

**Hacia un Ecosistema Digital de Aprendizaje Efectivo: un Estudio de la Influencia de las
Herramientas Tecnológicas en el Aprendizaje de la Estadística Descriptiva en los
Estudiantes de Psicometría.**

Juan Diego Bustamante Sánchez

Asesora

Marysol Hernández Arenas

Escuela de Ciencias de la Educación – ECEDU
Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD
Maestría en Educación

2023

Agradecimientos

Deseo expresar mi gratitud a mi familia, especialmente a mi madre, hijos y compañera, quienes me brindaron su constante apoyo y motivación en este recorrido y llevar a cabo esta maestría en educación y cumplir otro sueño más en mi formación académica, culminando con éxito la presentación del proyecto de investigación.

Por último, no quiero dejar de agradecer a la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, a la Escuela de Ciencias de la Educación - ECEDU y los estudiantes del curso de psicometría, quienes se vincularon activamente con nuestro proyecto de investigación, facilitando cada una de las fases previstas y permitiéndonos llevar a cabo este importante trabajo.

Resumen

El propósito de esta investigación surge de la necesidad de mejorar los conocimientos en estadística descriptiva de los estudiantes de psicometría de la UNAD y de brindar a los docentes una herramienta didáctica virtual de fácil manejo. Se estableció como objetivo central determinar en el ámbito educativo como un ecosistema digital de aprendizaje basado en herramientas tecnológicas influye en el aprendizaje de la estadística descriptiva. Se eligieron dos enfoques de aprendizaje: constructivismo y nueva ecología del aprendizaje, y las teorías de los procesos de asimilación y acomodación de Piaget, y la zona de desarrollo de Vygotsky. Se adoptó un enfoque cuantitativo, que incluyó un diseño cuasiexperimental y un estudio correlacional. El estudio contó con una muestra probabilística de 50 estudiantes de psicometría de la UNAD, periodo 16-01 de 2023. Se compararon los datos de la variable dependiente “aprendizaje de la estadística descriptiva” en dos grupos de estudiantes: grupo experimental hizo uso del estímulo del ecosistema digital de aprendizaje, y grupo control que no se expuso al estímulo. Como instrumentos de medición se utilizaron las calificaciones de los estudiantes, una encuesta que mide las dimensiones del aprendizaje de la estadística descriptiva y una evaluación de conocimientos. Se analizaron los datos recopilados mediante técnicas estadísticas: Comparación porcentual, análisis estadísticos, prueba T y cuartiles. Se concluyó que el ecosistema digital de aprendizaje mejoró la comprensión de aspectos relacionados con la estadística, reflejado a partir del rendimiento académico y la percepción de los estudiantes sobre su proceso de aprendizaje.

Palabras claves: Ecosistema digital de aprendizaje, estadística descriptiva, herramientas tecnológicas, constructivismo, nueva ecología del aprendizaje.

Abstract

The purpose of this research arises from the need to enhance the knowledge of descriptive statistics among students of Psychometrics at UNAD and to provide teachers with an easily manageable virtual didactic tool. The central objective was to determine in the educational field how a Digital Learning Ecosystem based on technological tools influences the learning of descriptive statistics. Two learning approaches were chosen: constructivism and the New Ecology of Learning, along with Piaget's theories of assimilation and accommodation processes, and Vygotsky's zone of proximal development. A quantitative approach was adopted, which included a quasi-experimental design and a correlational study. The study had a probabilistic sample of 50 students from the Psychometrics program at UNAD, during the 16-01 period of 2023. The data from the dependent variable "Learning of Descriptive Statistics" were compared between two groups of students: an experimental group that used the Digital Learning Ecosystem stimulus, and a control group that was not exposed to the stimulus. The measurement instruments used were student grades, a survey measuring dimensions of Learning of Descriptive Statistics, and a knowledge assessment. The collected data were analyzed using statistical techniques such as percentage comparison, statistical analysis, t-test, and quartiles. It was concluded that the Digital Learning Ecosystem improved the understanding of aspects related to statistics, as reflected in academic performance and students' perception of their learning process.

Keywords: Digital learning ecosystem, descriptive statistics, technological tools, constructivism, new ecology of learning.

Tabla de Contenido

Introducción	13
Planteamiento del Problema	17
Objetivos	23
Objetivo General	23
Objetivos Específicos.....	23
Pregunta de Investigación	24
Justificación	25
Viabilidad y Fiabilidad de la Investigación	30
Elementos Éticos.....	33
Marco Teórico.....	34
Referentes Empíricos	34
Antecedentes Internacionales.....	34
Antecedentes Nacionales	36
Referentes Teóricos y Conceptuales	40
Tecnologías Educativas, Aprendizaje y Ecosistema Digital de Aprendizaje.	40
Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)	41
Tecnología Educativa	41
Herramientas Tecnológicas para el Aprendizaje	42
Ecosistema Digital de Aprendizaje (EDA)	44
Estadística Descriptiva en la Psicometría	46
Dimensiones del Aprendizaje de la Estadística Descriptiva.....	48
Componente Afectivo.....	52
Componente Metacognitivo.....	53
Componente Didáctica Digital.....	53

Componente de Acompañamiento Docente.....	54
Componente Valorativo.....	55
Componente de Complejidad.....	56
Enfoques de Aprendizaje y Tecnología.....	59
Constructivismo.....	59
Procesos de Asimilación y Acomodación de Piaget y las TIC.....	60
Zonas de Desarrollo Próximo de Vygotsky y las TIC.....	61
Constructivismo Tecnológico.....	63
Ecología del Aprendizaje.....	65
Nueva Ecología del Aprendizaje.....	67
Otros Enfoques de Aprendizaje.....	69
Enfoque Centrado en el Estudiante.....	69
Enfoque Basado en la Evidencia.....	71
Estrategia Investigativa.....	73
Aprendizaje Basado en Proyectos.....	73
Recapitulación del Marco Teórico.....	74
Metodología.....	76
Enfoque de la Investigación.....	76
Alcance y Diseño de la Investigación.....	78
Formulación de Hipótesis.....	80
Definición de las Variables de la Investigación.....	81
Definición Conceptual y Operacional de las Variables.....	82
Población y Muestra.....	83
Unidad de Análisis y Muestreo.....	83
Muestra Probabilística.....	83

Procedimiento para Selección de la Muestra.	84
Características de la Muestra.	85
Fuentes de Validez Interna.....	85
Fases de la Investigación	86
Fase 1: Construcción del Marco Teórico	87
Fase 2: Diseño del EDA.....	90
Fase 3: Recopilación de la Información	92
Calificaciones o Puntaje Obtenido.....	93
Encuesta de Opinión a Estudiantes.....	95
Evaluación de Conocimientos.....	99
Fase 4: Análisis de la Información	101
Calificaciones de los Estudiantes.....	101
Encuesta de opinión de los Estudiantes.	108
Triangulación de la Información.....	113
Triangulación de Datos de la Variable Dependiente.	115
Discusión.....	119
Análisis de Resultados y Referentes Empíricos.....	119
Análisis de Resultados y Componentes de la Variable Dependiente.	122
Componente Afectivo	122
Componente Metacognitivo.....	123
Componente Didáctico Digital	123
Componente de Acompañamiento Docente.....	124
Componente Valorativo	124
Componente de Complejidad.....	125
Análisis de Resultados, Enfoques y Teorías.	126

Conclusiones	131
Limitaciones.....	137
Recomendaciones	138
Referencias.....	140
Apéndice	156

Lista de Tablas

Tabla 1	<i>Calificaciones por actividad del curso de psicometría período 16-04-2022</i>	19
Tabla 2	<i>Estudiantes reprobados y aprobados del curso de psicometría período 16-04-2022</i>	20
Tabla 3	<i>Cantidad de estudiantes que repiten el curso de psicometría período 16-01-2023</i>	21
Tabla 4	<i>Viabilidad de la investigación</i>	31
Tabla 5	<i>Fiabilidad de la investigación</i>	31
Tabla 6	<i>Coefficiente de correlación de Pearson en las dimensiones de PC</i>	37
Tabla 7	<i>Algunas pruebas sobre el aprendizaje de la estadística</i>	49
Tabla 8	<i>Resumen del aprendizaje de la estadística descriptiva y sus dimensiones</i>	58
Tabla 9	<i>Estrategias de enseñanza con mayor efecto en los logros de aprendizaje</i>	72
Tabla 10	<i>Definición conceptual y operacional de las variables</i>	82
Tabla 11	<i>Unidades de análisis y muestreo</i>	83
Tabla 12	<i>Distribución de los estudiantes en el grupo experimental y grupo control</i>	84
Tabla 13	<i>Cantidad de personas por género y grupo de la muestra</i>	85
Tabla 14	<i>Promedio de edad por grupo de la muestra</i>	85
Tabla 15	<i>Marco teórico y citas</i>	88
Tabla 16	<i>Fuentes consultadas en el marco teórico</i>	89
Tabla 17	<i>Idioma de las fuentes consultadas para el marco teórico</i>	89
Tabla 18	<i>Cantidad de fuentes por año de publicación en el marco teórico</i>	89
Tabla 19	<i>Categorización de los recursos digitales del EDA</i>	90
Tabla 20	<i>Tabla de conversión de puntos a calificación</i>	94
Tabla 21	<i>Dimensiones de la variable “aprendizaje de la estadística descriptiva”</i>	96
Tabla 22	<i>Valores de cada experto y el cálculo de cada variable de la fórmula</i>	98
Tabla 23	<i>Interpretación del coeficiente de validez de contenido</i>	98
Tabla 24	<i>Estadísticos descriptivos de las calificaciones G1 y G2</i>	102
Tabla 25	<i>Interpretación de los grados de libertad</i>	104
Tabla 26	<i>Interpretación del tamaño total del efecto</i>	105

Tabla 27 <i>Cuartiles de las calificaciones del G1 y G2</i>	106
Tabla 28 <i>Valores obtenidos de los componentes de la variable dependiente</i>	109
Tabla 29 <i>Clave de corrección variable dependiente y componentes</i>	110
Tabla 30 <i>Estadísticos descriptivos de la evaluación de conocimiento</i>	111
Tabla 31 <i>Cuartiles de la evaluación de conocimiento</i>	113
Tabla 32 <i>Triangulación de datos de las calificaciones</i>	115
Tabla 33 <i>Triangulación de datos de la variable dependiente</i>	118

Lista de Figuras

Figura 1	<i>Ambiente de aprendizaje de la estadística descriptiva en entornos virtuales.....</i>	51
Figura 2	<i>Principios del constructivismo en el aprendizaje.....</i>	59
Figura 3	<i>EDA en la nueva ecología del aprendizaje</i>	68
Figura 4	<i>Enfoque cuantitativo y el problema de investigación</i>	78
Figura 5	<i>Diseño con posprueba únicamente y grupo de control.....</i>	80
Figura 6	<i>Esquema de relación causal bivariado de la H1</i>	80
Figura 7	<i>Cálculo de la muestra (Calculadora estadística Netquest).....</i>	84
Figura 8	<i>Fases de la investigación</i>	87
Figura 9	<i>Vista del ecosistema digital de aprendizaje.....</i>	90
Figura 10	<i>Secciones del ecosistema digital de aprendizaje.....</i>	91
Figura 11	<i>Fórmula para determinar la validez de contenido.....</i>	97
Figura 12	<i>Evaluación de conocimientos</i>	100
Figura 13	<i>Triangulación de datos para las calificaciones del G1 y G2</i>	114
Figura 14	<i>Triangulación de la información del G1</i>	116

Lista de Gráficas

Gráfica 1 <i>Porcentaje de estudiantes repitentes para el periodo académico 16-01 2023</i>	21
Gráfica 2 <i>Denominación de los G1 y G2</i>	101
Gráfica 3 <i>Asimetría y curtosis de las calificaciones de G1 y G2</i>	104
Gráfica 4 <i>Comparación calificaciones G1 y G2 en cuartiles 1, 2 y 3</i>	107
Gráfica 5 <i>Porcentaje de valoración de cada componente de la variable dependiente</i>	111
Gráfica 6 <i>Frecuencia de estudiantes por nivel de calificación</i>	112

Introducción

Cada uno de nosotros es esencialmente diferente en la forma en que la mente funciona, comprende e interpreta la realidad; sin embargo, podemos encontrar convergencias en rasgos de personalidad y cosmovisiones, es precisamente en la diversidad de pensamiento del ser humano donde reside la belleza de la vida.

En palabras de González (2002) la realidad se estructura a partir de procesos materiales y simbólicos. Los procesos materiales se refieren a todo lo que podemos observar a nuestro alrededor, incluyendo infraestructuras, personas, objetos y fenómenos que son perceptibles a través de los sentidos. Por otro lado, los procesos simbólicos hacen referencia a la subjetividad, a los significados, sentimientos, creencias e ideas que se construyen en la mente y que no son observables directamente. Ambos procesos son experimentados a través de la razón y la emoción. En conjunto, estos procesos conforman la realidad, en la que está sumergido el ser humano. (p.178).

Ahora, una ciencia que se encarga de estudiar la dinámica entre lo material y lo simbólico y construcción de significados en la mente, es la psicología, “ciencia que estudia el sentido de vida del sujeto, los significados y sentidos que realiza, las conductas, estrategias, experiencias, representaciones, convicciones y los proyectos que moviliza en la dirección de sus principales necesidades y aspiraciones de identidad y autorrealización”. (Tintaya, 2019, p. 120). En síntesis, la psicología se dedica al estudio de la complejidad de la mente humana y sus interacciones con el entorno, buscando entender cómo las personas experimentan el mundo y cómo construyen su sentido de identidad y propósito en la vida.

Una forma análoga de ver la mente humana, está en el cuento de Lewis Carroll "Alicia en el país de las maravillas", se describe en la historia, que Alicia cae por una madriguera y se encuentra en un mundo surrealista y desconcertante, lleno de personajes extraños y situaciones absurdas.

De manera similar, la mente humana puede ser vista como un laberinto complejo y misterioso, donde las personas pueden encontrarse con pensamientos, emociones y percepciones aparentemente contradictorias y desconcertantes. Además, al igual que Alicia tiene que enfrentar diferentes desafíos y aprender a adaptarse a las extrañas reglas del mundo de las maravillas, las personas también tienen que encontrar maneras de navegar por las complejidades de su propia mente y aprender a lidiar con los desafíos emocionales y psicológicos que se les presentan en la vida cotidiana.

Comprender la complejidad de la mente humana desde la ciencia es una tarea que ha tenido sus frutos en la historia de la humanidad, sin embargo, aún queda mucho por descubrir.

Para los profesionales de la psicología, la mente humana es la materia prima de su trabajo, y dentro de esa ciencia existen diferentes ramas, entre ellas, la psicometría, la cual se define como la "rama de la psicología experimental que se encarga de la medición y cuantificación de los procesos psicológicos y las capacidades cognitivas" (Martínez y Villota, 2022, p.25).

En ese sentido, el estudio de la mente, requiere del uso de metodologías científicas que faciliten la medición de variables psicológicas, que se caracterizan por ser intangibles y abstractas. La medición de estos atributos no puede ser directa, por lo que se requiere la medición de conductas representativas de constructos teóricos; para esto, los profesionales de la psicología utilizan test e instrumentos validados y certificados para obtener datos, en donde los conocimientos en estadística descriptiva son fundamentales para su correcto análisis.

En el contexto del curso de psicometría que hace parte del programa de psicología de la UNAD y que se gestiona mediante una metodología de formación superior a distancia, los conocimientos en estadística son esenciales para llevar a cabo la construcción e interpretación de pruebas psicométricas, como pilar elemental de la evaluación psicológica en los diferentes

escenarios de acción del profesional de la psicología. Desde esta perspectiva, se identificó una limitación en los estudiantes que pasan por el curso de psicometría y está relacionada a la baja adherencia de los conocimientos en estadística descriptiva en su esquema cognitivo, lo que no les permite comprender el comportamiento humano y los fenómenos sociales desde otro punto de vista más objetivo y complementario a otras técnicas y herramientas diagnósticas utilizadas en el estudio de la mente humana.

La falta de comprensión profunda de la estadística descriptiva repercute de manera directa en la habilidad de los estudiantes de psicometría de la UNAD para analizar el comportamiento humano y los fenómenos sociales desde un enfoque más objetivo y complementario a otras técnicas y herramientas diagnósticas utilizadas en el estudio de la mente humana, que finalmente se ve reflejado en el rendimiento académico y una alta tasa de desaprobación del curso. La carencia de una sólida base en estadística descriptiva no solo obstaculiza su capacidad para aplicar adecuadamente las pruebas psicométricas, sino que también limita su capacidad para interpretar y contextualizar los resultados de manera precisa.

En vista de estas consideraciones, la presente investigación tiene como objetivo principal abordar esta problemática, explorando las causas subyacentes de la baja adherencia a los conocimientos de estadística descriptiva entre los estudiantes del curso de psicometría y proponiendo estrategias y soluciones efectivas para superar este desafío mediante el uso de diversas herramientas tecnológicas integradas en un ecosistema digital de aprendizaje EDA. Se pretende, entonces, mejorar significativamente la formación estadística de los estudiantes y, en última instancia, potenciar su capacidad para comprender y abordar de manera más efectiva los fenómenos psicológicos y sociales en su futura práctica profesional.

Dado que el curso de psicometría de la UNAD, se desarrolla bajo una metodología a distancia, resulta fundamental innovar en el uso de las herramientas tecnológicas para la

construcción de recursos digitales con características pedagógicas y didácticas efectivas que permitan a los estudiantes adquirir los conocimientos necesarios en estadística descriptiva. De esta manera, se logrará una enseñanza más significativa, adaptada a las necesidades y características de cada estudiante.

El presente proyecto de investigación está estructurado en cuatro capítulos. En el primero, se aborda el planteamiento del problema, lo que implica afinar, precisar y estructurar la idea de investigación. Para lograrlo, se formalizó y delimitó desde un enfoque cuantitativo el problema de investigación basado en los objetivos, la pregunta de investigación, la justificación, la viabilidad y la fiabilidad, así como algunos elementos éticos.

El segundo capítulo se aborda la contextualización del problema de investigación a partir de la construcción de un marco teórico estructurado en diferentes teorías y modelos que se concatenan en una visión particular de la problemática y se fundamenta en la organización idónea de los referentes empíricos, teóricos y conceptuales.

En el tercer capítulo, se describe la metodología empleada en este proyecto de investigación, el cual se encauza en un enfoque cuantitativo con un alcance correlacional y diseño cuasiexperimental, específicamente en un diseño con posprueba únicamente y grupo de control, asimismo, se detalla la formulación de las hipótesis, la definición conceptual y operacional de las variables, la descripción de la población y la muestra utilizada, y se explican las cuatro fases que componen la investigación.

El cuarto y último capítulo se enfoca en las conclusiones y recomendaciones derivadas de la investigación. En cuanto a las conclusiones, se orientó a la reflexión que el diseño de los recursos digitales, como el EDA, en conjunto con componentes pedagógicos y humanos, tiene un efecto positivo en el mejoramiento de los conocimientos en estadística descriptiva, en el rendimiento académico y la percepción del acompañamiento docente por parte de los estudiantes de psicometría de la UNAD. En cuanto a las recomendaciones, se

abordaron algunas sugerencias sobre la importancia de llevar a cabo una evaluación docente que considere aspectos de conocimiento digital, pedagógicos y disciplinarios y la realización de talleres basados en los resultados obtenidos a partir de la evaluación anterior.

Planteamiento del Problema

La estadística descriptiva, como parte de las matemáticas, es una habilidad crítica para los estudiantes de psicología del curso de psicometría, ya que les permite entender y analizar datos cuantitativos en investigaciones y la construcción de instrumentos para medir el comportamiento humano, los fenómenos mentales y sociales, esto significa que, “la comprensión del pensamiento matemático y estadístico teórico y aplicado al estudio del comportamiento y de los fenómenos mentales que lo producen y modulan, se ha convertido en un importante avance para la psicología” (Aliaga et al., 2001, p. 2).

En consonancia, la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD y la Escuela de Ciencias Sociales Artes y Humanidades ECSAH efectivizan en su plan de estudios diversos cursos con contenidos transversales que favorecen el aprendizaje de la estadística descriptiva en el programa de psicología, donde uno de estos cursos es psicometría. Es así, que el discernimiento del pensamiento matemático, tanto en su teoría como en su aplicación, se ha vuelto cada vez más importante para el programa de psicología de la UNAD, sin embargo, su materialización se ve limitada por diversos factores, como el diseño de recursos digitales que permitan implementar estrategias pedagógicas efectivas a favor del aprendizaje de la estadística descriptiva en una metodología de formación a distancia.

En ese sentido, a nivel institucional, de acuerdo a los resultados académicos del periodo 16-04 de 2022 del curso de psicometría de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), se evidencia un bajo rendimiento académico de los estudiantes, focalizado en la formulación y resolución de situaciones problemáticas del contexto

utilizando herramientas matemáticas, así como una falta de capacidad para realizar un tratamiento estadístico básico con los datos recolectados, dicho de otro modo, la falta de conocimientos en estadística descriptiva en los estudiantes de psicometría de la UNAD se fundamenta en la dificultad de procesar e interpretar información de un contexto específico y trasladarlo o aplicarlo a un objeto matemático, por tal motivo, se ve afectado negativamente su desempeño académico.

Sobre la base del panorama descrito en el párrafo anterior, se ha llevado a cabo la verificación del consolidado de las calificaciones correspondientes al período 16-04 del año 2022 de los estudiantes del curso de psicometría. Este reporte se divide en tres aspectos fundamentales: la variación en las calificaciones según la actividad del curso de psicometría, el número de estudiantes que no lograron aprobar el curso o tuvieron un bajo rendimiento académico, y la cantidad de estudiantes que han optado por repetir el curso de psicometría.

El curso de psicometría del programa de psicología, está conformado por cinco actividades que vienen concatenadas en un método de aprendizaje basado en proyectos. En la Tabla 1, se muestra las calificaciones obtenidas para cada una de las actividades correspondientes al período 16-04 del año 2022.

Tabla 1

Calificaciones por actividad del curso de psicometría período 16-04 del año 2022

Criterios	Actividad 1	Actividad 2	Actividad 3	Actividad 4	Total 75%	Actividad 5	Total del curso
Puntos posibles	25	100	125	125	375	125	500
Promedio en puntos	15	84	100	96	296	99	394
Promedio en notas	3.04	4.20	4.01	3.86	3.94	3.95	3.94
Porcentaje alcanzado de los puntos	61%	84%	80%	77%	79%	79%	79%

Nota. En la tabla 1, se describe la variación en las calificaciones obtenidas en cada una de las cinco actividades que componen el curso de psicometría para el periodo académico 16-04 de 2022.

Se debe considerar que la actividad 4, es la única actividad en la cual el estudiante debe realizar un tratamiento estadístico sobre algunos datos recolectados, mediante la interpretación de gráficas y tablas, y el resto de los cálculos estadísticos simples.

De acuerdo a la Tabla 1, se puede observar que la actividad 4, de 125 puntos posibles, solo logra en promedio 96 puntos, lo que equivale a una calificación de 3.86, alcanzado solo el 77% de los puntos posibles, estando por debajo de las actividades 2, 3 y 5. Los valores de la actividad 1 se debe a otros factores como la poca participación de los estudiantes, debido a que la actividad 1 solo representa el 5% de la calificación global.

Durante el mismo periodo académico 16-04 de 2022, se registró información valiosa sobre la aprobación o no de cada una de las actividades y el curso en general por parte de los estudiantes, basándose en su rendimiento académico. Para obtener los datos presentados en la tabla 2, se consideró un total de 2,383 estudiantes que formaron parte del curso en el periodo académico mencionado, sin incluir aquellos que no presentaron ninguna de las actividades.

Tabla 2

Estudiantes reprobados y aprobados del curso de psicometría período 16-04 del año 2022

Actividad	Parámetro	Reprobados (≤ 2.9)	Aprobados con rendimiento bajo ($3.0 \leq x \leq 3.9$)	Aprobados con rendimiento alto ($4.0 \leq x \leq 5.0$)
Actividad 1	Total estudiantes	691	337	1355
	Porcentaje	29.0%	14.1%	56.9%
Actividad 2	Total estudiantes	122	282	1979
	Porcentaje	5.1%	11.8%	83.0%
Actividad 3	Total estudiantes	192	247	1944
	Porcentaje	8.1%	10.4%	81.6%
Actividad 4	Total estudiantes	278	324	1781
	Porcentaje	11.7%	13.6%	74.7%
Actividad 5	Total estudiantes	268	229	1886
	Porcentaje	11.2%	9.6%	79.1%
Total curso	Total estudiantes	202	378	1803
	Porcentaje global	8.5%	15.9%	75.7%

Nota. La tabla 2 muestra la cantidad de estudiantes que “reprobaron”, “aprobados con rendimiento bajo” y “aprobados con rendimiento alto” por cada una de las actividades del curso de psicometría de la UNAD para el periodo académico 16-04 de 2022.

Según los datos, se puede observar que en la actividad 4, un total de 278 estudiantes “reprobaron la actividad”, lo que equivale al 11.7%. Si se considera también el bajo rendimiento de los estudiantes que aprobaron con una nota entre 3.0 y 3.9, se obtiene un porcentaje total del 25.3% de estudiantes que reprobaron la actividad y cuyo rendimiento académico es bajo. Además, es importante destacar que este porcentaje es el más alto en comparación con el de todas las actividades, incluso es más relevante que el porcentaje global de no aprobados y bajo rendimiento académico en el curso, que es del 24.3%. Este resultado diferencial es un indicativo de la dificultad para el manejo de aspectos relacionados a la estadística descriptiva por parte de los estudiantes.

Un punto adicional en la revisión documental del curso de psicometría, es la relacionada a los estudiantes que repiten el curso para este periodo académico 16-01 de 2023.

Tabla 3

Cantidad de estudiantes que repiten el curso de psicometría período 16-01 del año 2023

Número de intentos	Cantidad	Porcentaje
2	154	7.8%
3	41	2.1%
4	16	0.8%
5	1	0.1%
7	1	0.1%
Total estudiantes repitentes	213	10.8%

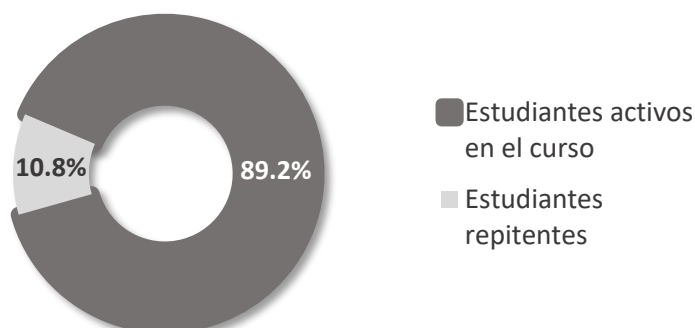
Nota. La tabla 3 muestra el número de intentos y la cantidad de estudiantes para el periodo 16-01 de 2023.

En el periodo académico 16-01 2023, un total de 1980 estudiantes se matricularon en el curso de psicometría. De estos estudiantes, 213 son repitentes del curso, lo que representa el 10.8% de la población matriculada. De los estudiantes que repiten el curso, 154 (7.8%) se encuentran en su segundo intento, 41 (2.1%) están en su tercer intento, mientras que 16 (0.8%) estudiantes están en su cuarto intento. Además, se tiene que un estudiante está repitiendo el curso por quinta vez y otro estudiante por séptima vez, que representan el 0.2%.

Ahora, de acuerdo a la cantidad de estudiantes matriculados y repitentes, se tiene la gráfica 1, donde muestra que un 10.8% de los estudiantes del curso de psicometría están repitiendo el curso de manera general.

Gráfica 1

Porcentaje de estudiantes repitentes para el periodo académico 16-01 2023



El caso de los estudiantes repitentes es una evidencia adicional, que corrobora las debilidades de los estudiantes del curso de psicometría del programa de psicología de la UNAD en conocimientos de estadística descriptiva y la necesidad de mejorar las estrategias pedagógicas y didácticas mediadas por las TIC.

A partir de las evidencias descritas anteriormente sobre el estado del rendimiento académico de los estudiantes de psicometría de la UNAD en el periodo 16-04 de 2022, se puede señalar que, factores como los conocimientos previos, los recursos digitales que se brindan en el curso y el acompañamiento docente pueden influir positiva o negativamente en el desempeño académico.

En ese sentido, la propuesta de investigación se centra en como diseñar un EDA basado en diversas herramientas tecnológicas y determinar su influencia sobre en el aprendizaje de la estadística descriptiva en los estudiantes de psicometría de la UNAD, en resumen, se busca implementar una metodología educativa que combine diversas estrategias de aprendizaje y herramientas digitales, con el fin de atender las demandas de los estudiantes, mejorar su aprendizaje, promover la adquisición de habilidades y conceptos estadísticos y medir la influencia de esta metodología en su proceso de aprendizaje.

Objetivos

Objetivo General

Determinar la influencia de un ecosistema digital de aprendizaje (EDA) basado en herramientas tecnológicas en el aprendizaje de la estadística descriptiva en los estudiantes de psicometría de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia durante el periodo 16-01 de 2023.

Objetivos Específicos

Estructurar un marco teórico que analice la influencia de un EDA en el aprendizaje de la estadística descriptiva en los estudiantes de psicometría en la Universidad Nacional Abierta y a Distancia durante el periodo 16-01 de 2023.

Elaborar un EDA mediado por herramientas tecnológicas que implique la formación en estadística descriptiva para su implementación a los estudiantes de psicometría de la UNAD para el periodo 16-01 de 2023.

Recopilar los datos de la medición de la variable dependiente “aprendizaje de la estadística descriptiva” con base en la revisión de las calificaciones, la aplicación de la encuesta y la evaluación de conocimientos de los estudiantes de psicometría de la UNAD para el periodo 16-01 de 2023.

Analizar los datos obtenidos a partir de la información recolectada en los instrumentos y técnicas de medición, evaluando la influencia del EDA en el aprendizaje de la estadística descriptiva en los estudiantes de psicometría en la Universidad Nacional Abierta y a Distancia durante el periodo 16-01 de 2023.

Pregunta de Investigación

¿Cuál es la influencia de un ecosistema digital de aprendizaje (EDA) basado en herramientas tecnológicas en el aprendizaje de la estadística descriptiva de los estudiantes de psicometría en la Universidad Nacional Abierta y a Distancia durante el periodo 16-01 de 2023?

Justificación

La estadística descriptiva es esencial en la formación del profesional de la psicología, le permite construir herramientas cognitivas para entender de una forma objetiva los diferentes fenómenos y dinámicas individuales y sociales que se presentan en su contexto. En ese sentido, la estadística provee métodos estructurados para examinar y dar sentido a los datos, convirtiéndose en una herramienta valiosa para entender y analizar la realidad; dicho de otro modo, la estadística “proporciona procedimientos sistemáticos de análisis e interpretación de datos, erigiéndose en un poderoso instrumento al servicio del pensamiento y el estudio de la realidad” (Aliaga et al., 2001, p. 36).

El conocimiento en estadística ha tenido un gran impacto en la psicología, al permitir el desarrollo de múltiples teorías en este campo.

El entendimiento de la estadística ha tenido una gran influencia en el desarrollo de la psicología, específicamente en la creación de teorías como la medición psicológica y la psicometría. Además, ha mejorado varios aspectos del proceso de investigación psicológica, incluyendo la formulación de hipótesis, el diseño de experimentos, la selección de muestras, la creación de herramientas para la recolección de datos, y las técnicas utilizadas para analizar dichos datos (Aliaga et al, 2001, p. 36).

Las consecuencias de que un profesional de la psicología carezca de los conocimientos en estadística descriptiva pueden ser relevantes, tanto a nivel personal como social. A nivel personal, puede afectar negativamente su carrera y limitar sus habilidades para realizar investigaciones rigurosas. A nivel social, puede contribuir a la proliferación de investigaciones deficientes o incompletas, lo que puede llevar a tomar decisiones erróneas, por ejemplo en políticas públicas o en la atención de problemáticas sociales.

Al respecto, un estudio realizado por Contreras et al. (2017) encontró que la falta de conocimientos en estadística descriptiva puede llevar a errores en la interpretación de datos y análisis, lo que puede afectar la validez de los estudios y su aplicabilidad en la práctica (p.

503). Asimismo, otro estudio de Varela et al. (2016) encontró que los psicólogos que carecían de conocimientos en estadística descriptiva tendían a subestimar la importancia de los datos en la toma de decisiones en la práctica clínica (p. 294).

Por otra parte, la falta de sólidos conocimientos en estadística descriptiva por parte de los profesionales y estudiantes de psicología se refleja en la participación en procesos investigativos. De acuerdo a Loayza (2021) se presenta un bajo nivel de desarrollo investigativo, escasa producción científica, deficiente participación de los estudiantes en investigaciones, limitada publicación de artículos científicos en el campo de la psicología, y donde finalmente, los estudiantes de psicología a menudo prefieren buscar otras alternativas de titulación en lugar de realizar una tesis o trabajo de grado (p. 166).

Con relación al análisis del rendimiento académico del curso de psicometría del programa de psicología de la UNAD del periodo 16-04 de 2022. Los resultados indican que en la actividad 4 del curso que requiere la aplicación de análisis estadístico, los estudiantes obtuvieron una calificación media de 96 puntos, lo que representa el 77% de los puntos posibles y está por debajo de las actividades 2, 3 y 5. Además, un total de 278 estudiantes no aprobaron esta actividad, lo que equivale al 11.7%, el porcentaje más alto en comparación con el resto de actividades. Es importante destacar que los estudiantes que obtuvieron un bajo desempeño académico y no aprobaron la actividad 4, representan un 25.3% del total de estudiantes, un valor mayor al porcentaje global del curso en la misma categoría, que es del 24.3%. Durante el periodo académico 16-01 de 2023, se registró un total de 1980 estudiantes matriculados en el curso de psicometría, de estos, 213 son estudiantes que repiten el curso, lo que indica una tasa de repetición del 10.8%. Estos resultados sugieren una dificultad en el manejo de aspectos relacionados con la estadística descriptiva por parte de los estudiantes y una alta tasa de repetición del curso.

Existen diversas variables de carácter individual y de formación que inciden en el grado en que un estudiante aprende estadística descriptiva de manera significativa en entornos virtuales de aprendizaje. Con respecto a esta última, se tiene: diseño curricular, capacidades comunicativas, conocimiento disciplinario, habilidades pedagógicas, competencias tecnológicas de los docentes, diseño y disponibilidad de recursos digitales (Zhang y Liu, 2021, p. 14).

Durante las últimas décadas se ha investigado el diseño y la disponibilidad de recursos digitales, pero todavía se debate sobre su efectividad en el aprendizaje de la estadística descriptiva. Por una parte, una investigación en la Universidad Beltrán de Colombia implementó la metodología virtual Net 2.0 en el proceso de enseñanza-aprendizaje, centrando su atención en los objetivos virtuales de aprendizaje (OVA); los estudiantes que utilizaron estos recursos digitales mostraron una mejora en su habilidad para identificar y utilizar herramientas de cálculo (Vega et al., 2015). En otro sentido, un estudio concluyó que el uso de recursos tecnológicos en las clases de matemáticas tiene un impacto positivo en los estudiantes, pero es necesario realizar estudios más extensos que profundicen esta influencia durante períodos de tiempo más largos, con el fin de lograr un aprendizaje significativo de la matemática a través del uso de recursos tecnológicos, adicional, recomiendan que se deberían incorporar las habilidades comunicativas y tecnológicas en los planes de estudio, tanto para los estudiantes como para los docentes, quienes deberían transformar los métodos tradicionales de enseñanza de esta área (Aguirre, 2018, p. 201).

De acuerdo a los postulados previos, se puede inferir que los resultados de investigaciones anteriores no son concluyentes y se requiere mayor profundización. Por lo tanto, este estudio tiene como objetivo aportar evidencia en el contexto educativo para entender este importante aspecto de la influencia del EDA y contribuir a esclarecer su

impacto en el aprendizaje. Se espera que los hallazgos obtenidos en esta investigación puedan tener diferentes beneficios y aplicaciones en el ámbito educativo.

El valor teórico que puede proporcionar la investigación está orientada a una comprensión más profunda de la influencia del EDA en el aprendizaje de la estadística descriptiva, desarrollar teorías más sólidas o conjugar algunos modelos para explicar sobre cómo la tecnología digital afecta el aprendizaje, dándole una perspectiva diferente y relacionar otras variables del proceso de aprendizaje con el EDA, como el acompañamiento docente, diseño curricular, diseño herramientas digitales, pedagogía mediante el uso de TIC, entre otros que permiten la generación de nuevas ideas para investigar.

Además, la investigación puede ser conveniente porque se espera que los resultados de este estudio contribuyan a la comprensión de los efectos de la tecnología digital en el aprendizaje y ayuden a desarrollar estrategias efectivas para mejorar la calidad del proceso educativo en el contexto de la educación a distancia.

Asimismo, estos resultados tienen una gran relevancia social, al tener implicaciones importantes para el diseño de programas educativos en el aprendizaje a distancia y construir un perfil más competente de los profesionales de la psicología con carácter disciplinar, técnico y ético, y mejorar la participación en el área de la investigación.

Ahora, las implicaciones prácticas de la presente investigación, plantearía otras opciones a los educadores, quienes podrían utilizar los hallazgos para mejorar y materializar los procesos pedagógicos, didácticos y de acompañamiento docente reforzando los implementados en la UNAD.

Por último, el EDA puede utilizarse en otros ambientes, cursos, talleres, entre otros, como parte de la utilidad metodológica que proporcionaría la investigación.

Aunado a lo anterior, se encuentra el resultado de aprendizaje de la cuarta actividad cuatro del curso de psicometría que describe: “analizar los resultados obtenidos a partir de un

pilotaje realizado tomando una posición investigativa a través de la generación de estadísticos descriptivos y la obtención de las propiedades de calidad psicométrica del instrumento de medida diseñado”. (Syllabus del curso psicometría, 2022, p. 2). Es decir, es imperativo el desarrollo de conocimientos en estadística descriptiva para el logro de este resultado de aprendizaje.

En concordancia con lo anterior, esta investigación brinda una propuesta innovadora como una alternativa complementaria y de mejora al proceso educativo con un enfoque que permitiría a los estudiantes de psicología del curso de psicometría concebir estos procesos con mayor efectividad, a partir de proporcionar las herramientas digitales necesarias para que puedan comprender los problemas del contexto mediante la aplicación de la estadística, lo que les permitirá desarrollar una habilidad fundamental en su futuro profesional y de esta manera, se logrará una formación más completa y rigurosa en el ámbito de la psicometría, y por ende, de la psicología.

Viabilidad y Fiabilidad de la Investigación

En esta sección se llevó a cabo un análisis exhaustivo de la viabilidad y fiabilidad de la presente investigación. Para ello, se presentarán dos tablas que contienen los criterios de viabilidad y fiabilidad respectivamente.

Este análisis es fundamental para determinar si la investigación es viable y confiable, y para garantizar la validez y relevancia de los resultados obtenidos. A continuación, se presentan las tablas correspondientes con los criterios evaluados.

Tabla 4*Viabilidad de la investigación*

Crterios de viabilidad	Requerimiento	Cumplimiento
Alineación del proyecto con la línea de investigación.	El proyecto está alineado con la línea de investigación de la ECEDU Pedagógías mediadas.	Cumple
Generación de nuevos conocimientos científicos o tecnológicos.	Los resultados de la investigación puede ser expresado en artículos científicos y nuevas investigaciones, asimismo, se pueden generar productos tecnológicos que favorecen los procesos de aprendizaje mediante el Ecosistema Virtual de Aprendizaje.	Cumple
Impacto en diferentes contextos	Si el EDA resulta ser efectivo en la mejora del razonamiento cuantitativo de los estudiantes, esto podría tener un impacto significativo.	
	Impacto en educación. Los resultados de la investigación permitiría: Ayudar a los educadores a identificar nuevas formas de enseñar y aprender que sean más efectivas para los estudiantes.	
	Desarrollar mejores prácticas y políticas educativas en relación con el uso de la tecnología en la educación.	Cumple
	Impacto social. Los resultados de la investigación permitiría: Mejorar el perfil del profesional de la psicología que egresan de la universidad.	
Relación con la innovación y desarrollo	Desarrollar de nuevos sistemas de aprendizaje digital que tendrían un impacto en la accesibilidad y la equidad de la educación.	
	La investigación podría llevar a la creación y/o adaptación de tecnologías y herramientas digitales que sean más efectivas para la enseñanza y el aprendizaje, lo que podría tener un impacto positivo en la calidad y la efectividad de la educación.	Cumple
Relación con la apropiación social del conocimiento	Creación de un entorno virtual donde se puede integrar varias herramientas tecnológicas y contenido del curso de psicometría con el propósito de mejorar los procesos educativos mediados por las TIC.	
	El conocimiento generado a partir de la investigación pueden ser compartido en diferentes escenarios para la transmisión de los conocimientos adquiridos, como sitios web, ponencias, integración de redes, etc.	Cumple
Resultados del proyecto relacionados a la formación del recurso humano	Si los resultados de la investigación muestran que el uso del EDA mejora el razonamiento cuantitativo de los estudiantes de psicometría, esto podría tener varios efectos positivos en la formación del recurso humano, como curso en el diseño de ecosistemas digitales de aprendizaje, manejo de herramientas digitales, estrategias pedagógicas y didácticas mediadas por las TIC, abriendo la posibilidad de incluirlos en los diseños curriculares.	Cumple
Recursos demandados por el proyecto	Los recursos o presupuestos son propios del investigador.	Cumple
Porcentaje de cumplimiento		100%

Tabla 5

Fiabilidad de la investigación

Criterios de factibilidad	Requerimiento	Cumplimiento
Fundamentación teórica	Para la construcción del marco teórico se tiene acceso a la literatura y a la fundamentación teórica en diferentes fuentes o buscadores académicos, repositorio y E-biblioteca de la UNAD, libros digitales y recursos multimedia, tanto de fuentes primarias, como secundarias.	Cumple
Recursos requeridos para el proyecto	Se tienen los recursos necesarios para la gestión del proyecto: Recursos tecnológicos: computador, internet, aplicaciones, programas informáticos, páginas web, recursos digitales, celulares, entre otros. Recursos físicos: espacios físicos de la universidad. Recursos humanos: 90 estudiantes y grupo de docentes del curso de psicometría, investigador, profesionales que certifican los instrumentos, directora del curso quien facilita los permisos para trabajar el proyecto.	Cumple
Asuntos éticos del proyecto	El proyecto se fundamenta en las siguientes leyes o normas legales: Ley de Protección de Datos Personales (1581 de 2012) Ley de Derechos de Autor (Ley 23 de 1982) Ley de Educación Superior (Ley 30 de 1992) Código Deontológico de la Psicología en Colombia (Ley 1090 de 2006).	Cumple
Porcentaje de cumplimiento		100%

De acuerdo al análisis de viabilidad y fiabilidad, se cumplieron al 100% todos los criterios en la investigación, se puede concluir que la investigación es conveniente y se puede realizar con confianza, es decir, se han seguido rigurosamente los métodos y procedimientos científicos establecidos y se han cumplido todas las normas éticas y legales pertinentes, por lo tanto, se puede confiar en la validez y confiabilidad de los resultados de la investigación.

Elementos Éticos

La ética en la investigación se refiere a las normas y principios morales que deben guiar la conducta de los investigadores en el proceso de diseño, realización y difusión de sus investigaciones. Se trata de un conjunto de valores y principios éticos que deben respetarse y aplicarse en todas las etapas de la investigación, con el fin de proteger los derechos y la dignidad de los participantes, así como de garantizar la validez y la integridad de los resultados obtenidos.

La ética hace parte de las actividades de los educadores, exige que la investigación se realice con base en el cumplimiento de principios éticos, que aseguren el cumplimiento el avance del conocimiento, la comprensión y mejora de la condición humana y el progreso de la sociedad (Rosales, 2021, p. 4).

En la investigación sobre el diseño de un EDA y su influencia en el aprendizaje de la estadística descriptiva en los estudiantes de psicometría de la UNAD, se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos éticos:

Permisos: Se obtuvo el permiso de la Dirección del curso para realizar la investigación.

Consentimiento informado: Se consiguió el consentimiento informado de los estudiantes de psicometría de la UNAD del grupo experimental para contestar la encuesta de opinión.

Confidencialidad y privacidad: Se brindó privacidad y confidencialidad de los datos recopilados.

Integridad de los datos: Se garantizó que los datos recopilados, son precisos y confiables, mediante instrumentos de medición validados.

Transparencia en la presentación y la comunicación de los resultados: los resultados de la investigación son transparentes y veraces.

Marco Teórico

Referentes Empíricos

La integración de las tecnologías de la educación en el proceso educativo ha sido objeto de numerosas investigaciones, con el fin de evaluar su impacto en el aprendizaje y en el desarrollo de habilidades y competencias específicas en los estudiantes; en este sentido, el uso pedagógico de las tecnologías de la educación se presentan como una herramienta para mejorar la calidad del aprendizaje. A continuación, se presenta un análisis de diferentes títulos de investigación relacionados con el uso de las tecnologías de la educación y su influencia en el aprendizaje y el desarrollo de habilidades específicas.

Antecedentes Internacionales

Hernández y González (2021) en su capítulo 6 sobre “Aplicación de herramientas digitales interactivas que fomentan el aprendizaje ágil: competencias digitales en el alumnado universitario” del libro “Nuevas formas de aprendizaje en la era digital: en busca de una educación inclusiva”. Los autores realizaron un estudio de investigación durante los años 2020 y 2021 que involucró a 204 estudiantes universitarios de pregrado y posgrado. A estos participantes se les administró un cuestionario enfocado en la eficacia de las herramientas digitales interactivas utilizadas en el aula. Los datos recopilados indican que los estudiantes tienen un conocimiento limitado de los recursos digitales y tienden a utilizar solo las herramientas más populares; sin embargo, se observó que el uso de metodologías que involucran herramientas digitales interactivas puede tener un impacto positivo y efectivo en los estudiantes universitarios, mejorando sus competencias y eficacia en las variables evaluadas. Los resultados obtenidos demuestran el interés de los estudiantes por aprender a trabajar con metodologías ágiles e interactuar con herramientas digitales interactivas.

El estudio mencionado previamente sobre el uso de herramientas digitales interactivas en el aula tiene cierta relación con la presente investigación, el antecedente ponen el énfasis

en la influencia del uso de herramientas digitales en el aprendizaje de los estudiantes universitarios, es decir, comparten el mismo objetivo de comprender cómo el uso de herramientas digitales puede mejorar el aprendizaje, la adquisición de competencias y la eficacia en el desempeño académico de los estudiantes universitarios. Aunque los enfoques son diferentes, ambos estudios son relevantes para la educación digital y pueden proporcionar información valiosa sobre cómo mejorar el aprendizaje y la enseñanza en un entorno cada vez más digital.

Gibert et al. (2020) materializó un estudio sobre el diseño de EDA en matemáticas (EDAM): Una propuesta para disminuir el índice de reprobación en ingeniería. Él propone una solución para reducir el índice de reprobación en matemáticas a través del diseño de un EDA. Se tomaron en cuenta las estadísticas históricas de los índices de reprobación y se realizó una encuesta mediante el método Delphi a 12 profesores de la academia de matemáticas de ingeniería y 61 alumnos del primer semestre de la misma carrera. Los resultados mostraron la necesidad de una plataforma virtual con apoyos educativos para reducir el índice de reprobación. Sin embargo, se reconocen las limitaciones por los recursos necesarios para el diseño del EDA.

Con relación a los resultados, se concluye que los alumnos necesitan un sitio no presencial para tener acceso a material de estudio y reforzar sus conocimientos, motivando al alumno con una enseñanza diferente que utilice la tecnología. Por lo tanto, en las clases se deben incluir problemas sobre el pensamiento matemático avanzado y articuladas con las materias de la carrera mediados por las herramientas digitales.

El antecedente de Gibert et al. (2020), sobre el diseño de un EDA para reducir el índice de reprobación en matemáticas, puede ser útil para la presente investigación debido a que destaca la necesidad de una plataforma virtual con apoyos educativos para mejorar el aprendizaje de los estudiantes, reconociendo la importancia de utilizar herramientas digitales

enfocadas en mejorar el pensamiento matemático avanzado y mejorar su rendimiento académico, al igual que los estudiantes de psicometría de la UNAD con relación al aprendizaje de la estadística descriptiva mediante un EDA.

Antecedentes Nacionales

Cuentas et al (2021), en su artículo: *Uso pedagógico de las tecnologías de la información y comunicación en la educación*, realizaron una revisión documental con el objetivo de describir el uso pedagógico de las TIC en la educación, y para ello se empleó un paradigma cualitativo de investigación descriptiva, con un diseño documental bibliográfico y la aplicación de la hermenéutica para la interpretación de los resultados. Los principales hallazgos indican que el uso de las TIC como recursos didácticos en el proceso educativo favorece la adquisición de aprendizajes debido a que los estudiantes están dispuestos a interactuar con las herramientas tecnológicas que usan a diario.

Con respecto a la conclusión del artículo, afirmar que el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) tiene un impacto positivo en el proceso de aprendizaje, permitiendo la participación activa de los estudiantes y convirtiendo el aprendizaje en una experiencia significativa. Sin embargo, es importante que los docentes encuentren el momento adecuado para incorporar las TIC en el aula y asegurar que se alcancen los objetivos de aprendizaje. En el mundo globalizado en el que vivimos, es crucial saber cómo emplear las TIC y los docentes juegan un papel importante como guías y orientadores para ayudar a sus estudiantes a aprovechar al máximo estas herramientas.

El estudio anterior puede ser un antecedente relevante para comprender el uso de las TIC en la educación y su impacto en el aprendizaje de los estudiantes, lo que puede ser útil para asimilar cómo un EDA afecta la el entendimiento de la estadística en los estudiantes en el contexto de la psicometría en la Universidad Nacional Abierta y a Distancia.

Mantilla (2021), con la tesis doctoral “*propuesta didáctica para el desarrollo del pensamiento computacional desde un ecosistema digital. Caso: colegio técnico Vicente Azuero de Colombia*”. Presento un proyecto que tuvo como objetivo fomentar el desarrollo del pensamiento computacional en 133 estudiantes de educación media del colegio técnico Vicente Azuero, a través de una estrategia didáctica basada en un ecosistema digital. Para lograr este objetivo, se desarrolló un ecosistema virtual de aprendizaje que utiliza diferentes tecnologías educativas, algunas adaptadas y otras desarrolladas específicamente como software educativo. Estas tecnologías se combinaron para crear una mediación educativa basada en el diseño y el aprendizaje basado en problemas.

Los resultados se enfocaron en dos frentes. La primera fuente fue una correlación por medio del coeficiente de Pearson entre las dimensiones conceptual, práctica y perspectiva del pensamiento computacional para el desarrollo de habilidades para resolver problemas, como se observa en la siguiente tabla:

Tabla 6

Coefficiente de correlación de Pearson en las dimensiones de PC

Dimensión pensamiento computacional	Conceptual
Conceptual - Práctica	0,463
Práctica - Perspectiva	0,462
Perspectiva - Conceptual	0,602

Nota. Los datos de la tabla anterior, significa que existe una relación directa positiva y significativa entre las tres dimensiones del pensamiento computacional propuestas (conceptual, práctica y perspectiva) reflejada en coeficientes de Pearson altos.

Esto sugiere una fuerte influencia entre las habilidades del pensamiento computacional y la capacidad para tomar decisiones y resolver problemas en los estudiantes, lo que fomenta el desarrollo del pensamiento computacional en niveles de abstracción, descomposición, reconocimiento de patrones y diseño de algoritmos, y promueve habilidades necesarias para enfrentar problemas del siglo XXI. Asimismo, se encontró que la participación de los estudiantes en el Ecosistema digital favorece el desarrollo del

pensamiento computacional en todas las dimensiones de evaluación, según lo demostrado por las pruebas paramétricas t-Student. Además, se fortalece la estrategia de enseñanza mediante el enfoque de aprendizaje basado en proyectos (ABP) que se basa en el diseño de algoritmos utilizando diversas técnicas.

De acuerdo al antecedente anterior y su relación con la presente investigación sobre la influencia del EDA en el aprendizaje de la estadística descriptiva en los estudiantes de psicometría de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, se puede inferir que el antecedente de Mantilla (2021) se enfocan en el desarrollo del pensamiento en los estudiantes y cómo la participación en el ecosistema digital pueden influir positivamente en su capacidad para resolver problemas, esto respalda la hipótesis de que la participación por parte de los estudiantes de psicometría de la UNAD en un EDA puede tener un impacto positivo en la adquisición de conocimientos estadísticos.

Martínez (2018), realizó una investigación sobre *Desarrollo de razonamiento matemático, a través de un ambiente de aprendizaje mediado por TIC*. El informe describe los resultados de una investigación cuyo objetivo principal fue mejorar el pensamiento matemático y el razonamiento en los estudiantes de décimo grado, mediante la implementación de una secuencia didáctica con un enfoque constructivista y la utilización de tecnologías de la información y comunicación (TIC). La investigación se llevó a cabo a través de encuestas, pruebas diagnósticas, la aplicación de la secuencia didáctica con el software Geogebra y un blog académico. Se encontró que la propuesta fue un aporte significativo para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática, ya que permitió potenciar procesos como la comparación, el análisis, la fundamentación, la conjeturación y la interpretación. También se determinó que la representación y visualización son esenciales para la comprensión de conceptos matemáticos, y que el uso de TIC en el aula

dinamiza el trabajo y hace el proceso de enseñanza más interactivo, participativo y colaborativo.

Una de las conclusiones más valiosas de esta investigación radica que durante la intervención pedagógica mediada por TIC, se observó un avance en el razonamiento matemático de los estudiantes, lo cual se reflejó en su desempeño académico y en la mejora de los resultados grupales e institucionales.

De acuerdo a la presente investigación y al antecedente realizado por Martínez (2018), se destaca el papel que tienen las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje desde un enfoque constructivista, y cómo pueden ser utilizadas para mejorar los resultados académicos de los estudiantes, por lo tanto, ambas buscan evaluar el impacto del uso de las tecnologías en el desempeño de los estudiantes y en el desarrollo de habilidades y competencias específicas.

Pérez y Díaz (2022) realizan un trabajo de grado para una maestría en educación sobre Ecosistema Digital Invertido (EDI) para la enseñanza de las operaciones matemáticas básicas del grado Séptimo de la Institución Educativa Guayabal en Suaza- Huila. Este estudio evaluó el impacto del ecosistema digital invertido en el aprendizaje de conceptos básicos de números enteros. Los resultados demostraron una mejor apropiación de los conceptos de suma y resta en números enteros en el grupo experimental, en comparación con el grupo control. Sin embargo, ambos grupos presentaron dificultades en la competencia del hacer, destacando una menor necesidad de apoyo en el grupo experimental debido a la aplicación de habilidades de pensamiento y competencias comunicativas.

En cuanto a la competencia del ser, el uso de herramientas tecnológicas y el aprendizaje basado en problemas motivó a los estudiantes a indagar conceptos adicionales, aportar en el trabajo colaborativo y gestionar su propio aprendizaje. Los hallazgos en este antecedente podrían ser relevantes para la investigación sobre el EDA y su influencia en la

adquisición de conocimientos en estadística descriptiva a nivel universitario, aunque los contextos de ambas investigaciones son distintos, se comparte la idea de que la tecnología con un enfoque pedagógico puede ser una herramienta efectiva para mejorar la comprensión de conceptos y la resolución de problemas complejos.

Finalmente, los antecedentes previos se relacionan con la utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y la tecnología educativa para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje en diferentes áreas del conocimiento. La implementación de estrategias didácticas mediadas por las TIC permite el desarrollo de habilidades y competencias digitales en los estudiantes, así como el fortalecimiento del pensamiento crítico y matemático. Estos estudios justifican la importancia de aprovechar las ventajas que ofrece las TIC, en este caso el EDA en la educación, para potenciar el aprendizaje de los estudiantes de psicometría de la UNAD en el desarrollo de habilidades en estadística descriptiva.

Referentes Teóricos y Conceptuales

Tecnologías Educativas, Aprendizaje y Ecosistema Digital de Aprendizaje.

La educación ha evolucionado a través de los años y la tecnología se ha convertido en una herramienta esencial en el proceso de enseñanza-aprendizaje. La tecnología no solo ha transformado la manera en que se enseña y aprende, sino que también ha cambiado el modo en que se comunica, se piensa y se conoce el mundo. El uso de tecnologías educativas, como los ecosistemas digitales de aprendizaje, han permitido el acceso a una mayor cantidad de información y recursos, facilitando el aprendizaje de los estudiantes, asimismo, el uso de estas tecnologías puede aumentar la motivación y el interés de los estudiantes en el aprendizaje.

Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)

De acuerdo al artículo 6 Ley 1341 de 2009 de Colombia, las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), las definen como “el conjunto de recursos, herramientas, equipos, programas informáticos, aplicaciones, redes y medios; que permiten la compilación, procesamiento, almacenamiento, transmisión de información como: voz, datos, texto, video e imágenes”. (p. 5).

En el ámbito educativo las TIC, hacen referencia a las “distintas herramientas de trabajo o recursos de tipo informático, digital, audiovisual y multimedia que usan las instituciones y la comunidad educativa en general para llevar a cabo los procesos pedagógicos, académicos y organizacionales requeridos para desarrollar la labor educativa”. (Garcés, 2021, parr 1).

De la definición anterior, Jonnasen et al. (1994) desde una perspectiva cognitiva y constructivista del aprendizaje, nos invita a repensar el uso de las TIC en el aula y a valorarla como una herramienta que puede potenciar y enriquecer el proceso de aprendizaje de los estudiantes, permitiéndoles explorar, experimentar y construir su propio conocimiento de manera activa y significativa. (p. 31-39)

Tecnología Educativa

La tecnología educativa se enfoca específicamente en la aplicación de tecnología para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje en el ámbito educativo. Esto incluye el diseño y desarrollo de herramientas y recursos tecnológicos específicos para la educación, así como también la implementación de métodos de enseñanza y estrategias pedagógicas que aprovechan estas tecnologías.

La tecnología educativa es una especialidad dentro de la didáctica y diversas ciencias aplicadas a la educación, refiriéndose esencialmente:

Al diseño, desarrollo y aplicación de recursos en procesos educativos, no únicamente en los procesos instructivos, sino también en aspectos relacionados con la educación social y otros

campos educativos. Estos recursos se refieren, en general, especialmente a los recursos de carácter informático, audiovisual, tecnológicos, del tratamiento de la información y los que facilitan la comunicación (Bartolomé, 1997, citado por Alba y García, 1997, p. 2).

Inclusive, la tecnología educativa “es considerada como los recursos o herramientas empleados para apoyar, mejorar o complementar los procesos de enseñanza, aprendizaje, evaluación o uso aplicado de los conocimientos adquiridos en la cotidianidad docente” (Pérez, 2021, p. 127), por lo tanto, no existe una única tecnología de la educación ni una sola forma de tecnología en educación, ya que se han adaptado y desarrollado diferentes tecnologías para ser utilizadas en el ámbito educativo.

Herramientas Tecnológicas para el Aprendizaje

En la sociedad de la información y la comunicación (Castells, 1996), las herramientas tecnológicas han transformado drásticamente la forma en que las personas acceden, procesan y comparten conocimiento. En el ámbito educativo, el uso de estas herramientas se ha convertido en una parte fundamental del proceso de aprendizaje. Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) han creado una amplia gama de oportunidades para mejorar la educación, incluyendo la posibilidad de acceder a recursos educativos de alta calidad, colaborar con otros estudiantes y docentes en línea, personalizando el aprendizaje de acuerdo con las necesidades individuales de cada estudiante.

En lo concerniente al aprendizaje, aunque es un concepto polisémico, puede definirse como el: “Desarrollo armónico e integral de las capacidades intelectuales, psicomotoras, aptitudinales y actitudinales del ser humano, mediante el cual una persona adquiere destrezas o habilidades prácticas motoras e intelectuales, incorpora contenidos formativos o adopta nuevas estrategias de conocimiento y/o acción” (Pulgar, 2005, p. 19).

De la definición anterior, puede inferirse que el aprendizaje es la adquisición de competencias de forma holística que permite a los seres humanos una mejor adaptación y

comprensión del entorno, más específicamente, que el aprendizaje sea vea reflejado en el desarrollo y mejoramiento de las facultades de los estudiantes, para enfrentar situaciones de formas distintas con los recursos cognitivos, físicos y disponibles en su contexto. Asimismo, el aprendizaje debe ser visto como un proceso, que se va desplegando progresivamente por fases concatenadas y en la unificación de contenidos orientados a los objetivos establecidos de aprendizaje, y finalmente debe representar un cambio en la persona frente a los conocimientos y su subjetividad que tenía al inicio y al final del proceso de aprendizaje.

En el objetivo de desarrollar las capacidades integrales del ser humano, “La era digital ha abierto posibilidades para el autoaprendizaje, la creación de estructuras horizontales que dan al contraste con los tradicionales esquemas autoritarios, la credibilidad colectiva, el aprendizaje descentralizado, el aprendizaje en red, entre otras cosas” (Davidson y Goldberg, 2009, citados por Vital, 2021, p. 9).

En efecto, las posibilidades y oportunidades que la era digital ha creado en el campo del aprendizaje y la educación son diversas y relevantes, pero con muchos desafíos por delante. Las herramientas tecnológicas son un medio que ha facilitado que las personas puedan aprender a su propio ritmo, eligiendo sus propias fuentes de información y utilizando diferentes recursos digitales para gestionar su proceso de aprendizaje en interacción y colaboración con otras personas, es así, por ejemplo que “las diferentes instituciones educativas buscan que el aprendizaje de los alumnos en una plataforma educativa los lleve a aprender de manera autónoma y lograr con ello la metacognición y un aprendizaje significativo” (Vital, 2021, p. 9), en otras palabras, se espera que los estudiantes no solo adquieran conocimientos, sino que también aprendan a aprender de manera autónoma y reflexiva, lo que les permitirá aplicar sus conocimientos en situaciones reales y enfrentar nuevos desafíos en el futuro, para este fin, la educación con el uso de las herramientas digitales, “debe adaptarse a las necesidades de los nativos digitales, quienes han crecido en un

mundo con tecnología y tienen un enfoque diferente hacia el aprendizaje”. (Prensky, 2001, p. 3).

Ecosistema Digital de Aprendizaje (EDA)

“El ecosistema digital representa una arquitectura de red, donde existen entornos de colaboración y nodos que se interconectan para dar vida a un contexto dinámico en el que concurre la colaboración e interacción para la producción de conocimiento” (Guzmán, 2016, citado por Islas, 2019, p. 3)

Se puede señalar, que un ecosistema digital es como un conjunto de comunidades digitales interconectadas y en constante evolución, en las que los recursos digitales interactúan entre sí para formar una unidad funcional. Este ecosistema está formado por una infraestructura tecnológica que permite la interacción entre los diferentes elementos, y por acciones, transacciones y flujos de información que se desarrollan en su interior, se trata de un entorno dinámico y sinérgico en el que se produce una interdependencia entre los diferentes elementos que lo conforman.

Un ecosistema digital presenta los siguientes componentes: *Infraestructura*: se refiere a los componentes físicos que permiten la conectividad digital. *Servicios*: son ofrecidos por los operadores y se apoyan en la infraestructura para ofrecer conectividad digital. *Aplicaciones*: estas herramientas interactúan con los usuarios finales y utilizan los servicios para proveer su funcionalidad. *Usuarios*: Son aquellos que consumen y producen información digital, interactuando con las aplicaciones y, de manera indirecta, con los servicios y la infraestructura subyacente. (Cárdenas et al, 2014, p. 10).

En el ámbito educativo, Islas (2019) sostiene que “los ecosistemas implican retos para el proceso de aprendizaje, puesto que requieren de transformaciones que se focalicen en la personalización del aprendizaje, diversificando las experiencias y recursos que se ofrecen en función de las necesidades e intereses de los individuos”. (p. 4).

Es decir, en el contexto educativo, un EDA es un sistema complejo de tecnologías, herramientas, servicios y aplicaciones interconectadas que trabajan juntas para crear un entorno de aprendizaje colaborativo, interactivo y personalizado en línea, permitiendo mejorar la enseñanza, el aprendizaje y la gestión educativa, ofreciendo a los estudiantes experiencias de aprendizaje integradas y personalizadas.

El concepto de ecosistema digital se basa en la metáfora de los sistemas biológicos. Esto significa que un ecosistema es un conjunto de elementos bióticos (seres vivos) y abióticos (suelo, agua, luz, minerales, etc.) que interactúan entre sí. Con relación a un EDA “El componente biótico comprende dos subcategorías: los organismos que cohabitan en el nicho de enseñanza (profesor, tutor y oficial de e-learning) y los organismos que cohabitan en el nicho de aprendizaje (estudiantes matriculados en la unidad o curso)” (Reyna, 2011, p. 1084), en ese sentido, en un EDA, los elementos bióticos corresponden a comunidades, producción y exposición de contenidos, mientras que los elementos abióticos se orientan a la infraestructura, la economía, la cultura y la legislación que sustentan el ecosistema, generando espacios multidimensionales dentro del ecosistema con contenidos que los estudiantes consumen o producen.

Los ecosistemas digitales de aprendizaje se desarrollan en plataformas educativas virtuales, y existen tres tipos de plataformas: plataformas comerciales, de software libre y propias. En las plataformas propias, la flexibilidad y adaptabilidad son ventajas claves para el desarrollo pedagógico, didáctico y acompañamiento docente.

Las plataformas propias no tienen objetivos económicos y se enfocan en factores educativos y pedagógicos, no son ampliamente conocidas por el público. En su mayoría, surgen en instituciones o grupos de investigación específicos, con el fin de abordar situaciones educativas concretas o investigar un tema en particular. Estas plataformas ofrecen independencia total y permiten minimizar costos. Una de sus principales ventajas es su flexibilidad, ya que cuentan con una aplicación propia que puede ser ajustada y adaptada

en cualquier momento. Además, disponen de su propio código fuente de programación, lo que les permite realizar modificaciones cuando sea necesario (Vital, 2021, p. 10).

Por lo expresado en los párrafos anteriores, la intencionalidad en el diseño e implementación de un ecosistema digital de aprendizaje es brindar a los estudiantes oportunidades de aprendizaje más atractivas y efectivas mediante el uso de herramientas interactivas, fundamentado en que “Los ecosistemas digitales de aprendizaje representan un paradigma de los futuros sistemas de educación, soportados en las tecnologías de la información y las comunicaciones” (Islas y Carranza, 2017, p. 5)

Al respecto, los ecosistemas digitales de aprendizaje tienen el potencial de permitir a cada individuo personalizar su experiencia de aprendizaje en función de sus necesidades e intereses individuales, pero también pueden amplificar las desigualdades existentes, es decir:

Los ecosistemas de aprendizaje abren posibilidades inmensas para que cada aprendiz pueda construir su trayectoria de aprendizaje a partir de sus necesidades o intereses; sin embargo, también implica riesgos para quienes sus condiciones de vida limitan fuertemente las oportunidades, experiencias y recursos de aprendizaje a su alcance (Coll, 2016, p. 3).

Estadística Descriptiva en la Psicometría

La estadística descriptiva facilita el estudio y análisis de los fenómenos y eventos del mundo real, basado en la recolección, organización y presentación de datos con el objetivo de describir y comprender la realidad observada.

La estadística estudia el comportamiento de los fenómenos llamados de colectivo. Está caracterizada por una información acerca de un colectivo o universo, lo que constituye su objeto material; un modo propio de razonamiento, el método estadístico, lo que constituye su objeto formal y unas previsiones de cara al futuro, lo que implica un ambiente de incertidumbre, que constituyen su objeto o causa final (Cabriá, 1994, p22).

El concepto de estadística se ha incorporado en el lenguaje cotidiano y cuando se menciona da lugar a una abstracción mental. (Gaviria, 2019, p. 21), en ese sentido, cuando se

hace referencia a la estadística, se suele evocar una representación mental, como conjuntos ordenados, procesos o técnicas que permiten modelar, estimar y predecir la realidad. Esta abstracción revela la amplia variedad de aplicaciones que tiene la estadística.

La estadística descriptiva proporciona técnicas y métodos para el tratamiento de los datos a partir de las observaciones sobre las características asociadas a los objetos de las poblaciones, puede mencionarse: recoger y organizar datos, esquematizar el comportamiento mediante gráficas, tablas o dibujos, resumir la información obtenida mediante algunos datos que son representativos y analizar la relación de dependencia (Gaviria, 2019, p. 22).

En lo concerniente a la estadística descriptiva como parte de las matemáticas y su relación con otras ciencias o disciplinas, brinda soporte matemático a la comprensión y explicación de la realidad de los diferentes fenómenos que aborda cada disciplina, “si bien la estadística maneja un lenguaje matemático, sus aplicaciones pueden extenderse a la sociología, psicología, la demográfica, la biología, la física, la medicina, entre otras, de hecho donde existen datos, existe estadística”. (Gaviria, 2019, p. 21), vale entonces decir que, la estadística es considerada como una herramienta fundamental en la comprobación de resultados en distintas ramas del conocimiento que carecían de un método científico de validez (Walpole, 2015, citado por Villada y Cantor, 2020, p. 13).

Una de esas ramas de conocimiento es la psicometría, como especialidad de la psicología, “es una disciplina cuyo fin es la construcción de pruebas que miden y evalúan rasgos y variables psicológicas teniendo como método principal la estadística y las funciones matemáticas” (Kaplan, 2010, citado por González, 2018, p. 6).

Se puede derivar, que al ser la psicometría una disciplina que se encarga de medir y evaluar características psicológicas, como habilidades cognitivas, personalidad, emociones y otras variables relevantes en el campo de la psicología, en concatenación con la estadística descriptiva, una rama de la matemática que se dedica a describir y analizar datos numéricos

con el fin de resumir y presentar de manera objetiva la información recopilada en estudios empíricos; se puede inferir que, esta última juega un papel fundamental en la psicometría, proporcionando las herramientas y técnicas necesarias para organizar, analizar y presentar los datos obtenidos en las mediciones psicométricas, permitiendo así una comprensión cuantitativa y sistemática de las características psicológicas que se están evaluando.

Grosso modo, en el ámbito educativo, la estadística desempeña un papel relevante y transversal en diversas carreras profesionales, lo que subraya su importancia en la estructuración del currículo de cada disciplina con el objetivo de desarrollar en los estudiantes competencias relacionadas con el razonamiento matemático.

La estadística es hoy parte del currículo de matemáticas en la educación primaria y secundaria en muchos países, debido a su utilidad en la vida diaria, su papel instrumental en otras disciplinas, la necesidad del conocimiento estocástico básico en muchas profesiones y su importancia en el desarrollo de un razonamiento crítico (Batanero, 2001, p. 3).

La cristalización de la estadística descriptiva en el proceso de aprendizaje a partir de la interpretación del currículo, dependerá esencialmente del rol del docente, en efecto, “Los profesores tienen un papel esencial al interpretar el currículo y adaptarlo a las circunstancias específicas” (Ponte, 2001, citado por Batanero, 2009, p. 5). Por lo tanto, la forma en que se enseñe la estadística dependerá de la habilidad de los docentes para transmitir su importancia como un tema interesante y útil para los estudiantes de psicometría, así como de su capacidad para ayudar a los estudiantes a adquirir conceptos elementales necesarios para la construcción de instrumentos psicométricos y el análisis de datos estadísticos en la comprensión de fenómenos mentales y sociales.

Dimensiones del Aprendizaje de la Estadística Descriptiva

La investigación en el campo del aprendizaje de la estadística descriptiva ha abordado diversas dimensiones o categorías con el objetivo de medir y comprender los factores que

pueden afectar o influir en esta variable. Algunos estudios han utilizado diferentes instrumentos psicométricos para abordar este tema, entre ellos:

Tabla 7

Algunas pruebas sobre el aprendizaje de la estadística

Criterio	Instrumentos psicométricos		
Nombre del instrumento	Encuesta de Actitudes hacia la estadística (SATS-28)		
Autores	Schau, Stevens, Dauphinee y Del Vecchio		
Año	1995	Dimensiones	<ul style="list-style-type: none"> • Afectivo • Cognitiva • Valor • Dificultad
Características	<p>Estos cuatro componentes permiten una evaluación integral de las actitudes hacia la estadística, considerando aspectos emocionales, cognitivos y valorativos, así como la percepción de dificultades asociadas con el aprendizaje de la materia. La SATS-28 se ha utilizado ampliamente en el ámbito universitario para entender las actitudes de los estudiantes hacia la estadística y su valoración de esta disciplina en diferentes contextos educativos.</p>		
Criterio	Instrumentos psicométricos		
Nombre del instrumento	Escala de Actitudes hacia la estadística (EAE)		
Autores	Elena Auzmendi		
Año	1992	Dimensiones	<ul style="list-style-type: none"> • Utilidad subjetiva • Ansiedad • Confianza • Agrado • Motivación
Características	<p>Estos cinco componentes abordan diferentes aspectos de las actitudes hacia la estadística y proporcionan una estructura integral para medir dichas actitudes desde diversas perspectivas. La EAE de Auzmendi ha sido reconocida como una herramienta importante en el estudio de las actitudes hacia la estadística.</p>		

Para esta investigación en particular, se considerarán las siguientes dimensiones de la variable dependiente del aprendizaje de la estadística descriptiva: componente metacognitivo, componente afectivo, componente valorativo, componente de complejidad, componente didáctico y componente de acompañamiento docente.

Los componentes anteriores se distribuyen en tres esferas principales en el contexto del aprendizaje de la estadística descriptiva:

Esfera Actitudinal hacia el aprendizaje de la estadística descriptiva:

- *Componente afectivo*: involucra los sentimientos y emociones hacia la materia.
- *Componente metacognitivo*: se refiere al conocimiento y comprensión cognitiva de la estadística descriptiva.

Esfera Pedagógica del aprendizaje de la estadística descriptiva:

- *Componente didáctico digital*: aborda los métodos, estrategias y recursos digitales utilizadas para enseñar la estadística descriptiva por parte del docente.
- *Componente de acompañamiento docente*: apoyo y orientación brindados por los docentes durante el proceso de aprendizaje a los estudiantes.

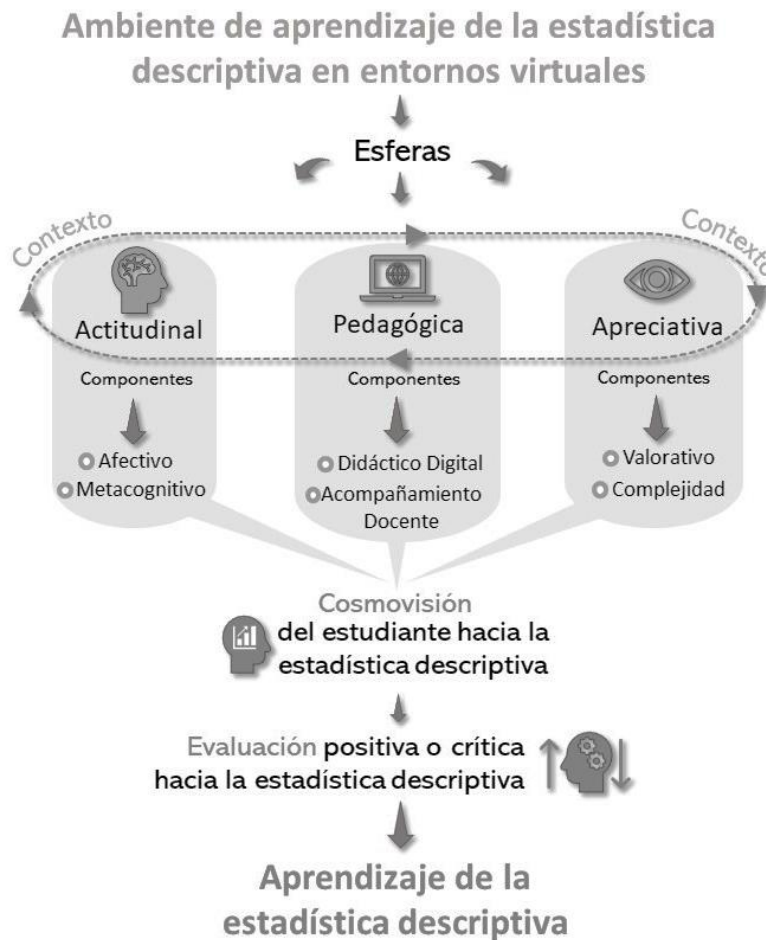
Esfera apreciativa del aprendizaje de la estadística descriptiva:

- *Componente valorativo*: evalúa la utilidad, relevancia y valor atribuido a la estadística descriptiva en la vida personal y profesional.
- *Componente de complejidad*: percepción de la estadística descriptiva como una materia compleja o difícil de entender.

Estas esferas y sus respectivos componentes son importantes para medir, evaluar y comprender el proceso de aprendizaje de la estadística descriptiva, tal como se materializa en la siguiente figura:

Figura 1

Ambiente de aprendizaje de la estadística descriptiva en entornos virtuales



La cosmovisión que desarrolla un estudiante hacia la estadística en el contexto educativo se comprende a través de un ambiente de aprendizaje de la estadística descriptiva en entornos virtuales. Este ambiente se encuentra inmerso en un contexto sociocultural dinámico que involucra a todos los actores educativos, la tecnología educativa, las TIC, los procesos de enseñanza y aprendizaje, y el conocimiento. En este contexto, se identifican tres esferas, cada una compuesta por dos componentes:

- Esfera actitudinal: afectivo y metacognitivo
- Esfera pedagógica: didáctica digital y acompañamiento docente
- Esfera apreciativa: Valorativo y complejidad.

Cada esfera y sus respectivos componentes, son una combinación de diversos elementos que influyen en la forma en que los estudiantes perciben y se enfrentan a la estadística como materia de estudio.

Componente Afectivo. El componente afectivo del aprendizaje de la estadística descriptiva se refiere a los sentimientos, emociones y actitudes de los estudiantes hacia la materia estadística. Implica la predisposición emocional y afectiva de los estudiantes hacia el proceso de aprendizaje de la estadística, así como su actitud positiva o negativa hacia la misma.

“La relación entre dominio afectivo y aprendizaje, no va en un único sentido, ya que los afectos condicionan el comportamiento y la capacidad de aprender y recíprocamente el proceso de aprendizaje provoca reacciones afectivas” (Aparicio y Bazán, 2006, p.181).

En una investigación realizada por Cueli et al. (2014) sobre “Variables afectivo-motivacionales y rendimiento en matemáticas: un análisis bidireccional” el componente afectivo juega un papel importante en el aprendizaje de las matemáticas, y este estudio buscó comprobar la relación recíproca entre variables afectivo-motivacionales y el rendimiento en matemáticas. Participaron 626 estudiantes de 10 a 13 años, clasificados en tres grupos según su rendimiento en matemáticas. Se aplicó el Inventario de Actitud hacia las Matemáticas (IAM) y se registró el rendimiento previo y posterior al IAM. Los resultados mostraron que el rendimiento previo se asoció estadísticamente con variables afectivo-motivacionales, aunque con un efecto pequeño. Se cumplió la primera hipótesis planteada, mostrando que a mayor rendimiento en matemáticas, mayor competencia percibida, motivación intrínseca y utilidad percibida, y menor ansiedad y emociones negativas asociadas con las matemáticas. La ansiedad fue la variable con mayor asociación. Estos hallazgos sugieren líneas de investigación futura y destacan la importancia del componente afectivo en el aprendizaje de las matemáticas.

Componente Metacognitivo. El componente metacognitivo juega un papel fundamental en el proceso de aprendizaje de la estadística descriptiva. La metacognición se refiere a la capacidad de los estudiantes para comprender y regular su propio proceso de pensamiento y aprendizaje. En el contexto de la estadística descriptiva, implica que los estudiantes sean conscientes de sus propias estrategias y habilidades de aprendizaje, así como de su comprensión de los conceptos y procedimientos estadísticos, asimismo, permite a los estudiantes desarrollar una comprensión profunda y duradera de los conceptos y habilidades estadísticas, así como tener un enfoque reflexivo y autorregulado hacia el proceso de aprendizaje. “Las estrategias metacognitivas crean condiciones para que los estudiantes asimilen los conocimientos estadísticos. Además, su aprendizaje conduce a un cambio conductual, ya que toca el aspecto de responsabilidad interna al comprometerse conscientemente con el tema de aprendizaje” (Mucha et al, 2021, p. 2).

Morsanyi, Handley y Serpel (2013) llevaron a cabo un estudio con 108 estudiantes de psicología, en el cual aplicaron la versión abreviada del test de Matrices Progresivas (AMP), se realizaron sesiones de entrenamiento para mejorar la comprensión del concepto de aleatoriedad y la evaluación de problemas. Los participantes que recibieron la capacitación obtuvieron los mejores resultados, especialmente aquellos con mayor capacidad metacognitiva.

Componente Didáctica Digital. El componente de didáctica digital en el aprendizaje de la estadística descriptiva se refiere al uso de herramientas y recursos tecnológicos en la enseñanza y aprendizaje de los conceptos y técnicas estadísticas descriptivas. Estas herramientas digitales pueden incluir software estadístico, aplicaciones web, simulaciones interactivas, visualizaciones de datos, entre otros. La incorporación de la didáctica digital en el aprendizaje de la estadística descriptiva puede facilitar la comprensión de los conceptos y métodos estadísticos, permitir la exploración y análisis de datos de manera activa y

participativa, fomentando el desarrollo de habilidades analíticas y de resolución de problemas. Cabe señalar, que la didáctica digital puede adaptarse a diferentes estilos y ritmos de aprendizaje de los estudiantes, promoviendo un enfoque personalizado y autónomo en el proceso de adquisición de conocimientos estadísticos.

El objeto de estudio de la didáctica del aula digital es el proceso pedagógico que se desarrolla en la misma y que tiene como elementos centrales la interacción profesor estudiante y la relación de ambos con los medios digitales, así como las diferentes formas de organización de la actividad de aprendizaje. En este proceso pedagógico el estudiante se forma integralmente, entendiéndose como tal su formación como ser humano requerido por la sociedad, el desarrollo de valores y su capacitación en el desarrollo de las habilidades necesarias para resolver los problemas que la sociedad genera (Bravo, 2010, pág. 3).

En un estudio de investigación de Suarez (2016) buscó implementar una propuesta didáctica utilizando la herramienta digital Geogebra para mejorar el aprendizaje del componente aleatorio en estudiantes de décimo grado en el Colegio Integrado Madre de la Esperanza de Sabana de Torres, en una muestra de 36 estudiantes. La herramienta digital permitió relacionar los conceptos estadísticos con hechos prácticos, tablas y gráficas. La unidad didáctica implementada favoreció el desarrollo del aprendizaje significativo y por conceptos, mediante la realización de actividades que promovieron procesos de pensamiento acorde con el tema de la estadística.

Componente de Acompañamiento Docente. El componente de acompañamiento docente en entornos virtuales en el aprendizaje de la estadística descriptiva se refiere a la labor del docente en el apoyo y guía a los estudiantes durante el proceso de enseñanza-aprendizaje. Esto implica brindar orientación y asesoría a los estudiantes mediante el uso de herramientas digitales, la resolución de problemas, la interpretación de datos y comprensión de conceptos estadísticos. El acompañamiento docente en entornos virtuales juega un papel crucial para facilitar el proceso de aprendizaje, fomentar la participación activa de los

estudiantes y garantizar un adecuado entendimiento de la estadística descriptiva, promoviendo así un aprendizaje efectivo y significativo en línea.

De acuerdo al modelo pedagógico de la UNAD, el acompañamiento docente se desarrolla mediante el nombre de E-mediador:

Sostiene que la habilidad del docente al acompañar el proceso de aprendizaje de pequeños grupos, es determinante en la calidad y el éxito de cualquier método educativo. Lo describe como un mediador que ayuda a que los estudiantes desarrollen procesos específicos (resolución de problemas, metacognición, pensamiento crítico), y puedan llegar a generar dinámicas de interacción que les permitan constituirse como aprendices autodirigidos (Barrow, 1992, citado por Abadía et al, 2016, p. 10).

En un estudio de Zeballos (2020) sobre acompañamiento pedagógico digital para docentes, este se centró en repensar las prácticas docentes mediadas por las tecnologías del aprendizaje y del conocimiento (TAC) a través de un programa de acompañamiento. El estudio reveló que los docentes tenían creencias, experiencias, resistencias, saberes, fortalezas y debilidades al integrar las tecnologías educativas en los procesos de aprendizaje. Se concluyó que el éxito del acompañamiento pedagógico depende de la actitud de los docentes, que deben estar abiertos a la crítica, interesados en aprender y analizar críticamente el contexto, por consiguiente, se destacó la necesidad de innovar en las concepciones y prácticas pedagógicas, cambiar el modelo de enseñanza, capacitar a los docentes y centrarse en el uso didáctico y pedagógico de las tecnologías, con un análisis previo del nivel de apropiación de las tecnologías por parte de los docentes.

Componente Valorativo. El componente valorativo por parte de los estudiantes juega un papel fundamental en el proceso de aprendizaje de la estadística descriptiva. No se trata solo de adquirir conocimientos teóricos y habilidades técnicas, sino también de desarrollar una actitud positiva y valorativa hacia la estadística como herramienta útil en la comprensión y análisis de datos en diferentes contextos, es decir, los estudiantes deben

reconocer el valor y la relevancia de la estadística descriptiva en su formación académica y profesional. Este componente valorativo implica la capacidad de reflexionar críticamente sobre la importancia y limitaciones de la estadística descriptiva en la toma de decisiones informadas, así como en la generación de conocimiento. En consecuencia, una actitud valorativa hacia la estadística descriptiva fomenta la curiosidad, la perseverancia y la autorregulación del aprendizaje, promoviendo un enfoque más profundo y significativo del contenido y contribuyendo a un mejor aprovechamiento de esta herramienta en la comprensión y análisis de datos en la vida cotidiana y en la práctica profesional.

La competencia valorativa, puede ser vista como “al valor que el estudiante otorga a las matemáticas, la utilidad que el estudiante percibe que puede tener esta materia para su futura vida profesional” (Auzmendi, 1992, citado por Flores y Auzmendi, 2015, p. 53).

Un estudio realizado por Muñoz y Mato (2008) se centró en la elaboración de una escala tipo Likert para medir las actitudes de los estudiantes de educación secundaria obligatoria en el sistema educativo español. Se analizaron las actitudes de los estudiantes en función del tipo de centro, curso y sexo, encontrando diferencias significativas en el factor de "utilidad de las matemáticas" entre segundo y cuarto curso. Los estudiantes manifestaron que la motivación hacia las matemáticas se ve afectada por la percepción de utilidad de los contenidos y la dificultad de los mismos. Estos antecedentes investigativos proporcionan una base sólida para futuras investigaciones en el campo de las actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas.

Componente de Complejidad. El componente de complejidad es la percepción de los estudiantes sobre la dificultad del aprendizaje de la estadística. Para muchos estudiantes, la estadística descriptiva puede resultar una materia compleja y desafiante debido a la naturaleza abstracta de los conceptos estadísticos, la necesidad de comprender y aplicar fórmulas y procedimientos matemáticos, así como la interpretación de resultados en

contextos reales. La percepción de la complejidad puede verse influenciada por factores individuales, como los conocimientos previos, el nivel de interés y motivación del estudiante, así como la calidad y enfoque de la enseñanza recibida. Es fundamental tener en cuenta esta percepción de los estudiantes sobre la complejidad del aprendizaje de la estadística descriptiva para adaptar estrategias didácticas que aborden sus necesidades y brinden apoyo adecuado, fomentando una comprensión profunda y significativa de los conceptos estadísticos, y promoviendo la confianza y la motivación en el proceso de aprendizaje.

El componente de complejidad tiene relación con el “estudio de las dificultades, errores y obstáculos de los alumnos en el aprendizaje y sus estrategias en la resolución de problemas que permitirá orientar mejor la tarea de enseñanza y evaluación del aprendizaje” (Batanero, 2002, p. 106)

En la investigación de Batanero y Godino (2005) sobre "estadística y didáctica de la matemática: relaciones, problemas y aportaciones mutuas", se reflexiona sobre la importancia de la formación didáctica para los futuros profesionales. El estudio se basa en la experiencia de la Universidad de Granada, donde se incluyó una asignatura optativa de didáctica de la estadística en la licenciatura en ciencias y técnicas estadísticas, donde se observó que el 86,3% de los estudiantes presentan dificultades recurrentes en la comprensión de conceptos relacionados con la estadística y probabilidad, esto sugiere que la forma en que se imparte la didáctica por parte de los docentes puede afectar la actitud y el aprendizaje de los estudiantes en términos de errores en el lenguaje, gráficos, cálculos y relación e interpretación de datos. Estos hallazgos destacan la importancia de una adecuada formación didáctica en la enseñanza de la estadística y probabilidad.

Tabla 8*Resumen del aprendizaje de la estadística descriptiva y sus dimensiones*

Variable dependiente	Dimensiones	Indicadores
Aprendizaje de la estadística descriptiva	Componente Afectivo	Sentimientos del estudiante, positivos o negativos, hacia los contenidos de la estadística descriptiva relacionados en el EDA
	Componente metacognitivo	Autopercepción de la capacidad intelectual hacia los contenidos de estadística descriptiva adquiridos en el EDA
	Componente Didáctico digital	Percepción del estudiante sobre la efectividad de los recursos digitales y actividades del EDA para mediar la enseñanza de los contenidos de estadística descriptiva
	Componente Acompañamiento docente	Percepción de los estudiantes sobre el acompañamiento docente en el proceso pedagógico del aprendizaje de la estadística descriptiva en un EDA
	Componente Valorativo	Utilidad, relevancia y valor del aprendizaje de la estadística descriptiva percibida en el EDA
	Componente Complejidad	Dificultad percibida hacia el aprendizaje de la estadística descriptiva en el EDA

La presente investigación del diseño de EDA y su influencia en el aprendizaje de la estadística descriptiva se evidencia a través de las diferentes dimensiones de la variable dependiente "aprendizaje de la estadística descriptiva", descritas en los párrafos anteriores y concretizadas en la tabla 6. En conjunto, estas dimensiones son relevantes en la comprensión de cómo el EDA puede influir en el aprendizaje de la estadística descriptiva y en la mejora de la enseñanza y el aprendizaje en este campo.

Enfoques de Aprendizaje y Tecnología

Constructivismo.

El constructivismo es un término variopinto debido a su aplicación en diferentes áreas y ámbitos. Además, su complejidad radica en que diferentes autores comparten y se distancian en aspectos relacionados con su definición y características. Sin embargo, el constructivismo se fundamenta en la idea de construir o crear conocimiento y se puede considerar como un enfoque clave en el ámbito educativo.

Puede definirse el constructivismo, como un:

Conjunto de teorías que afirman que los sujetos construyen su propia comprensión y conocimientos sobre el mundo a través de su experiencia. En este sentido, es necesario conocer el contexto donde se desarrollan los estudiantes para generar experiencias que puedan ser significativas (Sesento, 2020, p. 36)

Por lo tanto, es importancia tener en cuenta el contexto y las experiencias de los estudiantes para fomentar un aprendizaje significativo basado en el constructivismo.

Esta dinámica entre aprendizaje y constructivismo, presenta algunos principios fundamentales (Sesento, 2020, p. 36)

Figura 2

Principios del constructivismo en el aprendizaje



De acuerdo a figura 2, el constructivismo tiene como principal objetivo mejorar las prácticas de enseñanza y abordar los problemas existentes en el contexto educativo, a través

de la creación de un ambiente de aprendizaje significativo y la implementación de estrategias didácticas que fomenten la participación y el interés de los estudiantes en el proceso de construcción del conocimiento.

Procesos de Asimilación y Acomodación de Piaget y las TIC. La teoría interpreta que la estructura cognitiva de los seres humanos se desarrolla de forma progresiva de acuerdo con el proceso de evolución biológica y psicológica del niño o la niña. El desarrollo de la estructura cognitiva es cada vez más complejo a medida que avanza el proceso de maduración del ser humano, permitiéndole un adecuado relacionamiento con el entorno, por consiguiente, un aprendizaje mejor estructurado, secundando una adaptabilidad más apropiada a su entorno.

El desarrollo está regido por la consolidación de estructuras mentales representativas del conocimiento, reguladas por los fundamentos biológicos del desarrollo, así como por el impacto de los factores de maduración. Estas estructuras, las cuales organizó en categorías denominadas sensorio motrices, preoperacionales, concretas y abstractas, dependen de un ambiente social apropiado e indispensable para que las potencialidades del sistema nervioso se desarrollen (Piaget, 1958, citado por Vielma y Salas, 2000, p, 33).

La teoría de Piaget explica cómo se produce el proceso de aprendizaje, el cual resulta de la interacción entre los procesos de asimilación y acomodación:

En la asimilación, el sujeto incorpora eventos, objetos, o situaciones dentro de las formas de pensamiento existentes, lo cual constituye estructuras mentales organizadas. En la acomodación, las estructuras mentales existentes se reorganizan para incorporar aspectos nuevos del mundo exterior y durante este acto de inteligencia el sujeto se adapta a los requerimientos de la vida real, pero al mismo tiempo mantiene una dinámica constante en las estructuras mentales (Nicolopoulou, 1993, citado por Vielma y Salas, 2000, p. 33).

En tal sentido, los procesos de asimilación y acomodación, parten del contacto que tiene el individuo con los objetos, eventos o situaciones de su entorno y se apropia de las características de estos en el proceso de aprendizaje. Luego, los factores asimilados son

acomodados en la estructura cognitiva del individuo, favoreciendo el desarrollo de nuevos sistemas de pensamiento y adaptabilidad a su entorno.

A partir de la teoría cognitiva de Piaget y sus procesos de asimilación y acomodación, se presenta evidencia teórica para este proyecto sobre la influencia del EDA en el aprendizaje de la estadística descriptiva en los estudiantes de psicometría de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia. El uso de herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje brinda nuevas oportunidades de relacionamiento con el entorno y permite a los estudiantes no solo asimilar nuevos conocimientos y habilidades en estadística, sino también acomodar sus estructuras mentales para incorporar esta información en sus esquemas cognitivos existentes.

Zonas de Desarrollo Próximo de Vygotsky y las TIC. Los seres humanos desarrollan su pensamiento e inteligencia por medio de la interacción con el entorno y el aprendizaje se da como resultado de la interacción sujeto-entorno. Se plantea que el sujeto posee unos procesos psicológicos inferiores o elementales que parten del desarrollo natural o filogenético y se tienen unos procesos psicológicos superiores que se desarrollan a partir de la interacción con el entorno sociocultural, en este caso sería desarrollo cultural u ontogénico. Se tienen algunos procesos superiores rudimentarios y avanzados, dentro de los primeros tenemos el lenguaje que se adquiere en la socialización, mientras los avanzados se desarrollan de forma intencional como la lectoescritura, este proceso le permite al individuo la adquisición de las herramientas culturales como los libros, la tecnología, entre otros.

Las funciones psicológicas elementales son naturales, dependen del entorno o sea su estimulación ambiental (no consciente), en cambio las funciones psicológicas superiores dependen de la autorregulación y su estimulación, en consecuencia la intelectualización que regulan la conducta, las cuales son de naturaleza social (consciente) (Ledesma, 2014, p. 13).

Las funciones psicológicas elementales, como la atención y la percepción, se consideran innatas y son comunes a todos los seres humanos, mientras que las funciones psicológicas superiores, como el pensamiento abstracto y el razonamiento, son el resultado de la interacción social y la enseñanza.

La zona de desarrollo próximo, es el escenario donde el aprendizaje y el desarrollo, como procesos interdependientes se dan a través de la interacción social y la mediación de herramientas culturales. Es un concepto clave en la teoría sociocultural de Lev Vygotsky que se refiere a la distancia entre el nivel de desarrollo actual de un individuo y su potencial nivel de desarrollo futuro.

La zona de desarrollo próximo se define como:

La distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía del adulto o en colaboración con otro compañero más capaz (González et al, 2011, p. 533).

En otras palabras, existe una zona de desarrollo real, que hace referencia a los conocimientos propios del individuo y una zona de desarrollo potencial que se orientan a los conocimientos que el individuo podría adquirir, ahora, la intersección entre lo que el individuo puede aprender solo y lo que puede aprender con la ayuda de otro individuo con más conocimiento y conciencia, es lo que se determina como zona de desarrollo próximo. En esta zona de desarrollo próximo es donde el estudiante puede alcanzar la zona de desarrollo potencial con el apoyo del docente y los recursos tecnológicos disponibles, por eso la importancia de la praxis pedagógica del docente en esta zona de desarrollo, en consecuencia, se esperaría que un estudiante va a tener un desarrollo del aprendizaje más efectivo con la enseñanza del docente, que al hacerlo de forma autodidacta.

Cabe destacar, que la teoría del constructivismo social de Vygotsky se centra en la idea de que el aprendizaje es un proceso social y cultural en el que los individuos aprenden a través de la interacción con otros y con la cultura en la que están inmersos, donde los procesos cognitivos son mediados por herramientas y signos culturales, y la comprensión se construye a través de la resolución de problemas y la negociación de significados en contextos sociales.

La presente investigación examina la influencia del EDA en el aprendizaje de la estadística descriptiva en los estudiantes de psicometría. Para este análisis, la teoría del constructivismo social de Vygotsky es relevante porque permite entender cómo las herramientas tecnológicas pueden facilitar la interacción y la colaboración entre estudiantes, expertos y recursos multimedia en el campo de la psicometría. Estas interacciones pueden influir en el conocimiento de la estadística descriptiva y ampliar la zona de desarrollo proximal, favoreciendo la construcción del conocimiento hacia esa zona de desarrollo potencial.

Constructivismo Tecnológico

La utilización de las tecnologías de la información y comunicación con propósitos educativos ha generado nuevas oportunidades en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ofreciendo una amplia variedad de información a los estudiantes mediante distintas formas de comunicación. Además, esto permite adaptar el proceso educativo a las necesidades específicas de cada estudiante y superar las limitaciones de tiempo y espacio entre los docentes y estudiantes.

“La utilización de las TIC en el contexto universitario no implica que el estudiante interactúe solo con los materiales del aprendizaje, sino que se establezca una interacción dinámica entre estudiantes y profesores mediante estas tecnologías” (González et al, 2011, p. 536).

En un enfoque constructivista, el uso de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) se emplea como una herramienta para facilitar el aprendizaje significativo y la construcción del conocimiento por parte del estudiante. “no es que las TIC suplanten la función del profesor. Se trata de que estas tecnologías sirvan como mediadoras en la relación entre educadores y educandos.” (González et al, 2011, p. 536).

Desde esta óptica, resulta evidente que las TIC no solo son herramientas útiles para el desarrollo de destrezas tecnológicas en la búsqueda de información, sino que también pueden mejorar significativamente algunas habilidades cognitivas como el razonamiento, el análisis crítico y la reflexión. Estas habilidades son el resultado de los procesos mentales que se activan durante el proceso de transformación de la información en conocimiento, y las tecnologías pueden ser de gran ayuda en este proceso.

La utilización de las TIC desde una perspectiva constructivista fomenta actividades tanto independientes como colaborativas, basadas en una serie de operaciones psicológicas tales como el análisis, síntesis, abstracción y generalización. Estas herramientas se convierten en potentes herramientas cognitivas para el trabajo tanto sincrónico como asincrónico, fomentando el aprendizaje a través de la interacción social.

No solo se puede promover el aprendizaje o la adquisición de contenidos a través de la instrucción, sino también mediante la experiencia propia del individuo en su desarrollo humano, siempre y cuando se cree un entorno en el que los sujetos puedan operar y enfrentar el mundo con ciencia, individualidad y creatividad (Gareca, 2018, p. 26)

Se deriva que las TIC en un ambiente constructivista son herramientas poderosas para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en diversos aspectos y enriquecer la práctica educativa, proporcionando una experiencia de aprendizaje más inmersiva y significativa, por lo tanto, el proceso educativo, fundamentado en las teorías cognitivas de Piaget y el constructivismo social de Vygotsky, promueve la construcción activa y significativa del

conocimiento por parte del estudiante en entornos mediados por herramientas tecnológicas. La concatenación entre constructivismo y las TIC en el contexto de la presente investigación, permitiría ampliar las oportunidades y recursos para el aprendizaje de la estadística descriptiva en los estudiantes de psicometría de la UNAD, fomentando la autonomía, la interacción social y la resolución de problemas de manera más eficiente y efectiva.

Ecología del Aprendizaje

La ecología del aprendizaje es una perspectiva teórica que se refiere al estudio del aprendizaje en contextos complejos y holísticos, teniendo en cuenta las interacciones dinámicas entre los individuos, el entorno físico, social y cultural, y los procesos cognitivos y afectivos involucrados en el aprendizaje. Esta perspectiva se basa en la idea de que el aprendizaje ocurre en entornos complejos y multifacéticos, y que estos entornos influyen en cómo las personas aprenden y construyen su conocimiento.

El concepto de ecología del aprendizaje permite articular dos construcciones distintas del contexto: lo que rodea al individuo y lo que se entrelaza. En la teorización de la ecología del desarrollo humano, el contexto incluye al sujeto con la tarea que desarrolla y los factores externos que moldean esa tarea. En la tradición histórica y cultural, el contexto de actividad se refiere al choque de actividades que generan un tipo de actividad cualitativamente distinta. (Añazco, 2016, p. 2).

De este modo, se puede deducir que el concepto de ecología del aprendizaje se basa en dos perspectivas teóricas principales. En primer lugar, una perspectiva ecológica que destaca la relación entre el individuo y el contexto como un catalizador del cambio en el desarrollo, donde el individuo tiene un papel protagónico en la configuración de su propio desarrollo. En segundo lugar, una perspectiva histórico-cultural que reconoce los artefactos culturales como mediadores de la actividad psicológica y las prácticas sociales. Dentro de este orden de ideas:

El concepto ecología del aprendizaje refiere al conjunto de contextos de actividad –virtuales o físicos– que proporcionan una variedad de posibilidades de generar aprendizajes, las cuales pueden ser aprovechadas a través de las prácticas realizadas por los sujetos. Estos contextos comportan una configuración única de: recursos, relaciones, prácticas y exigencias (Añazco, 2016, p. 2)

A partir de la definición anterior, se puede inferir, que la ecología del aprendizaje es un enfoque valioso para comprender cómo el contexto y sus componentes influyen en el aprendizaje humano. Por un lado, se considera que el aprendizaje es un proceso activo y contextualmente situado, en el que los individuos interactúan con su entorno y con otros individuos, lo que influye en su proceso de aprendizaje, asimismo, el entorno físico, social y cultural en el que se encuentran los individuos, incluyendo el ambiente familiar, escolar, comunitario y cultural, desempeña un papel crucial en el aprendizaje.

Por otro lado, la ecología del aprendizaje en su sinergia, tienen en cuenta los procesos cognitivos, afectivos y motivacionales implicados en el aprendizaje, reconociendo que estos procesos interactúan y tienen influencia en el proceso de aprendizaje, en otras palabras, los procesos cognitivos, como la atención, la memoria, la percepción y el pensamiento, se ven influenciados por los procesos afectivos, emocionales, motivacionales y actitudinales, y ambos procesos son afectados por el entorno en el que se lleva a cabo el aprendizaje.

Por último, la ecología del aprendizaje hace hincapié en la importancia del contexto cultural en el proceso de aprendizaje, reconociendo que las prácticas culturales, las normas y los valores influyen en cómo se lleva a cabo el aprendizaje, y que el aprendizaje es un proceso culturalmente situado, en síntesis, los individuos y su relación con el entorno social y cultural en el que se encuentran influyen en cómo construyen su conocimiento y participan en el proceso de aprendizaje.

A manera de colofón, la ecología del aprendizaje es una perspectiva teórica que considera el aprendizaje como un proceso contextualmente situado y complejo, que involucra

interacciones dinámicas entre los individuos, el entorno físico, social y cultural, y los procesos cognitivos y afectivos, reconociendo la importancia del contexto en el proceso de aprendizaje y destaca la interacción entre los diferentes elementos en juego en el proceso de aprendizaje.

Nueva Ecología del Aprendizaje

La nueva ecología del aprendizaje, se refiere a un enfoque más actualizado y ampliado de la ecología del aprendizaje. Esta perspectiva reconoce que el aprendizaje no solo ocurre en entornos formales como las aulas, sino también en contextos informales y en línea. Además, se enfoca en la interacción entre el estudiante y su entorno digital, incluyendo el uso de tecnología y plataformas digitales para el aprendizaje.

La nueva ecología del aprendizaje plantea tres retos a la educación formal en sus diferentes niveles de educación: las necesidades básicas de aprendizaje pueden aparecer en cualquier momento del ciclo vital de las personas, el aprendizaje se puede presentar en cualquier circunstancia y lugar, y es esencial disponer de las destrezas y competencias requeridas para su satisfacción (Coll, 2013, p.5).

Como se ha afirmado antes, se destaca la importancia de las TIC digitales en el aprendizaje, ya que ofrecen muchas oportunidades, recursos e instrumentos para aprender en diferentes escenarios. La movilidad y conexión inalámbrica de las tecnologías digitales permiten que el aprendizaje no esté ligado a un entorno físico, sino que pueda tener lugar en cualquier momento y lugar. Adicional, se resalta que el aprendizaje se enfoca cada vez más en adquirir habilidades y competencias genéricas y transversales, para poder aprender en diversas situaciones y circunstancias a lo largo de la vida.

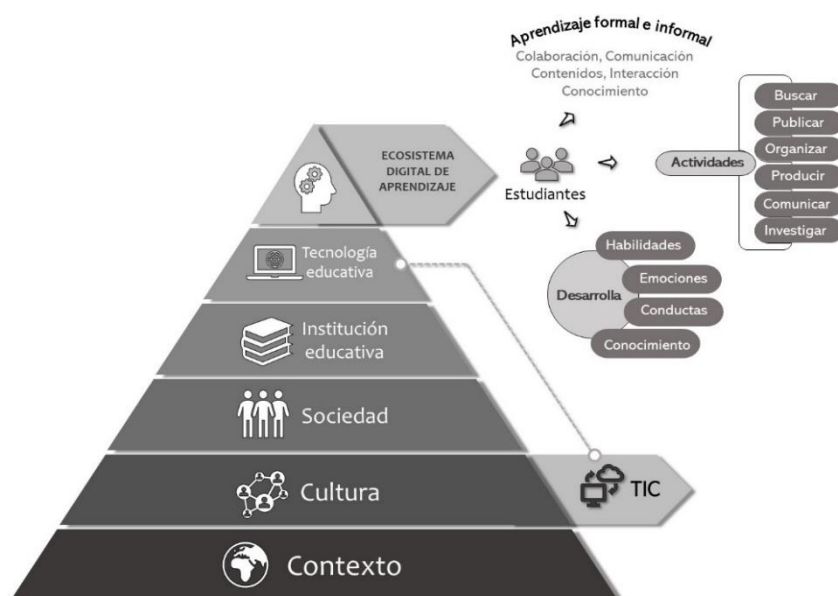
La nueva ecología de aprendizaje en relación a la presente investigación sobre EDA y su influencia en el aprendizaje de la estadística descriptiva en los estudiantes de psicometría, se pueden considerar tres aspectos fundamentales: el EDA brinda la posibilidad de aprender

en cualquier momento y lugar, impactando en la forma en que los estudiantes aprenden estadística descriptiva. Los diferentes recursos digitales del EDA como herramientas cognitivas median la interacción entre los elementos y actores con los estudiantes, con la finalidad que pueden mejorar el aprendizaje de esta materia, y finalmente, mejorar continuamente el diseño del EDA para fomentar la adquisición de habilidades y competencias necesarias para aprender estadística descriptiva en diversos contextos y situaciones.

El EDA puede considerarse como una parte integral de la ecología del aprendizaje, tal como se ilustra en la Figura 3. Cuando un estudiante interactúa con el EDA, tiene la posibilidad de llevar a cabo diversas actividades, como buscar, publicar, organizar, producir, comunicar e investigar. Estas actividades permiten el desarrollo de habilidades, emociones, conductas y conocimientos tanto en contextos formales como informales de aprendizaje, y esta dinámica es apoyada por diferentes herramientas culturales y contextos.

Figura 3

EDA en la nueva ecología del aprendizaje



El EDA es una forma de aprovechar las tecnologías disponibles para personalizar el aprendizaje y hacerlo más accesible y eficiente para cada individuo.

La manifestación de los ecosistemas digitales en el aprendizaje de los individuos parte del supuesto de que las herramientas, internet y sus aplicaciones, y los dispositivos electrónicos en conjunto ofrecen la posibilidad de que los individuos elijan sobre lo que aprenden, cuándo y cómo lo aprenden en función de sus tiempos y ritmos; permitiéndoles eliminar las posibles barreras de aprendizaje a las que pudieran enfrentarse (Islas y Carranza, 2017, p. 7).

Otros Enfoques de Aprendizaje

Enfoque Centrado en el Estudiante. Desde la perspectiva de la psicología educativa, podemos hacer referencia al enfoque centrado en el cliente de Carl Rogers. En este enfoque, el estudiante asume un papel activo y responsable en el proceso de aprendizaje, mientras que el docente actúa como guía y acompañante en el proceso, en el cual las TIC se han convertido en una perspectiva educativa importante que requiere que los estudiantes participen activamente en la construcción de su propio conocimiento.

En otras palabras, el estudiante debe tomar el control de su aprendizaje, comprometiéndose a construir su propio conocimiento. Trabajar en equipo, aprender a argumentar y resolver problemas y respetar las ideas de otros es esencial para el desarrollo de una actitud hacia el conocimiento, buscar información y resolver problemas de su entorno. (Macías, 2017, p. 1).

Se puede destacar que este enfoque se centra en las necesidades e intereses individuales del estudiante, lo que puede aumentar su motivación y compromiso con el aprendizaje. En el contexto del EDA, esto puede mejorar su capacidad de razonamiento cuantitativo al ofrecer opciones de contenido personalizadas en lugar de presentar un único contenido para todo el grupo. Se pueden ofrecer una variedad de materiales, como artículos, videos interactivos e infografías, para que los estudiantes puedan elegir los que mejor se adapten a su estilo de aprendizaje y preferencias.

Por otra parte, y teniendo presente que el estudiante debe ser el centro del proceso educativo, las tecnologías educativas y sus productos digitales son una evidente manifestación del cambio en el modelo educativo presencial por uno virtual en un mundo altamente tecnológico, lo que las convierte en parte del enfoque positivista posmoderno. Aunque muchos pedagogos y educadores han intentado integrar las tecnologías educativas con los principios constructivistas y socio constructivistas, los cuales se pueden asociar con el pensamiento de Freire, las tecnologías educativas encajan perfectamente con el condicionamiento clásico de Pavlov, donde se detalla cómo debe funcionar el principio de estímulo-respuesta condicionante para moldear el comportamiento y las respuestas de los estudiantes.

En otro orden de ideas, independiente de la ideología que se tenga hacia la tecnología educativa y sus productos, no debe ser considerada como algo inapropiada, ya que, según lo expresado por Freire, es evidente que la tecnología es una realidad presente y permanente en nuestras vidas. Siempre y cuando los educadores tengan un conocimiento claro sobre los fundamentos de las tecnologías educativas, cómo pueden ser utilizadas, qué objetivos se persiguen a través de ellas y se enfoquen en el estudiante como centro del proceso educativo, estas herramientas pueden constituir espacios interactivos que permitan el crecimiento intelectual tanto de los estudiantes como de los docentes. En efecto, es muy pertinente destacar la importancia de crear entornos de aprendizaje estructurados, guiados y colaborativos, en los que los estudiantes puedan realizar construcciones cognitivas significativas. En este contexto, los ecosistemas digitales de aprendizaje pueden ser herramientas valiosas para fomentar el crecimiento intelectual compartido, tal como lo expreso Vicario et al. (2006) “movilizados por actividades de aprendizaje de carácter significativo, que les permiten realizar su construcción cognitiva en forma estructurada, guiada, colaborativa y en colectividad, siempre insertos en entornos de aprendizaje creados y

administrados ex profeso”. (p. 5), Por lo tanto, complementando las ideas de Rogers y Freire, es importante buscar la formación integral del estudiante, tal como propone el pedagogo Tonucci (1977) en su libro "La ciudad de los niños" con el concepto de paideocentrismo. Este enfoque promueve una educación más personalizada y centrada en el estudiante, que incluya aspectos cognitivos, emocionales, sociales y éticos. Los docentes deben esforzarse por entender y responder a las necesidades y motivaciones individuales de cada estudiante para fomentar un aprendizaje significativo y duradero, y ayudarles a desarrollar todo su potencial.

Enfoque Basado en la Evidencia. Este enfoque se basa en la recopilación y análisis de datos sobre el aprendizaje y la enseñanza, para mejorar la efectividad y eficiencia del proceso de aprendizaje, “hacer visible la enseñanza para los estudiantes y el aprendizaje para los profesores” (J. Hattie, 2012, p. 25), es decir, que tanto la enseñanza como el aprendizaje deben estar respaldados por la investigación y la evidencia empírica. Se deben utilizar estrategias y prácticas de enseñanza que se hayan demostrado efectivas a través de la investigación y la evaluación rigurosa.

De acuerdo a Hattie (2008) son cinco acciones de enseñanza en el aula que promueven el aprendizaje efectivo para todos los estudiantes: enseñanza recíproca, retroalimentación, autoverbalización y autocuestionamiento, estrategias metacognitivas y resolución de problemas.

De acuerdo con las investigaciones en el modelo de meta-análisis que realizó John Hattie, obtuvo los siguientes datos acerca de las estrategias de enseñanza con mayor efecto en los logros de aprendizaje:

Tabla 9

Estrategias de enseñanza con mayor efecto en los logros de aprendizaje

Estrategia	Tamaño del efecto sobre el aprendizaje
Enseñanza recíproca	0.73
Retroalimentación	0.74
Autoverbalizar y autocuestionarse	0.64
Las estrategias metacognitivas	0.69
Resolución de problemas	0.61

De acuerdo a la tabla anterior, dentro de las estrategias más importantes para el EDA, se destacan la retroalimentación y la resolución de problemas. La retroalimentación es la segunda práctica con mayor impacto en el aprendizaje, con un tamaño de efecto de 0.73. Esta práctica implica proporcionar comentarios específicos sobre el trabajo de los estudiantes, con el propósito de reducir discrepancias entre su comprensión actual y los objetivos de aprendizaje. Según John Hattie y Timperley (2007), el propósito de la retroalimentación es "reducir las discrepancias entre las actuales comprensiones de los estudiantes, el desempeño y un objetivo" (p. 86). Por último, como se puede evidenciar en la tabla 6, la estrategia de resolución de problemas, también representa un efecto importante sobre el aprendizaje de los estudiantes.

Sobre la base de los estudios anteriores, Marzano y Hefleboweer (2010) indicaron que realizar una cantidad adecuada de evaluaciones es beneficiosa para el aprendizaje de los estudiantes. Sin embargo, es importante tener precaución, ya que un exceso de evaluaciones puede resultar contraproducente para los logros de aprendizaje.

En el contexto del EDA, esto significa que el diseño del entorno debe permitir la aplicación de estrategias de feedback o retroalimentación y la resolución de problemas, con el objetivo de recopilar y analizar los datos sobre el aprendizaje y la enseñanza, para identificar áreas de mejora y tomar decisiones basadas en evidencia.

Estrategia Investigativa

La estrategia investigativa de aprendizaje basado en proyectos (ABP) es una metodología de enseñanza y aprendizaje que se centra en la elaboración de proyectos como eje central del proceso de aprendizaje. Favoreciendo a los estudiantes a trabajar en equipo para planificar, investigar, diseñar, desarrollar y presentar un proyecto relacionado con un tema específico.

En el caso del EDA, el ABP se desarrolla en línea, utilizando herramientas tecnológicas y recursos digitales que permiten involucrar a los estudiantes en un aprendizaje activo y práctico, permitiéndoles aplicar los conocimientos teóricos a situaciones reales y desarrollar habilidades de investigación, análisis, resolución de problemas y presentación de resultados; asimismo, el ABP también promueve el aprendizaje autónomo bajo la guía del docente.

Aprendizaje Basado en Proyectos

El EDA que presenta esta investigación está dirigido al curso de psicometría de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD con el objetivo de mejorar las habilidades de razonamiento cuantitativo de los estudiantes. Una de las estrategias de aprendizaje implementadas en este curso es el enfoque del aprendizaje basado en proyectos (ABP).

“El aprendizaje basado en proyectos es un método de enseñanza sistemático que permite a los estudiantes adquirir conocimientos y habilidades a través de un proceso de investigación estructurado a través de cuestiones complejas y auténticas que se plasman en tareas y productos”. (Larmer y Mergendoller, citados en Pujol Cunill, 2017, p.10)

La anterior definición indica que el aprendizaje basado en proyectos (ABP), es un método de enseñanza que implica la realización de proyectos por parte de los estudiantes para adquirir conocimientos y habilidades de una manera más significativa y práctica. En el ABP, los estudiantes trabajan en equipos para investigar y resolver problemas complejos y

auténticos que se plantean en forma de preguntas y desafíos a resolver. Asimismo, el proceso de investigación en el ABP implica la identificación de preguntas clave, la búsqueda y el análisis de información relevante, la elaboración de soluciones o respuestas, y la presentación de los resultados. El objetivo del ABP es desarrollar habilidades de pensamiento crítico, resolución de problemas, colaboración y comunicación, entre otras habilidades importantes.

Llevando el ABP a la esfera de la mediación por las TIC, según Romero et al (2018), en este contexto, se observa que los estudiantes se involucran activamente en la resolución de problemas y situaciones de la vida cotidiana. El uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación les permite poner en práctica competencias adquiridas en diferentes entornos, como el social, familiar y escolar. Aunque el ABP aplicado de manera tradicional puede permitir a los estudiantes desarrollar proyectos, pero resultar limitante en situaciones que requieren el uso de tecnologías específicas para el aprendizaje.

Dentro de este orden de ideas, el uso del aprendizaje basado en proyectos (ABP) como estrategia de aprendizaje en el curso de psicometría de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia se ve potenciado por el EDA, permitiendo que los estudiantes desarrollen proyectos auténticos y complejos que les permiten aplicar de manera significativa los conocimientos y habilidades adquiridos en el curso. El ABP, en conjunto con el EDA, se presenta como una alternativa efectiva para mejorar las habilidades de razonamiento cuantitativo de los estudiantes de psicometría y su capacidad para resolver problemas en situaciones reales.

Recapitulación del Marco Teórico

La presente investigación sobre la influencia de un EDA basado en herramientas tecnológicas en el aprendizaje de la estadística descriptiva en los estudiantes de psicometría de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia durante el periodo 16-01 de 2023, se basa en un marco teórico sólido fundamentado en dos enfoques: el constructivismo con las teorías

de asimilación y acomodación de Piaget y Zona de desarrollo próximo de Vygotsky y el enfoque de la Ecología del aprendizaje, ambos complementarios, mediados en un entorno virtual y sobre una estrategia de aprendizaje basada en proyectos. Con estos enfoques, teorías y estrategia se busca comprender la sinergia que se genera en un EDA y como permite mejorar el aprendizaje y la formación de los estudiantes de psicometría en esta materia.

Metodología

El propósito de este capítulo es explicar el procedimiento riguroso y estructurado que se ha definido en cada etapa de la investigación con el fin de obtener resultados fiables. En esta sección del informe se detallan diversos aspectos importantes de la investigación, como el enfoque, el alcance y diseño, las hipótesis formuladas, la especificación de variables, los sujetos seleccionados, el universo y la muestra utilizada, así como los instrumentos de medición empleados para la recolección de datos y las respectivas fases de la investigación.

Enfoque de la Investigación

Para el planteamiento del problema y el contexto donde se desarrolla la presente investigación, se eligió un enfoque cuantitativo bajo un paradigma postpositivista.

Se puede comprender que una investigación bajo el enfoque cuantitativo se denomina así porque:

Trata con fenómenos que se pueden medir a través de la utilización de técnicas estadísticas para el análisis de los datos recogidos, su propósito más importante radica en la descripción, explicación, predicción y control objetivo de sus causas y la predicción de su ocurrencia a partir del desvelamiento de las mismas, fundamentando sus conclusiones sobre el uso riguroso de la métrica o cuantificación, tanto de la recolección de sus resultados como de su procesamiento, análisis e interpretación, a través del método hipotético-deductivo (Sánchez, 2019, p. 104).

El enfoque cuantitativo para esta investigación, se sustenta en el paradigma postpositivista, el cual se caracteriza por ser una ciencia dialógica y éticamente abierta, que reconoce la falibilidad de las múltiples interpretaciones de un fenómeno y busca materializar su teoría subyacente. La objetividad se logra mediante el consenso de la comunidad científica, enfoque en la intersubjetividad y la ampliación del número de testimonios para lograr una comprensión objetiva del fenómeno. (Benito, 2011, p.143).

Del párrafo anterior se colige que el pospositivismo reconoce que la construcción del conocimiento científico radica en la importancia de la verificación empírica, la influencia de factores sociales, políticos, culturales y psicológicos y la provisionalidad del conocimiento, es decir, que la verdad absoluta no es posible.

Por otra parte, el método científico con el método Hipotético deductivo es el pilar fundamental del paradigma postpositivista, que consiste en:

La generación de hipótesis a partir de dos premisas, una universal (leyes y teorías científicas, denominada: enunciado nomológico) y otra empírica (denominada enunciado entimemático, que sería el hecho observable que genera el problema y motiva la indagación), para llevarla a la contrastación empírica (Popper, 2008, citado por Sánchez, 2019, p.108).

De acuerdo con las definiciones previas del enfoque cuantitativo, paradigma postpositivista y método hipotético-deductivo, (Popper, 2008, Benito, 2011, Sánchez, 2019), se considera que la ruta cuantitativa es la adecuada para investigar la influencia de un EDA en el aprendizaje de la estadística descriptiva en los estudiantes de psicometría de la UNAD. El objetivo principal de la investigación es probar y contrastar la hipótesis de que los estudiantes del curso de psicometría de la UNAD que utilicen el EDA durante un periodo determinado tendrán un mejor desempeño en el aprendizaje de la estadística descriptiva en comparación con aquellos que no lo utilicen. Para lograr esto, se utilizará la medición y análisis estadístico de los datos recolectados con el fin de describir, explicar, predecir y controlar el fenómeno investigado. En última instancia, la finalidad es obtener una comprensión objetiva y rigurosa de la influencia del EDA en el aprendizaje de la estadística descriptiva en los estudiantes de psicometría de la UNAD.

En la figura 4 se integra el problema de investigación, el contexto, el enfoque y el paradigma.

Figura 4

Enfoque cuantitativo y el problema de investigación



Alcance y Diseño de la Investigación.

El acto de investigar se fundamenta por la necesidad de un individuo de conocer su realidad mediante la aplicación del método científico. Bajo el paradigma positivista o pospositivista, se considera posible realizar investigaciones a través de procesos experimentales que involucren la manipulación intencionada de una variable independiente, es decir, este paradigma sugiere que la ciencia debe ser objetiva y verificable, y que la investigación debe basarse en la observación empírica y la recopilación sistemática de datos.

En el contexto del paradigma pospositivista, el alcance de la investigación se abordó como un estudio correlacional, cuyo propósito es "comprender la relación o el grado de asociación entre dos o más conceptos, categorías o variables en un contexto específico" (Hernández y Mendoza, 2018, p. 109). En el marco de esta investigación, se trabajó con dos variables que fueron medidas y se estableció su relación mediante análisis estadísticos, con el fin de comprender cómo una de las variables se comporta al manipular la otra.

Avanzando en el mismo contexto pospositivista se tiene el diseño de investigación experimental, que tiene como finalidad básica "el estudio de la relación causal existente entre las variables. En consecuencia, el diseño experimental puede ser definido como un plan estructurado de acción tendente a la demostración de relaciones de carácter causal" (Arnua,

1990, p.7). Por lo tanto, permite establecer relaciones causales entre variables y proporciona evidencia sólida para apoyar o refutar hipótesis.

Los diseños experimentales se dividen en tres tipos: preexperimentales, experimentos verdaderos y cuasiexperimentales.

El diseño cuasiexperimental es un plan de trabajo que está orientado a "estudiar el impacto de los tratamientos y/o los procesos de cambio en situaciones donde los sujetos o unidades de observación no han sido asignados de acuerdo con un criterio aleatorio" (Fernández et al, 2014, citado por Arnau, 1995, p. 757). Asimismo:

Los diseños cuasiexperimentales también manipulan deliberadamente al menos una variable dependiente para sus efectos y relación con uno o más variables dependientes, solamente que difieren de los experimentos verdaderos en el grado de seguridad que puede tenerse sobre la equivalencia inicial de los grupos. (Hernández y Mendoza, 2018, p.110).

De acuerdo con las definiciones de Fernández (2014), Hernández y Mendoza (2018), se puede concluir que los diseños cuasiexperimentales son útiles para analizar relaciones causa-efecto. Sin embargo, la falta de aleatorización en la asignación de participantes a los grupos puede generar sesgos y dificultar la interpretación de los resultados obtenidos, lo que a su vez puede afectar tanto la validez interna como externa del estudio. Para solucionar este problema, es importante tratar de establecer semejanzas entre los grupos de estudio.

Dentro de los diseños cuasiexperimentales, se encuentra el Diseño con posprueba únicamente y grupo de control, "este diseño incluye dos grupos: uno recibe el tratamiento experimental y el otro no (grupo de control). Es decir, la manipulación de la variable independiente alcanza solo dos niveles: presencia y ausencia" (Hernández y Mendoza, 2018, p.110). Posteriormente, se realiza una comparación entre ambos grupos, utilizando una postprueba, para analizar si el tratamiento tuvo algún efecto sobre la variable dependiente. Este diseño se puede representar mediante el siguiente esquema:

Figura 5

Diseño con posprueba únicamente y grupo de control

G ₁	X	O ₁
G ₂	-	O ₂

Nota. G₁ y G₂ corresponde al grupo experimental y de control respectivamente, X es el estímulo experimental, (-) se refiere que al G₂ no se le expone al estímulo experimental y O₁ y O₂ son las pospruebas aplicadas a cada grupo.

En la implementación del diseño con posprueba únicamente y grupo de control, se seleccionaron dos grupos de estudiantes de psicometría: uno que se expuso al estímulo experimental del EDA y otro que no lo utilizó. Luego, se analizaron los resultados de las calificaciones de la actividad cuatro como una posprueba para medir el conocimiento adquirido en ambos grupos y comparar los resultados. De esta manera, se pudo determinar si el uso del EDA tuvo alguna influencia sobre el aprendizaje de la estadística descriptiva de los estudiantes de psicometría de la UNAD.

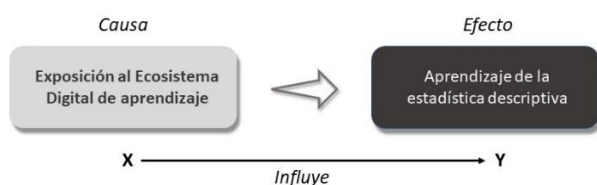
Formulación de Hipótesis

Para la presente investigación se tiene una hipótesis causal bivariada, la cual se menciona a continuación:

H₁: *Se espera que los estudiantes del curso de psicometría de la UNAD que utilicen el ecosistema virtual de aprendizaje durante un periodo determinado, muestren un aumento significativo en su desempeño en el aprendizaje de la estadística descriptiva en comparación con aquellos que no lo utilicen.*

Figura 6

Esquema de relación causal bivariado de la H1



La utilización del ecosistema virtual de aprendizaje como herramienta digital de apoyo para el aprendizaje, se espera que pueda influir positivamente en el desarrollo de las habilidades en estadística descriptiva de los estudiantes de psicometría. Esta hipótesis se basa en la idea de que la exposición y utilización de herramientas digitales en el proceso de aprendizaje pueden facilitar el desarrollo de habilidades cognitivas específicas, en este caso, el aprendizaje de la estadística descriptiva. Además, se considera que el ecosistema virtual de aprendizaje tiene la capacidad proporcionar un entorno de aprendizaje flexible, interactivo y personalizado que tiene el potencial de adaptarse a las necesidades de cada estudiante, lo que puede resultar en una mejora en el desempeño académico.

Definición de las Variables de la Investigación

Variables correspondientes a la H_1 :

- *Variable independiente:* La exposición de los estudiantes de psicometría de la UNAD al EDA.
- *Variable dependiente:* aprendizaje de la estadística descriptiva en los estudiantes de psicometría de la UNAD.

La variación de la variable independiente es de grado dos (2), es decir, presencia – ausencia de la variable independiente, donde un grupo de estudiantes del curso de psicometría se expone al EDA y otro no.

Definición Conceptual y Operacional de las Variables

Tabla 10

Definición conceptual y operacional de las variables

Variables	Definiciones conceptuales	Definiciones operacionales
<i>Exposición al EDA</i>	“El ecosistema digital representa una arquitectura de red, donde existen entornos de colaboración y nodos que se interconectan para dar vida a un contexto dinámico en el que concurre la colaboración e interacción para la producción de conocimiento” (Guzmán, 2016, citado por Islas, 2019, p. 174)	Diseño e implementación práctica de un EDA fundamentadas en el uso de diferentes herramientas tecnológicas adecuadas para el objetivo de la enseñanza, la creación de contenido educativo interactivo, la integración de recursos digitales, el diseño de actividades, evaluaciones y la instrucción a los estudiantes para garantizar el éxito del EDA en un entorno en línea.
<i>Aprendizaje de la estadística descriptiva</i>	La estadística estudia el comportamiento de los fenómenos llamados de colectivo. Está caracterizada por una información acerca de un colectivo o universo, lo que constituye su objeto material; un modo propio de razonamiento, el método estadístico, lo que constituye su objeto formal y unas previsiones de cara al futuro, lo que implica un ambiente de incertidumbre, que constituyen su objeto o causa final (Cabriá, 1994, p 22).	<p>Calificaciones o puntaje obtenido: Revisión de las calificaciones obtenidas por los estudiantes en la cuarta actividad del curso de psicometría de la UNAD.</p> <p>Encuesta de opinión a estudiantes: encuesta para evaluar la opinión de los estudiantes de psicometría sobre la influencia del EDA en el desarrollo de su aprendizaje de la estadística descriptiva.</p> <p>Evaluación de conocimientos: evaluación individual de los conocimientos adquiridos por los estudiantes del curso de psicometría a través del EDA. El objetivo es recopilar información más detallada sobre los conocimientos que han adquirido los estudiantes y su nivel de comprensión</p>

Población y Muestra

Unidad de Análisis y Muestreo

De acuerdo a la pregunta de investigación, se plantean las unidades de análisis y muestreo, para definir sobre quienes se recogerán los datos. La tabla 11 muestra las respectivas unidades de análisis y muestreo de la presente investigación.

Tabla 11

Unidades de análisis y muestreo

Pregunta de investigación	Unidad de análisis	Unidad de muestreo
¿Cuál es la influencia de un ecosistema digital de aprendizaje (EDA) basado en herramientas tecnológicas en el aprendizaje de la estadística descriptiva de los estudiantes de psicometría en la Universidad Nacional Abierta y a Distancia durante el periodo 16-01 de 2023?	Aprendizaje de la estadística descriptiva (Revisión de las calificaciones obtenidas en el paso 4, Encuesta de opinión a estudiantes y Evaluación de conocimientos).	Estudiantes de psicometría de la UNAD

Muestra Probabilística

Entre los objetivos de la investigación esta demostrar que un EDA diseñado a partir de herramientas tecnológicas puede influir en el aprendizaje de la estadística descriptiva en los estudiantes de psicometría de la UNAD. Los datos se obtuvieron de una población de 57 estudiantes asignados al curso de psicometría a un docente en específico. Se calculó una muestra de 50 estudiantes de psicometría, el valor de la muestra se obtuvo a partir del uso de la calculadora estadística digital “Netsquest”, con un margen de error del 5%, un nivel de confianza de 95% y un estimado de probabilidad del 50%. Los estudiantes fueron asignados a un grupo experimental (25 estudiantes) y uno de control (25 estudiantes).

Figura 7

Cálculo de la muestra (Calculadora estadística Netquest)

Nota. Enlace de la aplicación: <https://www.netquest.com/es/panel/calculadora-muestras/calculadoras-estadisticas>

Procedimiento para Selección de la Muestra. Los estudiantes de psicometría de la UNAD, están distribuidos en grupos colaborativos de cinco estudiantes, para una muestra de 50 estudiantes, la cantidad de grupos serian 10; ahora, para que la organización del grupo experimental y de control queden equitativos, el grupo experimental contara con 25 estudiantes (5 grupos) y grupo control con 25 estudiantes (5 grupos).

El procedimiento para seleccionar los 10 grupos (50 estudiantes), se realizó de manera aleatoria, donde el grupo experimental será con grupos pares y grupo control con números impares:

Tabla 12

Distribución de los estudiantes en el grupo experimental y grupo control

G ₁ Grupo experimental	G ₂ Grupo control
Grupo colaborativo 2	Grupo colaborativo 1
Grupo colaborativo 4	Grupo colaborativo 3
Grupo colaborativo 6	Grupo colaborativo 5
Grupo colaborativo 8	Grupo colaborativo 7
Grupo colaborativo 10	Grupo colaborativo 9

Características de la Muestra. Las siguientes son las características básicas de equivalencia del grupo experimental y el grupo control.

Tabla 13

Cantidad de personas por género y grupo de la muestra

Genero	Grupo experimental		Grupo control	
	Frecuencia de estudiantes	% Porcentaje	Frecuencia de estudiantes	% Porcentaje
<i>Masculino</i>	9	36%	4	16%
<i>Femenino</i>	16	64%	21	84%

Nota. El grupo experimental y de control presentan la misma cantidad de estudiantes de psicometría, solo se da una leve diferencia entre la distribución de género.

Tabla 14

Promedio de edad por grupo de la muestra

Género	Grupo experimental	Grupo control
	Edad promedio (años)	Edad promedio (años)
<i>Masculino</i>	29.8	28.5
<i>Femenino</i>	30.2	25.6
Totales	30.0	27.1

Nota. los promedios de edades es relativamente equivalente, solo una diferencia de 2.9 años de forma general entre los grupos experimentales y control.

Fuentes de Validez Interna

Con respecto a los sesgos en la investigación, se realizó un análisis de las fuentes de validez interna, teniendo presente los siguientes aspectos:

Control de la variable independiente: Se mantuvo un control riguroso sobre la variable independiente, que se refiere al diseño y la manipulación del entorno digital de aprendizaje.

Selección: Los grupos seleccionados eran equivalentes en cuanto a carrera profesional, rol de estudiantes, número de estudiantes en cada grupo, asignación docente,

contenido académico, calendario académico, acción pedagógica y didáctica y retroalimentación en foro. Presentan una leve diferencia en género y edad (Tabla 13 y 14).

Ambiente: Las condiciones de los estudiantes en el grupo experimental y el grupo de control fueron idénticas dentro del contexto universitario, a excepción de la introducción del estímulo experimental del ecosistema digital de aprendizaje, es decir, un grupo experimental fue expuesto al entorno digital de aprendizaje, mientras que el grupo de control no lo fue.

Instrumento de comparación y análisis: La confiabilidad y validez de las mediciones de la variable dependiente se aseguraron al establecer puntos de comparación entre las calificaciones del grupo experimental y el grupo de control. Los datos de las calificaciones de ambos grupos, experimental y de control, se analizaron mediante tres métodos matemáticos: estadística descriptiva, la prueba T y cuartiles.

Medición de la variable dependiente: Para medir la variable dependiente y sus componentes, se empleó una encuesta de opinión de los estudiantes, aplicada solo para el grupo experimental con el fin de evaluar la percepción el ecosistema digital de aprendizaje, la cual fue validada por tres expertos. La validación de contenido alcanzó un puntaje de 0.92 (considerado excelente) y el índice de confiabilidad de Cronbach fue de 0.95 (lo que indica una alta confiabilidad).

Comportamiento del investigador: Comportamiento objetivo e igualitario con el grupo experimental y de control.

Fases de la Investigación

En la actualidad, el mundo de la educación se encuentra en un constante proceso de transformación, y uno de los elementos que más ha contribuido a este cambio es el uso de las herramientas tecnológicas en el aprendizaje. En este contexto, la estadística descriptiva para los estudiantes de psicometría es una disciplina que requiere de un enfoque práctico para su aprendizaje y el uso del EDA puede ser una adecuada opción para lograrlo. Por tanto, esta

investigación se enfoca en analizar la influencia del EDA en el aprendizaje de la estadística descriptiva a través de cuatro fases clave: la construcción del marco teórico, el diseño del ecosistema virtual de aprendizaje, la recopilación de información y el análisis de la misma.

Figura 8

Fases de la investigación



Fase 1: Construcción del Marco Teórico

Estructura del marco teórico para la comprensión de la influencia de un EDA en el aprendizaje de la estadística descriptiva en los estudiantes de psicometría en la Universidad Nacional Abierta y a Distancia durante el periodo 16-01 de 2023.

Tabla 15

Marco teórico y citas

Marco teórico		Citas	
Referentes empíricos	Antecedentes internacionales	Hernández y González (2021) Gibert et al. (2020) Cuentas et al. (2021)	
	Antecedentes nacionales	Mantilla (2021) Martínez (2018) Pérez y Díaz (2022)	
Referentes teóricos y conceptuales	Tecnologías educativas, aprendizaje y EDA		
	Tecnologías de la información y la comunicación (TIC)	Ley 1341 de Col. (2009) Garcés (2021)	Vital (2021) Coll (2016) Cabriá (1994) Gaviria (2019)
	Tecnología educativa	Jonnasen et al. (1994)	Cárdenas et al (2014) Villada y Cantor (2020)
	Herramientas tecnológicas para el aprendizaje	Batista y Alba (1997) Pérez (2021) Pulgar (2005)	Reyna (2011) Islas y Carranza (2017) González (2018) Batanero (2001) y (2009)
	Ecosistema digital de aprendizaje (EDA)		
	estadística descriptiva en la psicometría		
Dimensiones del aprendizaje de la estadística descriptiva	Componente afectivo		
	Componente metacognitivo	Auzmendaria (1992) Schau (1995)	Bravo (2010) Suarez (2016)
	Componente didáctica digital	Aparicio y Bazán (2006) Cueli et al. (2014)	Abadía et al (2016) Zeballos (2020)
	Componente acompañamiento docente	Mucha et al (2021) Morsanyi et al. (2013)	Flores y Auzmendi (2015) Muñoz y Mato (2008)
	Componente valorativo	Batanero y Godino (2005)	Batanero (2002)
	Componente de complejidad		
Enfoques de aprendizaje y tecnología	Constructivismo		
	Constructivismo tecnológico		
	Procesos de asimilación y acomodación Piaget y tecnología	Sesento (2020) Serrano y Pons (2011) Vielma y Salas (2000)	
	Zonas de desarrollo próximo de Vygotsky y tecnología	Ledesma (2014) González et al (2011) Gareca (2018)	
	Ecología del aprendizaje	Añazco (2016) Coll (2013)	
	Nueva ecología del aprendizaje	Islas y Carranza (2017) Macías (2017)	
	Otros enfoques de aprendizaje	Vicario (2002) Tonucci (1977)	
	Enfoque centrado en el estudiante	Hattie (2012) y (2008) Hattie y Timperley (2007)	
	Enfoque basado en la evidencia	Marzano y Heflebower (2010) Pujol y Cunill (2017)	
	Estrategia investigativa		
	Aprendizaje basado en proyectos		

Tabla 16*Fuentes consultadas en el marco teórico*

Fuente	Cantidad	Porcentaje
<i>Revistas científicas electrónicas</i>	18	32%
<i>Revista científica universitaria de acceso abierto</i>	11	20%
<i>Libro</i>	11	20%
<i>Redalyc: Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal</i>	4	7%
<i>Scielo: Scientific Electronic Library Online</i>	4	7%
<i>Repositorio Universitario</i>	3	5%
<i>Dialnet</i>	2	4%
<i>Página web</i>	2	4%
<i>Rieoei: Red Iberoamericana de Información y Conocimiento en Educación</i>	1	2%
	56	100%

Tabla 17*Idioma de las fuentes consultadas para el marco teórico*

Idioma	Cantidad	Porcentaje
<i>Español</i>	48	86%
<i>Inglés</i>	8	14%
	56	100%

Tabla 18*Cantidad de fuentes por año de publicación en el marco teórico*

Entre los años	Cantidad	Porcentaje
2022 - 2018	17	30%
2017 - 2013	14	25%
2012 - 2008	10	18%
2007 - 2001	8	14%
$x \leq 2000$	7	13%
	56	100%

Fase 2: Diseño del EDA

El EDA ha sido diseñado a partir de diversas herramientas tecnológicas con el fin de facilitar una transferencia dinámica, activa y ubicua del conocimiento a los estudiantes de psicometría de la UNAD para el periodo 16-01 de 2023. Con el uso de estas herramientas, se busca fomentar una experiencia de aprendizaje interactiva y enriquecedora para los estudiantes, que les permita adquirir conocimientos de manera efectiva y adaptativa a sus necesidades y estilos de aprendizaje.

Los recursos digitales del EDA pueden ser categorizados en diferentes tipos según su naturaleza y funcionalidad:

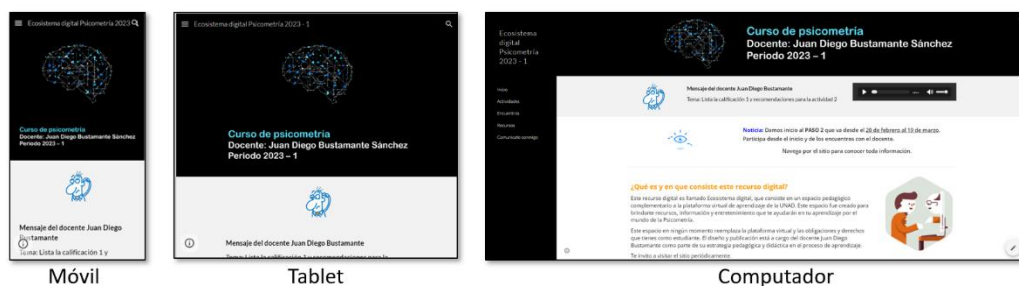
Tabla 19

Categorización de los recursos digitales del EDA

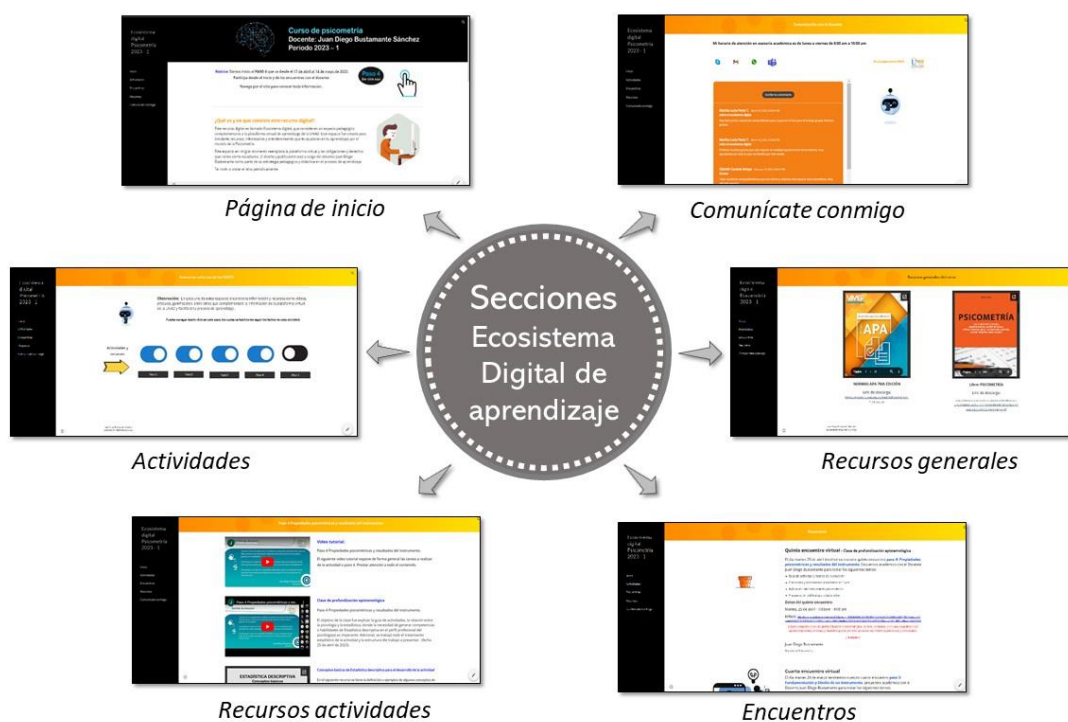
Categoría del recurso digital	Contenido
<i>Contenidos:</i>	Libros digitales, videos tutoriales, videos de las clases, audios, infografías, documentos PDF y presentaciones de power point.
<i>Herramientas de evaluación:</i>	Evaluaciones digitales en Genially y formularios
<i>Interactividad:</i>	Gamificación, simuladores, enlaces, sección de comentarios.
<i>Comunicación:</i>	Gmail, Skype, Teams, WhatsApp
<i>Plataformas digitales:</i>	Google Sites, Drive, Powr, Genially, YouTube, Otras páginas web.

Figura 9

Vista del EDA



Nota. Las siguientes son las secciones o espacios del EDA.

Figura 10*Secciones del EDA*

Sección página de inicio: Se explica en qué consiste el EDA, así como sus objetivos e intenciones. Además, se ofrecen algunos consejos útiles para el desarrollo del curso, junto con las noticias más relevantes en la materia.

Sección actividades: La presentación de cada actividad o paso se organiza según la estrategia de aprendizaje basado en proyectos.

Sección recursos actividades: En esta sección, cada actividad se acompaña de recursos digitales diseñados específicamente para el curso, tales como videos tutoriales, clases de profundización epistemológica, gamificación, libros digitales, presentaciones, documentos y evaluaciones, entre otros.

Sección encuentros: En este apartado se proporciona la información relevante sobre los encuentros sincrónicos o clases de profundización epistemológica con el docente. Se

detallan la fecha, la hora y los temas que se abordarán, junto con el enlace para acceder a la conexión y un mensaje motivacional para fomentar la participación.

Sección recursos generales: En la sección de recursos generales, se encuentran elementos digitales que están disponibles para todo el curso.

Sección comunícate conmigo: En este apartado se tienen disponibles los diversos medios de comunicación con el docente y una sección de comentarios, adicional, un enlace a la página oficial de la universidad.

Finalmente, como una característica importante del EDA diseñado, es su atributo de ubicuidad, esto significa que les posibilita a los estudiantes tener acceso a materiales de aprendizaje, recursos educativos y herramientas digitales en cualquier momento y desde cualquier lugar, por lo tanto, adaptar su aprendizaje a sus horarios y necesidades individuales. Este tipo de ecosistema puede ser particularmente beneficioso para estudiantes que tienen dificultades debido a compromisos laborales, familiares o de salud, ya que pueden acceder al contenido de aprendizaje desde cualquier lugar con conexión a Internet.

Fase 3: Recopilación de la Información

La recopilación de los datos se realiza sobre la medición de la variable conductual “aprendizaje de la estadística descriptiva”, para el logro de esta medición, es esencial contar con instrumentos de medición adecuados para recopilar datos precisos y confiables sobre la variable que se está estudiando, por lo tanto, “un instrumento de medición adecuado es aquel que registra datos observables que representan verdaderamente los conceptos o las variables que el investigador tiene en mente” (Grinnell, Williams y Unrau, 2009, citado por Sampieri, 2018, p. 228).

En el contexto de la presente investigación, los instrumentos de medición “sirven para medir distintas variables conductuales, en especial los resultados del aprendizaje. A través de

los datos que proporcionan los instrumentos se trata de obtener información exacta sobre el logro de los aprendizajes y se detectan los éxitos y fracasos” (Mejía, 2005, p. 20).

Los instrumentos de medición a utilizar son: las calificaciones o puntajes obtenidos por parte de los estudiantes en la actividad 4 del curso de psicometría para el periodo 16-01 de 2023, la aplicación de la encuesta de opinión y la evaluación de conocimientos.

Calificaciones o Puntaje Obtenido. Las calificaciones obtenidas por los estudiantes de psicometría de la UNAD en la cuarta actividad están adaptadas a las necesidades de la presente investigación como instrumento de medición. Sin embargo, su aplicabilidad está limitada y condicionada a la muestra seleccionada, esto significa que “Las pruebas para medir aprendizajes se deben elaborar pensando en las características y las necesidades de la investigación, por lo que su aplicabilidad se halla limitada a estas y condicionada para la muestra elegida” (Mejía, 2005, p. 20).

De acuerdo a la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, los puntajes obtenidos en cada una de las actividades de los cursos son el insumo para la evaluación del rendimiento académico:

Artículo 32. Evaluación del rendimiento académico. La evaluación será el proceso continuo que utiliza la UNAD para verificar la comprensión de la realidad, la apropiación del conocimiento y el desarrollo de las competencias previstas en un determinado programa o curso académico. La heteroevaluación tiene por objeto la verificación de competencias y logros de aprendizaje por parte del tutor, con fines de valoración, calificación, certificación y promoción del estudiante (UNAD, 2006, p. 5)

La evaluación del rendimiento en la UNAD se establece bajo una escala de calificación: “Artículo 37. La calificación del rendimiento académico será expresada en términos cuantitativos. La escala irá de cero puntos cero (0.0) a cinco puntos cero (5.0). La calificación mínima aprobatoria será tres puntos cero (3.0) para programas de pregrado” (UNAD, 2006, p. 5)

Se elaboró la tabla 20 sobre los niveles de calificación, que permiten medir con mayor exactitud la variable del aprendizaje de la estadística descriptiva de acuerdo al modelo de Stevens “Los niveles de la medición son las diferentes estrategias que permiten medir, con más o menos exactitud, el fenómeno. Estos niveles son cuatro: nominal, ordinal, de intervalo y de razón o proporcional” (Stevens, 1951, citado por Mejía, 2005, p 15).

Para este estudio, se ha decidido utilizar hasta el nivel de intervalo, ya que el nivel proporcional implicaría que si un estudiante saca un puntaje o calificación de 0, supondría ausencia de la competencia o habilidad, lo cual es cuestionable, porque no se puede determinar que existe una ausencia total de conocimiento en un estudiante, es importante tener en cuenta que los procesos de medición de estos fenómenos solo pueden inferir sus características a partir de la observación o el análisis de sus indicadores como las calificaciones obtenidas.

Tabla 20

Tabla de conversión de puntos a calificación

Categoría	Nominal	Ordinal	Intervalar	
	Identifica a los estudiantes	Indica el orden	Puntaje y calificación	
	Nominadas	Denominación	Puntaje	Valor
	Reprobado	Reprobado	≤ 74	0,0 - 2,9
<i>Rendimiento académico</i>	Aprobados	Aprobados con rendimiento bajo	$75 \leq x \leq 99$	3,0 – 3,9
		Aprobados con rendimiento alto	$100 \leq x \leq 125$	4,0 – 5,0

Siguiendo lo indicado anteriormente, la cuarta actividad del curso de psicometría tiene como objetivo el análisis de los resultados obtenidos a partir de un pilotaje realizado. En esta actividad, los estudiantes deben tomar una posición investigativa y generar estadísticos descriptivos para obtener las propiedades de calidad psicométrica del instrumento de medida diseñado. La calificación de esta actividad se asigna mediante un sistema de puntos que va de 0 a 125, basado en el cumplimiento de los requerimientos de la guía de actividades y la

rúbrica de evaluación. La fuente de información utilizada para obtener estas calificaciones es la base de datos de la universidad. Es importante destacar que las calificaciones proporcionan una medida objetiva del rendimiento de los estudiantes en el grupo experimental y el grupo de control a partir de la introducción del estímulo experimental del EDA, lo que permite evaluar su impacto en el aprendizaje.

Encuesta de Opinión a Estudiantes. “En las pruebas de actitud, llamadas también de opiniones, se indaga acerca de las actitudes u opiniones de los individuos con respecto a ciertas situaciones que plantea el investigador” (Mejía, 2005, p. 21). Para establecer el dominio de la variable "aprendizaje de la estadística descriptiva", se revisaron 14 fuentes primarias relacionadas con la variable entre 1992 y 2021, que incluían 6 investigaciones, 7 artículos sobre el concepto y 1 libro digital. En la literatura revisada, se encontraron análisis de diversas dimensiones o componentes relacionados con la variable dependiente "aprendizaje de la estadística descriptiva", y se determinó que las dimensiones o componentes más importantes fueron: 1) Afectivo, 2) Metacognitivo, 3) Didáctico digital, 4) Acompañamiento docente, 5) Valorativo y 6) Complejidad. Se evidenciaron otros componentes, como ético, utilidad subjetiva, ansiedad y confianza, pero fueron descartados debido a su poca mención en los estudios consultados.

En función de lo anteriormente expuesto, se generó un instrumento de medición, diseñado bajo un escalamiento tipo Likert, llamado: encuesta de opinión para los estudiantes, y se aplicó la encuesta para evaluar la opinión de los estudiantes de psicometría sobre su aprendizaje de la estadística descriptiva mediante el uso del EDA.

En el marco teórico, se explica con especificidad la conceptualización y la operativización de cada componente de la variable de aprendizaje de la estadística descriptiva. En la siguiente tabla se relaciona, la variable comportamental, las respectivas dimensiones o componentes, el indicador asociado y los ítems correspondientes:

Tabla 21

Dimensiones de la variable “aprendizaje de la estadística descriptiva”

Variable dependiente	Dimensiones	Indicadores	Items
Aprendizaje de la estadística descriptiva	Componente Afectivo	Sentimientos del estudiante, positivos o negativos, hacia los contenidos de la estadística descriptiva relacionados en el Ecosistema Digital de Aprendizaje	1 Me siento emocionalmente satisfecho/a con mi experiencia de aprendizaje de la estadística descriptiva mediada por el Ecosistema Digital de Aprendizaje
			2 El uso del Ecosistema Digital de Aprendizaje ha despertado en mí emociones positivas, como el entusiasmo durante el proceso del aprendizaje de la estadística descriptiva
			3 El ecosistema digital de aprendizaje me ayudó a desarrollar una actitud positiva hacia la estadística descriptiva
			4 Siento que el Ecosistema Digital de Aprendizaje ha contribuido a crear un ambiente motivador y agradable para el aprendizaje de la estadística descriptiva
	Componente metacognitivo	Autopercepción de la capacidad intelectual hacia los contenidos de estadística descriptiva adquiridos en el Ecosistema Digital de Aprendizaje	5 Siento que el uso del Ecosistema Digital de Aprendizaje ha mejorado mi comprensión de los conceptos y términos de estadística descriptiva
			6 Considero que domino los principales contenidos de estadística descriptiva.
			7 He sido capaz de aplicar de manera efectiva los conceptos y habilidades de estadística descriptiva aprendidos a través del ecosistema digital en situaciones prácticas y reales
			8 El Ecosistema Digital de Aprendizaje ha contribuido a expandir mi conocimiento y comprensión sobre las técnicas y métodos de estadística descriptiva
	Componente Didáctico Digital	Percepción del estudiante sobre la efectividad de los recursos y actividades del Ecosistema Digital de Aprendizaje para mediar la enseñanza de los contenidos de estadística descriptiva	9 Los recursos digitales de enseñanza en el Ecosistema Digital de Aprendizaje me ayudaron a entender mejor la estadística descriptiva
			10 Las actividades de aprendizaje del Ecosistema Digital de Aprendizaje me resultaron útiles para comprender los conceptos de estadística descriptiva
			11 Las formas en que me enseñaron los contenidos en el Ecosistema Digital de Aprendizaje me ayudaron a comprender mejor la estadística descriptiva
			12 Considero que la presentación de los contenidos de estadística descriptiva en el Ecosistema Digital de Aprendizaje fue clara y comprensible
	Componente Acompañamiento docente	Percepción de los estudiantes sobre el acompañamiento docente en el proceso pedagógico del aprendizaje de la estadística descriptiva en un Ecosistema Digital de Aprendizaje	13 El acompañamiento docente por medio del Ecosistema Digital de Aprendizaje lo percibo de forma positiva en mi proceso de aprendizaje de la estadística descriptiva
			14 El acompañamiento docente mediante el Ecosistema Digital de Aprendizaje me ayudó a comprender mejor los conceptos y temas de la estadística descriptiva
			15 Considero que el Ecosistema Digital de Aprendizaje mejoró la comunicación con el docente en el proceso de aprendizaje de estadística descriptiva
			16 Los recursos digitales diseñados y dispuestos en el Ecosistema Digital de Aprendizaje por el docente reflejan su acompañamiento mi proceso de formación en el aprendizaje de la estadística descriptiva
	Componente Valorativo	Utilidad, relevancia y valor del aprendizaje de la estadística descriptiva percibida en el Ecosistema Digital de Aprendizaje	17 Considero que el uso del Ecosistema Digital de Aprendizaje ha sido valioso para mi desarrollo en el aprendizaje de estadística descriptiva
			18 Siento que el Ecosistema Digital de Aprendizaje ha agregado valor a mi proceso de aprendizaje de estadística descriptiva
			19 El Ecosistema Digital de Aprendizaje ha mejorado mi percepción sobre la importancia y utilidad de la estadística descriptiva en mi formación
			20 Valoro positivamente el acceso al Ecosistema Digital de Aprendizaje como recurso para mejorar mi comprensión y habilidades en estadística descriptiva
	Componente Complejidad	Dificultad percibida hacia el aprendizaje de la estadística descriptiva en el Ecosistema Digital de Aprendizaje	21 Siento que el uso del Ecosistema Digital de Aprendizaje es de fácil acceso a los contenidos de estadística descriptiva
			22 Considero que el Ecosistema Digital de Aprendizaje ha reducido la dificultad percibida en el proceso de aprendizaje de la estadística descriptiva
			23 El Ecosistema Digital de Aprendizaje ha hecho más accesibles y comprensibles los contenidos de estadística descriptiva que antes me resultaban difíciles
			24 A través del Ecosistema Digital de Aprendizaje, he superado las dificultades que enfrentaba al estudiar estadística descriptiva

Validez de Expertos de la Encuesta de Opinión de los Estudiantes. Para la validez de la encuesta, se utilizó la validez de expertos que “se refiere al grado en que aparentemente un instrumento mide la variable en cuestión de acuerdo con voces calificadas” (Hernández y Mendoza, 2018, p 235). Este tipo de validez se llevó a cabo mediante una revisión independiente por tres expertos, quienes evaluaron de forma individual cada uno de los ítems de la encuesta en cuanto a su coherencia, claridad, escala y relevancia con respecto al constructo o variable que se está midiendo y sus respectivas dimensiones o componentes. En el Apéndice “Certificado de expertos” se deja evidencia de las cartas de cada uno de los expertos, donde se describen sus hallazgos, observaciones y recomendaciones.

Validez de Contenido de la Encuesta de opinión de los Estudiantes. Se realizó la validez de contenido, que “se refiere al grado en que un instrumento refleja un dominio específico de contenido de lo que se mide o la amplitud en que la medición representa al concepto o variable medida (The SAGE Glossary of the Social and Behavioral Sciences, 2009b y Bohrnstedt, 1976, citados por Hernández y Mendoza, 2018, p. 230). Los tres expertos diligenciaron el “formato de evaluación de un instrumento para conocer su validez”, diseñado para que el experto califique cada ítem de acuerdo a los criterios: coherencia, claridad, escala y relevancia con relación a las definiciones, fundamentación teórica e investigaciones de cada dimensión o componente.

Se realizan los cálculos matemáticos correspondientes para determinar el coeficiente de validez de contenido CVC_i , de acuerdo a la siguiente fórmula:

Figura 11

Fórmula para determinar la validez de contenido

$$CVC_i = \sum \left[\left[\frac{\sum S_{xi}}{VM_i} \right] - P_{ei} \right] (1/N)$$

$$P_{ei} = \left(\frac{1}{J} \right)^J$$

Tabla 22

Valores de cada experto y el cálculo de cada variable de la fórmula

Encuestados	Experto			S _{x1}	Max	CVC _i	P _{ei}	CVC _{tc}
	1	2	3					
Ítems 1	5.0	4.5	5.0	14.5	2.9	0.967	0.0370	0.9296
Ítems 2	5.0	4.3	5.0	14.3	2.9	0.950	0.0370	0.9130
Ítems 3	5.0	3.3	4.8	13.0	2.6	0.867	0.0370	0.8296
Ítems 4	5.0	3.8	5.0	13.8	2.8	0.917	0.0370	0.8796
Ítems 5	5.0	4.8	5.0	14.8	3.0	0.983	0.0370	0.9463
Ítems 6	5.0	4.0	5.0	14.0	2.8	0.933	0.0370	0.8963
Ítems 7	5.0	5.0	5.0	15.0	3.0	1.000	0.0370	0.9630
Ítems 8	5.0	5.0	5.0	15.0	3.0	1.000	0.0370	0.9630
Ítems 9	5.0	5.0	5.0	15.0	3.0	1.000	0.0370	0.9630
Ítems 10	5.0	4.0	5.0	14.0	2.8	0.933	0.0370	0.8963
Ítems 11	5.0	4.0	5.0	14.0	2.8	0.933	0.0370	0.8963
Ítems 12	5.0	5.0	5.0	15.0	3.0	1.000	0.0370	0.9630
Ítems 13	5.0	4.0	5.0	14.0	2.8	0.933	0.0370	0.8963
Ítems 14	5.0	4.0	5.0	14.0	2.8	0.933	0.0370	0.8963
Ítems 15	5.0	4.0	5.0	14.0	2.8	0.933	0.0370	0.8963
Ítems 16	5.0	4.0	5.0	14.0	2.8	0.933	0.0370	0.8963
Ítems 17	5.0	5.0	5.0	15.0	3.0	1.000	0.0370	0.9630
Ítems 18	5.0	5.0	5.0	15.0	3.0	1.000	0.0370	0.9630
Ítems 19	5.0	4.0	5.0	14.0	2.8	0.933	0.0370	0.8963
Ítems 20	5.0	4.0	5.0	14.0	2.8	0.933	0.0370	0.8963
Ítems 21	5.0	5.0	4.8	14.8	3.0	0.983	0.0370	0.9463
Ítems 22	5.0	5.0	5.0	15.0	3.0	1.000	0.0370	0.9630
Ítems 23	5.0	5.0	5.0	15.0	3.0	1.000	0.0370	0.9630
Ítems 24	5.0	4.0	5.0	14.0	2.8	0.933	0.0370	0.8963

Tabla 23

Interpretación del coeficiente de validez de contenido

Rango	Validez
≤ 0.60	Validez inaceptable
0.61 a 0.70	Validez deficiente
0.71 a 0.80	Validez aceptable
0.81 a 0.90	Validez buena
0.91 a 1.00	Validez excelente

Al aplicar la fórmula de la figura 11, el resultado es:

$$CVC_t = 0.9213$$

De acuerdo a la tabla de interpretación del Coeficiente de Validez de Contenido $CVC_t = 0.9213$, indica que la Encuesta elaborada tiene una validez excelente, donde los valores oscilan entre 0.91 y 1.00. Esto significa que las preguntas de la encuesta están relacionadas de manera significativa con el objetivo de la medición y que las preguntas cubren adecuadamente el tema que se pretende medir.

Coeficiente de Alfa de Cronbach. El Coeficiente de alfa de Cronbach “se refiere a un índice para medir la consistencia interna de una escala que sirve para evaluar la extensión en que los ítems de un instrumento son correlacionados” (Cascaes et al, 2015, p. 131).

Los resultados de la encuesta de opinión tipo Likert, aplicada a estudiantes de psicometría, revelaron que se evaluaron 24 ítems relacionados con la variable "aprendizaje de la estadística descriptiva", la cual está conformada por seis componentes o dimensiones.

En cuanto a la confiabilidad de la encuesta, se obtuvo un coeficiente Alfa de Cronbach de 0.95. Este valor indica que la confiabilidad de la encuesta es excelente; por consiguiente, los ítems de la encuesta son consistentes y confiables en la medición de la variable de interés. Un coeficiente Alfa de Cronbach de 0.95 es considerado muy alto y sugiere que los ítems de la encuesta están midiendo de manera consistente y confiable los diferentes componentes del aprendizaje de la estadística descriptiva en los estudiantes de psicometría.

Se puede señalar, que estos resultados respaldan la validez y confiabilidad de la encuesta utilizada, lo cual brinda mayor confianza en los datos obtenidos y en las conclusiones que se puedan extraer a partir de ellos.

Evaluación de Conocimientos. Para la presente investigación, la evaluación de conocimientos es el proceso de medición de la comprensión y el nivel de conocimiento de los estudiantes de psicometría de la UNAD sobre estadística descriptiva. Es una herramienta utilizada para evaluar la efectividad de la educación y el aprendizaje y para medir el progreso

del estudiante en términos de comprensión y retención del material educativo que se diseñó mediante herramientas tecnológicas.

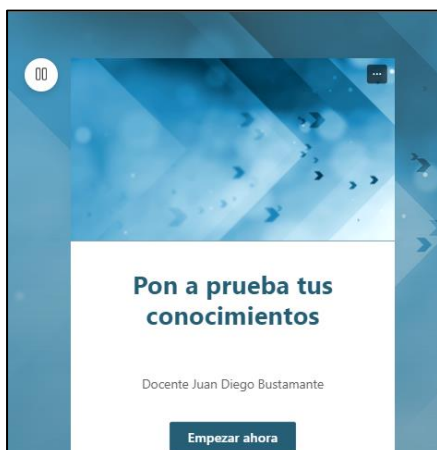
La evaluación de conocimientos puede realizarse de diversas formas, pero en este caso, la evaluación está fundamentada en una prueba digital, que se aplicó a final del proceso, también llamada evaluación sumativa. El objetivo principal de la prueba fue determinar si el estudiante ha adquirido las habilidades y el conocimiento en Estadística descriptiva necesarios para aplicarlos en situaciones prácticas y resolver problemas del mundo real.

La evaluación sumativa tiene por objeto establecer balances fiables de los resultados obtenidos al final de un proceso de enseñanza-aprendizaje. Pone el acento en la recogida de información y en la elaboración de instrumentos que posibiliten medidas fiables de los conocimientos a evaluar (Neus, 1993, p. 8).

La prueba tiene por nombre “*Ponte a prueba*” y está constituido por 12 ítems que evaluaron aspectos generales de la estadística descriptiva necesaria para el curso de psicometría. En los anexos se soporta la evaluación.

Figura 12

Evaluación de conocimientos.



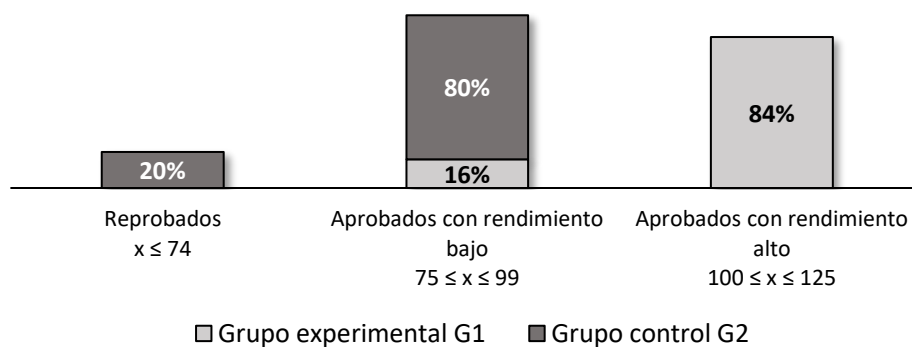
Fase 4: Análisis de la Información

Se analizaron los datos obtenidos a partir de la información recolectada en los instrumentos de medición que permitan evaluar la influencia del EDA en el aprendizaje de la estadística descriptiva en los estudiantes de psicometría en la Universidad Nacional Abierta y a Distancia durante el periodo 16-01 de 2023.

Calificaciones de los Estudiantes. Se realizó la revisión de las calificaciones del grupo experimental y el grupo control del cual se obtuvieron los siguientes datos:

Gráfica 2

Denominación de los G1 y G2



La denominación de las calificaciones se refiere a las categorías y rangos de puntajes obtenidos, que se clasifican como Reprobado ($x \leq 74$), Aprobado con rendimiento bajo ($75 \leq x \leq 99$) y Aprobado con rendimiento alto ($100 \leq x \leq 125$). En el grupo experimental G₁, el 84% aprobó con alto rendimiento, el 16% aprobó con bajo rendimiento y no hubo reprobados. Por otro lado, en el grupo control G₂, el 0% aprobó con alto rendimiento, el 80% aprobó con bajo rendimiento y el 20% obtuvo una calificación reprobatoria.

Tabla 24*Estadísticos descriptivos de las calificaciones G1 y G2*

Grupo	N	Rango	Mínimo	Máximo	Media	Desv. estándar	Asimetría		Curtosis	
							Estadístico	Error estándar	Estadístico	Error estándar
<i>Grupo experimental G₁</i>	25	30.00	95.00	125.00	111.60	10.774	-0.126	0.464	-1.189	0.902
<i>Grupo control G₂</i>	25	85.00	10.00	95.00	72.80	15.349	-2.966	0.464	11.973	0.902

Al comparar los datos estadísticos descriptivos de las calificaciones del grupo experimental G₁ y el grupo control G₂, se pueden observar algunas diferencias significativas.

En términos de rango, el grupo experimental presentó un rango de calificaciones de 30 puntos, mientras que el grupo control mostró un rango mucho más amplio de 85 puntos. Esto indica que el rango de calificaciones obtenidas por el grupo control es más disperso, abarcando un espectro más amplio de puntajes en comparación con el grupo experimental.

En relación al puntaje mínimo y máximo, el grupo experimental obtuvo una calificación mínima de 95 puntos y una calificación máxima de 125 puntos. Por otro lado, el grupo control llegó a un mínimo de 10 puntos y un máximo de 95 puntos. Estos resultados dan a entender que el grupo experimental tuvo un desempeño generalmente más alto, con calificaciones mínimas y máximas superiores en comparación con el grupo control.

Con respecto a la media, el grupo experimental registró una media de 111.60 puntos, mientras que el grupo control señaló una media de 72.80 puntos. Esto sugiere que, en promedio, el grupo experimental obtuvo calificaciones más altas que el grupo control.

La desviación estándar proporciona información sobre la dispersión de los datos en relación con la media. El grupo experimental presentó una desviación estándar de 10.774 puntos, mientras que el grupo control obtuvo una desviación estándar de 15.349 puntos. Estos valores expresan que las calificaciones del grupo control están más dispersas en comparación

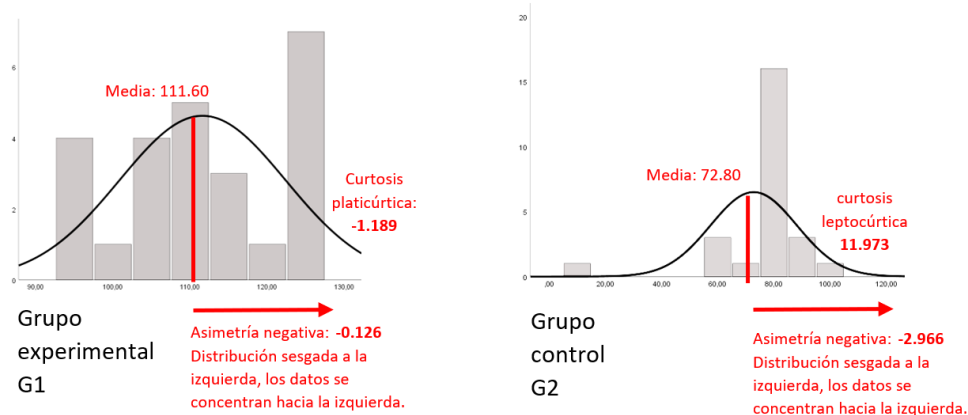
con las del grupo experimental, lo que implica una variabilidad mayor en el desempeño individual de los estudiantes del grupo control.

En lo que concierne a la asimetría, el grupo experimental presento un coeficiente de asimetría de -0.126 , un valor negativo indicando una ligera asimetría hacia la izquierda, lo que implica que la distribución de las calificaciones puede estar ligeramente sesgada hacia puntajes más bajos, aunque en general se mantiene relativamente cerca de la simetría, mientras el grupo control mostró un coeficiente de asimetría de -2.966 , un valor negativo más pronunciado indicando una asimetría más fuerte hacia la izquierda. Esto sugiere que la distribución de las calificaciones del grupo control puede estar más sesgada hacia puntajes más bajos en comparación con el grupo experimental.

Con referencia a la curtosis, el grupo experimental genero un valor de curtosis de -1.186 , un valor negativo que indica una distribución platicúrtica o aplanada en comparación con una distribución normal. Esto sugiere que las calificaciones del grupo experimental pueden tener una mayor dispersión y tener colas más delgadas que una distribución normal. Por su parte, el grupo control muestra un valor de curtosis de 11.973 , lo que indica una distribución leptocúrtica o más puntiaguda en comparación con una distribución normal. Esto sugiere que las calificaciones del grupo control están más concentradas alrededor de la media, con colas más pesadas, lo que implica una mayor concentración de calificaciones en un rango más estrecho. En sucinto, la asimetría y la curtosis de los dos grupos reflejan diferencias en la distribución de las calificaciones. El grupo Experimental muestra una ligera asimetría hacia la izquierda y una curtosis platicúrtica, mientras que el grupo control presenta una asimetría más pronunciada hacia la izquierda y una curtosis leptocúrtica. Estos resultados indican que la distribución de las calificaciones en el grupo control está más sesgada hacia puntajes más bajos y más concentrada en comparación con el grupo experimental.

Gráfica 3

Asimetría y curtosis de las calificaciones de G1 y G2.



Cálculo de Prueba t.

Prueba t: 10.35

Grados de libertad: 48

Tabla 25

Interpretación de los grados de libertad

G1	0.05	0.01
48	1.6772	2.4066

El valor calculado de $t = 10.35$, resulta superior al valor de la tabla en un nivel de confianza de 0.05 ($10.35 > 1.6772$). Por lo tanto, la conclusión es que se acepta la hipótesis de investigación y se rechazamos la nula, Incluso el valor de t , es superior al nivel de confianza de 0.01 ($10.35 > 2.4066$).

La diferencia entre las medias de las calificaciones del grupo experimental G_1 y grupo control G_2 es significativa, evidenciando que el EDA tienen una influencia positiva en el aprendizaje de la estadística descriptiva en los estudiantes de psicometría mediante su desempeño académico.

Ahora, se calculó, el tamaño del efecto, es una medida que indica la magnitud de la diferencia o relación entre variables en un estudio.

Tamaño total del efecto: 2.93

Tabla 26

Tabla de interpretación del tamaño total del efecto

Tamaño del efecto	d
Muy pequeña	0.01
Pequeña	0.02
Media o moderada	0.05
Grande	0.08
Muy grande	1.20
Enorme	2.0

Un tamaño del efecto de 2.93 para la presente investigación sobre el diseño de un EDA y su influencia en el aprendizaje de la estadística descriptiva en los estudiantes de psicometría indica que existe una influencia sustancial y significativa de esta intervención en el rendimiento de los estudiantes.

Esta interpretación implica que el diseño del EDA ha sido efectivo para mejorar el rendimiento de los estudiantes en el curso de psicometría, asimismo, el valor alto del tamaño del efecto sugiere que la influencia es notable y puede tener implicaciones significativas en la práctica educativa.

Posteriormente, se calculó los cuartiles, que son valores que dividen un conjunto de datos ordenados en cuatro partes iguales. Se utilizan en estadística y análisis de datos para comprender la distribución y la dispersión de un conjunto de datos.

Hay tres cuartiles principales: el primer cuartil (Q1), el segundo cuartil (Q2) y el tercer cuartil (Q3). El segundo cuartil, Q2, es equivalente a la mediana del conjunto de datos y divide los datos en dos partes iguales.

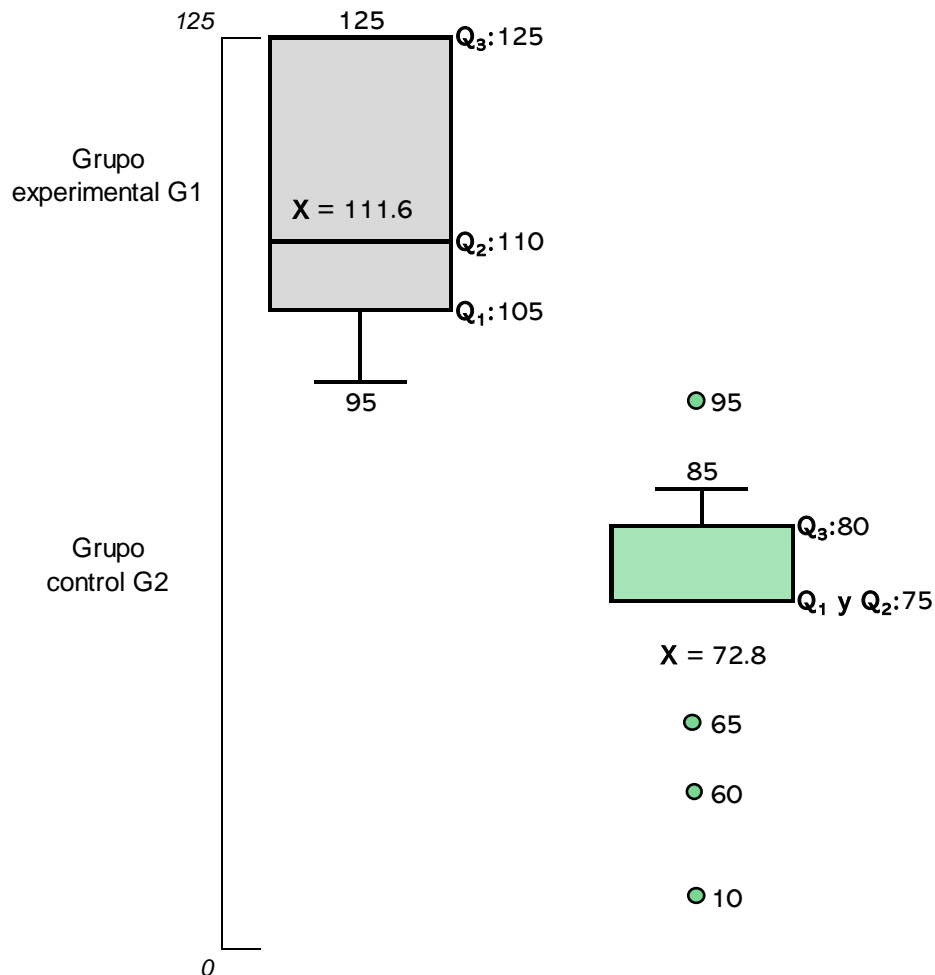
Tabla 27*Cuartiles de las calificaciones del G1 y G2*

Cuartiles	Puntaje grupo experimental G ₁	Puntaje Grupo control G ₂
<i>Cuartil 1</i>	105	75
<i>Cuartil 2</i>	110	75
<i>Cuartil 3</i>	125	80

Los cuartiles de las calificaciones de los estudiantes de psicometría en el grupo experimental y el grupo control difieren notablemente. En el grupo experimental, el cuartil 1 es de 105 puntos, el cuartil 2 es de 110 puntos y el cuartil 3 alcanza los 125 puntos. En contraste, en el grupo control, tanto el cuartil 1 como el cuartil 2 son de 75 puntos, y el cuartil 3 se sitúa en 80 puntos. Estos resultados indican que el grupo experimental presenta calificaciones más altas en comparación con el grupo control en cada uno de los cuartiles, por lo tanto, un desempeño académico generalmente superior en el grupo experimental.

Gráfica 4

Comparación calificaciones G1 y G2 en cuartiles 1, 2 y 3



En comparación, al observar la gráfica 4 de caja y bigotes de ambos grupos, se puede apreciar visualmente que el rectángulo y los bigotes del grupo experimental son más altos y están más separados que los del grupo control. Esto indica que las calificaciones en el grupo experimental tienen una tendencia a ser más altas y más dispersas en comparación con el grupo control.

Las calificaciones que quedan por fuera de la caja y bigotes en el Grupo control son consideradas valores atípicos o extremos en relación con el resto de las calificaciones en ese grupo. Estos valores indican que existen algunos casos excepcionales en el grupo control, cuyas calificaciones están muy por encima, como el caso del 95 y muy por debajo, como es el

caso de los puntajes 65, 60 y 10, de los valores típicos representados por el rango intercuartílico.

Encuesta de opinión de los Estudiantes. En esta sección se presenta el tratamiento estadístico de los datos obtenidos a partir de la aplicación de la Encuesta de opinión a los estudiantes de psicometría de la UNAD sobre la Variable aprendizaje de la estadística descriptiva y sus componentes.

Componentes de la Variable Dependiente. La variable dependiente "aprendizaje de la estadística descriptiva" está conformada por seis componentes: Afectivo, Metacognitivo, Didáctica Digital, Acompañamiento Docente, Valorativa y Complejidad.

En la Tabla 28 se proporciona una descripción de los componentes, sus respectivos ítems, la media de cada ítem, la media de cada componente y el valor de cada componente o subtotal. El objetivo de esta tabla es identificar qué componentes son los más relevantes dentro de la variable dependiente evaluada.

Tabla 28*Valores obtenidos de los componentes de la variable dependiente*

Componente	ítems	Media	Media componente	Sub total
Afectivo	ítem 1	4.28	4.26	17.04
	ítem 2	4.20		
	ítem 3	4.20		
	ítem 4	4.36		
Metacognitivo	ítem 5	4.52	4.42	17.68
	ítem 6	4.28		
	ítem 7	4.40		
	ítem 8	4.48		
Didáctica digital	ítem 9	4.40	4.50	18.00
	ítem 10	4.52		
	ítem 11	4.48		
	ítem 12	4.60		
Acompañamiento docente	ítem 13	4.60	4.61	18.40
	ítem 14	4.68		
	ítem 15	4.60		
	ítem 16	4.56		
Valorativo	ítem 17	4.44	4.53	18.10
	ítem 18	4.52		
	ítem 19	4.52		
	ítem 20	4.64		
Complejidad	ítem 21	4.68	4.54	18.20
	ítem 22	4.52		
	ítem 23	4.52		
	ítem 24	4.44		

Los ítems fueron evaluados utilizando una escala tipo Likert, donde el valor 1 representa un “total desacuerdo” y el valor 5 un “total acuerdo”. En cuanto a la media de los ítems, los 24 ítems obtuvieron valores iguales o mayores a 4.20. Además, las medias de cada componente fueron igual o mayores a 4.26, siendo el componente de "Acompañamiento docente" el de mayor media con 4.61, y el componente "Afectivo" el de menor media con 4.26. Los valores de los subtotales son proporcionales a las medias obtenidas.

Ahora, cada componente se valoró de acuerdo a la siguiente clave de corrección teniendo en cuenta los valores mínimo y máximo obtenidos por componente y la variable dependiente.

Tabla 29

Clave de corrección variable dependiente y componentes

Componente	Puntaje		Medición		
	Mínimo	Máximo	Regular	Bien	Excelente
<i>Variable dependiente</i>	24	120	(24 - 56)	(57 - 89)	(90 - 120)
<i>Componente</i>	4	20	(4 - 9)	(10 - 15)	(16 - 20)

La clave de corrección proporciona información sobre cómo los estudiantes percibieron cada componente y la variable en su totalidad, como se muestra en la gráfica 5. Esta gráfica presenta el porcentaje de cada nivel de medición (regular, buena o excelente) para cada componente y la variable dependiente, por lo tanto, la medición expresa la percepción que tienen los estudiantes de psicometría de su proceso del aprendizaje de la estadística descriptiva mediante el EDA. A continuación se explica cada medición:

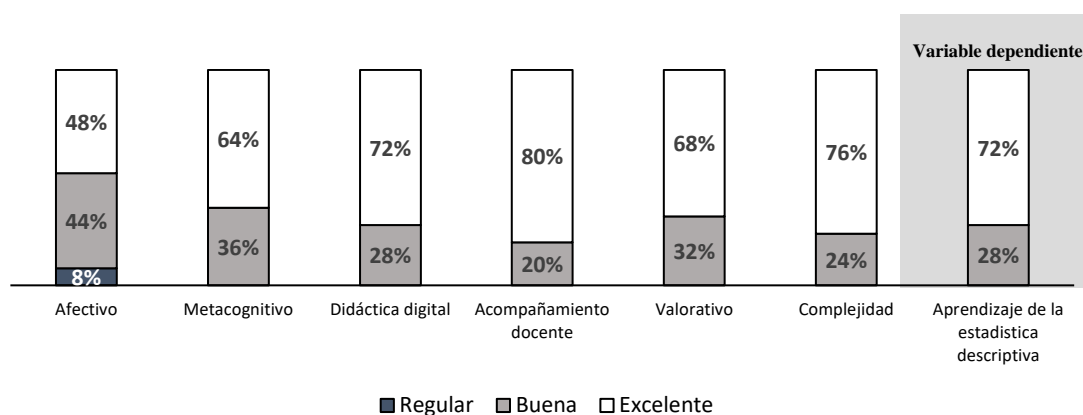
Regular: los estudiantes consideran que pueden existir algunas debilidades o áreas de oportunidad en su proceso de aprendizaje de la estadística descriptiva a través del EDA.

Buena: los estudiantes perciben que hay aspectos positivos, consideran que su proceso de aprendizaje es satisfactorio en general, aunque todavía existen posibilidades de mejora.

Excelente: los estudiantes tienen una visión altamente positiva, sienten que su proceso de aprendizaje de la estadística descriptiva es óptimo y han experimentado beneficios significativos a través del EDA.

Gráfica 5

Porcentaje de valoración de cada componente de la variable dependiente



El componente de "acompañamiento docente" destaca como el más relevante con un criterio de "excelente" alcanzando el 80%. por otro lado, el componente "afectivo" es el único que obtuvo un criterio de "regular" con un 8%. en cuanto a la variable dependiente "aprendizaje de la estadística descriptiva", se registró un 72% de calificación "excelente" y un 28% de calificación "buena".

Evaluación de Conocimiento. Como se mencionó anteriormente, la evaluación de conocimientos es el proceso de medición de la comprensión y el nivel de conocimiento de los estudiantes de psicometría de la UNAD sobre estadística descriptiva. De la evaluación se obtuvieron los siguientes resultados estadísticos.

Tabla 30

Estadísticos descriptivos de la evaluación de conocimiento

Grupo	N	Rango	Mínimo	Máximo	Media	Desv. estándar	Asimetría		Curtosis	
							Estadístico	Error estándar	Estadístico	Error estándar
Grupo experimental G ₁	25	8.00	4.00	12.00	8.880	2.333	-0.399	0.464	-0.261	0.902

Los resultados de la evaluación de conocimiento para el grupo experimental G₁ muestran que el rango obtenido fue de 8 puntos, desde el puntaje mínimo de 4 hasta el puntaje máximo de 12.

La media de los puntajes fue de 8.880, lo que indica que, en promedio, los estudiantes obtuvieron un puntaje cercano a 8.880, que podemos ubicarlo en una categoría "buena".

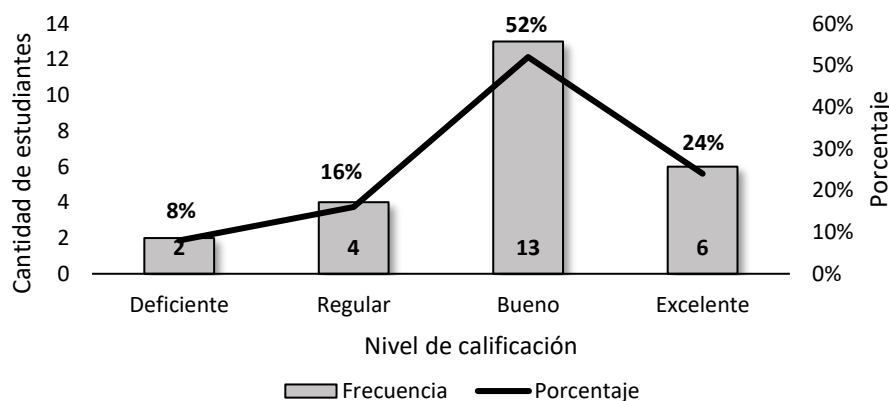
La desviación estándar de 2.333 revela que los puntajes están dispersos alrededor de la media, es decir, tienen una variabilidad moderada en los resultados de los estudiantes.

En cuanto a la asimetría, el valor de -0.399 indica una ligera asimetría negativa en la distribución de los puntajes, esto sugiere que hay una concentración ligeramente mayor de puntajes más altos en comparación con los puntajes más bajos y la curtosis de -0.261 expresa una distribución relativamente platicúrtica o achatada en comparación con una distribución normal.

ahora, en la gráfica 6 se muestra la cantidad de estudiantes por nivel de calificación (deficiente: 0 a 4 puntos, regular: 5 a 7 puntos, bueno: 8 a 10 puntos y excelente de 11 a 12 puntos) y sus respectivos porcentajes.

Gráfica 6

Frecuencia de estudiantes por nivel de calificación



Según los niveles de calificación, se observa que el 52% de los estudiantes obtuvieron una calificación en el nivel "bueno", que coincide con la media obtenida de 8.880 puntos. además, el 76% de los estudiantes se encuentran ubicados en los niveles "bueno" y "excelente", mientras que el 24% se sitúa en los niveles "regular" y "deficiente".

Cuartiles de la Evaluación de Conocimiento. El grupo experimental G₁ frente a la evaluación de conocimiento, obtuvo los siguientes cuartiles:

Tabla 31

Cuartiles de la evaluación de conocimiento

Cuartiles	Puntaje grupo experimental G ₁
<i>Cuartil 1</i>	7.5
<i>Cuartil 2</i>	9.0
<i>Cuartil 3</i>	10.5

De acuerdo a los resultados de los cuartiles, el cuartil 1 de 7.5 indica que el 25% de los estudiantes obtuvo una puntuación igual o inferior a 7.5 puntos en la evaluación de conocimiento. Esto significa que el 25% de los estudiantes tuvo un rendimiento relativamente regular en la evaluación.

El cuartil 2 de 9.0 representa la mediana de los puntajes obtenidos. Esto implica que el 50% de los estudiantes obtuvo una puntuación igual o inferior a 9.0 puntos, mientras que el otro 50% obtuvo una puntuación igual o superior a 9.0 puntos.

El cuartil 3 de 10.5 indica que el 75% de los estudiantes obtuvo una puntuación igual o inferior a 10.5 puntos en la evaluación. Esto sugiere que el 75% de los estudiantes tuvo un rendimiento relativamente “bueno” en la evaluación.

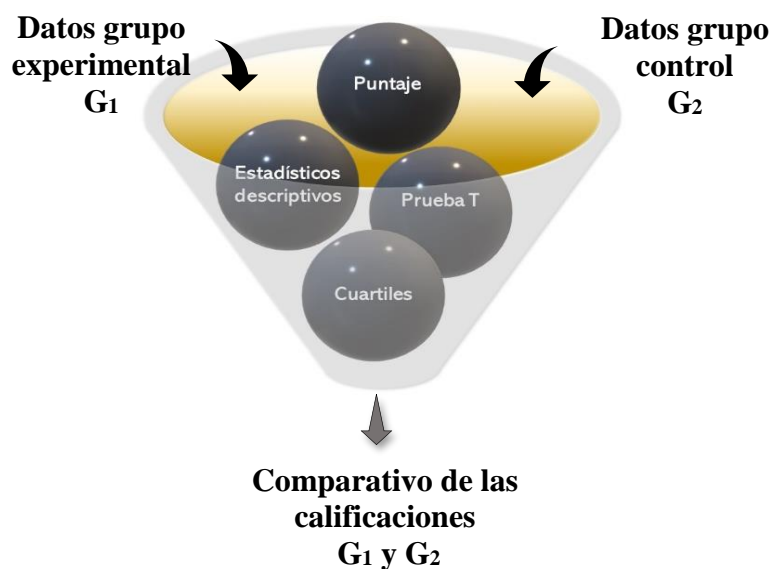
Triangulación de la Información. La presente investigación utiliza un enfoque de triangulación en la recolección de datos con el objetivo de aumentar la validez y fiabilidad de los resultados, esto indica que la “triangulación de datos es la utilización de diferentes fuentes y métodos de recolección” (Hernández y Mendoza, 2018, p. 465), para luego pasar al análisis de dichos datos.

A continuación, se muestra la triangulación de los datos para comparar las calificaciones entre el grupo experimental G₁ y el grupo control G₂. Se consideraron los

puntajes de aprobados y reprobados, estadísticos descriptivos, prueba T y cuartiles para este análisis comparativo.

Figura 13

Triangulación de datos para las calificaciones del G1 y G2



La triangulación de estos datos proporcionó una visión más completa y precisa de las diferencias en las calificaciones entre el grupo experimental G₁ y el grupo control G₂. Al considerar múltiples medidas, se obtuvo una evaluación integral de las diferencias en el desempeño académico entre los dos grupos.

El análisis comparativo del G₁ y G₂, basado en las calificaciones obtenidas en la actividad 4, demostró que el G₁ obtuvo mejores resultados en comparación con el G₂. Un punto relevante es que el G₁ tuvo un 84% de aprobados con alto rendimiento, mientras que el G₂ no tuvo ningún estudiante en esta categoría.

En cuanto a los estadísticos descriptivos, se observaron diferencias significativas en las calificaciones entre el G₁ y el G₂, en términos de rango, puntaje mínimo y máximo, media, asimetría y curtosis. El G₁ mostró un desempeño generalmente más alto, con calificaciones más concentradas y menos dispersas, mientras que el G₂ presentó una mayor variabilidad y

un sesgo hacia puntajes más bajos. El valor calculado de la prueba T fue de 10.35, lo cual es superior al valor crítico para un nivel de confianza de 0.01 ($10.35 > 2.4066$), demuestra que hay una diferencia significativa entre las medias de las calificaciones del grupo experimental G_1 y el grupo control G_2 ; en consecuencia, el G_1 tiene un mejor desempeño académico en comparación con el grupo control G_2 . Ahora, en relación a los cuartiles, el grupo experimental G_1 superó al grupo control G_2 en cada uno de ellos.

Tabla 32

Triangulación de datos de las calificaciones

Cálculo matemático	Resultado	Conclusión de la triangulación
<i>Comparativo de las calificaciones.</i>	G_1 : 84% de aprobados con alto rendimiento. G_2 : 0.0% ningún estudiante en esta categoría.	Los resultados de esta investigación sobre el diseño de un EDA y su influencia en el aprendizaje de la estadística descriptiva demuestran que el grupo experimental G_1 , expuesto al EDA, obtuvo mejores calificaciones y un rendimiento académico superior en comparación con el grupo control que no recibió este estímulo.
<i>Estadísticos descriptivos</i>	G_1 desempeño más alto, con calificaciones más concentradas y menos dispersas. G_2 mayor variabilidad de las calificaciones y un sesgo hacia puntajes más bajos.	
<i>Prueba T</i>	G_1 tiene un mejor desempeño académico en comparación con el grupo control G_2 , existe una diferencia significativa entre las medias de las calificaciones.	
<i>Cuartiles</i>	G_1 superior en los cuartiles 1, 2 y 3 al G_2 con respecto a las calificaciones.	

Triangulación de Datos de la Variable Dependiente. Para el análisis de la variable dependiente “aprendizaje de la estadística descriptiva”, se analizaron estadísticamente tres instrumentos: Calificaciones de los estudiantes, encuesta de opinión a estudiantes y evaluación de conocimientos.

Figura 14*Triangulación de la información del G1*

De acuerdo a los resultados obtenidos, las calificaciones de los estudiantes de psicometría, como se mencionó anteriormente, el grupo experimental G₁ demostró que obtuvo mejor rendimiento académico en comparación con el G₂. Un punto sobresaliente es que el G₁ tuvo un 84% de aprobados con alto rendimiento, mientras que el G₂ no tuvo ningún estudiante en esta categoría.

Con relación a la encuesta de opinión a estudiantes, se evaluaron seis componentes de la variable dependiente y su influencia de la variable independiente "EDA", los componentes fueron: afectividad, metacognición, didáctica digital, acompañamiento docente, valorativo y complejidad.

Como resultado el componente de "acompañamiento docente" se destacó con un criterio de "excelente" alcanzando el 80%. por otro lado, el componente "afectivo" es el único que obtuvo un criterio de "regular" con un 8%. En cuanto a la variable dependiente "aprendizaje de la estadística descriptiva", se registró un 72% de calificación "excelente" y un 28% de calificación "buena".

De acuerdo a la evaluación de conocimientos, se encontraron las siguientes valoraciones. Se emplearon estadísticos descriptivos para analizar los resultados del grupo experimental G_1 en la evaluación del conocimiento, se encontró que los puntajes obtenidos variaron desde 4 hasta 12 puntos, con una media de 8.880, lo que se traduce que, en promedio, los estudiantes alcanzaron una categoría "buena" en sus puntajes. La desviación estándar de 2.333 indica una moderada variabilidad en los resultados, se observó una ligera asimetría negativa de -0.399, lo cual sugiere que hubo una concentración ligeramente mayor de puntajes altos en comparación con los puntajes más bajos y la curtosis de -0.261 indica que la distribución de los puntajes fue relativamente achatada en comparación con una distribución normal.

Otro aspecto importante es que, al analizar los niveles de calificación en la evaluación de conocimiento, se encontró que el 76% de los estudiantes se ubicó en los niveles "bueno" y "excelente", mientras que el 24% se situó en los niveles "regular" y "deficiente".

Ahora, al examinar los resultados de los cuartiles, se encontró que el cuartil 1, con una puntuación de 7.5, indica que el 25% de los estudiantes obtuvo una puntuación igual o inferior a 7.5 puntos en la evaluación de conocimiento, lo que sugiere un rendimiento relativamente regular. El cuartil 2, con una puntuación de 9.0, representa la mediana de los puntajes obtenidos. Esto implica que el 50% de los estudiantes obtuvo una puntuación igual o inferior a 9.0 puntos, mientras que el otro 50% obtuvo una puntuación igual o superior a 9.0 puntos. El cuartil 3, con una puntuación de 10.5, indica que el 75% de los estudiantes obtuvo una puntuación igual o inferior a 10.5 puntos en la evaluación, lo que sugiere un rendimiento relativamente "bueno" en general.

Los resultados de la evaluación de conocimientos en el grupo experimental G_1 revelan que los estudiantes obtuvieron en promedio una categoría "buena" en sus puntajes. Aunque existe una moderada variabilidad en los resultados, se observa una concentración ligeramente

mayor de puntajes altos. Esto indica un desempeño relativamente positivo en general, asimismo, la mayoría de los estudiantes se ubicaron en los niveles "bueno" y "excelente". Sin embargo, se identificó un porcentaje significativo de estudiantes con rendimiento regular o deficiente.

Tabla 33

Triangulación de datos de la variable dependiente

Instrumentos	Resultados obtenidos	Conclusiones de la triangulación
<i>Calificaciones de los estudiantes</i>	El grupo experimental G ₁ mostró mejores resultados que el G ₂ , con un 84% de aprobados de alto rendimiento, mientras que el G ₂ no tuvo estudiantes en esta categoría.	Los resultados indican que el diseño del EDA tuvo un impacto positivo en el desempeño promedio de los estudiantes, con una concentración ligeramente mayor de puntajes altos en el grupo experimental. Sin embargo, también se identificó un porcentaje significativo de estudiantes con rendimiento regular o deficiente, lo que sugiere la necesidad de seguir mejorando y brindando apoyo adicional a estos estudiantes para garantizar un aprendizaje más completo y satisfactorio en la estadística descriptiva.
<i>Encuesta de opinión de los estudiantes</i>	En la variable dependiente "aprendizaje de la estadística descriptiva", se obtuvo un 72% de calificación "Excelente" y un 28% de calificación "Buena".	En la variable dependiente "aprendizaje de la estadística descriptiva", se obtuvo un 72% de calificación "Excelente" y un 28% de calificación "Buena".
<i>Evaluación de conocimientos</i>	Los resultados en el grupo experimental G ₁ muestran un desempeño positivo en promedio, con una concentración ligeramente mayor de puntajes altos. La mayoría de los estudiantes se ubicaron en los niveles "bueno" y "excelente", aunque se identificó un porcentaje significativo con rendimiento regular o deficiente.	Los resultados en el grupo experimental G ₁ muestran un desempeño positivo en promedio, con una concentración ligeramente mayor de puntajes altos. La mayoría de los estudiantes se ubicaron en los niveles "bueno" y "excelente", aunque se identificó un porcentaje significativo con rendimiento regular o deficiente.

Discusión.

Análisis de Resultados y Referentes Empíricos.

En los hallazgos estadísticos derivados del análisis de la información, sobre el diseño de un EDA y su influencia en el aprendizaje de la estadística descriptiva en los estudiantes de psicometría de la UNAD, se tienen resultados muy acordes a los presentados en cada uno de los referentes empíricos.

Por una parte, Hernández y González (2021) en su investigación sobre la “Aplicación de herramientas digitales interactivas que fomentan el aprendizaje ágil: competencias digitales en el alumnado universitario” indica que el uso de herramientas digitales interactivas puede tener un impacto positivo en los estudiantes universitarios, mejorando sus competencias y eficacia en las variables evaluadas; conclusión muy ahilada a los resultados de las calificaciones obtenidas por los estudiantes del grupo experimental G₁ que fueron mucho mejor que el grupo control G₂ al ser expuesto el G₁ al EDA como recurso digital para mejorar el proceso de formación de los estudiantes de psicometría de la UNAD.

Por otra parte, Gibert et al. (2020) en su estudio sobre el “Diseño de EDA en matemáticas (EDAM): una propuesta para disminuir el índice de reprobación en ingeniería”, mostraron la necesidad de una plataforma virtual con apoyos educativos para reducir el índice de reprobación en matemáticas, obteniendo resultados positivos al mejorar la cantidad de estudiante que aprobaron el curso satisfactoriamente, muy acorde a los resultados obtenidos sobre la denominación de reprobación y aprobar la actividad 4 del curso de psicometría, donde el grupo experimental G₁ tuvo un 84% de aprobados con alto rendimiento, mientras que el G₂ el 80% aprobó con bajo rendimiento y el 20% obtuvo una calificación reprobatoria.

Desde otro referente, Cuentas et al. (2021) en su artículo titulado "El uso pedagógico de las tecnologías de la información y comunicación en la educación" sostienen que el uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) tiene un impacto positivo en el

proceso de aprendizaje al fomentar la participación activa de los estudiantes y convertir el aprendizaje en una experiencia significativa. Según lo expuesto, se puede evidenciar que los resultados de la encuesta de opinión sobre el aprendizaje de la estadística realizada a los estudiantes del grupo experimental G_1 reflejaron, en general, una opinión favorable con respecto al EDA, donde se obtuvo un 72% de calificación "excelente" y un 28% de calificación "buena"; asimismo, en relación con los componentes de la variable dependiente abordados en la encuesta, se destaca la importancia de la metacognición para el aprendizaje significativo, ya que implica la autorregulación del proceso de aprendizaje, en este componente se obtuvo un 64% de favorabilidad excelente y 36% de favorabilidad buena por parte de los estudiantes.

En relación con otro referente relevante, Mantilla (2021) en su tesis doctoral titulada "Propuesta didáctica para el desarrollo del pensamiento computacional desde un ecosistema digital. Caso: Colegio Técnico Vicente Azuero de Colombia", descubrió que la participación de los estudiantes en el ecosistema digital favorece el desarrollo del pensamiento computacional, según lo demostrado por las pruebas paramétricas t-Student; lo mismo se evidenció en los resultados de la prueba T de la presente investigación, donde grupo experimental G_1 obtuvo un mejor desempeño académico en comparación con el grupo control G_2 , constatándose una diferencia significativa entre las medias de las calificaciones de los dos grupos. Ahora, en cuanto al fortalecimiento de la estrategia de enseñanza a través del enfoque de aprendizaje basado en proyectos (ABP), mencionado por Mantilla, se evaluó el componente didáctico digital, que se refiere a los recursos y su disposición para llevar a cabo el curso de psicometría por fases y, al final, realizar una integración de cada fase. Este componente fue valorado en la encuesta de opinión realizada a los estudiantes, obteniendo una calificación excelente del 72% y una calificación buena del 28%.

Un estudio empírico adicional es el realizado por Martínez (2018) en su investigación titulada "Desarrollo del razonamiento matemático a través de un ambiente de aprendizaje mediado por TIC", la propuesta presentada fue un aporte significativo para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, ya que permitió fortalecer habilidades como la comparación, el análisis, la fundamentación, la conjetura y la interpretación estadística en estudiantes de décimo grado. De lo mencionado previamente, los componentes de valoración y complejidad dan cuenta de los resultados positivos del EDA y su influencia del aprendizaje de la estadística descriptiva en los estudiantes de psicometría. Estos dos componentes, que están relacionados con la apreciación del aprendizaje de la estadística descriptiva, obtuvieron una percepción excelente del 68% y 76% y una percepción buena en un 32% y 24% respectivamente. Asimismo, la evaluación de conocimiento reportó que el grupo experimental G_1 muestra un desempeño positivo en promedio, con una concentración ligeramente mayor de puntajes altos. La mayoría de los estudiantes se ubicaron en los niveles "bueno" y "excelente", aunque se identificó un porcentaje significativo con rendimiento regular o deficiente.

Frente al último antecedente, Pérez y Díaz (2022) llevaron a cabo un trabajo de grado para obtener una maestría en educación sobre el "ecosistema digital invertido (EDI) en la enseñanza de las operaciones matemáticas básicas en el séptimo grado de la Institución Educativa Guayabal en Suaza, Huila". Los resultados demostraron una mayor comprensión de los conceptos de suma y resta en números enteros por parte del grupo experimental en comparación con el grupo de control; adicional, el uso de herramientas tecnológicas y el enfoque de aprendizaje basado en problemas motivaron a los estudiantes a explorar conceptos adicionales, contribuir en el trabajo colaborativo y gestionar su propio aprendizaje. En el primer aspecto, relacionado con la apropiación de conceptos matemáticos, se constató que la variable dependiente fue influenciada positivamente por el EDA, por un lado, el grupo

experimental G_1 obtuvo un rendimiento académico generalmente mejor que el grupo de control G_2 . Por otro lado, la percepción de los estudiantes sobre su aprendizaje de la estadística a través del ecosistema fue positiva en cada componente y en la variable en general, con un 72% de valoraciones excelentes y un 28% de valoraciones buenas, y en el segundo aspecto, el EDA permitió mejorar la implementación del aprendizaje basado en proyectos y ampliar su alcance.

Cabe señalar que los referentes empíricos mencionados respaldan los resultados obtenidos en el diseño de un EDA y su influencia en el aprendizaje de la estadística descriptiva. Estos estudios muestran que el uso de herramientas digitales, la participación activa de los estudiantes, el enfoque en el pensamiento matemático, el aprendizaje basado en proyectos y el uso de tecnologías en el proceso de aprendizaje en una metodología a distancia pueden mejorar el rendimiento académico y el desarrollo de habilidades estadísticas.

Análisis de Resultados y Componentes de la Variable Dependiente.

En la presente investigación, la variable dependiente “aprendizaje de la estadística descriptiva” está edificada bajo tres esferas, cada una compuesta por dos componentes: Esfera actitudinal: afectivo y metacognitivo, Esfera pedagógica: didáctica digital y acompañamiento docente, y esfera apreciativa: valorativo y complejidad.

Componente Afectivo

Según los resultados obtenidos, el 48% de los estudiantes del grupo experimental G_1 evaluaron el aprendizaje de la estadística a través del EDA como excelente, mientras que el 44% lo consideraron bueno. Estos datos indican que el recurso digital permitió a los estudiantes de psicometría desarrollar una predisposición emocional y afectiva positiva hacia el proceso de aprendizaje de la estadística, tal como fue señalado por Cueli et al. (2014) en su investigación titulada "Variables afectivo-motivacionales y rendimiento en matemáticas: un análisis bidireccional". En dicho estudio se encontró una relación directa entre un mejor

rendimiento en matemáticas y una mayor percepción de competencia, motivación intrínseca y utilidad, así como una menor ansiedad y emociones negativas asociadas a las matemáticas. Es importante señalar que un 8% de los estudiantes valoraron como regular el impacto emocional con el uso del EDA.

Componente Metacognitivo

Se observó que un 64% de los estudiantes de psicometría de la UNAD del grupo experimental G₁ evaluaron de manera excelente su capacidad para comprender y regular su propio proceso de pensamiento y aprendizaje de la estadística descriptiva a través del uso del EDA, asimismo, un 36% lo valoró como bueno. Estos resultados reflejan que los estudiantes reconocieron la efectividad de esta herramienta en el desarrollo de habilidades metacognitivas. Estos hallazgos se alinean con los resultados obtenidos en el experimento de Morsanyi, Handley y Serpel (2013), donde se exploró la comprensión de conceptos matemáticos a través de sesiones de entrenamiento que involucraban el uso de tecnologías de la información y comunicación (TIC). Los participantes que interactuaron con las herramientas digitales y recibieron capacitación, mostraron un mejor desempeño académico, respaldando así la relevancia de la utilización de recursos digitales en el fortalecimiento de habilidades metacognitivas.

Componente Didáctico Digital

Los estudiantes del grupo experimental G₁ valoraron el componente didáctico digital con un 72% de calificación excelente y un 28% de calificación buena. Estos resultados indican que el uso de herramientas digitales y recursos tecnológicos disponibles en el EDA contribuyeron a una enseñanza y aprendizaje más efectivos de los conceptos y técnicas de estadísticas descriptivas necesarias para el curso de psicometría. Estos hallazgos se respaldan por la investigación realizada por Suárez (2016), quien implementó una propuesta didáctica utilizando la herramienta digital Geogebra para mejorar el aprendizaje del componente

aleatorio en los estudiantes. El uso de esta herramienta digital permitió establecer relaciones entre los conceptos estadísticos y hechos prácticos, tablas y gráficas, lo que favoreció el desarrollo de un aprendizaje significativo.

Componente de Acompañamiento Docente

Los estudiantes del grupo experimental G_1 valoraron el componente de acompañamiento docente con un 80% de calificación excelente y un 20% de calificación buena. Esto indica que percibieron de manera positiva el apoyo brindado por el docente durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de la estadística descriptiva a través del EDA. Estos resultados se ajustan con los hallazgos de un estudio realizado por Zeballos (2020) sobre el acompañamiento pedagógico digital para docentes mediado por las tecnologías del aprendizaje y del conocimiento (TAC). Dicho estudio reveló que el éxito del acompañamiento pedagógico depende de la necesidad de innovar en las concepciones y prácticas pedagógicas, cambiar el enfoque tradicional de enseñanza, capacitar a los docentes y enfocarse en el uso didáctico y pedagógico de las tecnologías.

Componente Valorativo

Se observó que un 68% de los estudiantes del grupo experimental G_1 calificaron este componente como excelente, mientras que un 32% lo calificó como bueno. Estos resultados expresan que los estudiantes mostraron una actitud positiva y valorativa hacia la estadística como una herramienta útil para comprender y analizar datos en los ejercicios del curso de psicometría mediante el EDA. Este hallazgo está respaldado por un estudio realizado por Muñoz y Mato (2008), quienes evaluaron las actitudes de los estudiantes de educación secundaria obligatoria hacia la "utilidad de las matemáticas". Los estudiantes manifestaron que su motivación hacia las matemáticas se ve influenciada por su percepción de la utilidad de los contenidos y la dificultad asociada a los mismos, por lo tanto, es importante

contextualizar los conceptos estadísticos y facilitar su aplicación a través del uso de herramientas digitales.

Componente de Complejidad

Se encontró que un 76% de los estudiantes del grupo experimental G_1 de psicometría de la UNAD calificaron este componente como excelente, mientras que un 24% lo calificó como bueno. Esto indica que percibieron el aprendizaje de la estadística como relativamente fácil de comprender mediante el uso del EDA. Estos resultados son consistentes con la investigación realizada por Batanero y Godino (2005) sobre "Estadística y didáctica de la matemática: relaciones, problemas y aportaciones mutuas". En dicho estudio, se observó que el 86,3% de los estudiantes presentaban dificultades recurrentes en la comprensión de conceptos relacionados con la estadística y probabilidad. Esto sugiere que la forma en que se imparte la enseñanza, por parte de los docentes, puede afectar la actitud y el aprendizaje de los estudiantes, especialmente en términos de errores en el lenguaje, gráficos, cálculos y relación e interpretación de datos.

Resulta notable mencionar, que los diferentes componentes analizados en relación con la variable dependiente "aprendizaje de la estadística descriptiva" demuestran la influencia positiva del EDA en los estudiantes de psicometría del grupo experimental G_1 . El componente afectivo, metacognitivo, didáctico digital, acompañamiento docente, valorativo y de complejidad, en conjunto, contribuyeron a una favorable predisposición emocional, desarrollo de habilidades metacognitivas, mejor enseñanza y aprendizaje de los conceptos estadísticos, acompañamiento, utilidad y flexibilidad hacia la estadística, asimismo, los resultados destacan el impacto beneficioso del EDA en el aprendizaje de la estadística descriptiva, reforzando la importancia de su implementación en la formación de los estudiantes de psicometría.

Análisis de Resultados, Enfoques y Teorías.

De acuerdo a las triangulaciones de los datos realiza en la presente investigación, se sintetiza lo siguiente:

Triangulación de las calificaciones. El grupo experimental G_1 , expuesto al EDA, obtuvo mejores calificaciones y un rendimiento académico superior en comparación con el grupo control G_2 que no recibió este estímulo, basado en las comparaciones de los puntajes de los grupos, estadísticos descriptivos, prueba T y Cuartiles.

Triangulación de la variable dependiente aprendizaje de la estadística descriptiva. El EDA tuvo un impacto positivo en el desempeño promedio de los estudiantes del grupo experimental G_1 , con una concentración ligeramente mayor de puntajes altos en comparación al grupo control G_2 . Por otra parte, los estudiantes del G_1 mostraron de forma general una opinión favorable en relación con el EDA, y finalmente, los conocimientos obtenidos en la mayoría de los estudiantes del grupo experimental G_1 muestran un desempeño positivo en promedio, con una concentración ligeramente mayor de puntajes altos, aunque se identificó un porcentaje significativo con rendimiento

Conforme a lo anterior, según la teoría cognitiva de Piaget, los procesos de asimilación y acomodación son fundamentales en el desarrollo del sujeto.

En la asimilación, el sujeto incorpora eventos, objetos o situaciones dentro de sus estructuras mentales existentes, lo que implica una organización de dichas estructuras. Por otro lado, en la acomodación, las estructuras mentales se reorganizan para incorporar nuevos aspectos del mundo exterior. Durante este proceso, el sujeto se adapta a los requerimientos de la vida real, manteniendo a la vez una dinámica constante en sus estructuras mentales. (Nicolopoulou, 1993, citado por Vielma y Salas, 2000, p. 33).

En relación con la influencia positiva del EDA en el aprendizaje de la estadística descriptiva en los estudiantes del grupo experimental G_1 , se encuentra respaldo teórico en la teoría cognitiva de Piaget y sus procesos de asimilación y acomodación. El uso del EDA en el

proceso de enseñanza-aprendizaje proporcionó nuevas oportunidades de interacción con el entorno, permitiendo a los estudiantes no solo asimilar nuevos conocimientos y habilidades en estadística, sino también adaptar sus estructuras mentales para incorporar esta información en sus esquemas cognitivos existentes, viéndose reflejado en el rendimiento académico superior al grupo control G₂.

Ahora, con relación a la Teoría del aprendizaje social de Vygotsky, la zona de desarrollo próximo se configura como:

La distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía del adulto o en colaboración con otro compañero más capaz. (González et al, 2011, p. 533).

La teoría del aprendizaje social de Vygotsky resultó relevante para comprender cómo el EDA facilitó la interacción y la colaboración entre estudiantes, docente y recursos multimedia en el campo de la psicometría. Estas interacciones influyeron en el conocimiento de la estadística descriptiva y ampliaron la zona de desarrollo próximo, favoreciendo la construcción del conocimiento hacia el nivel de desarrollo potencial. Esto se proyectó, por una parte, por la percepción positiva de los estudiantes del grupo experimental G₁ frente al proceso de aprendizaje de la estadística descriptiva mediante el EDA, y por otra, por la diferencia del rendimiento académico superior del grupo experimental G₁ en comparación al grupo control G₂.

Es preciso resaltar, que desde un enfoque constructivista, el uso del EDA se empleó como una herramienta para facilitar el aprendizaje significativo y la construcción del conocimiento por parte del estudiante, “se trata de que estas tecnologías sirvan como mediadoras en la relación entre educadores y educandos” (González et al, 2011, p. 536). Se deriva que el EDA mejoro el proceso de enseñanza-aprendizaje en diversos aspectos y

enriqueció la práctica educativa, proporcionando una experiencia de aprendizaje más inmersiva y significativa.

Con respecto al enfoque de la nueva ecología del aprendizaje y el contexto de la investigación sobre el EDA y su influencia en el aprendizaje de la estadística descriptiva en los estudiantes de psicometría, se pueden destacar tres aspectos fundamentales de esta nueva ecología del aprendizaje. En primer lugar, el EDA brinda la flexibilidad de aprender en cualquier momento y lugar, lo que impactó directamente en la forma en que los estudiantes adquirieron conocimientos sobre estadística descriptiva. En segundo lugar, los diversos recursos digitales del EDA actuaron como herramientas cognitivas que facilitaron la interacción entre los estudiantes, docentes y contenidos, mejorando su aprendizaje en esta materia. Por último, los resultados permiten mejorar constantemente el diseño del EDA para fomentar la adquisición de habilidades y competencias necesarias para aprender estadística descriptiva en diferentes contextos y situaciones. Muy acorde a lo manifestado por (Coll, 2013) La nueva ecología del aprendizaje plantea tres retos a la educación formal en sus diferentes niveles de educación: las necesidades básicas de aprendizaje pueden aparecer en cualquier momento del ciclo vital de las personas, el aprendizaje se puede presentar en cualquier circunstancia y lugar, y es esencial disponer de las destrezas y competencias requeridas para su satisfacción (p.5). Estos aspectos se reflejaron en los resultados de los componentes de la variable dependiente del aprendizaje de la estadística descriptiva y la influencia del EDA, que finalmente se manifestaron en la valoración de los estudiantes. Según sus opiniones, el 72% consideró el aprendizaje de la estadística descriptiva como excelente, mientras que el 28% lo calificó como bueno.

En relación con el enfoque centrado en el estudiante, que se destaca por su orientación a las necesidades e intereses individuales de los estudiantes, el cual tiene el potencial de aumentar su motivación y compromiso con el proceso de aprendizaje. Esto se evidenció en el

componente de Afectividad, donde se obtuvo un 48% de valoración excelente, un 44% de valoración buena y un 8% de valoración regular, estos datos indican que el uso del EDA permitió a los estudiantes del grupo experimental G_1 desarrollar una actitud emocional y afectiva positiva hacia el aprendizaje de la estadística; del mismo modo, este enfoque y su relación con el EDA y su influencia en el aprendizaje de la estadística descriptiva se reflejan también en el componente de didáctica digital, mediante la oferta de diversos recursos multimedia, que se brindaron a los estudiantes del grupo experimental G_1 y tuvieron la oportunidad de elegir aquellos que mejor se adaptaran a su estilo de aprendizaje y preferencias individuales, en este componente, se obtuvo un 72% de valoración excelente y un 28% de valoración buena. El enfoque centrado en el estudiante y su implementación a través del EDA demostraron ser efectivos para fomentar una predisposición emocional positiva hacia el aprendizaje de la estadística y proporcionar opciones personalizadas de contenido, lo cual ha sido valorado de manera destacada por los estudiantes del grupo experimental G_1 .

Por otro lado, el enfoque basado en la evidencia ha sido implementado en el contexto del EDA, es decir, el diseño del recurso digital ha facilitado la aplicación de estrategias de feedback y resolución de problemas fundamentado en el aprendizaje basado en proyectos, con el objetivo de recopilar y analizar datos sobre el aprendizaje y la enseñanza. El propósito principal fue identificar áreas de mejora y tomar decisiones fundamentadas en evidencia. Este enfoque se ha evidenciado a través de la evaluación del conocimiento y la gamificación. En la evaluación del conocimiento y la gamificación, se proporcionó retroalimentación al estudiante sobre los ejercicios realizados y se asignó una calificación o puntaje.

Para finalizar, los referentes empíricos, teorías y enfoques utilizados en esta investigación proporcionaron un sólido respaldo epistemológico a los resultados obtenidos. Demostraron coherencia y relevancia al analizar la influencia del EDA en el aprendizaje de la

estadística descriptiva por parte de los estudiantes del grupo experimental del curso de psicometría de la UNAD.

Conclusiones

Para dar cierre a la investigación, se parte de la siguiente pregunta principal, ¿cuál es la influencia de un ecosistema digital de aprendizaje (EDA) basado en herramientas tecnológicas en el aprendizaje de la estadística descriptiva de los estudiantes de psicometría en la Universidad Nacional Abierta y a Distancia durante el periodo 16-01 de 2023? Los resultados indican que el EDA tuvo una influencia directa y positiva en el aprendizaje de la estadística descriptiva en los estudiantes del grupo experimental del curso de psicometría de la UNAD. Esto se reflejó en un mejor rendimiento académico del grupo experimental en comparación con el grupo control, respaldado por el análisis de las calificaciones de ambos grupos mediante la Comparación porcentual de las calificaciones, estadísticos descriptivos, prueba T y cuartiles, y los resultados obtenidos en la encuesta de opinión de los estudiantes sobre el uso del EDA y su influencia en el aprendizaje de la estadística, que en general y de acuerdo a cada uno de sus componentes de la variable dependiente “aprendizaje de la estadística descriptiva” fue muy positiva en el proceso de formación de los estudiantes. Además, los resultados sobre la evaluación de conocimientos indicaron un mejoramiento en la adquisición de conceptos estadísticos.

Sin embargo, llegar a esta conclusión requirió abordar otros interrogantes específicos y concretos, que se presentan a continuación. Comenzando por, ¿cómo contribuye el aprendizaje de la estadística descriptiva en el desarrollo de habilidades en los estudiantes de psicología, en el curso de psicometría para la comprensión de los del entorno, los fenómenos sociales y el comportamiento humano?, el aprendizaje de la estadística descriptiva es fundamental como competencia. Desarrolla en el estudiante una serie de habilidades de comparación, análisis, fundamentación, conjetura e interpretación estadística, que resultan esenciales para el perfil del profesional de la psicología. Estas habilidades permiten configurar un pensamiento lógico y objetivo, factores esenciales para lograr una comprensión

más holística de su entorno y los fenómenos sociales inmersos en las comunidades. Para Aliaga et al. (2001), el progreso significativo en psicología radica en la comprensión del pensamiento matemático y estadístico, tanto en su aspecto teórico como en su aplicación al estudio del comportamiento y los fenómenos mentales que lo influyen y regulan, por lo tanto, con el uso del EDA se evidenció un avance en el entendimiento de conceptos y métodos estadísticos que permitió a los estudiantes de psicometría analizar y comprender mejor diversos aspectos del comportamiento humano. Es así, como el EDA se presentó como una valiosa oportunidad educativa estratégica, aprovechando las tecnologías educativas para responder a la necesidad de fortalecer y desarrollar habilidades en los estudiantes de psicometría, especialmente en la resolución de problemas y el análisis de datos estadísticos.

Se plantea un interrogante adicional, ¿de qué manera el EDA influyó en el aprendizaje de la estadística descriptiva y en cada uno de sus componentes en los estudiantes de psicometría de la UNAD? Los componentes se midieron con la Encuesta de opinión de los estudiantes sobre el aprendizaje de la estadística descriptiva mediante el uso de un EDA. La encuesta presentó validez por tres expertos, validez de contenido CVC_t 0.92 y un Coeficiente de alfa de Cronbach 0.95. Los componentes de la variable dependiente “aprendizaje la estadística descriptiva”, fueron conceptualizados, operativizados y referenciados empíricamente: afectividad, metacognición, didáctica digital, acompañamiento docente, valorativo y complejidad (Cueli et al., 2014, Morsanyi, Handley y Serpel, 2013, Suarez, 2016, Zeballos, 2020, Muñoz y Mato, 2008, Batanero y Godino, 2005). A partir de lo anterior, se infiere que la investigación reveló varias conclusiones importantes con relación a los componentes y la influencia que se generó en los estudiantes de psicometría al hacer uso del EDA. Se identificó una asociación estadística positiva entre el EDA y los seis componentes evaluados, siendo algunos más influyentes que otros, pero todos con una relevancia significativa. Globalmente, se observaron mejoras en la respuesta emotiva y

emocional de los estudiantes, así como en su capacidad de autorreflexión y conciencia sobre los procesos de aprendizaje. Sumado a eso, se percibió una mejora en la valoración de los recursos digitales, el acompañamiento docente y la estrategia de aprendizaje basado en proyectos. Los estudiantes también reportaron una mayor percepción de utilidad, relevancia y valor en el aprendizaje de la estadística descriptiva, mientras que la dificultad percibida disminuyó.

Una pregunta complementaria que permite comprender mejor la investigación, ¿cuáles son las implicaciones del diseño de un EDA y su influencia en el aprendizaje de la estadística descriptiva en estudiantes de psicometría, en términos de mejora del rendimiento y posibles repercusiones para la práctica educativa?, los hallazgos de esta investigación revelan que el diseño de un EDA tiene una influencia sustancial y significativa en el rendimiento académico de los estudiantes de psicometría en el aprendizaje de la estadística descriptiva. Con un tamaño del efecto de 2.93, se evidencia que esta intervención ha sido efectiva para mejorar el desempeño académico de los estudiantes. Este resultado resalta la importancia y el potencial del uso de entornos digitales en la educación, ya que el alto valor del tamaño del efecto indica una influencia notable y sugiere implicaciones significativas para la práctica educativa; entre ellos: servir como modelo y referencia para otros cursos y disciplinas, los docentes pueden considerar la implementación de enfoques similares en sus propias prácticas docentes, la integración de tecnologías educativas en el proceso de enseñanza y aprendizaje puede ser altamente beneficiosa, formación adecuada a los docentes para aprovechar al máximo las herramientas y recursos digitales disponibles y una mayor adopción de enfoques pedagógicos centrados en el uso de recursos digitales y estrategias de aprendizaje basadas en proyectos.

Una pregunta final, ¿cómo ha impactado la dinámica psicológica y pedagógica generada por el EDA en el aprendizaje de la estadística descriptiva de los estudiantes de

psicometría de la UNAD, considerando el marco teórico de la investigación?, la exposición de los estudiantes de psicometría de la UNAD al EDA ha generado una dinámica psicológica y pedagógica enriquecedora. Basándonos en teorías cognitivas de Piaget, se observó un proceso de asimilación y acomodación, donde los estudiantes interactuaban con el entorno digital, adaptando sus esquemas mentales y logrando un aprendizaje significativo de la estadística.

Desde la perspectiva del aprendizaje social de Vygotsky, se destacó la importancia de la interacción social, el acompañamiento docente y el uso de las diferentes herramientas digitales que brinda el EDA, potenciando el desarrollo cognitivo y el aprendizaje de los estudiantes.

El enfoque constructivista también fue fundamental; los estudiantes se transformaron en constructores activos de su propio conocimiento, en donde, el EDA les permitió participar en actividades autónomas, explorar, experimentar y resolver problemas, construyendo así su comprensión de la estadística descriptiva de manera significativa.

De igual manera, el enfoque de la nueva ecología del aprendizaje resaltó la importancia de aprender en un entorno diferente y complementario a la plataforma de la UNAD. El EDA ofreció diversidad de recursos digitales y experiencias, con un fácil acceso a múltiples fuentes de información y herramientas digitales, esto permitió ampliar las oportunidades de aprendizaje de los estudiantes en cualquier espacio y tiempo, favoreciendo que pudieran aprender en diferentes contextos y realizar una autorreflexión de su propio proceso de aprendizaje, en su propia naturaleza, “los ecosistemas de aprendizaje abren posibilidades inmensas para que cada aprendiz pueda construir su trayectoria de aprendizaje a partir de sus necesidades o intereses” (Coll, 2016, p. 3).

En definitiva, la dinámica psicológica y pedagógica generada por el EDA ha demostrado ser altamente beneficiosa para el aprendizaje de la estadística descriptiva en los

estudiantes de psicometría de la UNAD. Esta experiencia ha promovido un aprendizaje significativo, facilitando la adaptación cognitiva, la interacción social, la construcción activa del conocimiento y el aprovechamiento de recursos digitales diversos. Estos aspectos tienen implicaciones positivas en la práctica educativa, promoviendo en los estudiantes un mayor compromiso y éxito en su formación académica.

En lo que concierne a la metodología empleada en la presente investigación, es esencial destacar el enfoque cuantitativo riguroso que se utilizó para evaluar la influencia del ecosistema digital de aprendizaje (EDA) en el aprendizaje de la estadística descriptiva por parte de los estudiantes de psicometría. Este enfoque permitió la recopilación sistemática de datos cuantitativos a través de la obtención de calificaciones, la aplicación de encuestas y la evaluación del conocimiento adquirido, los cuales posteriormente fueron sometidos a un minucioso análisis estadístico.

El diseño experimental, de alcance correccional y de tipo cuasiexperimental, permitió llevar a cabo una comparación minuciosa entre el grupo experimental, que fue expuesto al estímulo experimental del EDA, y el grupo de control, que no tuvo dicha exposición. Se utilizaron pruebas estadísticas como la prueba T y el análisis de cuartiles para llevar a cabo estas comparaciones y donde los análisis cuantitativos proporcionaron evidencia sólida y objetiva de las diferencias significativas en el rendimiento académico entre los dos grupos, lo que respalda la conclusión de que el EDA tuvo un impacto positivo en el aprendizaje de la estadística descriptiva, validando así la hipótesis de la investigación.

Antes de finalizar, desde el inicio de la investigación, se tuvo como objetivo principal crear un entorno educativo interactivo y pedagógico, respaldado por tecnología educativa, que reuniera todos los elementos necesarios para el aprendizaje de habilidades en estadística descriptiva. El propósito era evitar que los estudiantes se perdieran en la vastedad de información en Internet y facilitar el apoyo y acompañamiento docente mediante estrategias

efectivas, por ende, resulto fundamental la creación de un EDA porque fortaleció los aspectos conceptuales relacionados con estructuras estadísticas en los estudiantes de psicometría de la UNAD. Este entorno digital demostró ser efectivos al facilitar estrategias de formación práctica y estimular el desarrollo de habilidades en abstracción e interpretación de datos. Intrínsecamente, el EDA permitió a los estudiantes adquirir el conocimiento conceptual (saber), aplicarlo (saber hacer), y facilitar la toma de decisiones (saber ser) que evaluaron de forma consciente y autónoma.

Limitaciones

El EDA está diseñado con servicios y herramientas digitales gratuitas que presentan algunas limitaciones en cuanto a la funcionalidad de ciertos recursos. Estas limitaciones incluyen restricciones en las interacciones con herramientas digitales como las gamificaciones, la restricción en la publicación de contenido, la limitación en el feedback de las actividades y la imposibilidad de implementar simuladores. A pesar de estas limitaciones, se logró diseñar un EDA adecuado que brindó resultados positivos en el proceso de formación de los estudiantes, permitiéndoles adquirir competencias estadísticas para el curso de psicometría de la UNAD.

Recomendaciones

Las recomendaciones se enfocan en la necesidad de establecer entornos virtuales de aprendizaje versátiles que combinen la solidez de las metodologías educativas con un enfoque pedagógico que promueva la autonomía en los estudiantes y fomente las dinámicas propias de la educación.

Es válido tener en cuenta que, si bien hay disponibles muchas herramientas gratuitas en línea, es beneficioso considerar la inversión razonable en herramientas digitales de pago que puedan ofrecer nuevas oportunidades de innovación. Estas herramientas, como los simuladores y aquellas que mejoran el feedback durante el proceso de aprendizaje, pueden ser valiosas para enriquecer la experiencia educativa y potenciar el desarrollo de los estudiantes.

Además, es esencial realizar una evaluación docente que abarque tres aspectos: el dominio disciplinar, el enfoque pedagógico y el dominio tecnológico. Esto permitirá identificar las fortalezas y oportunidades de mejora que impulsen los procesos de enseñanza y aprendizaje, ya sea en entornos presenciales o a distancia. En consonancia con las recomendaciones anteriores, se sugiere también implementar un programa de asesoría dirigido a los docentes de la universidad. Este programa debería ofrecer sesiones de capacitación especializada que guíen a los educadores en la creación y gestión efectiva de un ecosistema digital de aprendizaje. Estas sesiones no solo deben abordar aspectos tecnológicos, sino también estrategias pedagógicas que aprovechen al máximo las herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza de la estadística descriptiva. La asesoría docente se convertiría en un pilar fundamental para garantizar que los educadores estén debidamente preparados y capacitados para utilizar eficazmente las herramientas tecnológicas en beneficio del aprendizaje de los estudiantes.

Tres observaciones para concretizar, la primera observación es sobre el impacto del EDA en los estudiantes de psicometría, no se puede asegurar que el Ecosistema fue la única

fuelle para que los estudiantes del grupo experimental obtuvieron un rendimiento académico relevante, existen otros factores como por ejemplo, los conocimientos previos del estudiante, sin embargo, el Ecosistema representa una oportunidad para mejorar el proceso de educativo.

La implementación de recursos digitales, como el EDA, es de gran importancia para la Universidad. Por un lado, esta herramienta mejora el acompañamiento docente y pedagógico, proporcionando un elemento humano fundamental en el entorno virtual. Por otro lado, la alfabetización digital de los docentes se vuelve crucial para potenciar los procesos de aprendizaje y enseñanza. De este modo, se promueve una experiencia educativa enriquecedora y adaptada a las necesidades de los estudiantes en el mundo digital actual.

Desde mi propia experiencia, como estudiante, el conocimiento adquirido me ha permitido tener una visual más amplia de cómo se puede llegar a materializar los procesos educativos mediante el uso de las tecnologías educativas de diferentes formas, con la concatenación de variadas herramientas digitales y la posibilidad de diseñar de forma creativa y adaptativa nuevos espacios para el aprendizaje. Por otro lado, desde mi experiencia como docente, he notado que la metodología a distancia requiere competencias disciplinares, pedagógicas y tecnológicas fundamentales. Estas competencias convergen para el desarrollo exitoso de los procesos educativos en entornos virtuales, y en este sentido, el EDA diseñado e implementado ha tenido logros significativos, pero siempre con la posibilidad de seguir mejorando y perfeccionando esta herramienta digital.

En última instancia, tanto desde la perspectiva del estudiante como del docente, reconozco el valor de las tecnologías educativas y destaco la importancia de adquirir y desarrollar competencias multidisciplinarias para aprovechar al máximo las tecnologías educativas.

Referencias

- Abadía-García, C., Vela-González, P., Montero-Vargas, R. (2016). *Lineamientos Microcurriculares en la UNAD V2*. Vicerrectoría académica y de investigación (VIACI). Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, 1 – 19.
https://viaci.unad.edu.co/images/documentos/docs-pass/Lineamiento_microcurriculares_diseo_de_cursos_acadmicos.pdf
- Acuerdo número 008/2006, de 26 de octubre, de Reglamento General Estudiantil. (2006). *Universidad Nacional Abierta y a Distancia*.
<https://academia.unad.edu.co/images/reglamento%20academico/reglamento%20general%20estudiantil.pdf>
- Alba-Pastor, C., García-Vera, A. (1997). ¿Qué es Tecnología Educativa?: Autores y significados. *Revista de medios y educación*, (9), 1 - 11.
<https://recyt.fecyt.es/index.php/pixel/article/view/61102/37116>
- Aliaga-Tovar, J., Ponce-Díaz, C., Díaz-Acosta, G., Reytez-Tejada, Y., Pinto-López, A. (2001). Variables psicológicas relacionadas con el rendimiento académico en matemática y estadística en alumnos del primer y segundo año de la facultad de psicología de la UNMSM. *Revista de Investigación en Psicología*, 4(1), 35-52.
<https://doi.org/10.15381/rinvp.v4i1.5005>

Anazco-Ojeda, D. (2016). Retos de la nueva ecología del aprendizaje: Personalización e intereses. *Revista RUANE*, p. 1-8.

https://www.academia.edu/27220413/Retos_de_la_nueva_ecolog%C3%ADa_del_aprendizaje_Personalizaci%C3%B3n_e_intereses

Aparicio, A., Bazán, J. (2006). Aspectos afectivos intervinientes en el aprendizaje de la estadística: las actitudes y sus formas de evaluación. *Comité Latinoamericano de matemática educativa*, 180 - 189. <https://core.ac.uk/reader/33251570>

Arnau-Gras, J. (1990). *Metodología de la investigación en ciencias del comportamiento*. Universidad de Murcia.

https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=TQtBbnk1LSoC&oi=fnd&pg=PA9&dq=Metodolog%C3%ADa+experimental+arnau+1990&ots=NMfzA_G53O&sig=4HND0P4-IL91W0gK31X1XgPCQio#v=onepage&q=Metodolog%C3%ADa%20experimental%20arnau%201990&f=false

Auzmendi, E. (1992). *Las actitudes hacia la matemática/estadística en las enseñanzas medias y universitaria: características y medición*. 58 – 119.

<https://www.researchgate.net/publication/316665759>

Batanero, C. (2001). *Didáctica de la estadística*. Granada: grupo de Investigación en Educación Estadística.

<https://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/didacticaestadistica.pdf>

Batanero, C. (2002). *Estadística y didáctica de la matemática: Relaciones, problemas y aportaciones mutuas*. En C. Penalva, G. Torregrosa y J. Valls (Eds.), *Aportaciones de la didáctica de la matemática a diferentes perfiles profesionales* (pp. 95-120).

Universidad de Alicante.

<https://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/castellon.pdf>

Batanero, C. (2009, 14 de noviembre). *Educación estadística en los niveles no universitarios. oportunidades y desafíos actuales [Ponencia]*. X Congreso Galego de Estadística e Investigación de Operacións Ourense. Granada, España.

https://www.sgapeio.es/descargas/congresos_SGAPEIO/ourense_2009/resumenes/Batanero-sgapeio2009.pdf

Batanero, C., Godino, J. (2005). Perspectivas de la educación estadística como área de investigación. *Líneas de investigación en Didáctica de las Matemáticas*, 203-226.

<https://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/Perspectivas.pdf>

Benito-Seoane, J. (2011). Teoría social clásica y postpositivismo. *Barbarói*, 35, 141 – 163.

<http://pepsic.bvsalud.org/pdf/barbaroi/n35/n35a10.pdf>

Bravo-Reyes, C. (2010). Hacia una didáctica del aula digital. *Revista Iberoamericana de Educación*, 5(5), 1 - 8. <https://rieoei.org/RIE/article/download/1816/2851/>

Cabriá, S. (1994). *Filosofía de la estadística*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Valencia.

https://books.google.com.co/books/about/Filosof%C3%ADa_de_la_estad%C3%ADstica.html?id=rp057peo95QC&redir_esc=y

Cárdenas-Arenas, J., Suarez-Pedraza, J., Guerrero-Alarcón, C. (2014). Ecosistema digital académico: hacia una comunidad digital soportada en TIC para las instituciones de educación superior. *Revista de investigaciones*, 4(2), 6-14.

<https://www.udi.edu.co/revistainvestigaciones/index.php/ID/article/view/13/10>

Carrasco-Macías, M., Coronel-Llamas, J. (2017). Percepciones del profesorado sobre la gestión de la diversidad cultural: un estudio cualitativo. *Educación XXI*, 20(1), 75-98.

<https://www.redalyc.org/pdf/706/70648172004.pdf>

Cascaes da Silva, F., Goncalves, E., Valdivia, B., Bento, G., Silva, T., Soleman, S., Silva, R. (2015). Estimadores de consistencia interna en las investigaciones en salud: el uso del coeficiente alfa. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica*, 32(1),

129-138. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342015000100019&lng=es&tlng=es

Coll, C. (2013). El currículo escolar en el marco de la nueva ecología. pp. 31-36.

<https://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/53975/1/627963.pdf>

- Coll, C. (2016). La personalidad del aprendizaje escolar, el que, por qué y el cómo de un reto insoslayable. *Fundación Jaume Bofill*, 1 – 36.
http://psyed.edu.es/archivos/grintie/Coll_2016_LaPersonalizaci%C3%B3nDelAprendizajeEscolar.pdf
- Contreras, J., Martínez, R., Valderrama, J. (2017). Estadística aplicada a la psicología: Una revisión bibliográfica. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 35(3), 491-507.
<https://doi.org/10.12804/apl>
- Cueli, M., González-Castro, P., Álvarez, L., García, T., González-Pienda, J. (2014). Variables afectivo-motivacionales y rendimiento en matemáticas: Un análisis bidireccional. *Revista Mexicana de Psicología*, 31(2), 153-163.
<https://www.redalyc.org/pdf/2430/243033031007.pdf>
- Cuentas-Ávila, D., Hernández-Téllez, Y., Portillo-De Condoré, I. (2021). Uso pedagógico de las tecnologías de la información y comunicación en la educación. *Renovat: Revista De Estudios Interdisciplinarios En Ciencias Sociales, Tecnología E Innovación*, 7(2), 106–118. <https://revistas.sena.edu.co/index.php/rnt/article/view/4419>
- Fernández-García, P., Vallejo-Seco, G., Livacic-Rojas, P., Tuero-Herrero, E. (2014). Validez Estructurada para una investigación cuasi-experimental de calidad: se cumplen 50 años de la presentación en sociedad de los diseños cuasiexperimentales. *Anales de Psicología*, 30(2), 756-771. <https://dx.doi.org/10.6018/analesps.30.2.166911>

- Flores-López, W., Auzmendi, E. (2015). Actitudes hacia las matemáticas en la enseñanza universitaria y su relación con las variables género y etnia. *Revista de Curriculum y Formación del Profesorado*, 22(3), 231-251.
<https://doi.org/10.30827/profesorado.v22i3.8000>
- Garcés, M. (2021, 23 de abril). *Importancia y uso de las TIC en la educación*. UTB.
<https://www.utb.edu.co/blog/las-nuevas-tecnologias-de-informacion-y-comunicacion-tic-aplicadas-en-contextos-sociales-y-educativos/>
- Gareca, M. (2018). Aulas eficientes para nivel secundario: ¿qué parámetros de diseño Seguir? *Ciencia, Tecnología e Innovación*, 16(18), 18. p. 9 – 28.
<http://www.scielo.org.bo/pdf/rcti/v16n18/a02v16n18.pdf>
- Gaviria-Pena, C. (2019). *Estadística descriptiva y probabilidad*. Universidad de San Buenaventura.
https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=YubhDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA13&dq=ESTADISTICA+DESCRIPTIVA+DEFINICION&ots=2X7ud6ZsT&sig=bQqs97Xji_SPhjhf4_m8YRKbxRk#v=onepage&q&f=false
- Gilbert-Delgado, R., Torres-Morales, J., Fernández, O. (2020). EDA en Matemáticas (EDAM) Una propuesta para disminuir el índice de reprobación en ingeniería. *EDUCATECONCIENCIA*, 28(29), 82-106.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8805235>

González-Gallo, I. (2018). Aportes de la psicometría al ejercicio profesional e investigativo en ciencias de la salud. *Revista MedUNAB*, 21(2), 6-7.

<https://revistas.unab.edu.co/index.php/medunab/article/view/3519>

González-López, A., Rodríguez-Matos, A., Hernández -García, D. (2011). El concepto zona de desarrollo próximo y su manifestación en la educación médica superior cubana.

Revista Cubana de Educación Médica Superior, 25(4),531-539.

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0864-21412011000400013

González-Rey, F. (2002). *Sujeto y subjetividad. Una aproximación histórico-cultural*.

Editorial Thomson

Grisales-Aguirre, A. (2018). Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas. *Entramado*, 14(2), 198-214. [https://doi.org/10.18041/1900-](https://doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.2.4751)

[3803/entramado.2.4751](https://doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.2.4751)

Hattie, J. (2008). *Visible Learning a synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. British Library. [https://apprendre.auf.org/wp-content/opera/13-BF-](https://apprendre.auf.org/wp-content/opera/13-BF-References-et-biblio-RPT-2014/Visible%20Learning_A%20synthesis%20or%20over%20800%20Meta-analyses%20Relating%20to%20Achievement_Hattie%20J%202009%20...pdf)

[References-et-biblio-RPT-](https://apprendre.auf.org/wp-content/opera/13-BF-References-et-biblio-RPT-2014/Visible%20Learning_A%20synthesis%20or%20over%20800%20Meta-analyses%20Relating%20to%20Achievement_Hattie%20J%202009%20...pdf)

[2014/Visible%20Learning_A%20synthesis%20or%20over%20800%20Meta-analyses%20Relating%20to%20Achievement_Hattie%20J%202009%20...pdf](https://apprendre.auf.org/wp-content/opera/13-BF-References-et-biblio-RPT-2014/Visible%20Learning_A%20synthesis%20or%20over%20800%20Meta-analyses%20Relating%20to%20Achievement_Hattie%20J%202009%20...pdf)

Hattie, J. (2012). Visible Learning for teachers. Maximizing impact on learning. *Abingdon and New York: Routledge*, 17(3), 415-417.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7235465>

- Hattie, J., Timperley, H. (2007). The Power of Feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81–112. <https://doi.org/10.3102/003465430298487>
- Hernández-Sampieri, R., Mendoza-Torres, C. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Mcgraw-Hill Interamericana Editores, s.a.
- Hernández-Sánchez, B., González-Cedeño, G. (2021). *Aplicación de herramientas digitales interactivas que fomentan el aprendizaje ágil: competencias en el alumnado universitario*. En L. Vega, A. Vico, D. Recio (Eds), *Nuevas formas de aprendizaje en la era digital: en busca de una educación inclusiva*. (124 – 137). Editorial Dykinson S.L. <https://docplayer.es/221849430-Nuevas-formas-de-aprendizaje-en-la-era-digital-en-busca-de-una-educacion-inclusiva.html>
- Islas-Torres, C. (2019). Los ecosistemas de aprendizaje y estudiantes universitarios: una propuesta de abordaje sistémico. *Revista de Psicología y Ciencias del Comportamiento de la Unidad Académica de Ciencias Jurídicas y Sociales*, 10(2), 172-186. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-18332019000200172
- Islas-Torres, C., Carranza-Alcantar, M. (2017). Ecosistemas digitales y su manifestación en el aprendizaje: Análisis de la literatura. *Revista de Educación a Distancia*, 55(9), 1 – 13. <http://dx.doi.org/10.6018/red/55/9>

Jonassen, D., Campbell, J., Davidson, M. (1994). Learning with media: Restructuring the debate. *Educational Technology Research and Development* 42(2). 31-39.

<https://www.jstor.org/stable/30218685>

Ledesma, M. (2014). *Análisis de la teoría de Vygotsky para la reconstrucción de la inteligencia social*. Editorial Universitaria Católica.

<https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/127738/LIBRO-VYGOTSKY.pdf?sequence=1>

Ley 1341/2009, de 30 de julio. Por la cual se definen principios y conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones – TIC, se crea la Agencia Nacional de Espectro y se dictan otras disposiciones. (2009). *Diario oficial del Congreso de Colombia*, 47426 de julio 30 de 2009, 1 – 40.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=36913#:~:text=6..especial%20beneficiando%20a%20poblaciones%20vulnerables>

Liu, D., Zhang, H. (2021). Desarrollo de un nuevo modelo para comprender la satisfacción de los docentes con el aprendizaje en línea. *SAGE Open*, 11(3), 1-16.

<https://doi.org/10.1177/21582440211036440>

Loayza-Rivas, J. (2021). Actitudes hacia la investigación científica y estadística en estudiantes de Psicología. *Revista de Investigación en Ciencias Sociales y Humanidades*. 8(2), 165-177.

<https://doi.org/10.30545/academo.2021.jul-dic.6>

- Mantilla-Guiza, R. (2021). *Propuesta didáctica para el desarrollo del pensamiento computacional desde un ecosistema digital. caso: Colegio Técnico Vicente Azuero de Colombia*. [Tesis doctoral, Universidad de Santander]. Repositorio Institucional UDES.
https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/673984/Mantilla_Guiza_RafaelR.pdf?sequence=1
- Martínez-Becerra, M. (2018). *Desarrollo de razonamiento matemático, a través de un ambiente de aprendizaje mediado por TIC*. [Trabajo de grado de maestría. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia]. Repositorio UPTC.
https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/handle/001/2943/TGT_1545.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Martínez-Corso, R., Villota-Burgos, H. (2022). La psicometría. *Revista Sigma*, 18 (1), 23-29.
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8725736.pdf>
- Marzano, R. Heflebower, T. (2010). *Formative assessment and standards-based grading: Solution Tree*. <https://cxwork.gseis.ucla.edu/pli/15/to/rq/fieldwork-portfolio/docs/reading-formative-assessment-and-standards-based.pdf>
- Mejía-Mejía, E. (2005). *Técnicas e instrumentos de investigación*. Centro de Producción Editorial e Imprenta de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
<http://online.aliat.edu.mx/adistancia/InvCuantitativa/LecturasU6/tecnicas.pdf>

Morsanyi, K., Handley, S., Serpell, S. (2013). Making heads or tails of probability: An experiment with random generators. *British Journal of Educational Psychology*, 83(3), 379–395. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8279.2012.02067>

Mucha-Hospinal, L., Chamorro-Mejía, R., Oseda-Lazo, M., Pecho-Rafael, M. (2021). Estrategias metacognitivas para la mejora del aprendizaje de la estadística en estudiantes universitarios *Rev. Cubana Edu. Superior*, 40(3), 1 – 14.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142021000300003

Muñoz, J., Mato, M. (2008). Análisis de las actitudes respecto a las matemáticas en alumnos de la ESO. *Revista de Investigación Educativa*, 26 (1), 209-226.
<https://digitum.um.es/digitum/bitstream/10201/45136/1/Analisis%20de%20las%20actitudes%20respecto%20a%20las%20matematicas%20en%20alumnos%20de%20ESO.pdf>

Neus-Sanmartí, J. (1993). La función pedagógica de la evaluación. *Aula de Innovación Educativa*, 20, 20-30. https://elvs-tuc.infed.edu.ar/sitio/upload/Jorba_Jaume_y_S._Neus.pdf

Pérez, J. (2017). *Implementación del software de simulación “Plan de Negocios” y su afectación en la motivación y el aprendizaje de contenidos (conceptuales y procedimentales) referidos al diseño de la componente financiera de Proyectos de Microemprendimiento en los estudiantes de 6to año 1era división del Instituto Kid’s School*. [Tesis de investigación, Universidad de Ingeniería de la República Argentina]. Repositorio Institucional Abierto (RIA).

<http://hdl.handle.net/20.500.12272/2178>

Pérez-Hernández, C., Díaz-Paredes, C. (2022). *Ecosistema Digital Invertido (EDI) para la enseñanza de las operaciones matemáticas básicas del grado Séptimo de la Institución Educativa Guayabal en Suaza- Huila*. [Tesis de maestría. Universidad Nacional Abierta y a Distancia]. Repositorio de la UNAD.

<https://repository.unad.edu.co/handle/10596/47757>

Pérez-Pinzón, L. (2021). Orígenes y transformaciones del aprendizaje en línea (E-learning). Innovaciones educativas mediadas por paradigmas tecnológicos. *Revista Historia de la Educación Colombiana*, 24(24), 105-132. <https://doi.org/10.22267/rhec.202424.74>

Prensky, M. (2001). *Digital Natives, Digital Immigrants*. *On the Horizon*, 9(5), 1-6.

<https://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives%2C%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>

- Pujol-Cunill, F. (2017). *El aprendizaje basado en proyectos y el aprendizaje por descubrimiento guiado como estrategia didáctica en biología y geología de 4° de eso*. [Tesis de Maestría. Universidad Internacional de la Rioja]. Repositorio de la UNIR. <https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/6052/PUJOL%20CUNILL%2C%20FRANCISCA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Pulgar-Burgos, J. (2005). *Evaluación del aprendizaje en educación no formal. Recursos prácticos para el profesorado*. <https://books.google.es/books?id=eZsDR6D00h8C&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
- Reyna, J. (2011). Ecosistema de enseñanza y aprendizaje digital (DTLE): un enfoque teórico para entornos de aprendizaje en línea. *Ascilite 2011: demandas cambiantes, direcciones cambiantes*, 1083-1088. <http://www.ascilite.org/conferences/hobart11/downloads/papers/Reyna-concise.pdf>
- Romero-Valderrama, A., Forero-Romero, A., Rodríguez-Hernández, A. (2018). Análisis comparación del aprendizaje basado en proyectos de forma tradicional y con mediación de las TIC. *Revista Espacios*, 39(52), 28 – 42. <https://www.revistaespacios.com/a18v39n52/a18v39n52p28.pdf>
- Rosales-Cevallos, M. (2021). La ética en la investigación científica universitaria y su inclusión en la práctica docente. *Revista multidisciplinar Ciencia Latina*. 5(6), 1-20. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i6.1454

- Sánchez-Flores, F. (2019) Fundamentos epistémicos de la investigación cualitativa y cuantitativa: consensos y disensos. *Rev. Digit. Invest. Docencia Univ*, 13(1), 102-122. <http://dx.doi.org/10.19083/ridu.2019.644>.
- Schau, C., Stevens, J., Dauphinee, T., Vecchio, A. (1995). The Development and Validation of the Survey of Attitudes toward Statistics. *Educational and Psychological Measurement*, 55(5), 868–875. <https://doi.org/10.1177/0013164495055005022>
- Serrano, J., Pons, R. (2011). El Constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 13(1), 1–27. <http://redie.uabc.mx/vol13no1/contenido-serranopons.html>
- Sesento-García, L. (2020). El constructivismo; posibilidades en el aula universitaria. *Milenaria, Ciencia y Arte*, 10(17), 35 – 37. <http://www.milenaria.umich.mx/ojs/index.php/milenaria/article/view/131/95>
- Suarez-Ortiz, C. (2016). *Geogebra una herramienta digital “útil” para la enseñanza de estadística*. [Tesis de maestría en Educación. Universidad Autónoma de Bucaramanga]. Repositorio de la UNAB. https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/2436/2016_Articulo_Suarez_Ortiz_Carlos_Julio.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Tintaya-Condiri, P. (2019). Psicología y personalidad. *Revista de psicología*, (21), 115-134. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S2223-30322019000100009&script=sci_abstract

- Tonucci, F. (1977). *La ciudad de los niños, un modo nuevo de pensar la ciudad*. Unicef argentina. <https://urbanitasite.files.wordpress.com/2020/02/tonucci-la-ciudad-de-los-nic3b1os.pdf>
- Universidad Nacional Abierta y a Distancia. (2022). Syllabus del curso psicometría. *Escuela de Ciencias Sociales Artes y Humanidades ECSAH. 1-7*.
- Varela, J., Zabaleta, M., Gómez-Benito, J. (2016). Análisis de la formación en estadística en psicología. *Revista de Psicodidáctica*, 21(2), 287-301.
- Vega-Vega, J., Niño-Duarte, F., Cárdenas, Y. (2015). Enseñanza de las matemáticas básicas en un entorno e-Learning: un estudio de caso de la Universidad Manuela Beltrán Virtual. *Rev. Escuela administrativa de negocios*.79, 172-185.
<http://www.scielo.org.co/pdf/ean/n79/n79a11.pdf>
- Vicario-Solórzano, C., Ledesma-Saucedo, R. (2006). Figuras para el campus virtual. Reflejo de la innovación educativa en la sociedad del conocimiento. *Innovación Educativa*, 6(35), 51-61. <https://www.redalyc.org/pdf/1794/179420847004.pdf>
- Vielma-Vielma, E., Salas, M. (200). Aportes de las teorías de Vygotsky, Piaget, Bandura y Bruner. Paralelismo en sus posiciones en relación con el desarrollo. *Revista venezolana de educación Educere*, 3(9), 30-37.
<https://www.redalyc.org/pdf/356/35630907.pdf>

Villada-Cantor, D., Beltrán-Cortez, O. (2020). *Elementos de estadística descriptiva y probabilidad*. Áreas comunes.

<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=mfxTEAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA12&dq=ESTADISTICA+DESCRIPTIVA+DEFINICION&ots=QKtn-EXNM9&sig=pMoZGEUcnQ064dJyf7HTZaRuQ8U#v=onepage&q&f=false>

Vital-Carrillo, M. (2021). Plataformas Educativas y herramientas digital espera el aprendizaje. *Vida Científica Boletín Científico de la Escuela Preparatoria*, 9(4), 9-12.

<https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/prepa4/issue/archive>

Zeballos, M. (2020). Acompañamiento Pedagógico Digital para Docentes. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 9(2), 192-203.

<https://doi.org/10.37843/rted.v9i2.164>

Apéndice

Apéndice A

Certificación de los expertos

Medellin, 1 de mayo de 2023.

Estimado Juan Diego Bustamante Sánchez
Maestrante en educación.

Asunto: Carta de experto.

Reciba un cordial saludo.

Agradezco la oportunidad que me ha brindado al invitarme a revisar y evaluar el instrumento de medición (Encuesta) que ha diseñado para su tesis sobre el "Diseño de un Ecosistema Digital de Aprendizaje y su Influencia en el Aprendizaje de la Estadística Descriptiva", en particular, para evaluar la opinión de los estudiantes de psicometría sobre su Aprendizaje de la Estadística Descriptiva mediante el uso del Ecosistema Digital de Aprendizaje.

Me complace informarle que he revisado con detenimiento cada uno de los ítems presentes en el instrumento y a continuación, le presento una síntesis de mis observaciones y recomendaciones:

En general, considero que el instrumento presenta una estructura clara y coherente en relación con la variable y cada uno de sus dimensiones o componentes que se desea medir.

Los ítems presentan una adecuada coherencia, claridad, relevancia y están bien adaptados a la escala Likert.

Considero que el instrumento tiene un gran potencial para medir de manera efectiva la variable que se desea estudiar. Espero que mis observaciones le sean de utilidad como evidencia para su tesis.

Quedo a su disposición para cualquier consulta o aclaración adicional que pueda necesitar.

Atentamente,



Firma
Nombre del evaluador: Johanna Lucia Monsalve González
Cedula: 42141203
Formación: Psicóloga
Master en psicología clínica y de la salud
Master en psicología comunitaria

Medellín, 1 de mayo de 2023.

Estimado Juan Diego Bustamante Sánchez
Maestrante en educación.

Asunto: Carta de experto.

Reciba un cordial saludo.

Agradezco la oportunidad que me ha brindado al invitarme a revisar y evaluar el instrumento de medición (Encuesta) que ha diseñado para su tesis sobre el "Diseño de un Ecosistema Digital de Aprendizaje y su Influencia en el Aprendizaje de la Estadística Descriptiva", en particular, para evaluar la opinión de los estudiantes de psicometría sobre su Aprendizaje de la Estadística Descriptiva mediante el uso del Ecosistema Digital de Aprendizaje.

Me complace informarle que he revisado con detenimiento cada uno de los ítems presentes en el instrumento y a continuación, le presento una síntesis de mis observaciones y recomendaciones:


En general, considero que el instrumento presenta una estructura clara y coherente en relación con la variable y cada uno de sus dimensiones o componentes que se desea medir.

Los ítems presentan una adecuada coherencia, claridad, relevancia y están bien adaptados a la escala Likert.

Considero que el instrumento tiene un gran potencial para medir de manera efectiva la variable que se desea estudiar. Espero que mis observaciones le sean de utilidad como evidencia para su tesis.

Quedo a su disposición para cualquier consulta o aclaración adicional que pueda necesitar.

Atentamente,



Firma
Nombre del evaluador: Juan Pablo Suárez Ramírez
Cédula: 1.127.354.197
Formación: Psicólogo

Medellin, 1 de mayo de 2023.

Estimado Juan Diego Bustamante Sánchez
Maestrante en educación.

Asunto: Carta de experto.

Reciba un cordial saludo.

Agradezco la oportunidad que me ha brindado al invitarme a revisar y evaluar el instrumento de medición (Encuesta) que ha diseñado para su tesis sobre el "Diseño de un Ecosistema Digital de Aprendizaje y su Influencia en el Aprendizaje de la Estadística Descriptiva", en particular, para evaluar la opinión de los estudiantes de psicometría sobre su Aprendizaje de la Estadística Descriptiva mediante el uso del Ecosistema Digital de Aprendizaje.

Me complace informarle que he revisado con detenimiento cada uno de los ítems presentes en el instrumento y a continuación, le presento una síntesis de mis observaciones y recomendaciones:

En general, considero que el instrumento presenta una estructura clara y coherente en relación con la variable y cada uno de sus dimensiones o componentes que se desea medir.

Los ítems presentan una adecuada coherencia, claridad, relevancia y están bien adaptados a la escala Likert.

Considero que el instrumento tiene un gran potencial para medir de manera efectiva la variable que se desea estudiar. Espero que mis observaciones le sean de utilidad como evidencia para su tesis.

Quedo a su disposición para cualquier consulta o aclaración adicional que pueda necesitar.

Atentamente,

Dilma E. Hernandez G

Firma

Nombre del evaluador: Dilma Elena Hernandez Garzon

Cedula:52089262

Formación: psicologo

Apéndice B

Tabla de probabilidades Prueba T

Grados de libertad	0.25	0.1	0.05	0.025	0.01	0.005
1	1.0000	3.0777	6.3137	12.7062	31.8210	63.6559
2	0.8165	1.8856	2.9200	4.3027	6.9645	9.9250
3	0.7649	1.6377	2.3534	3.1824	4.5407	5.8408
4	0.7407	1.5332	2.1318	2.7765	3.7469	4.6041
5	0.7267	1.4759	2.0150	2.5706	3.3649	4.0321
6	0.7176	1.4398	1.9432	2.4469	3.1427	3.7074
7	0.7111	1.4149	1.8946	2.3646	2.9979	3.4995
8	0.7064	1.3968	1.8595	2.3060	2.8965	3.3554
9	0.7027	1.3830	1.8331	2.2622	2.8214	3.2498
10	0.6998	1.3722	1.8125	2.2281	2.7638	3.1693
11	0.6974	1.3634	1.7959	2.2010	2.7181	3.1058
12	0.6955	1.3562	1.7823	2.1788	2.6810	3.0545
13	0.6938	1.3502	1.7709	2.1604	2.6503	3.0123
14	0.6924	1.3450	1.7613	2.1448	2.6245	2.9768
15	0.6912	1.3406	1.7531	2.1315	2.6025	2.9467
16	0.6901	1.3368	1.7459	2.1199	2.5835	2.9208
17	0.6892	1.3334	1.7396	2.1098	2.5669	2.8982
18	0.6884	1.3304	1.7341	2.1009	2.5524	2.8784
19	0.6876	1.3277	1.7291	2.0930	2.5395	2.8609
20	0.6870	1.3253	1.7247	2.0860	2.5280	2.8453
21	0.6864	1.3232	1.7207	2.0796	2.5176	2.8314
22	0.6858	1.3212	1.7171	2.0739	2.5083	2.8188
23	0.6853	1.3195	1.7139	2.0687	2.4999	2.8073
24	0.6848	1.3178	1.7109	2.0639	2.4922	2.7970
25	0.6844	1.3163	1.7081	2.0595	2.4851	2.7874
26	0.6840	1.3150	1.7056	2.0555	2.4786	2.7787
27	0.6837	1.3137	1.7033	2.0518	2.4727	2.7707
28	0.6834	1.3125	1.7011	2.0484	2.4671	2.7633
29	0.6830	1.3114	1.6991	2.0452	2.4620	2.7564
30	0.6828	1.3104	1.6973	2.0423	2.4573	2.7500
31	0.6825	1.3095	1.6955	2.0395	2.4528	2.7440
32	0.6822	1.3086	1.6939	2.0369	2.4487	2.7385
33	0.6820	1.3077	1.6924	2.0345	2.4448	2.7333
34	0.6818	1.3070	1.6909	2.0322	2.4411	2.7284
35	0.6816	1.3062	1.6896	2.0301	2.4377	2.7238
36	0.6814	1.3055	1.6883	2.0281	2.4345	2.7195
37	0.6812	1.3049	1.6871	2.0262	2.4314	2.7154
38	0.6810	1.3042	1.6860	2.0244	2.4286	2.7116
39	0.6808	1.3036	1.6849	2.0227	2.4258	2.7079
40	0.6807	1.3031	1.6839	2.0211	2.4233	2.7045
41	0.6805	1.3025	1.6829	2.0195	2.4208	2.7012
42	0.6804	1.3020	1.6820	2.0181	2.4185	2.6981
43	0.6802	1.3016	1.6811	2.0167	2.4163	2.6951
44	0.6801	1.3011	1.6802	2.0154	2.4141	2.6923
45	0.6800	1.3007	1.6794	2.0141	2.4121	2.6896
46	0.6799	1.3002	1.6787	2.0129	2.4102	2.6870
47	0.6797	1.2998	1.6779	2.0117	2.4083	2.6846
48	0.6796	1.2994	1.6772	2.0106	2.4066	2.6822
49	0.6795	1.2991	1.6766	2.0096	2.4049	2.6800

Apéndice C

Encuesta de Opinión de la Variable dependiente y sus componentes

Evaluación del ECOSISTEMA DIGITAL DE APRENDIZAJE

Estimado estudiante:

El formulario tiene como objetivo conocer las opiniones de los estudiantes sobre su Aprendizaje mediado por un Ecosistema Digital de Aprendizaje.

La escala de calificación de criterio es:
1 = Totalmente en desacuerdo
2 = En desacuerdo
3 = Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
4 = De acuerdo
5 = Totalmente de acuerdo.

Consta de 24 preguntas. Le agradecemos de antemano su colaboración para el mejoramiento del recurso digital.

Atentamente
 Juan Diego Bustamante Sánchez
 Docente de Psicometría

jdbus.psi1@gmail.com [Cambiar cuenta](#)

No compartido

* Indica que la pregunta es obligatoria

Estimado(s) Estudiante: los datos que proporcione en esta encuesta serán tratados con confidencialidad y solo se utilizarán para fines de investigación relacionada a la Maestría en educación. Su privacidad es importante y sus datos serán almacenados de manera segura. Al completar la encuesta, está dando su consentimiento para que sus datos sean utilizados con fines de investigación.
Gracias por su colaboración.

Acepto
 No acepto

Ítem 1: Me siento emocionalmente satisfecho/a con mi experiencia de aprendizaje de la estadística descriptiva mediada por el Ecosistema Digital de Aprendizaje. *

1 = Totalmente en desacuerdo
 2 = En desacuerdo
 3 = Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
 4 = De acuerdo
 5 = Totalmente de acuerdo.

Ítem 2: El uso del Ecosistema Digital de Aprendizaje ha despertado en mí emociones positivas, como el entusiasmo durante el proceso del aprendizaje de la estadística. *

1 = Totalmente en desacuerdo
 2 = En desacuerdo
 3 = Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
 4 = De acuerdo
 5 = Totalmente de acuerdo.

Ítem 3: El ecosistema digital de aprendizaje me ayudó a desarrollar una actitud positiva hacia la estadística descriptiva *

1 = Totalmente en desacuerdo
 2 = En desacuerdo
 3 = Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
 4 = De acuerdo
 5 = Totalmente de acuerdo.

Ítem 4: Siento que el Ecosistema Digital de Aprendizaje ha contribuido a crear un ambiente motivador y agradable para el aprendizaje de la estadística descriptiva *

1 = Totalmente en desacuerdo
 2 = En desacuerdo
 3 = Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
 4 = De acuerdo
 5 = Totalmente de acuerdo.

Ítem 5: Siento que el uso del Ecosistema Digital de Aprendizaje ha mejorado mi comprensión de los conceptos y términos de estadística descriptiva *

1 = Totalmente en desacuerdo
 2 = En desacuerdo
 3 = Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
 4 = De acuerdo
 5 = Totalmente de acuerdo.

Ítem 6: Considero que domino los principales contenidos de estadística descriptiva. *

1 = Totalmente en desacuerdo
 2 = En desacuerdo
 3 = Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
 4 = De acuerdo
 5 = Totalmente de acuerdo.

Ítem 7: He sido capaz de aplicar de manera efectiva los conceptos y habilidades de estadística descriptiva aprendidos a través del ecosistema digital en situaciones prácticas y reales *

1 = Totalmente en desacuerdo
 2 = En desacuerdo
 3 = Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
 4 = De acuerdo
 5 = Totalmente de acuerdo.

Ítem 8: El Ecosistema Digital de Aprendizaje ha contribuido a expandir mi conocimiento y comprensión sobre las técnicas y métodos de estadística descriptiva *

1 = Totalmente en desacuerdo
 2 = En desacuerdo
 3 = Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
 4 = De acuerdo
 5 = Totalmente de acuerdo.

Ítem 9: Los recursos digitales de enseñanza en el Ecosistema Digital de Aprendizaje me ayudaron a entender mejor la estadística descriptiva *

1 = Totalmente en desacuerdo
 2 = En desacuerdo
 3 = Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
 4 = De acuerdo
 5 = Totalmente de acuerdo.

Ítem 10: Las actividades de aprendizaje del Ecosistema Digital de Aprendizaje me resultaron útiles para comprender los conceptos de estadística descriptiva *

- 1 = Totalmente en desacuerdo
 2 = En desacuerdo
 3 = Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
 4 = De acuerdo
 5 = Totalmente de acuerdo.

Ítem 11: Las formas en que me enseñaron los contenidos en el Ecosistema Digital de Aprendizaje me ayudaron a comprender mejor la estadística descriptiva *

- 1 = Totalmente en desacuerdo
 2 = En desacuerdo
 3 = Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
 4 = De acuerdo
 5 = Totalmente de acuerdo.

Ítem 12: Considero que la presentación de los contenidos de estadística descriptiva en el Ecosistema Digital de Aprendizaje fue clara y comprensible *

- 1 = Totalmente en desacuerdo
 2 = En desacuerdo
 3 = Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
 4 = De acuerdo
 5 = Totalmente de acuerdo.

Ítem 13: El acompañamiento docente por medio del Ecosistema Digital de Aprendizaje lo percibo de forma positiva en mi proceso de aprendizaje de la estadística descriptiva *

- 1 = Totalmente en desacuerdo
 2 = En desacuerdo
 3 = Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
 4 = De acuerdo
 5 = Totalmente de acuerdo.

Ítem 14: El acompañamiento docente mediante el Ecosistema Digital de Aprendizaje me ayudó a comprender mejor los conceptos y temas de la estadística descriptiva *

- 1 = Totalmente en desacuerdo
 2 = En desacuerdo
 3 = Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
 4 = De acuerdo
 5 = Totalmente de acuerdo.

Ítem 15: Considero que el Ecosistema Digital de Aprendizaje mejoró la comunicación con el docente en el proceso de aprendizaje de estadística descriptiva *

- 1 = Totalmente en desacuerdo
 2 = En desacuerdo
 3 = Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
 4 = De acuerdo
 5 = Totalmente de acuerdo.

Ítem 16: Los recursos digitales diseñados y dispuestos en el Ecosistema Digital de Aprendizaje por el docente reflejan su acompañamiento mi proceso de formación en el aprendizaje de la estadística descriptiva *

- 1 = Totalmente en desacuerdo
 2 = En desacuerdo
 3 = Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
 4 = De acuerdo
 5 = Totalmente de acuerdo.

Ítem 17: Considero que el uso del Ecosistema Digital de Aprendizaje ha sido valioso para mi desarrollo en el aprendizaje de estadística descriptiva *

- 1 = Totalmente en desacuerdo
 2 = En desacuerdo
 3 = Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
 4 = De acuerdo
 5 = Totalmente de acuerdo.

Ítem 18: Siento que el Ecosistema Digital de Aprendizaje ha agregado valor a mi proceso de aprendizaje de estadística descriptiva *

- 1 = Totalmente en desacuerdo
 2 = En desacuerdo
 3 = Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
 4 = De acuerdo
 5 = Totalmente de acuerdo.

Ítem 19: El Ecosistema Digital de Aprendizaje ha mejorado mi percepción sobre la importancia y utilidad de la estadística descriptiva en mi formación *

- 1 = Totalmente en desacuerdo
 2 = En desacuerdo
 3 = Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
 4 = De acuerdo
 5 = Totalmente de acuerdo.

Ítem 20: Valoro positivamente el acceso al Ecosistema Digital de Aprendizaje como recurso para mejorar mi comprensión y habilidades en estadística descriptiva *

- 1 = Totalmente en desacuerdo
 2 = En desacuerdo
 3 = Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
 4 = De acuerdo
 5 = Totalmente de acuerdo.

Ítem 21: Siento que el uso del Ecosistema Digital de Aprendizaje es de fácil acceso a los contenidos de estadística descriptiva *

- 1 = Totalmente en desacuerdo
 2 = En desacuerdo
 3 = Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
 4 = De acuerdo
 5 = Totalmente de acuerdo.

Ítem 22: Considero que el Ecosistema Digital de Aprendizaje ha reducido la dificultad percibida en el proceso de aprendizaje de la estadística descriptiva *

1 = Totalmente en desacuerdo
 2 = En desacuerdo
 3 = Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
 4 = De acuerdo
 5 = Totalmente de acuerdo.

Ítem 23: El Ecosistema Digital de Aprendizaje ha hecho más accesibles y comprensibles los contenidos de estadística descriptiva que antes me resultaban difíciles *

1 = Totalmente en desacuerdo
 2 = En desacuerdo
 3 = Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
 4 = De acuerdo
 5 = Totalmente de acuerdo.

Ítem 24: A través del Ecosistema Digital de Aprendizaje, he superado las dificultades que enfrentaba al estudiar estadística descriptiva *

1 = Totalmente en desacuerdo
 2 = En desacuerdo
 3 = Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
 4 = De acuerdo
 5 = Totalmente de acuerdo.

Página 1 de 1

Apéndice D

Evaluación de conocimiento

Formato de evaluación de un instrumento de medición

Este formulario forma parte de una investigación sobre el diseño de un Ecosistema Digital de Aprendizaje y su influencia en el aprendizaje de la estadística descriptiva para estudiantes de Psicología en el curso de Psicometría de la UNAD. Su objetivo es recopilar información sobre la evaluación de cada uno de los ítems de un instrumento de medición que está orientado a conocer las opiniones de los estudiantes sobre su Aprendizaje de la estadística descriptiva mediado por un Ecosistema Digital de Aprendizaje.

Le solicitamos, como Experto, que evalúe cada uno de los 24 ítems según los siguientes criterios: *coherencia, claridad, escala y relevancia*.

La escala de calificación de criterio es: **1 = inaceptable, 2 = deficiente, 3 = regular, 4 = bueno y 5 = excelente.**

A continuación se relaciona la variable dependiente "Aprendizaje de la Estadística Descriptiva", y se describen las dimensiones o componentes que la integran: 1) Afectivo, 2) Metacognitivo, 3) Didáctico digital, 4) Acompañamiento docente, 5) Valorativo y 6) Complejidad. Se dará una definición de cada componente y sus 4 ítems respectivos. El objetivo es evaluar cada ítem de acuerdo al componente.

Le agradecemos de antemano su colaboración en esta importante investigación.

Atentamente
 Juan Diego Bustamante Sánchez
 Maestrante en educación.

* Indica que la pregunta es obligatoria

1. Sr(a) Experto, los datos que proporcione en esta encuesta serán tratados con confidencialidad y solo se utilizarán para fines de investigación. Su privacidad es importante y sus datos serán almacenados de manera segura. Al completar la encuesta, está dando su consentimiento para que sus datos sean utilizados con fines de investigación. **Gracias por su colaboración.** *

Marca solo un óvalo.

- Acepto
 No acepto

1) Componente afectivo (Ítems del 1 al 4)

Sentimientos del estudiante, positivos o negativos, hacia los contenidos de la estadística descriptiva relacionados en el Ecosistema Digital de Aprendizaje

2. **Ítem 1:** Me siento emocionalmente satisfecho/a con mi experiencia de aprendizaje de la estadística descriptiva mediada por el Ecosistema Digital de Aprendizaje. *

Marca solo un óvalo por fila.

	1= inaceptable	2= Deficiente	3= Regular	4= Bueno	5= Excelente
Coherencia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Claridad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Escala	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Relevancia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

3. **Ítem 2:** El uso del Ecosistema Digital de Aprendizaje ha despertado en mí emociones positivas, como el entusiasmo durante el proceso del aprendizaje de la estadística. *

Marca solo un óvalo por fila.

	1= inaceptable	2= Deficiente	3= Regular	4= Bueno	5= Excelente
Coherencia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Claridad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Escala	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Relevancia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4. **Ítem 3:** El ecosistema digital de aprendizaje me ayudo a desarrollar una actitud positiva hacia la estadística descriptiva *

Marca solo un óvalo por fila.

	1= inaceptable	2= Deficiente	3= Regular	4= Bueno	5= Excelente
Coherencia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Claridad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Escala	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Relevancia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5. **Ítem 4:** Siento que el Ecosistema Digital de Aprendizaje ha contribuido a crear un ambiente motivador y agradable para el aprendizaje de la estadística descriptiva *

Marca solo un óvalo por fila.

	1= inaceptable	2= Deficiente	3= Regular	4= Bueno	5= Excelente
Coherencia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Claridad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Escala	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Relevancia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2) Componente Metacognitivo (Ítems del 5 al 8)

Autopercepción de la capacidad intelectual hacia los contenidos de estadística descriptiva adquiridos en el Ecosistema Digital de Aprendizaje

6. **Ítem 5:** Siento que el uso del Ecosistema Digital de Aprendizaje ha mejorado mi comprensión de los conceptos y términos de estadística descriptiva *

Marca solo un óvalo por fila.

	1= inaceptable	2= Deficiente	3= Regular	4= Bueno	5= Excelente
Coherencia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Claridad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Escala	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Relevancia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7. **Ítem 6:** Considero que domino los principales contenidos de estadística descriptiva. *

Marca solo un óvalo por fila.

	1= inaceptable	2= Deficiente	3= Regular	4= Bueno	5= Excelente
Coherencia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Claridad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Escala	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Relevancia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

8. **Ítem 7:** He sido capaz de aplicar de manera efectiva los conceptos y habilidades de estadística descriptiva aprendidos a través del ecosistema digital en situaciones prácticas y reales *

Marca solo un óvalo por fila.

	1= inaceptable	2= Deficiente	3= Regular	4= Bueno	5= Excelente
Coherencia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Claridad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Escala	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Relevancia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

9. **Ítem 8:** El Ecosistema Digital de Aprendizaje ha contribuido a expandir mi conocimiento y comprensión sobre las técnicas y métodos de estadística descriptiva *

Marca solo un óvalo por fila.

	1= inaceptable	2= Deficiente	3= Regular	4= Bueno	5= Excelente
Coherencia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Claridad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Escala	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Relevancia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

3) Didáctico digital (Ítems del 9 al 12)

Percepción del estudiante sobre la efectividad de los recursos y actividades del Ecosistema Digital de Aprendizaje para medir la enseñanza de los contenidos de estadística descriptiva.

10. **Ítem 9:** Los recursos digitales de enseñanza en el Ecosistema Digital de Aprendizaje me ayudaron a entender mejor la estadística descriptiva *

Marca solo un óvalo por fila.

	1= inaceptable	2= Deficiente	3= Regular	4= Bueno	5= Excelente
Coherencia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Claridad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Escala	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Relevancia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

11. **Ítem 10:** Las actividades de aprendizaje del Ecosistema Digital de Aprendizaje me resultaron útiles para comprender los conceptos de estadística descriptiva *

Marca solo un óvalo por fila.

	1= inaceptable	2= Deficiente	3= Regular	4= Bueno	5= Excelente
Coherencia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Claridad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Escala	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Relevancia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

12. **Ítem 11:** Las formas en que me enseñaron los contenidos en el Ecosistema Digital de Aprendizaje me ayudaron a comprender mejor la estadística descriptiva *

Marca solo un óvalo por fila.

	1= inaceptable	2= Deficiente	3= Regular	4= Bueno	5= Excelente
Coherencia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Claridad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Escala	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Relevancia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

13. **Ítem 12:** Considero que la presentación de los contenidos de estadística descriptiva en el Ecosistema Digital de Aprendizaje fue clara y comprensible *

Marca solo un óvalo por fila.

	1= inaceptable	2= Deficiente	3= Regular	4= Bueno	5= Excelente
Coherencia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Claridad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Escala	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Relevancia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4) Componente Acompañamiento docente (Ítems del 13 al 16)

Percepción del estudiante sobre la efectividad de los recursos y actividades del Ecosistema Digital de Aprendizaje para mediar la enseñanza de los contenidos de estadística descriptiva.

14. **Ítem 13:** Los recursos digitales de enseñanza en el Ecosistema Digital de Aprendizaje me ayudaron a entender mejor la estadística descriptiva *

Marca solo un óvalo por fila.

	1= inaceptable	2= Deficiente	3= Regular	4= Bueno	5= Excelente
Coherencia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Claridad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Escala	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Relevancia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

15. **Ítem 14:** Las actividades de aprendizaje del Ecosistema Digital de Aprendizaje me resultaron útiles para comprender los conceptos de estadística descriptiva *

Marca solo un óvalo por fila.

	1= inaceptable	2= Deficiente	3= Regular	4= Bueno	5= Excelente
Coherencia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Claridad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Escala	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Relevancia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

16. **Ítem 15:** Las formas en que me enseñaron los contenidos en el Ecosistema Digital de Aprendizaje me ayudaron a comprender mejor la estadística descriptiva *

Marca solo un óvalo por fila.

	1= inaceptable	2= Deficiente	3= Regular	4= Bueno	5= Excelente
Coherencia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Claridad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Escala	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Relevancia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

17. **Ítem 16:** Considero que la presentación de los contenidos de estadística descriptiva en el Ecosistema Digital de Aprendizaje fue clara y comprensible *

Marca solo un óvalo por fila.

	1= inaceptable	2= Deficiente	3= Regular	4= Bueno	5= Excelente
Coherencia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Claridad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Escala	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Relevancia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5) Componente Valorativo (Ítems del 17 al 20)

Utilidad, relevancia y valor del aprendizaje de la estadística descriptiva percibida en el Ecosistema Digital de Aprendizaje

18. **Ítem 17:** Considero que el uso del Ecosistema Digital de Aprendizaje ha sido valioso para mi desarrollo en el aprendizaje de estadística descriptiva *

Marca solo un óvalo por fila.

	1= inaceptable	2= Deficiente	3= Regular	4= Bueno	5= Excelente
Coherencia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Claridad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Escala	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Relevancia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

19. **Ítem 18:** Siento que el Ecosistema Digital de Aprendizaje ha agregado valor a mi proceso de aprendizaje de estadística descriptiva *

Marca solo un óvalo por fila.

	1= inaceptable	2= Deficiente	3= Regular	4= Bueno	5= Excelente
Coherencia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Claridad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Escala	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Relevancia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

20. **Ítem 19:** El Ecosistema Digital de Aprendizaje ha mejorado mi percepción sobre la importancia y utilidad de la estadística descriptiva en mi formación *

Marca solo un óvalo por fila.

	1= inaceptable	2= Deficiente	3= Regular	4= Bueno	5= Excelente
Coherencia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Claridad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Escala	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Relevancia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

21. **Ítem 20:** Valoro positivamente el acceso al Ecosistema Digital de Aprendizaje como recurso para mejorar mi comprensión y habilidades en estadística descriptiva *

Marca solo un óvalo por fila.

	1= inaceptable	2= Deficiente	3= Regular	4= Bueno	5= Excelente
Coherencia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Claridad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Escala	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Relevancia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

6) Componente Complejidad (Ítems del 21 al 24)

Dificultad percibida hacia el aprendizaje de la estadística descriptiva en el Ecosistema Digital de Aprendizaje

22. **Ítem 21:** Siento que el uso del Ecosistema Digital de Aprendizaje es de fácil acceso a los contenidos de estadística descriptiva

Marca solo un óvalo por fila.

	1= inaceptable	2= Deficiente	3= Regular	4= Bueno	5= Excelente
Coherencia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Claridad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Escala	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Relevancia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

23. **Ítem 22:** Considero que el Ecosistema Digital de Aprendizaje ha reducido la dificultad percibida en el proceso de aprendizaje de la estadística descriptiva

Marca solo un óvalo por fila.

	1= inaceptable	2= Deficiente	3= Regular	4= Bueno	5= Excelente
Coherencia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Claridad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Escala	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Relevancia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

24. **Ítem 23:** El Ecosistema Digital de Aprendizaje ha hecho más accesibles y comprensibles los contenidos de estadística descriptiva que antes me resultaban difíciles

Marca solo un óvalo por fila.

	1= inaceptable	2= Deficiente	3= Regular	4= Bueno	5= Excelente
Coherencia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Claridad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Escala	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Relevancia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

25. **Ítem 24:** A través del Ecosistema Digital de Aprendizaje, he superado las dificultades que enfrentaba al estudiar estadística descriptiva

Marca solo un óvalo por fila.

	1= inaceptable	2= Deficiente	3= Regular	4= Bueno	5= Excelente
Coherencia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Claridad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Escala	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Relevancia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Apéndice E

Comentarios de los estudiantes.

Escribe tu comentario

Marly Palacios Pinilla June 3, 2023, 12:30:55 PM

Agradecimiento.

Cordial saludo mi querido tutor quiero agradecerle, por su dedicación y esfuerzo para enseñarnos, Dios lo bendiga y lo guarde y le siga dando esa inteligencia y carisma para enseñar, es un buen tutor.

Martha Lucia Perez T. March 24, 2023, 6:38:44 AM

sobre el ecosistema digital

Muy bien profe, estaremos desarrollando paso a paso en el foro para el trabajo grupal. Muchas gracias

Martha Lucia Perez T. March 10, 2023, 5:52:02 PM

sobre el ecosistema digital

Profesor muchas gracias por este espacio en realidad ayuda mucho en la materia, muy agradecida por todo lo que nos facilita por este medio.

Claireth Caceres Amaya February 13, 2023, 9:48:19 PM

Gracias

Tutor excelente acompañamiento que nos ofrece y además este espacio está maravilloso. Muy útil este recurso

Mi número celular 3226412394

Johana Bedoya February 13, 2023, 5:55:50 PM

Agradecimiento

Docente Juan Diego, muchas gracias por su acompañamiento, es muy gratificante encontrar docentes como usted en este proceso, donde en ocasiones nos sentimos solos.

Felipe February 10, 2023, 6:52:55 AM

Recurso digital

Profe, excelente recurso, nos ayudará en todo este proceso.



MARIA YARENIS GIL FERNANDEZ

para mí ▾

vie, 5 may, 21:11



Apreciado tutor, reciba un especial saludo y toda mi admiración por su organización para trabajar, me encantaría llegar un día a ser y a trabajar de esta manera, la cual es ejemplar y única. Lo considero el mejor docente que he tenido, su manera de enseñar es muy fácil de comprender, me encanta el Ecosistema Digital, ha sido de mucho valor y utilidad para mí.