


# TICS EN LA ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA EN EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA EN PERÚ

*TICs in the teaching and learning of descriptive statistics in technological higher education in Peru*

DOI: <https://doi.org/10.54943/lree.v3i2.398>

 Mariella Salcedo Núñez <sup>1</sup>  
([lichangconsul7@gmail.com](mailto:lichangconsul7@gmail.com))  
(<https://orcid.org/0000-0003-2099-6135>)

 Ubaldo Cayllahua Yarasca <sup>2</sup>  
([Ubaldo.cayllahua@unh.edu.pe](mailto:Ubaldo.cayllahua@unh.edu.pe))  
(<https://orcid.org/0000-0002-9081-3181>)

 Lizardo Chachi Montes <sup>3</sup>  
([lizardo.chachi@unh.edu.pe](mailto:lizardo.chachi@unh.edu.pe))  
(<https://orcid.org/0000-0002-5309-1976>)

 Cesar Alberto Franco Carpio <sup>4</sup>  
([cesar.franco@unh.edu.pe](mailto:cesar.franco@unh.edu.pe))  
(<https://orcid.org/0000-0002-4977-7991>)

 Álvaro Ignacio Camposano  
Córdova <sup>5</sup>  
([alvaro.camposano@unh.edu.pe](mailto:alvaro.camposano@unh.edu.pe))  
(<https://orcid.org/0000-0001-8215-3438>)

<sup>1</sup> Instituto Superior Tecnológico Público Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, Huancayo, Perú

<sup>2</sup> Universidad Nacional de Huancavelica, Huancavelica, Perú

<sup>3</sup> Universidad Nacional de Huancavelica, Huancavelica, Perú

<sup>4</sup> Universidad Nacional de Huancavelica, Huancavelica, Perú

<sup>5</sup> Universidad Nacional de Huancavelica, Huancavelica, Perú

Artículo recibido: 15/04/2023  
Arbitrado por pares  
Artículo aceptado: 30/06/2023  
Artículo publicado: 14/07/2023



## RESUMEN

La investigación partió del objetivo determinar la influencia de las Tics como estrategia en la enseñanza aprendizaje de la estadística descriptiva en los estudiantes del IESTP Andrés Avelino Cáceres Dorregaray de San Agustín de Cajas, Huancayo, con población de 540, y una muestra no probabilística de 30 estudiantes del segundo semestre, se utilizó como método general el científico y métodos específicos el experimental y el hipotético deductivo, diseño pre experimental; teniendo un solo grupo de análisis, al cual se aplicó la propuesta didáctica con Tics para el aprendizaje de la estadística descriptiva; aplicando una prueba objetiva del aprendizaje de estadística descriptiva al inicio y al final, los resultados fueron analizados estadísticamente mediante la prueba de comparación de medias de la prueba “t”, obteniéndose con un p-valor menor a 0,05 que, existe diferencias significativas entre la prueba inicial y la prueba final que se aplicó al grupo de estudio demostrándose la influencia de las Tics en la enseñanza aprendizaje de la estadística descriptiva en los estudiantes de la muestra de estudio.

**Palabras Clave:** TICs, enseñanza, aprendizaje, estadística descriptiva.

## ABSTRACT

The research started with the objective of determining the influence of ICT as a strategy in the teaching-learning of descriptive statistics in the students of the IESTP Andrés Avelino Cáceres Dorregaray of San Agustín de Cajas, Huancayo, with a population of 540, and a non-probabilistic sample of 30 students of the second semester, the scientific method and specific methods, the experimental and the hypothetical deductive, pre-experimental design, were used; having a single analysis group, to which the didactic proposal with ICTs for learning descriptive statistics was applied; Applying an objective test of descriptive statistics learning at the beginning and at the end, the results were statistically analyzed using the means comparison test of the “t” test, obtaining with a p-value less than 0.05 that there are significant differences. between the initial test and the final test that was applied to the study group, demonstrating the influence of ICTs in the teaching-learning of descriptive statistics in the students of the study sample.

**Keywords:** ICTs, teaching, learning, descriptive statistics.

## INTRODUCCIÓN

La estadística como ciencia, desempeña un rol significativo en los planes de estudio los cuales abarcan desde la educación primaria hasta niveles superiores, como los son la educación superior tecnológica y universitaria, así como en diversas áreas de especialización y programas de posgrado. Esto se debe a sus aplicaciones en campos como la educación, economía, biología, sociedad y salud. La estadística proporciona herramientas metodológicas esenciales que permiten a los estudiantes adquirir habilidades para recopilar, tabular y comparar datos, analizar la variabilidad, trabajar con datos bivariados entre otros, lo que motiva a generar predicciones y tomar decisiones en situaciones de incertidumbre. Además, la estadística contribuye al desarrollo de capacidades cognitivas importantes dentro del desarrollo del estudiante (Faustino & Pérez, 2014).

La estadística en la educación superior tecnológica se ha introducido a través del módulo de matemática y específicamente en la unidad didáctica de estadística general, la cual desarrolla temática actualizada sobre todo con la estadística descriptiva de datos relacionados al entorno profesional del estudiante, utilizando la resolución de problemas, la estadística busca en que el estudiante adquiera competencias para organizar, analizar e interpretar datos a través de tablas y gráficos acordes a su formación profesional.

La mejora continua es un aspecto que los docentes ponen en juego cada día más, los estudios revelan que las formas llamadas tradicionales no están dando resultado (Behar, 2001). La estadística no se limita solo a un enfoque práctico, sino que representa un enfoque mental que contribuye a resolver desafíos en disciplinas científicas y situaciones diarias. La enseñanza de la estadística en todos los ámbitos educativos debe partir de problemas reales, donde los estudiantes puedan desarrollar sus ideas, trabajando las diferentes etapas que conlleva la resolución de un problema real planificar la solución, recoger y analizar los datos, comprobar las hipótesis iniciales y tomar una decisión en consecuencia (Batanero et al., 2000).

Una de los principales desafíos y problemáticas en la enseñanza aprendizaje de la estadística radica en la diversidad que se observa en las aulas, donde los estudiantes poseen niveles variados de competencia matemática y capacidad de razonamiento. A esto se añade la predisposición con la que los estudiantes ingresan al estudio de la estadística, que de antemano lo creen difícil. Es por ello que el docente debe encontrar en esta situación la razón fundamental para desarrollar enfoques pedagógicos que estimulen e involucren al estudiante en la co-creación de su propio proceso de aprendizaje.

En la situación descrita, las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) desempeñan una función crucial en la enseñanza aprendizaje de la estadística descriptiva e inferencial, especialmente en un momento como este en el que la educación se lleva a cabo en línea y la competencia con las herramientas informáticas es de suma importancia; esto hace ver a la educación de otra manera, donde el reto del manejo apropiado y oportuno de las TIC se hace necesario.

Es fundamental integrar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en los métodos de enseñanza para alcanzar un aprendizaje respaldado por un sistema educativo de excelencia. Estas tecnologías posibilitan la creación de una educación adaptable orientada al estudiante y permiten un monitoreo cercano, siendo esenciales para este propósito. En el ámbito concreto de la enseñanza aprendizaje de la Estadística descriptiva, existe abundante bibliografía sobre cómo hacerla más atractiva y eficaz en diversos niveles de educación y disciplinas.

Moore (1997) Indica la urgencia de implementar modificaciones en el contenido y enfoque pedagógico, y explora elementos que aportan a una mejora en la ejecución de la labor educativa de los profesores que enseñan Estadística. Sowe (1994) precisa las estrategias que llevan a mejorar

la comunicación y conseguir que los estudiantes se involucren en su aprendizaje, entiendan los conceptos abstractos, se acostumbren a razonar estadísticamente y construyan su propio conocimiento. La educación superior tecnológica no es ajena al estudio de la estadística, es así que en el Instituto de Educación Superior Tecnológico Andrés Avelino Cáceres Dorregaray se desarrolla la unidad didáctica de estadística, donde se realiza el análisis estadístico de diversas situaciones problemáticas relacionadas al entorno laboral de cada programa de estudios y para realizar un estudio estadístico es necesario contar con las herramientas informáticas que ayuden a procesar los datos de manera ágil y exacta, el manejo de las TIC ofrecerá a los estudiantes herramientas para procesar los datos estadísticos no solo de la unidad didáctica sino también de datos que obtenga cuando se involucre en el ámbito laboral ya sea como trabajador o empresario, en tal sentido, la presente investigación estará orientada a explorar la enseñanza de la estadística descriptiva mediado por las TIC.

Respecto a la revisión del arte, los progresos tecnológicos han introducido transformaciones en la sociedad de la información y la comunicación, impactando también en el ámbito educativo. Este fenómeno es característico de la globalización y se evidencia de manera especial en las tecnologías de la información y comunicación (TIC), es esencial preparar y capacitar tanto a profesionales como al público en general en este ámbito, dado que esto facilita la comunicación, la interacción y la conexión entre personas e instituciones a nivel global, lo que conlleva a la superación de barreras geográficas y temporales. Es crucial que las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) se utilicen de manera adecuada, con un enfoque que promueva el desarrollo de sociedades democráticas e inclusivas. Esto implica fortalecer la colaboración, la creatividad y una distribución más equitativa del conocimiento científico, y contribuir así a una educación más igualitaria y de alta calidad para todos. (UNESCO, 2013).

Es importante definir las TIC, a decir de Ibáñez & García (2009) se entiende como al conjunto de herramientas electrónicas utilizadas para la recolección, almacenamiento, tratamiento, difusión y transmisión de la información representada de forma variada. Así mismo, Rodríguez (2011) lo considera que un conjunto de herramientas, equipos, programas informáticos, aplicaciones, redes y medios, que permiten la compilación, procesamiento, almacenamiento, transmisión como voz, datos, textos, ideas e imágenes; a decir por Sánchez (2009) lo engloba bajo el término de plataforma un amplio rango de aplicaciones informáticas instaladas en un servidor cuya función es la de facilitar al profesorado la creación, administración, gestión y distribución de cursos a través de Internet.

De las diferentes definiciones que se puedan encontrar Cobo (2009) resalta tres en particular, la primera quien lo percibe como innovaciones en microelectrónica, computación (hardware y software), telecomunicaciones y optoelectrónica -microprocesadores, semiconductores, fibra óptica - que permiten el procesamiento y acumulación de enormes cantidades de información, además de una rápida distribución de la información a través de redes de comunicación. La vinculación de estos dispositivos electrónicos, permitiendo que se comuniquen entre sí, crea sistemas de información en red basados en un protocolo en común. Esto va cambiando radicalmente el acceso a la información y la estructura de la comunicación, extendiendo el alcance de la red a casi todo el mundo.

Salinas (2008) refiere como una serie de nuevos medios que van desde los hipertextos, los multimedia, Internet, la realidad virtual, o la televisión por satélite. Una característica común que las definen es que estas nuevas tecnologías giran de manera interactiva en torno a las telecomunicaciones, la informática y los audiovisuales y su combinación, como son los multimedia. En la actualidad, cuando hablamos de nuevas tecnologías, lo primero que se nos viene a la mente son las redes informáticas, que permiten que al interactuar los ordenadores unos con otros amplíen la potencia y funcionalidad que tienen de forma individual, permitiendo no sólo procesar

información almacenada en soportes físicos, sino también acceder a recursos y servicios prestados por ordenadores situados en lugares remotos.

Las nuevas tecnologías vendrían a diferenciarse de las tradicionales, en las posibilidades de creación de nuevos entornos comunicativos y expresivos que facilitan a los receptores la posibilidad de desarrollar nuevas experiencias formativas, expresivas y educativas (Pérez, 2013).

Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) tienen un impacto positivo en los procesos de información y comunicación en todos los sectores de la sociedad. En el ámbito educativo, específicamente en la enseñanza y el aprendizaje, las TIC contribuyen a simplificar la creación de contenidos multimedia y a crear nuevos escenarios de apertura y colaboración. La integración de recursos TIC en la educación se refiere a la incorporación de herramientas y recursos de la red en las actividades diarias de clase, con el propósito de desarrollar habilidades y brindar oportunidades de aprendizaje interactivo a los estudiantes (Adell, 2003). El objetivo es que las tecnologías de la información y comunicación mejoren la propuesta didáctica al ser utilizadas de manera que fomenten la construcción activa del conocimiento por parte de los alumnos.

Las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje ofrecen una gran variedad de fuentes de conocimiento las cuales permiten que el estudiante pueda combinar textos, sonidos e imágenes, inclusive pueden acceder a simulaciones y animaciones de cualquier tema o tópico a estudiar, las TIC da la posibilidad a la educación de superar los límites de espacio y tiempo, dando a los estudiantes la oportunidad de adecuarse a sus necesidades particulares ya que puede acceder a los contenidos tratados que se encuentren en la red en el tiempo y espacio que crea más conveniente, en este tiempo actual que afrontamos la pandemia COVID-19, las TIC son un gran apoyo para la educación, es así que su uso se ha masificado, por ejemplo los docentes han podido acceder a clases sincrónicas para comunicarse con los estudiantes en tiempo real e impartir conocimientos y generar actividades en línea, también poner el contenido de los cursos en plataformas virtuales donde los estudiantes pueden acceder en otro momento llamado asincrónico.

Según Gutiérrez citado por Roa (2009) acerca de las TIC y educación sostiene que las TIC, tienen la posibilidad de servir como agentes educativos con la premisa de que los medios tienen una gran influencia sobre la población. La capacidad de educar de las TIC radica en los contenidos de sus documentos, de manera que, si se va a diseñar o utilizar estos medios con fines educativos, es importante crear un material didáctico que contenga los conceptos que el alumno necesita para adquirir, practicar o reforzar un conocimiento.

El impacto que viene teniendo las TIC en el ámbito educativo es notorio, pues antes si bien ya estaban inmersas en la educación ahora ya son conocidas por todos y se vienen implementando mucho más, sin duda la tecnología ha provocado un cambio en el sistema de enseñanza, que invitan a realizar un ajuste de los contenidos curriculares donde se integren las competencias tecnológicas y culturales (Antesano, 2015).

Por otro lado, la estadística descriptiva en educación superior tecnológica, el conocimiento en el campo de la estadística es de gran relevancia en la actualidad, especialmente en todos los niveles educativos, y aún más en aquellos en los que se forman futuros profesionales. Esta rama de las matemáticas constituye un método altamente efectivo para analizar datos en áreas económicas, políticas, sociales, psicológicas, biológicas y físicas, proporcionando una herramienta esencial para relacionar y examinar dicha información.

Dentro de la educación superior de enfoque tecnológico, la inclusión de una unidad didáctica sobre estadística general en el módulo de matemáticas es sumamente significativa. Esto se debe a que, aunque la estadística ya se encuentra contemplada como contenido obligatorio en la educación básica, con frecuencia se le concede una importancia insuficiente. Por lo general, al ser el último eje a abordar en cada año académico, este tema se aborda de manera superficial o en ocasiones ni

quiera se aborda. Esta situación resulta en deficiencias en el conocimiento de estadística por parte de los estudiantes que ingresan a la educación superior.

La estadística ha experimentado un desarrollo relativamente reciente si consideramos su consolidación en el último siglo y la formalización de la teoría de la probabilidad realizada por Kolmogorov en la década de los años treinta. A su vez, su empleo como herramienta metodológica en estudios técnicos e investigaciones prácticas se expandió ampliamente a partir de los años cuarenta. Desde entonces, su difusión ha sido un proceso gradual y afectado por diversos desafíos. En términos de enseñanza, la estadística se ha asociado con cálculos y la elaboración de datos, dada la limitada capacidad computacional en aquel período. Por ejemplo, las tablas para la distribución F implicaban esfuerzos especiales, y durante mucho tiempo, solo se contaban con valores críticos para el 5% y el 1% de nivel de significancia. A pesar de los avances significativos en la computación e informática, estos valores siguen siendo referencia en publicaciones científicas, demostrando la lentitud en la evolución de la comunicación del conocimiento y la enseñanza.

La enseñanza de la estadística ha experimentado poco cambio a pesar del significativo progreso en la educación en general. Las facultades de ciencias de la educación y el desarrollo de la didáctica de la matemática, incluyendo la didáctica de la estadística, son ejemplos de este avance (Cabero & Costas, 2016). No obstante, la enseñanza de la estadística en sí no ha evolucionado de manera proporcional, a pesar de los desafíos planteados por expertos en la materia. Se reconoce su importancia, lo cual se refleja en que muchos programas universitarios incorporan al menos un curso de estadística en su plan de estudios. Además, cada vez es más común encontrar cursos introductorios de estadística en la educación superior.

En muchos países, la estadística es parte del currículo tanto en la educación secundaria como en la primaria. Se reconoce que, en el mundo actual, la alfabetización en estadística es esencial para que los ciudadanos comprendan su entorno y ejerzan sus derechos. Sin embargo, a pesar de esta importancia, la calidad del proceso de enseñanza y aprendizaje en esta materia ha sido en gran medida descuidada. Los esfuerzos de los profesores suelen centrarse en que los estudiantes memoricen técnicas estadísticas para superar las evaluaciones, dejando en segundo plano la comprensión del pensamiento estadístico.

El criterio de selección de profesores y los incentivos para su desarrollo profesional suelen estar más enfocados en la investigación de nuevas áreas que en el mejoramiento de la enseñanza. Aunque se observa una creciente preocupación debido a la falta de resultados positivos de los enfoques tradicionales de enseñanza.

El problema de la enseñanza de la estadística es universal y se refleja en diversos contextos. Muchos estudiantes manifiestan actitudes negativas y carecen de habilidades para aplicar métodos estadísticos una vez finalizados los cursos. Los estudiantes a menudo se sienten frustrados y tienen dificultades para entender los conceptos clave. Los cursos a veces están centrados en las matemáticas y carecen de atractivo para los estudiantes, además de ser considerados los más desafiantes (Contreras et al., 2010).

A pesar de estos retos, se están implementando esfuerzos para mejorar la enseñanza de la estadística. Ejemplo de esto es la International Association for Statistical Education (IASE), una de las asociaciones más grandes en este campo, que opera bajo el International Statistical Institute (ISI). La IASE está aumentando su influencia, no solo a través de publicaciones como el Statistical Education Research Newsletter, sino también mediante la organización de conferencias y eventos como las ICOTS (International Conference of Teaching Statistics), que permiten compartir experiencias investigativas (García & Villa, 2021).

En resumen, la enseñanza de la estadística enfrenta obstáculos en todo el mundo. Aunque se han hecho avances, la calidad del proceso de enseñanza y aprendizaje sigue siendo un desafío. Los

cambios en la forma de enseñar son necesarios para abordar estas cuestiones y mejorar la comprensión y aplicación de la estadística entre los estudiantes.

Galvis (2004) presentan las siguientes metas en el aprendizaje de la estadística: comprender el propósito y la lógica de las investigaciones estadísticas implica reconocer la presencia de variabilidad. Es necesario describir poblaciones mediante datos y reducir información cruda para identificar tendencias y características principales a través de resúmenes y representaciones diversas. También se requiere examinar muestras en lugar de poblaciones completas.

Comprender el proceso de investigación estadística involucra los pasos esenciales de una investigación, como el diseño del plan de recolección de datos y la formulación de preguntas de investigación. Esto incluye la planificación del estudio, el enfoque panorámico global, la selección de muestras y herramientas de medición, la recopilación y organización de datos, la presentación gráfica, el análisis y exploración de datos, la interpretación en relación con las preguntas de investigación, la discusión de hallazgos y las implicaciones futuras.

Desarrollar destrezas en procedimientos clave implica habilidades en el análisis estadístico, como la capacidad para organizar datos, calcular medidas (como la media, mediana e intervalos de confianza) y crear tablas y gráficos útiles utilizando tecnología como calculadoras o computadoras.

Entender relaciones matemáticas implica comprender los conceptos matemáticos subyacentes en las presentaciones estadísticas y sus procedimientos. Esto incluye comprender la relación entre los indicadores y los datos, así como la influencia de valores atípicos en la media y la robustez de la mediana en tales casos.

Comprender el significado del azar y la probabilidad implica adquirir una comprensión informal de la probabilidad a través de experiencias con comportamientos aleatorios, utilizando objetos como monedas y dados, así como simulaciones en computadoras.

Desarrollar destrezas interpretativas y una cultura estadística implica interpretar resultados y reconocer posibles sesgos y limitaciones en las generalizaciones. Esto incluye hacer preguntas críticas sobre la confiabilidad de las mediciones, la calidad de la muestra y la validez de las conclusiones basadas en los resultados de la muestra.

Desarrollar habilidades de comunicación estadística requiere usar correctamente la terminología estadística y probabilística, comunicar resultados de manera convincente respaldados por argumentos estadísticos y tener destrezas en expresión oral y escrita para comunicar efectivamente los resultados de investigaciones estadísticas. También implica tener una buena comprensión de lectura y la habilidad para discutir críticamente utilizando argumentos estadísticos.

Fomentar una actitud positiva hacia el campo de la estadística implica generar conciencia sobre su relevancia y su utilidad en la adquisición de conocimiento. En función de estos objetivos, los docentes pueden reflexionar sobre si sus metas, métodos de enseñanza, evaluaciones y en general, su enfoque pedagógico está alineados con estas metas.

En la formación profesional de los estudiantes de educación superior tecnológica, la estadística adquiere un papel fundamental. Proporciona a los estudiantes la capacidad de procesar la información recopilada mediante herramientas de recolección de datos. La inclusión de la estadística general en el módulo de matemáticas resulta esencial, con una competencia general que busca: Desarrollar habilidades para abstraer conceptos matemáticos al emplear herramientas estadísticas en el análisis de información, aplicando este enfoque en la resolución de problemas en diversas disciplinas y situaciones del mundo real, alentando un pensamiento crítico en la toma de decisiones.

Todo ello debe promoverse con actividades de aprendizaje, y en cada actividad se toman en cuenta los contenidos, procedimientos y valores, estas actividades contienen los indicadores de logro los cuales tienen una calificación en el sistema vigesimal y son promediados de acuerdo a la cantidad de indicadores de logro a través de la aplicación de diversos instrumentos de evaluación.

Las TIC y la enseñanza aprendizaje de la estadística descriptiva, se contextualiza en todos los ámbitos laborales, la pandemia COVID 19 ha hecho revalorar el uso de la tecnología y el campo educativo no es ajeno a ello, la tecnología tiene la capacidad de simplificar las labores matemáticas más repetitivas, permitiendo así dedicar tiempo a actividades matemáticas más desafiantes y atractivas. Existen varios trabajos referentes a la introducción de las tecnologías en la educación matemática, así Artigue (2004), percibe que una institución escolar debe adaptarse a una evolución tecnológica cuyos tiempos son mucho más cortos que los suyos. Aun si es consciente de las nuevas posibilidades que la tecnología informática ofrece a la enseñanza y al aprendizaje de la matemática, la escuela apenas si consigue sacar provecho de la integración de calculadoras y programas de geometría dinámica, aun cuando las tecnologías de la información y de la comunicación ya se han generalizado, modificando profundamente el contexto tecnológico.

Es esencial comprender el objetivo de aprendizaje al presentar un enfoque problemático. De esta manera, se puede determinar de manera clara cuál tecnología es la más apropiada para utilizar. Algunos problemas resultan bastante complejos de abordar en entornos de enseñanza que se basan exclusivamente en materiales como lápices, pizarras y marcadores. Sin embargo, cuando las clases están planificadas de manera constructiva y hacen uso de programas educativos, las tecnologías pueden aumentar la diversidad de problemas que los estudiantes pueden abordar y resolver. Estas herramientas tecnológicas permiten que las clases brinden experiencias de experimentación, búsqueda de estructuras, patrones y comportamientos en conceptos matemáticos, lo que a su vez puede guiar hacia la formulación de argumentos y demostraciones.

Los recursos tecnológicos disponibles en la red para el estudio de la estadística se centran mayormente en el procesamiento de información, como ejemplos de ello son programas específicos de esta disciplina como SPSS, R, SimStat y WinIDAMS, así como herramientas más comunes en computadoras, tabletas y teléfonos móviles, tales como Excel y el programa Geogebra. Sin embargo, en la enseñanza y aprendizaje de la estadística, la introducción de la tecnología no se limita solo a resolver ejercicios mecánicos. También busca fomentar la adquisición de conocimientos a través de diversas formas de obtener información, mediante actividades que promuevan la compartición de resultados, la experimentación en nuevas situaciones y más.

Adicionalmente, se emplean recursos como videos obtenidos de YouTube o creados por los docentes con ayuda de herramientas y recursos tecnológicos, así como historietas, presentaciones en PowerPoint, el uso de pizarras interactivas como Jamboard o plataformas como Padlet, entre otras.

Dada la relevancia del desarrollo informático en el ámbito estadístico y el impacto significativo de la visualización gráfica proporcionada por los programas estadísticos, surge la propuesta educativa de integrar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la enseñanza y el aprendizaje de la estadística. Esta propuesta se fundamenta en la definición de una situación didáctica para Brousseau como un conjunto de relaciones establecidas explícita y/o implícitamente entre un alumno o grupo de alumnos, un medio (que puede incluir instrumentos u objetos) y un sistema educativo (representado por el profesor), con el objetivo de que los alumnos adquieran un conocimiento ya constituido o en proceso de construcción (Coll et al., 2008).

La estrategia pedagógica basada en la integración de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) para la enseñanza y el aprendizaje de la estadística descriptiva abarca sesiones de aprendizaje que incorporan una variedad de recursos tecnológicos. Estos recursos tienen como objetivo fortalecer y motivar los contenidos tratados en cada sesión, permitiendo que

todos los estudiantes se involucren en las actividades propuestas. El enfoque es que estas acciones permitan a los alumnos reflexionar, debatir, plantear dudas, conjeturas, encontrar soluciones a problemas y generar nuevas ideas.

En este contexto, las actividades planificadas buscan que tanto profesores como estudiantes exploren y utilicen de manera efectiva diversas herramientas tecnológicas para realizar cálculos estadísticos, como Excel y aplicaciones en dispositivos móviles. Asimismo, se promueve la comunicación de resultados a través de distintas herramientas digitales. Estas actividades fusionan eficazmente la tecnología con la creatividad.

La propuesta educativa se fundamenta en la idea de que la enseñanza va más allá de la simple transmisión de contenidos del programa. Se busca impartir conceptos fundamentales de la estadística, como la diferencia entre población y muestra, la construcción e interpretación de gráficos y tablas de frecuencia, y las medidas de tendencia central, como la media, mediana y moda. Los objetivos establecidos incluyen que los estudiantes organicen conjuntos de datos para analizar fenómenos profesionales, construyan gráficos adecuados para representar información, comuniquen y tomen decisiones basadas en el análisis de datos, interpreten parámetros centrales y utilicen herramientas tecnológicas para el análisis estadístico.

## METODOLOGÍA

La investigación fue de enfoque cuantitativo, tipo aplicada y nivel explicativo, como método principal se utilizó el método científico que establece un conjunto de reglas que guían el proceso de cualquier investigación que aspire a ser considerada como científica (Hernández et al., 2014).

Se empleó un diseño pre experimental con una prueba inicial y una prueba final (pre test y post-test).

La población de estudio estuvo conformada por 540 estudiantes debidamente matriculados, se tomó una muestra no probabilística conformada por 30 estudiantes del segundo semestre del Instituto de Educación Superior Tecnológico Público Andrés Avelino Cáceres Dorregaray de San Agustín de Cajas - Huancayo.

El instrumento utilizado en esta investigación fue una prueba de conocimientos diseñada para evaluar los conocimientos sobre estadística descriptiva. Fue elaborada por el equipo de investigadores, primero se hizo la confiabilidad obteniéndose 0,731 y luego validó por el criterio de juicio de expertos alcanzándose un porcentaje de 92%. Su finalidad fue recopilar información con el propósito de evaluar el nivel de comprensión de la estadística descriptiva entre los estudiantes de educación superior tecnológica. La prueba constó de 20 preguntas de opción múltiple y se asignó un tiempo de 60 minutos para su resolución. Se administró a los estudiantes después de la realización de 14 sesiones en entornos virtuales, tanto sincrónicas como asincrónicas. Para facilitar el análisis de las pruebas de entrada y salida en los grupos de investigación, se ha implementado una escala de valoración en el instrumento. Dicha escala contribuirá a la toma de decisiones y al análisis cuantitativo.

El recojo de información se realizó en tres etapas primero la aplicación del pre tes prueba de entra, luego la implementación de las tics como estrategia con sesiones de sesiones de aprendizaje de estadística descriptiva utilizando diverso aplicativos para luego aplicar el post tes prueba de salida, se elaboró la base de datos, para luego En el tratamiento de los datos, se empleó la estadística descriptiva con el propósito de organizar, presentar y explicar los datos. Esto se logró a través de tablas de distribución de frecuencias y gráficos de barras. Además, se aplicaron medidas de tendencia central, tales como la media, mediana y moda, junto con medidas de dispersión como la varianza y la desviación estándar.



Estos indicadores proporcionaron una referencia para comprender las puntuaciones obtenidas en las pruebas llevadas a cabo en la muestra. En relación al análisis de los datos, se empleó el software estadístico SPSS. Se efectuaron pruebas de hipótesis mediante el análisis de la prueba "t" de Student y el cálculo del valor p/significancia. Estas herramientas permitieron realizar interpretaciones precisas y llegar a conclusiones acerca de la validación de la hipótesis de investigación (Oseda et al., 2018).

## RESULTADOS

Se presentan a continuación:

**Tabla 1**

*Resultados de la prueba de entrada*

Niveles	fi	fr%	Acumulado %
Inicio	7	23.33	23.33
Proceso	21	70.00	93.33
Satisfactorio	2	6.67	100.00
Muy satisfactorio	0	0.00	100.00
Total	30	100.00	

De los resultados de la prueba de entrada del grupo experimental se pudo observar que la mayoría de los estudiantes se encuentra en una fase de proceso en relación a sus conocimientos en estadística descriptiva, representando un 70% del total. Además, un 23.33% está en un nivel inicial, mientras que únicamente un 6.67% muestra un nivel satisfactorio. Ningún estudiante alcanza el nivel de muy satisfactorio.

**Tabla 2**

*Resultados de la prueba de salida*

Niveles	fi	fr%	Acumulado %
Inicio	0	0.00	0.00
Proceso	10	33.33	33.33
Satisfactorio	15	50.00	83.33
Muy satisfactorio	5	16.67	100.00
Total	30	100.00	

En la tabla 2, se muestra que el 33.33% de los estudiantes se encuentra en un nivel de proceso, lo cual es un cambio significativo en comparación con la prueba de entrada que arrojó un 70% en este nivel. Asimismo, ha habido un aumento notable en los niveles satisfactorio ahora es el 50% y muy satisfactorio el 16.67% en comparación con los resultados de la prueba de entrada.

**Tabla 3**

*Resultados estadísticos de la pre y pos prueba*

Estadísticos		Estadísticos	
Prueba de entrada		Prueb de salida	
Válido	30	Válido	30
N	0	N	Perdidos
Perdidos			0
Media	11,40	Media	16,17

Mediana	12,00	Mediana	17,50
Moda	13	Moda	18
Desv. Desviación	2,811	Desv. Desviación	4,052
Varianza	7,903	Varianza	16,420
Rango	13	Rango	15

Las medidas descriptivas, revela que la media del puntaje obtenido por los estudiantes en la prueba de entrada es 11.40. La mediana se sitúa en 12 y la moda en 13. En otras palabras, las medidas de tendencia central se encuentran alrededor del valor 12, lo cual sugiere que los estudiantes poseen conocimientos en estadística a nivel de proceso. La desviación estándar se registra como 2.811, mientras que la varianza es 7.903. Estos valores indican que existe una mayor dispersión de los datos con respecto a la media aritmética. Luego de procesar la prueba de salida y realizar el análisis estadístico descriptivo, se puede observar que el promedio obtenido por los estudiantes es de 16.17, aproximadamente cinco puntos superiores al resultado de la prueba de entrada. Asimismo, la mediana se sitúa en 17.50 y la moda en 18, lo cual refleja un avance significativo. En cuanto a la dispersión de los datos, la desviación estándar es de 4.052 y la varianza es de 16.420.

Del experimento la media ha experimentado un aumento notable en la prueba de salida en comparación con la prueba de entrada. Además, se puede notar que la calificación más frecuente en la prueba de salida es 18, mientras que en la prueba de entrada era 13. Todos los valores han experimentado un incremento en la prueba de salida en comparación con la prueba de entrada. En base a estas observaciones, podemos concluir descriptivamente que ha ocurrido una mejora sustancial en el aprendizaje de estadística descriptiva.

#### Tabla 4

##### *Resultados de prueba de hipótesis*

Prueba para una muestra						
	Valor de prueba = 0			Diferencia de medias	Confianza de la	
	t	gl	Sig. (bilateral)		diferencia	
					Inferior	Superior
Diferencia	5.752	29	0.000	4.76667	3.0719	6.4614

Respecto a la prueba de hipótesis se obtuvo que el valor-p es considerablemente pequeño ( $0,000 < 0,050$ ); se procede a aceptar la hipótesis alterna y a rechazar la hipótesis nula, de este modo, se puede afirmar que la utilización de las TIC en entornos virtuales tiene una influencia significativa en el aprendizaje de la estadística descriptiva. Esta aseveración encuentra respaldo en los resultados presentados en la tabla 3, en la cual se evidencia que la media de la prueba de salida (16,7) es superior a la de la prueba de entrada (11,40).

## DISCUSIÓN

Al examinar el análisis estadístico descriptivo de la comparación entre los resultados de las dos pruebas realizadas en el grupo experimental, la tabla 3 muestra un aumento significativo en la media de la prueba de salida en relación a la prueba de entrada.

La mediana pasó de 12 a 17.5, lo que indica una mejora notable en el aprendizaje de estadística descriptiva. Por lo tanto, podemos concluir descriptivamente que las TIC en entornos virtuales tienen una influencia significativa en el proceso de aprendizaje de estadística descriptiva en los estudiantes del IESTP Andrés Avelino Cáceres Dorregaray de San Agustín de Cajas - Huancayo.

A través del análisis inferencial mediante la prueba estadística "t" utilizando el software SPSS, los resultados revelan una significación por debajo del umbral establecido, lo que conlleva a rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa. Este hallazgo nos lleva a la conclusión de que las TIC en entornos virtuales tienen un impacto significativo en el proceso de aprendizaje de estadística descriptiva en los estudiantes de la muestra de estudio, tal como los obtenidos en las investigaciones de (Puelles & Cruz, 2020) y (Salinas, 2020).

En los ámbitos de la educación superior, tanto universitaria como no universitaria, el conocimiento de la estadística es crucial. Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) indudablemente mejoran el aprendizaje de la estadística, no solo al utilizar programas específicos de estadística, sino también al aprovechar otros recursos TIC que enriquecen y motivan el proceso de aprendizaje en esta materia. La investigación sobre la influencia de las TIC en entornos virtuales en el aprendizaje de la estadística descriptiva en estudiantes de educación superior tecnológica arrojó resultados positivos y efectivos, respaldados por un valor p significativo con un margen de error de 0.05; coincidiendo con los hallado por (Villegas, 2019), quien enfatizó sobre todo el logro del aprendizaje significativo.

Además, Álvarez (2017) en su estudio respalda la utilidad sustancial de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la enseñanza-aprendizaje de la estadística en la educación superior. Se destaca la necesidad de capacitar a los docentes para optimizar este proceso y se sugiere que la creación de software interactivo puede ser una solución transformadora para la enseñanza-aprendizaje de la Estadística.

Por otro lado, Aparicio (2017) subraya la importancia de la utilización de las TIC en el entorno de aprendizaje. Estas herramientas contribuyeron significativamente a los buenos resultados en proyectos realizados por estudiantes. La implementación de recursos como Google Docs permitió la colaboración en documentos y un seguimiento detallado por parte del docente. Facebook desempeñó un papel vital en la comunicación entre docentes y estudiantes, además de facilitar la compartición de información y el seguimiento de los proyectos. El uso de recursos multimedia también contribuyó al entendimiento de conceptos y al desarrollo de actividades interactivas, favoreciendo el desarrollo de competencias. En resumen, el enfoque de Aprendizaje Basado en Proyectos Colaborativos mediados por TIC demostró mejorar las competencias en estadística, al tiempo que ayudó a los estudiantes a adquirir habilidades informáticas valiosas para su formación académica precisa (Hernández, 2017).

Como se precisó de acuerdo con Galvis (2004), las TIC han sido utilizadas con tres diferentes objetivos en los ambientes de aprendizaje, y en esta experiencia significativa se refleja que han sido empleadas en diferentes momentos del curso. Por medio de las respuestas de los estudiantes se puede evidenciar que las TIC han sido un factor de gran influencia para realizar el curso – con un porcentaje de 67.7% -entre totalmente de acuerdo y de acuerdo; muy similares a los obtenidos en nuestra investigación.

Además, Galvis (2004) reconoce la importancia de las TIC, cuando precisa que ha permitido fomentar la creatividad y la práctica en la vida real. Asimismo, ayuda la formación de competencias laborales reales, ya que lo más probable es que no se cuente con el cuaderno para recordar las fórmulas, pero sí tendrá idea de cómo usar las hojas de cálculo de Excel y sus fórmulas.

Como precisa Coll et al., (2008), en su documento Análisis de los usos reales de las TIC en contextos educativos formales: una aproximación socio-cultural, las TIC, indudablemente, actúan como herramientas de apoyo para la comunicación entre personas, en este caso docente y estudiantes, a través del medio como el correo electrónico, videoconferencias, mensajería instantánea, chat, etc. Esta comunicación se evidencia en todo el desarrollo de la experiencia significativa por medio de las diferentes herramientas que utiliza la docente para comunicarse con los estudiantes.

Así pues, se hace evidente como el rol del docente y sus intenciones didácticas y pedagógicas, son tan importante para construcción de ambientes de aprendizaje mediados por las TIC. Como lo menciona Salinas (2008), el docente deja de ser fuente de todo conocimiento y pasa a ser guía de los estudiantes, facilitando el uso de los recursos y las herramientas que necesitan para examinar y elaborar nuevos conocimientos y habilidades; pasa a ser un encargado de un grupo de recursos de aprendizaje y a enfatizar su tarea de orientador y mediador.

La integración de las TIC, demanda de los docentes actuales, una actitud reflexiva que permita explorar, examinar, la variedad de recursos TIC, que existen y que están esperando ser usados, para conocer y apreciar su eficacia en la adquisición de saberes, en el valor pedagógico y en la formación de competencias para el desarrollo activo de los estudiantes en áreas como la matemática y la estadística.

## CONCLUSIÓN

1. Con un nivel de significancia del 5% se ha demostrado que las TIC influye significativamente en el aprendizaje de la estadística descriptiva, sin duda alguna las tecnologías de la información y comunicación son un recurso de los cuales todo docente debe valerse para desarrollar sus actividades educativas en el aula y fuera de ella.
2. El entendimiento de cómo emplear las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la enseñanza de la estadística descriptiva es una contribución fundamental, ya que a través de una investigación explicativa que involucra el análisis y la síntesis con el propósito de ofrecer recursos y herramientas prácticas para su implementación en entornos virtuales de ha permitido mejorar el aprendizaje de la estadística descriptiva en la muestra de estudio.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adell, J. (2003). Internet en el aula: A la caza del tesoro. *Educatéc. Revista de tecnología educativa*, 1-10.
- Álvarez, K. D. (2017). Las TICs y el aprendizaje de la Morfología en los estudiantes de la promoción 2013-H7 en la Facultad de Ciencias Sociales y Humanidades de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. Universidad Nacional Enrique Guzmán y Valle, Tesis Grado Académico de maestro en Ciencias de la Educación con mención en Docencia Universitaria, Lima.
- Antesano, O. S. (2015). Actitud hacia la estadística en estudiantes de posgrado en educación de la Universidad Nacional del Centro del Perú. Universidad Nacional del Centro del Perú, Tesis de maestría Unidad de Posgrado de la Facultad de Educación, Huancayo Perú.
- Aparicio, O. Y. (2018). Las TIC como herramientas cognitivas. (U. S. Tomás, Ed.) *Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal*, 11(1), 67-68.
- Artigue, M. (2004). Problemas y desafíos en educación matemática: ¿Qué nos ofrece hoy la didáctica de la matemática para afrontarlos? *Educación matemática*, 16(3), 5-28.
- Batanero, C., Garfield, J. B., Ottaviani, M., & Truran, J. (2000). Investigación educativa. *Statistical Education Research Newsletter*, 1-31.
- Cabero, J., & Costas, J. (2016). La utilización de simuladores para la formación de los alumnos. *Prisma Social revista de ciencias sociales*, 25(1), 343-372.

- Cobo, J. C. (2009). El concepto de tecnologías de la información. Benchmarking sobre las definiciones de las TIC en la sociedad del conocimiento. *ZER: Revista de Estudios de Comunicación*, 14(27), 295-318.
- Coll, C., M. Mauri Majós, M., Onrubia Goñi, Javier (2008). Análisis de los usos reales de las TIC en contextos educativos formales: una aproximación socio-cultural. Obtenido de: <https://redie.uabc.mx/redie/article/view/177/848>
- Contreras, G., García, R., & Ramírez, M. (2010). Uso de simuladores como recurso digital para la transferencia de conocimiento. *Apertura*, 5(1), 86-100.
- Faustino, A., & Pérez, S. (2014). Utilización de las TIC en la enseñanza de la estadística en la Educación Superior Angolana. *Prisma Social Revista de Ciencias Sociales* 24(11), 1-31.
- Galvis, A. (2004). Oportunidades educativas de las TIC. Obtenido de: [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/investigadores/1609/articles-73523\\_archivo.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/investigadores/1609/articles-73523_archivo.pdf)
- García, J. L., & Villa, O. D. (2021). Simulación de juegos y TIC para aprender teoría de conjunto. Universidad de la Costa CUC, Departamento de humanidades Maestría en Educación, Barranquilla- Atlántico.
- Hernández, R. M. (2017). Impacto de las TIC en la educación: Retos y Perspectivas. (U. S. Loyola, Ed.) *Propósitos y representaciones. Revista de Psicología Educativa*, 5(1), 54-68.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ta ed.). Mc Graw Hill Education.
- Ibáñez, P., & García, G. (2009). *Informática/ Computer Science*. Cengage Learning Latín América.
- Moore, D. (1997). New pedagogy and new content: the case of statistics. *International Statistical Review*, 5(2), 123-165.
- Oseda, D., Santacruz, A., Zevallos, L. C., Sangama J. L., Cosme, L. M. y Mendivel, R. K. (2018), *Fundamentos de investigación científica. Soluciones gráficas*.
- Pérez, C. A. (2013). *Simulador para apoyar el proceso de enseñanza/aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas en el tercer grado de educación primaria*. Universidad Tecnológica de la Mixteca, México.
- Puelles, J., & Cruz, E. (2020). *Uso de herramientas digitales en la competencia matemática: resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes del sexto grado de primaria de una I.E. de Ayabaca*. Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI, Escuela de Posgrado Maestría en Informática Educativa y Tecnologías de la Información, Trujillo Perú.
- Roa, M. G. (2009). *Enseñanza de la estadística con nuevas tecnologías*. Universidad Pedagógica Nacional Unidad Ajusco.
- Rodríguez, G. (2011). *Apropiación de la masificación de la información y las comunicaciones (TIC) en las cadenas productivas como determinante para competitividad de las Mypyme*. *Criterio Libre*, 9(15), 214-230.
- Salinas, E. E. (2020). *Uso de las TIC y estrategias de aprendizaje en estudiantes de Contabilidad de un Instituto Público, Villa María del Triunfo, 2019*. Universidad César Vallejo, Programa académico de maestría en educación con mención en docencia y gestión educativa, Lima Perú.

- Salinas, J. (2008). Innovación educativa y uso de las TIC. Obtenido de: <http://dspace.unia.es/bitstream/handle/10334/2524/innovacioneduc2008.pdf?sequence=1>
- Sánchez, J. (2009). Plataformas de enseñanza virtual para entornos educativos. Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación, 6(2), 217-233.
- Sowey, E. (1994). Teaching Statistics: Making It Memorable. Journal of Statistics Education, 3(2), 135-145.
- UNESCO (2013). Situación educativa de América latina y el Caribe: Hacia la educación de calidad para todos al 2015. OREALC/UNESCO: Salesianos impresores S.A.
- Villegas, K. (2019). Tecnologías de información y comunicación y aprendizaje significativo en estudiantes de la I.E. José Mariátegui- Huancayo. Universidad Nacional del Centro del Perú, Tesis de pregrado de la Facultad de Educación, Huancayo Perú.