportuno el diseño e implementación de una guía didáctica de estadística descriptiva donde se incluya la hoja de cálculo Excel para la resolución de ejercicios y problemas. Una vez concluida la investigación, también, se consideró que, para la evaluación del aprendizaje de la estadística, es adecuado el desarrollo de proyectos de campo por sobre exposiciones o exámenes. Es decir, el implementar metodologías mucho más participativas e innovadoras, empleando datos reales de la vida cotidiana, contribuirá a que el aprendizaje de la estadística en este nivel de estudios, sea más significativo.

Finalmente, los docentes en esta institución y otras donde se enseñe la estadística descriptiva en bachillerato, tienen el reto de aplicar didácticas que permitan mejorar el nivel del razonamiento lógico-matemático, y 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. Esto es imperativo y puede revertir el bajo rendimiento en esta disciplina, mejorar la calidad educativa de este nivel de estudios y de la institución.

En otro orden, el estudio ha permitido considerar la oportuna implementación de la guía didáctica de estadística descriptiva que incorpora las consideraciones y fundamentos teóricos como empíricos, a fin de servir de herramienta para los docentes y con ello, mejorar el aprendizaje de los estudiantes.

Ejemplo:

Guía didáctica para el aprendizaje de las medidas de tendencia central

Datos Generales

Tema: Media, Moda y Mediana.

Nivel: Bachillerato técnico.

Duración: 3 sesiones de 50 minutos.

Recurso: Microsoft Excel, chat GPT.

Metodología: Aula invertida.

Objetivos de Aprendizaje

- Comprender los conceptos de media, moda y mediana.
- Aplicar los conceptos en la resolución de problemas utilizando conjuntos de datos reales.
- Desarrollar habilidades en el uso de Excel para el cálculo y análisis de datos estadísticos.
- Interpretar y comunicar resultados estadísticos de manera efectiva.

Actividades Previas

Los estudiantes revisarán los siguientes materiales antes de la clase:

Lectura: Conceptos de media, moda y mediana.

Video: Uso de Excel para calcular medidas de tendencia central.

Interactuar con ChatGPT: Usar prompts para profundizar o aclarar dudas básicas.

Ejemplo de prompt: Actúa como un profesor experto en Estadística Descriptiva, a medida que te dé indicaciones, explícame de manera clara, estructurada y formal.

Utiliza un lenguaje preciso y asegura que la notación estadística sea correcta y comprensible. Adapta tus explicaciones a nivel de estudiante de bachillerato, guiándote paso a paso en la resolución de problemas, y proporcióname ejemplos cuando sea necesario. Ten especial cuidado al presentar fórmulas y conceptos clave, asegurándose de que estén bien definidos y explicados.

Cuestionario: Resolver un cuestionario sobre los conceptos de media, mediana y moda.

Desarrollo de la Clase

Actividad 1: Discusión y aclaración de dudas

Lluvia de ideas sobre lo aprendido en casa.

Dudas puntuales sobre los conceptos.

Actividad 2: Aplicación en Excel

Se proporcionará un conjunto de datos para que los estudiantes empleando Excel- resumen de estadística descriptiva, revisen de forma inmediata los resultados del cálculo de media, mediana y moda. Además, se les indicará cómo se realizan estos cálculos empleando Excel y sus celdas. Finalmente, se discutirán los valores obtenidos.

Actividad 3: Interpretación y toma de decisiones – trabajo en grupo

Los estudiantes analizarán los resultados y responderán:

¿Cuál es la mejor medida para representar los datos?

¿Cómo afectan los valores atípicos?

¿En qué situaciones se usa cada medida?

Evaluación y Cierre

Autoevaluación: Los estudiantes completarán una rúbrica sobre su nivel de comprensión.

Evaluación de pares: Cada estudiante explicará a un compañero cómo calcular una de las medidas en Excel.

Aplicación práctica: Se asignará una tarea donde los estudiantes analizarán un nuevo conjunto de datos y redactarán un informe breve con sus conclusiones.

CONCLUSIÓN

Se consideró una muestra de 48 estudiantes cuyas edades oscilaban entre 15 y 20 años, con una mediana de edad de 16 años, 52% pertenecen al sexo femenino. 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 obtuvieron e interpretarán medidas de tendencia central, medidas de variabilidad; o bien que completen una tabla de distribución de frecuencias con sus correspondientes elementos.

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: 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.

Ante las dificultades evidenciadas por los estudiantes en el aprendizaje de la estadística descriptiva en el Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa Indanza, es un imperativo que se revisen las metodologías y estrategias para introducir innovación en las didácticas de enseñanza en esta disciplina. Asimismo, es importante considerar la utilización de herramientas de Software, como Excel, que permita simplificación de los cálculos; así como metodologías activas, ABC, ABP y Flipped Classroom.

Finalmente, la revisión y evaluación de la propuesta de guía didáctica que se desprendió de esta investigación admite considerarla como un recurso de notable valor para la enseñanza de la estadística descriptiva en los estudiantes de esta institución, con posibilidades de aplicar en otras instituciones, debido a que fueron resultados que se parecen a otros estudios con similares objetivos. El resultado de una investigación en el sitio o campo de estudio significó un importante aporte para la didáctica de la estadística en la institución estudiada.

El aula invertida permitirá que los estudiantes lleguen a clase con una base teórica, así el docente en el aula, se enfocará en la aplicación práctica, promoviendo el aprendizaje activo y el desarrollo de competencias digitales.

REFERENCIAS

- Agacino, R. (2019). Conceptos fundamentales de estadística. <https://www.cepal.org/sites/default/files/presentations/2.2-conceptos-fundamentales-estadisticas-ambientales.pdf>
- Akçayır, G., & Akçayır, M. (2018). El aula invertida: una revisión de sus ventajas y desafíos. *Computadoras y educación*, 126, 334-345. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360131518302045>
- Alcañiz, M., Pérez-Marin, A. M., & López-Tamayo, J. (2021). El aula inversa en la enseñanza de la Estadística. *Revista CIDUI* 2021, 1-9. <https://www.raco.cat/index.php/RevistaCIDUI/article/download/378772/486012>
- Alfaro, M. V. (2018). *Flipped Classroom aplicado a la enseñanza de la estadística en 6º de primaria*. Pamplona: UNIR.
- Aranda, V. M. (2022). *APP y aula invertida en Estadística de 1º de Bachillerato general*. Madrid: Universidad Europea de Madrid. https://titula.universidadeuropea.com/bitstream/handle/20.500.12880/7879/TFM_ArandaVelardeMarraEnriqueta.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Batanero, C. (2001). *Didáctica de la estadística*. (G. d. Granada, Ed.) Granada, España: Departamento de Didáctica de la Matemática Universidad de Granada. Recuperado el 2024, de https://www.researchgate.net/profile/Carmen-Batanero/publication/255738320_Didactica_de_la_Estadistica/links/00b495209dbca3c32f000000/Didactica-de-la-Estadistica.pdf
- Bilgin, E. M., Harden, S., Lin, H. J., & Fitch, P. (2018). ¿La Bella o la Bestia? Aula invertida para la enseñanza de la estadística. <https://www.isi-next.org/abstracts/submission/424/view/>
- 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.
- Carrillo, M. X. (2023). *Inverted classroom: analysis of the experience of teachers teaching mathematics and statistics*. V Congreso en Docencia en Educación Superior Codes y I Congreso Latinoamericano y del Caribe de Innovación en Investigación en Educación Superior LatinoTI La Serena, 1-6. doi:DOI: <https://doi.org/10.15443/codes1924>
- Cejas, M., & Prato, J. (Marzo de 2022). *Metodología de investigación científica. Curso de capacitación*. http://obsinvestigacion.unach.edu.ec/obsrepositorio/eventos/2022/Metodologias-de-la-Investigacion/dr-prato/MODULO_IV.pdf
- Cox, F. T., Gonzalez, D., Magreñan, A. A., & Orcos, L. (2022). Enseñanza de Estadística descriptiva mediante el uso de simuladores y laboratorios virtuales en la etapa universitaria. *Revista de Pedagogía*, 74(4), 103-123. Obtenido de <https://recyt.fecyt.es/index.php/BORDON/article/view/94121/70853>
- 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.
- Fletcher, L. (2020). The Impact of an Inverted Traditional Teaching Model on First Level Statistics Students. *ICOTS9*, 1-4.

https://www.academia.edu/72405156/The_Impact_of_an_Inverted_Traditional_Teaching_Model_on_First_Level_Statistics_Students

Fornons, J. V., & Palau, M. R. (2021). Flipped classroom en la enseñanza de las matemáticas: una revisión sistemática. *Education in the Knowledge Society (EKS) VSAL Revistas - Ediciones UNiversidad Salamanca*.

Fornons, V., & Palaub, R. (2021). Flipped Classroom in the Teaching of Mathematics: A Systematic Review. *Education in the Knowledge Society- Ediciones Universidad de Salamanca*, 1-20. Obtenido de <https://orcid.org/0000-0001-6552-9501>

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.espol.edu.ec/bitstream/123456789/5946/1/10T00153.pdf>

Hernández, J. C., & Durán, A. J. (2023). Aula Invertida en la enseñanza de la estadística con el Software SPSS frente a la Metodología Tradicional. *Revista Sathiri Sembrador*, 19(1), 56-69. Recuperado el 2024, de <https://doi.org/10.32645/13906925.1263>

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>

Juan-Llamas, C. (2023). Flipped Learning y herramientas tecnológicas en Estadística del grado de Biología. *Revista Complutense de Educación*, 34(2), 291-300. Recuperado el 2024, de ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4690-6863>

Kelmansky, D. M. (2009). *Estadística para todos. Estrategias de pensamiento y herramientas para la solución de problemas*. Buenos Aires: Colección: Las ciencias Naturales y la Matemática - Ministerio de Educación.

Kovacs, P., Kuruczleki, E., Kazar, K., Liptak, L., & Racz, T. (2021). Métodos de enseñanza modernos en acción en clases de estadística. *Revista Estadística de la IAOS*, vol. 37(núm. 3), págs. 899-919. Recuperado el 2024, de <https://content.iospress.com/articles/statistical-journal-of-the-iaos/sji210843>

Ma, X., Zhang, J., Karkelanova, A., Karkelanova, P., & Osborne, M. C. (2024). Investigating the effectiveness of inverted classroom in undergraduate statistics education: A small sample HLM approach. *Asian Journal for Mathematics Education - Original Research Article*, 3(3), 344-356. Recuperado el 2024, de <https://journals.sagepub.com/doi/epub/10.1177/27527263241277925>

Ministerio de Educación. (2016). *Matemática. Currículo de EGB y BGU*. Obtenido de www.educacion.gob.ec

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/>

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>

Ross, S. M. (2014). *Introducción a la Estadística*. Madrid: Editorial Reverté.

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. <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/7300>

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

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

Todo el contenido de **LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades**, publicados en este sitio está disponibles bajo Licencia [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) 