

Diseño y desarrollo de la app “EstadísticadescriptivaUNAD” como herramienta didáctica: reflexiones desde la teoría y la praxis en la enseñanza de la estadística en el microterritorio

Design and development of the app “EstadísticadescriptivaUNAD” as a teaching tool: reflections from theory and praxis in the teaching of statistics in the microterritory

Diego Alberto Marín Idárraga¹

Milton Fernando Ortegón Pava²

Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Colombia

Resumen

En el contexto de la educación superior en modalidad a distancia e híbrida, las tecnologías disruptivas y exponenciales ofrecen oportunidades transformadoras para enriquecer la mediación pedagógica con sentido humano, ético y contextualizado. Desde la perspectiva del Modelo Heutagógico Unadista Solidario 5.0, herramientas como la inteligencia artificial, los asistentes virtuales y el big data educativo deben ser concebidas como medios para potenciar el pensamiento crítico, la autonomía y la inclusión en los procesos de enseñanza-aprendizaje. En este marco de investigación, se desarrolló la app “EstadísticadescriptivaUNAD” como una herramienta digital diseñada para fortalecer el aprendizaje de la estadística descriptiva en microterritorios. Esta aplicación, compatible con dispositivos móviles y computadores de escritorio (Windows, Linux, iOS), fue creada en lenguaje Java y concebida como un objeto virtual de aprendizaje que promueve experiencias educativas multimodales, colaborativas y emocionalmente conectadas con el estudiante. La app no solo responde a estándares internacionales de calidad y acreditación institucional que fueron tenidos en cuenta al momento de su construcción, sino que también se alinea con una práctica docente innovadora, ética y reflexiva. Su implementación busca disminuir los índices de reprobación y deserción mediante el fomento de aprendizajes significativos y sostenibles. Para evaluar su impacto, se diseñaron dos instrumentos tipo encuesta que evidenciaron su funcionalidad y pertinencia, demostrando la capacidad de los estudiantes para interpretar resultados de manera objetiva.

¹ <https://orcid.org/0000-0002-6459-1124> / diego.marin@unad.edu.co

² <https://orcid.org/0000-0003-1324-4699> / milton.ortegon@unad.edu.co

Palabras clave: Modelo Heutagógico 5.0, tecnologías disruptivas, estadística descriptiva, innovación didáctica, educación inclusiva, mediación pedagógica, aprendizaje significativo.

ABSTRACT.

In the context of distance and hybrid higher education, disruptive and exponential technologies offer transformative opportunities to enrich pedagogical mediation with a human, ethical, and contextualized approach. From the perspective of the Unadista Solidario 5.0 Heutagogical Model, tools such as artificial intelligence, virtual assistants, and educational big data should be conceived as means to enhance critical thinking, autonomy, and inclusion in the teaching-learning processes. Within this research framework, the "EstadísticadescriptivaUNAD" app was developed as a digital tool designed to strengthen the learning of descriptive statistics in micro-territories. This application, compatible with mobile devices and desktop computers (Windows, Linux, iOS), was created in Java and conceived as a virtual learning object that promotes multimodal, collaborative, and emotionally connected educational experiences for students. The app not only meets international standards of quality and institutional accreditation, which were considered at the time of its construction, but also aligns with innovative, ethical, and reflective teaching practices. Its implementation seeks to reduce failure and dropout rates by promoting meaningful and sustainable learning. To evaluate its impact, two survey-type instruments were designed, demonstrating their functionality and relevance, demonstrating students' ability to objectively interpret results.

Keywords: Heutagogical Model 5.0, disruptive technologies, descriptive statistics, didactic innovation, inclusive education, pedagogical mediation, meaningful learning

1. Introducción

Según Vargas (2018), en la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), diversos factores de riesgo psicosocial inciden en el proyecto de vida de los estudiantes, entre ellos las dimensiones socioambiental, pedagógica y psicológica. Estos factores, junto con aspectos socioeconómicos, institucionales y personales, contribuyen significativamente a los índices de deserción estudiantil. A ello se suman desafíos como la adaptación a la metodología virtual, la alfabetización digital y la accesibilidad a la información en entornos e-learning, especialmente en contextos rurales y apartados donde la conectividad es limitada. En este escenario, el uso estratégico de tecnologías disruptivas y la innovación didáctica se convierten en herramientas clave para transformar la mediación pedagógica, desde una perspectiva ética, inclusiva y centrada en el ser humano. Bajo el enfoque del Modelo Heutagógico Unadista Solidario 5.0, se reconoce al docente como h-mediador,

capaz de diseñar experiencias educativas contextualizadas que respondan a las necesidades, intereses y ritmos de aprendizaje del estudiantado.

Con el propósito de mejorar los indicadores de aprobación y reducir la deserción en el curso de Estadística Descriptiva (100105), se desarrolló una aplicación (app) educativa que puede ser utilizada en dispositivos móviles y computadores de escritorio con sistemas operativos Windows, Linux o iOS, mediante una plataforma web accesible desde distintos navegadores. Esta herramienta, creada en lenguaje de programación Java, integra funciones específicas para el cálculo de parámetros estadísticos como medidas de tendencia central, posición, asimetría, apuntamiento, dispersión, regresión y correlación, alineados con el syllabus del curso y la estrategia de aprendizaje basado en problemas.

Entre los años 2017 y 2022, la red nacional de tutores identificó la necesidad de contar con recursos tecnológicos que facilitaran el aprendizaje en territorios con limitaciones de conectividad. En el periodo 16-1 (2022), se evidenció que el 65 % de los estudiantes matriculados aprobaron el curso, mientras que el 15 % desertó y el 20 % reprobó, cifras que aún reflejan la necesidad de fortalecer la mediación pedagógica. Para evaluar la funcionalidad y pertinencia de la app, se aplicaron dos instrumentos tipo encuesta: uno al inicio del curso y otro tras su implementación, mostrando resultados positivos en la interpretación objetiva de datos por parte de los estudiantes. Acorde con la Tabla 1 de reprobación y deserción del curso académico, se deduce que esta experiencia demuestra cómo la integración consciente de tecnologías emergentes puede contribuir a una educación más equitativa, adaptativa y emocionalmente conectada, promoviendo aprendizajes significativos y sostenibles en contextos diversos.

Tabla 1. *Porcentaje de reprobación y deserción del curso estadística descriptiva 100105 - UNAD (2019-2022)*

Año	Porcentaje de reprobación (%)	Porcentaje de deserción (%)
2019 16.04	23	10,9
2020 16.01	17	10
2020 16.02	22	10
2020 16.04	17	7
2021 16.01	13	9
2021 16.02	16	15
2021 16.04	13	21

Fuente: Centralizador de calificaciones UNAD (2023).

Adicional a lo anterior, “la estadística descriptiva es la rama de la estadística que formula recomendaciones de cómo resumir de forma clara y sencilla, los datos de una investigación en cuadros, tablas, figuras o gráficos” expresado por Rendón *et al.* (2016). Hoy en día, existen varias formas simples e interesantes de organizar los datos, que permiten detectar tanto las características sobresalientes, como las de cualquier proceso que requiere ser analizado. El estudio abordado a través de esta rama trata de reducir el conjunto de datos obtenidos por un pequeño número de valores descriptivos, como pueden ser: el promedio, la mediana, la media geométrica, la varianza, la desviación típica, entre otras. De esta manera, las medidas descriptivas manejadas, pueden ayudar a entender propiedades de los datos observados, así como las características clave de los fenómenos bajo investigación.

2. Metodología

La investigación aplicada que se presenta, por sus características, es de tipo mixto o combinado. Un enfoque mixto es un proceso que recolecta, analiza y vincula datos cualitativos y cuantitativos en un mismo estudio para responder a preguntas de investigación planteadas. El enfoque mixto ofrece varias ventajas: se logra una perspectiva más precisa del fenómeno; ayuda a clarificar y a formular el planteamiento del problema, así como las formas más apropiadas para estudiar y teorizar los problemas de investigación. De otra parte, el proyecto se desarrollará bajo un enfoque sistémico, siguiendo un ciclo de vida básico para el desarrollo de sistemas, el cual está constituido por las siguientes fases:

Fase 1. Identificación de necesidades

corresponde a la determinación de los requisitos funcionales y no funcionales necesarios para el desarrollo de los aplicativos, a través de los cuales, se generarán acciones encaminadas a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la estadística descriptiva.

2.1 Diseño de instrumento para identificar necesidades

Con el propósito de realizar una caracterización de los estudiantes matriculados en el curso Estadística Descriptiva código 1005, curso básico común ofertado por la ECBTI, en función del Estudio sobre la implementación de app como recurso para el desarrollo de las diferentes actividades contempladas dentro de la estrategia de aprendizaje basado en problemas, se diseñó y aplicó un instrumento estadístico el cual permitió recolectar la información necesaria en el marco del desarrollo del proyecto del semillero de investigación Fibonacci, Grupo Giepronai,

Escuela ECBTI de la UNAD, denominado "Diseño e implementación de la aplicación (Estadística descriptiva UNAD) para dispositivos móviles Android, iOS, app de escritorio e internet, como herramienta de apoyo en la enseñanza de la Estadística Descriptiva en la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD Colombia" Código ECBTIPIE222020. Dentro de las etapas de la investigación estadística descriptiva, se realizó la recolección de la información a través de un instrumento (encuesta) enviada a los estudiantes matriculados en el curso Estadística Descriptiva 100105 periodo 16-1 del año 2022, por medio del cual se establecieron preguntas de tipo cerrado principalmente con escalas tipo liker, la cual se direccionó en tres componentes:

1. Componente sociodemográfico
2. Componente tecnológico
3. Componente disciplinar del curso Estadística Descriptiva

La encuesta pretendía reconocer aspectos relevantes para el estudio, tales como: una caracterización previa de la población a la cual está dirigida la app como herramienta de apoyo para la enseñanza de la Estadística, conectividad, manejo de app, tiempo de dedicación semanal al uso de recursos tecnológicos, grado de satisfacción de los recursos con los que cuenta el curso (blogs, objetos virtuales de información OVIS, objetos virtuales de aprendizaje OVAS, tutoriales), medios, mediaciones del curso (syllabus, guías, laboratorios), necesidad de implementar nuevos recursos, entre otros. El tamaño de la muestra estudiantil que participó del proyecto en esta fase inicial se calculó a partir de los siguientes parámetros:

Tabla 2. *Parámetros de la encuesta inicial aplicada a los e- estudiantes del curso*

Parámetro estadístico	Valor
Nivel de confianza	95 %
Z estimado	1.96
Probabilidad de éxito	0,5
Probabilidad de fracaso	0,5
error	6 %

Fuente: Evaluación de dirección curso estadística descriptiva (2023).

Al aplicar la fórmula para el cálculo de la muestra para poblaciones finitas, se obtuvo un tamaño de la muestra de 236 estudiantes. La encuesta fue respondida por 256 estudiantes matriculados en el curso, lo cual garantiza la confiabilidad de la investigación.

2.2 Aplicación de instrumento para recolección de datos

De acuerdo con la Figura 1, el instrumento de investigación (encuesta) se socializó y compartió a través de la mensajería interna del curso, vía Skype, correo institucional, entre otros medios.



Figura 1. Ejemplificación de la encuesta inicial aplicada a los e-estudiantes que participaron en el proyecto de investigación, para la identificación de necesidades de desarrollo tecnológico al interior del curso. Nota: autores (2022).

2.3 Elaboración de documento con necesidades identificadas

Se presentaron avances significativos con los documentos generados para el debido ajuste de la aplicación, en función de los e-estudiantes los cuales fueron tenidos en cuenta por los programadores en el servicio técnico brindado desde ingeniería de sistemas y el grupo Gidestec.

Fase 2. Análisis de los requerimientos

Para el análisis de requerimientos, se debe tener por orden lógico la siguiente secuencia de trabajo:

2.4 Definición de requisitos funcionales

Estudio profundo de cada uno de los requisitos funcionales especificados en la fase anterior, los cuales serán documentados y representados a través de modelos de análisis de sistemas.

2.5 Definición de requisitos no funcionales

Diseño de la solución: construcción de prototipos de los aplicativos a desarrollar, a partir de los modelos definidos en la fase anterior y expresados en términos de las herramientas de desarrollo a utilizar, de acuerdo con los requisitos no funcionales establecidos.

2.6 Elaboración de modelos de análisis

Construcción de aplicativos: desarrollo de los módulos para la enseñanza-aprendizaje de la estadística inferencial, de acuerdo con los prototipos definidos en la fase anterior, a través de las herramientas de desarrollo seleccionadas.

2.7 Elaboración de documento con el modelo de análisis

Implantación y pruebas del desarrollo realizado: validación de las acciones encaminadas a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la estadística descriptiva, a través del seguimiento a los estudiantes, en grupos piloto, donde se haga uso de los aplicativos desarrollados. Así entonces, el enfoque mixto, propuesto como metodología de investigación, permite establecer que la recolección, análisis y validación de datos cualitativos se centrará en las cuatro primeras fases del proyecto, mientras que el análisis y validación de datos cuantitativos estará enfocado principalmente en la primera y última fase de este.

3. Resultados

El curso de Estadística Descriptiva 100105 de 2 créditos, curso básico común, de primera matrícula ofertado por la UNAD, se encuentra inmerso en esta nueva era de la información y el conocimiento como lo afirma Hernández & Marin (2018), por tal razón y en aras de disminuir los porcentajes de reprobación 16-1 (2022), donde se logró establecer que el 65 % de los estudiantes matriculados aprobaron el curso, el 15 % desertó en alguna de las etapas de la estrategia de aprendizaje y de los que continuaron el curso y presentaron la mayoría de las actividades, reprobó el 20 %, siendo aún una cifra significativa, si se pretende que la deserción o reprobación sea cercana a 0 %, se ha planteado la incorporación de app de manera constante en cada periodo académico, como herramienta de soporte en el proceso formativo, sin embargo el uso, impacto y funcionalidad del desarrollo de la app tuvo una incidencia significativa en el curso, que seguirá siendo objeto de análisis e investigación a futuro.

Como se visualiza en la Figura 2, en relación directa un resultado esperado es la diversificación de herramientas novedosas para acompañar el proceso de e-aprendizaje, que pueda permear a otros cursos, para la toma de decisiones estrategias, que conlleven a la generación de avances en productos de ciencia, tecnología e innovación CTI, bajo un modelo curricular que genere mayor competitividad entre los estudiantes y permita incrementar su productividad en relación a las metas instruccionales del curso, como también la futura formación de investigadores bajo enfoques cuantitativos que comprendan, determinen y consideren la estadística descriptiva de valor, al potencializarla en el servicio de la comunidad educativa Unadista y la sociedad en general.

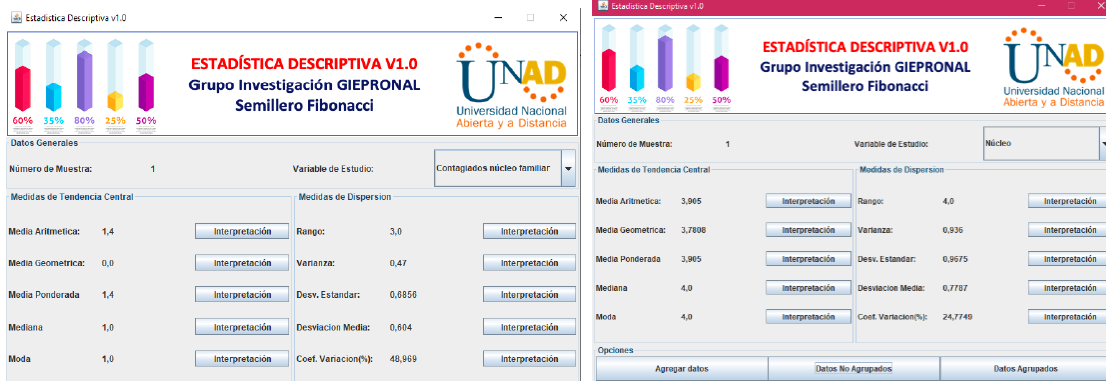


Figura 2. Ejemplificación del diseño general de la app – experiencia de usuario.
Nota: autores (2022).

De acuerdo con la Figura 2 se puede inferir que el diseño general de la app está compuesto por 3 secciones: una de datos generales (número de muestra, variable de estudio), medidas de tendencia central (media aritmética, media geométrica, media ponderada, mediana, moda); medidas de dispersión (rango, varianza, desviación estándar, desviación media, coeficiente de variación (%)) y opciones (agregar datos, datos no agrupados, datos agrupados), para finalizar el impacto que generó el uso de la app en el curso incrementó los indicadores de aprobación del Paso número 3 relacionado con medidas univariantes, durante los periodos académicos 2020-2021 subió un 6 % del 70 al 76 % presentando un aumento significativo.

4. Conclusiones

Para concluir, este desarrollo tecnológico se inscribe en una visión pedagógica transformadora, donde el docente actúa como h-mediador, diseñador de ambientes flexibles e híbridos que dialogan con los territorios, las culturas y las realidades del estudiantado. Así, la app se convierte en un ejemplo concreto de cómo la innovación didáctica y el uso consciente de la tecnología pueden contribuir a una educación más equitativa, inclusiva y centrada en el ser humano.

Referencias

- Alonso-Aranda, C. (2019). *Modelo-vista-controlador. Lenguaje UML*. (Trabajo de grado). Universidad de J  n. <http://tauja.ujaen.es/handle/10953.1/11437>
- Celko, J. (2011). Descriptive Statistics in SQL. In *Joe Celko's SQL for Smarties* (pp. 555-593). Morgan Kaufmann.

Conexión Esan (2016). ¿Qué es la estadística descriptiva?
<https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2016/10/que-es-la-estadistica-descriptiva/>

Developer Mozilla (2018). ¿Qué es JavaScript?
https://developer.mozilla.org/es/docs/Learn/JavaScript/First_steps/Qu%C3%A9_es_JavaScript

Developers Android (2018). Understand the Activity Lifecycle.
<https://developer.android.com/guide/components/activities/activity-lifecycle>

Gohara, D. (2018). WPBMB Entrez: An interface to NCBI Entrez for Wordpress. *Biophysical Chemistry*, 234, 1-5. DOI: [10.1016/j.bpc.2017.11.004](https://doi.org/10.1016/j.bpc.2017.11.004)

Google Domains. (2018). Cómo elegir un host web en 4 pasos.
https://domains.google/intl/es-419_ALL/learn/how-to-choose-a-web-host-in-4-steps.html#/

Google Play (2018). Estadística Descriptiva.
<https://play.google.com/store/search?q=estadistica%20descriptiva&hl=en>

Hernández, V. E., & Marín, D. (2018). Estrategia de articulación desde la educación básica y media a terciaria para el arraigo regional departamento Tolima. *Memorias III Congreso Mundial de Educación Superior a Distancia*.
<https://doi.org/10.22490/25904779.2869>

IBM. (2018). IBM SPSS Statistics. <https://www.ibm.com/es-es/products/spss-statistics>

Ionic Framework. (2018). Crea increíbles aplicaciones en una base de código, para cualquier plataforma, con la web. <https://ionicframework.com/>

JAVA. (2018). ¿Qué es la tecnología Java y para qué la necesito?
https://www.java.com/es/download/faq/whatis_java.xml

Laher, R. (2016). Thoth: Software for data visualization & statistics. *Astronomy and Computing*, 17, 177-185. <https://doi.org/10.1016/j.ascom.2016.09.003>

Manrique, E., Ramírez, M., Ramírez, H., Salgado, M., Osuna, N. & Cerda, L. (2019). Sistema de Gestión Académica a través del desarrollo de Modelo-Vista-Controlador. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, (E17), 1083-1093. <https://reunir.unir.net/handle/123456789/8290>

Navarrete, T. (2006). *El lenguaje JavaScript*.
<http://www.dtic.upf.edu/~tnavarrete/fcsig/javascript.pdf>

- Neisse, R., Steria, G., Geneiatakis, D., & Fovinoa, I. N. (2016). Un marco de aplicación de la privacidad para las aplicaciones de Android. 62, 257 - 277.
- Parrado Gallardo, M., Bárcena Martín, E., Imedio Olmedo, L., & Lacomba Arias, B. (2011). La Estadística Descriptiva y las TIC. [*@tic. revista d'innovació educativa*](#), 6, 30-37.
- Rendón-Macías, M.E., Villasís-Keever, M.A. & Miranda-Novales, M.G. (2016) Estadística descriptiva. *Revista Alergia México*, 63(4), 397-407 <http://revistaalergia.mx/ojs/index.php/ram/article/view/230/387>
- R-Project. (2018). The R Project for Statistical Computing. <https://www.r-project.org/>
- Statgraphics. (2018). Características Statgraphics. <https://statgraphics.net/caracteristicas/>
- Tarazona, S. (2013). Enseñanza no presencial de la estadística a través del uso de herramientas web. En J. M. Contreras, G. R. Cañadas, M. M. Gea & P. Arteaga (Eds.), *Actas de las Jornadas Virtuales en Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria* (pp. 627-628). Granada, Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5487273.pdf>
- UNAD (2025). la heutagogía como evolución del modelo UNAD, GaIA: Explica el Modelo Heutagógico Unadista Solidario 5.0. Modelo Heutagógico 5.0 <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://www.youtube.com/watch%3Fv%3DjMFVM2aUQHA&ved=2ahUKewiDjp7Y056PAxV7TTABHahmPWUQtWJ6BAgbEAI&usg=AOvVaw1JSLliLCr9BmbxqjENERtn>
- Vargas, G. (2017). *Conclusiones y recomendaciones para la implementación de la política pública de articulación educativa*. Universidad Nacional Abierta Y a Distancia. <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/book/article/view/2442>
- Vargas, G. (2018). *Factores de riesgo psicosocial que inciden en el proyecto de vida de estudiantes universitarios en modalidad a distancia*. UNAD Colombia. <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/book/article/view/2400/2488>
- Wiley D. (2000). The Instructional Use of Learning Objects: Version Online. <http://www.reusability.org/read/>
- XLSTAT. (2018). Características principales. <https://www.xlstat.com/es/>