

# EDUCACIÓN, CREATIVIDAD E INTELIGENCIA ARTIFICIAL: NUEVOS HORIZONTES PARA EL APRENDIZAJE. ACTAS DEL VIII CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE APRENDIZAJE, INNOVACIÓN Y COOPERACIÓN, CINAIC 2025

María Luisa Sein-Echaluce Lacleta, Ángel Fidalgo Blanco y Francisco José García Peñalvo (coords.)

1º Edición. Zaragoza, 2025

Edita: Servicio de Publicaciones. Universidad de Zaragoza.



Servicio de  
Publicaciones  
**Universidad Zaragoza**

EBOOK ISBN 978-84-10169-60-9

DOI 10.26754/uz.978-84-10169-60-9



Esta obra se encuentra bajo una licencia Creative Commons Reconocimiento – NoComercial (ccBY-NC). Ver descripción de esta licencia en <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

## *Referencia a esta obra:*

Sein-Echaluce Lacleta, M.L., Fidalgo Blanco, A. & García-Peñalvo, F.J. (coords.) (2025). *Educación, Creatividad e Inteligencia Artificial: nuevos horizontes para el Aprendizaje. Actas del VIII Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Cooperación. CINAIC 2025 (11-13 de Junio de 2025, Madrid, España)*. Zaragoza. Servicio de Publicaciones Universidad de Zaragoza. DOI 10.26754/uz.978-84-10169-60-9

# Diseño de un MOOC en Moodle para apoyar el aprendizaje de la estadística descriptiva en la educación superior

## Design of a MOOC in Moodle to Support the Learning of Descriptive Statistics in Higher Education

Carlos Alberto Mejía Rodríguez, Lina Marcela Arévalo Vergel, Leidy Ximena Cortés Velásquez  
calbertomejia@unicesar.edu.co, linamarcelaarevalo@unicesar.edu.co, lxcortes@unicesar.edu.co

Departamento de Sistemas e informática  
Universidad Popular del Cesar  
Aguachica, Colombia

**Resumen-** Este trabajo trata sobre el diseño de un curso en línea masivo y abierto (MOOC), implementado en la plataforma Moodle, para apoyar el aprendizaje de la Estadística Descriptiva en la educación superior. El espacio formativo virtual propuesto busca responder a las dificultades que se presentan en la enseñanza de esta área de las matemáticas, como la falta de dinamismo, interacción y aplicación de los conceptos teóricos. El proyecto estuvo enfocado en estudiantes del programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Popular del Cesar. Para alcanzar el objetivo, se empleó un diseño instruccional y tecnopedagógico, lo que permitió estructurar contenidos, actividades y recursos interactivos accesibles de forma autónoma. Este trabajo contribuye al fortalecimiento de las competencias estadísticas y promueve el uso de entornos virtuales de aprendizaje en la educación superior.

**Palabras clave:** MOOC, Estadística Descriptiva, E-learning, Innovación Educativa, Educación Superior.

**Abstract-** This work focuses on the design of a Massive Open Online Course (MOOC), implemented on the Moodle platform, to support the learning of Descriptive Statistics in higher education. The proposed virtual learning environment aims to address the challenges faced in teaching this area of mathematics, such as the lack of dynamism, interaction, and application of theoretical concepts. The project targeted students in the Systems Engineering program at the Universidad Popular del Cesar. To achieve its objective, an instructional and technopedagogical design was employed, allowing for the structuring of content, activities, and interactive resources accessible in a self-directed manner. This work contributes to the strengthening of statistical competencies and promotes the use of virtual learning environments in higher education.

**Keywords:** MOOC, Descriptive Statistics, E-learning, Educational Innovation, Higher Education.

### 1. INTRODUCCIÓN

La evolución digital ha transformado la forma en que se accede, gestiona y comparte el conocimiento, impactando directamente los procesos formativos. Esta irrupción tecnológica ha ando entrada a nuevas herramientas como son los MOOC (Massive Open Online Courses), que logran emerger como una alternativa innovadora para el aprendizaje abierto y masivo, promoviendo el estudio autónomo y el uso de

entornos virtuales de formación asincrónica (Gae, 2016). Estos cursos, que combinan el acceso libre, la flexibilidad académica y la conexión en línea, se han convertido en una herramienta clave para responder a múltiples desafíos modernos de la educación.

Existen originalmente dos tipos de MOOC, los cMOOC, enfocados en el aprendizaje conectivista y la interacción entre pares, y los xMOOC, caracterizados por una estructura más tradicional, centrada en contenidos organizados por expertos y evaluaciones automatizadas. Pero ante las limitaciones de ambos enfoques, han surgido variantes, como es ahMOOC (adaptive hybrid MOOC), que busca integrar la riqueza colaborativa del cMOOC, la organización didáctica del xMOOC y la capacidad de adaptación individual de los estudiantes. Este último modelo promueve una experiencia de aprendizaje equilibrada y centrada en el aprendizaje ajustado al estudiante (García et al., 2018).

Los MOOC ha dado lugar a un enfoque centrado en la adaptabilidad, el cual se articula a través de indicadores clave. Estos indicadores están principalmente enfocados en fomentar la autorregulación y la cooperación entre los estudiantes. Gracias a ellos, se logra ajustar la experiencia educativa a las particularidades de cada alumno, resaltando la importancia de su capacidad para gestionar su propio aprendizaje y ofrecer opciones de rutas personalizadas. Los participantes valoran especialmente la autonomía que les permite decidir cómo y cuándo aprender, así como la posibilidad de interactuar de acuerdo con sus propios intereses y ritmos, algo particularmente relevante para aquellas personas que llevan estilos de vida hiperconectados. (Lerís et al., 2017).

Los MOOC comparten una estructura común que facilita el aprendizaje siempre autónomo y en algunos casos organizado. Aunque cada plataforma puede tener variaciones, generalmente incluyen módulos que integran videos explicativos, materiales de consulta como enlaces, documentos PDF o podcasts, y actividades como foros, tareas o cuestionarios para evaluar el progreso. También es habitual que el curso comience con una introducción clara y atractiva, acompañada de un video promocional, y finalice con una evaluación que sintetice lo aprendido. La cantidad de módulos puede variar entre tres y seis, según la duración del curso, así mismo la navegación

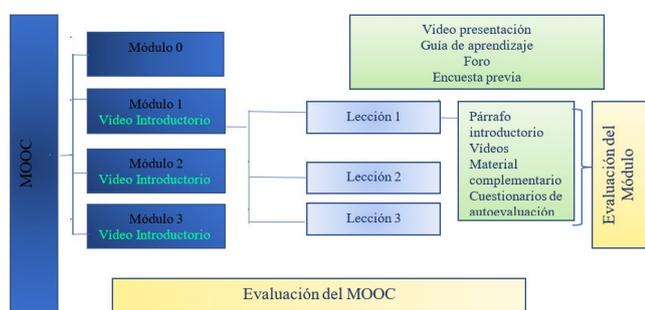
puede ser secuencial o libre, pero todos deben ofrecer contenidos que sean accesibles, comprensibles y útiles para los participantes (Garzón et al., 2019). En la Tabla 1 se presentan los elementos clave que en conjunto integran la estructura general de un MOOC.

**Tabla 1.** Elementos fundamentales de un MOOC

Elemento	Detalle
Introducción/ Inducción	Visión general del curso (resumen), presentación de módulos, objetivos y motivación.
Módulos	Son el contenido fijado de forma clara y progresiva, apoyándose en distintos recursos para facilitar el aprendizaje.
Evaluación	Herramientas para medir el avance, incluyendo autoevaluaciones, revisiones por pares y pruebas individuales.

Fuente: Adaptado de Garzón et al. (2019).

Los MOOC, aunque comparten componentes comunes estos pueden variar según la institución que los oferte, definiéndose así estructuras diferentes para cada curso, según el tema, enfoque o estilo (Besteiro, 2015). La Figura 1 presenta un ejemplo de estructura básica de estos cursos.



**Figura 1.** Estructura básica de un MOOC

Fuente: Elaboración a partir de Besteiro (2015).

Moodle, es una plataforma de gestión de aprendizaje (LMS, por sus siglas en inglés), la cual ha demostrado ser muy útil para las implementaciones de MOOC, pues ofrece de manera nativa una variedad de herramientas necesarias para brindar una experiencia propia de los cursos abiertos y masivos, como la auto-matriculación, visualización detallada del libre progreso de los estudiantes, el uso de recursos multimedia y la participación en actividades colaborativas como foros, tareas y evaluaciones automáticas. Además al ser de código abierto ofrece una infinidad de personalizaciones adaptándose a diversas necesidades pedagógicas. El despliegue de un MOOC en una Moodle ofrece todas las herramientas (Murcia, 2020).

Ahora en cuanto a la educación superior, el modelo tradicional ha estado centrado en el docente, con clases magistrales como principales métodos. Sin embargo, el avance de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) ha permitido mejorar y ampliar la experiencia educativa y crear modelos como la "e-universidad", rompiendo así los estilos rígidos clásicos. Esta transformación es posible gracias a los recursos digitales modernos que conecta a personas y objetos. En este nuevo escenario, los docentes deben actualizarse, mejorar sus competencias digitales para adaptarse a los nuevos

desafíos educativos, mientras que los estudiantes necesitan enfoques activos que integren tanto lo académico como lo social, promoviendo así un aprendizaje autorregulado y dinámico (Gómez et al., 2017).

Con el propósito de fortalecer la enseñanza de la estadística, en particular su enfoque descriptivo, se desarrolló un curso MOOC en la Universidad Popular del Cesar que se implementará en la plataforma Moodle. Este curso brindará una experiencia de aprendizaje más dinámica y personalizada, integrando recursos multimedia, evaluaciones automáticas y actividades colaborativas, todo adaptado a las nuevas exigencias educativas y a las necesidades de los estudiantes en la educación superior.

La introducción debe contener las mejoras que presenta respecto al estado del arte y/o conocimiento que se aporta al estado del arte.

## 2. CONTEXTO Y DESCRIPCIÓN

### 2.1 Necesidad del proyecto y objetivos

Al inicio de la investigación, se detectó una brecha formativa significativa en cuanto a los conocimientos básicos de estadística descriptiva. Además, la baja motivación de algunos estudiantes hacia la asignatura, atribuida a la percepción de su escasa aplicabilidad teórica, destacó la necesidad de implementar una intervención educativa innovadora. Por lo tanto, se definieron los siguientes objetivos: (1) identificar las necesidades formativas en estadística descriptiva; (2) diseñar un MOOC que aborde esas necesidades; (3) implementar el curso en Moodle; y (4) evaluar su efectividad.

### 2.2 Público objetivo y metodología aplicada

En la Universidad Popular del Cesar, en la mayoría de los programas académicos está presente la Estadística Descriptiva, así como otras materias de ciencias básicas. Aunque la institución ofrece varias herramientas tecnológicas para apoyar el aprendizaje como Moodle, la biblioteca digital y la plataforma Academusoft, todavía no se dispone de un curso tipo MOOC que complemente de forma abierta y flexible la enseñanza de esta asignatura.

El público objetivo estuvo conformado por los estudiantes de tercer semestre del programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Popular del Cesar. Se trabajó con una muestra de 196 estudiantes seleccionados mediante muestreo aleatorio simple. Método fundamental para obtener muestras representativas y minimizar sesgos en la investigación (Klinger, 2024). Se optó por una metodología cualitativa con un enfoque proyectivo, que permitió comprender a fondo la realidad educativa observada para proponer soluciones contextualizadas. Para ello, se recurrió a técnicas como encuestas, observaciones y entrevistas. Este tipo de enfoque facilita el diseño de propuestas basadas en el análisis profundo de necesidades reales (Hernández et al., 2014).

### 2.3 Actividades para la elaboración del MOOC

Para la creación del curso MOOC en Estadística Descriptiva, se llevaron a cabo diversas actividades de análisis que tomaron como base el marco teórico del proyecto, así como la realidad del entorno educativo y las opiniones expresadas por los propios estudiantes. Las categorías de análisis se definieron a partir de los objetivos de la investigación.

Formación de los estudiantes: se evaluó la calidad de la enseñanza, se revisó la adecuación de los contenidos del plan de estudios y se determinaron los temas donde los estudiantes requieren mayor apoyo.

Características del MOOC: se analizaron su utilidad, los contenidos clave y la necesidad de instructivos claros.

Resultados esperados: se consideraron las ventajas y limitaciones del MOOC en el uso de plataformas y su aporte al aprendizaje.

Estas actividades permitieron construir un curso ajustado a las necesidades reales de los estudiantes.

### 3. RESULTADOS

#### 3.1 Caracterización de las necesidades de formación

Al analizar la información recolectada mediante encuestas a los estudiantes de la muestra, los resultados obtenidos revelan que la mayoría tienen conocimientos limitados sobre fundamentos de estadística descriptiva, ya que cerca del 60% expresan no entenderla del todo o no haber recibido una formación suficiente. Aunque algunos han tenido clases de esta área, más de la mitad califican esa experiencia con menos de 6 sobre 10, lo que evidencia su insatisfacción. Además, aunque el 100% considera importante dominar esta asignatura, ninguno se siente capacitado para aplicarla en investigaciones prácticas reales. A pesar de estas debilidades, la mayoría cuenta con acceso frecuente a dispositivos con internet y todos los encuestados están completamente de acuerdo en que la universidad debería ofrecer un curso en línea abierto sobre el tema, mostrando alta disposición a participar en una iniciativa educativa que fortalezca sus conocimientos de forma flexible, abierta y gratuita.

#### 3.2 Diseño del MOOC de Estadística Descriptiva

Para diseñar el MOOC de estadística descriptiva se siguieron varias etapas clave. El primer paso fue planificar el desarrollo del curso, definiendo los objetivos, el alcance y un cronograma de trabajo. Posteriormente, se diseñó el estilo del curso, así como el tipo de navegación, seguido a ello se solicita acceso o creación de un espacio (curso) en la Moodle institucional de la Universidad. Con el apoyo de docentes y expertos en el área, se eligieron los temas más relevantes y se diseñaron actividades, recursos y mecanismos de evaluación para promover el aprendizaje. Posteriormente, se elaboró el guion del curso (storyboard), organizando los contenidos y actividades en una secuencia lógica que facilita la navegación y el seguimiento del progreso formativo.

Finalmente, en esta etapa se estableció que el curso estará compuesto por tres unidades principales. La primera abordará los conceptos básicos de estadística, distribución de frecuencias y medidas de tendencia central (media, moda y mediana). En la segunda unidad, los temas serán las medidas de dispersión y correlación de variables. Finalmente, la tercera y última unidad del curso estará enfocada en las distribuciones de probabilidad y modelado de datos.

### 3.3 Contenidos del curso MOOC

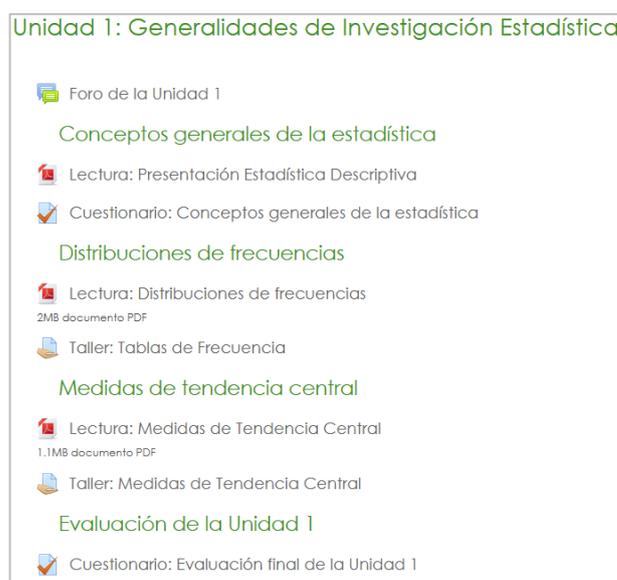
El contenido del curso es relacionado con los objetivos de aprendizaje, particulares y el general, siendo proporcionar a los estudiantes las habilidades necesarias para manejar los conceptos y procedimientos de la estadística descriptiva. La Tabla 2 expone los temas, subtemas y competencias de la primera unidad del curso, donde el estudiante abordará desde los conceptos básicos de la estadística hasta las medidas de tendencia central.

**Tabla 2.** Contenido de la Unidad 1

Unidad	Subtema	Competencia
Unidad 1. Generalidades de Estadística, Frecuencias y Tendencia Central	Conceptos básicos de la estadística	Reconocer términos y conceptos básicos.
	Distribuciones de frecuencias	Diseñar tablas y gráficas de frecuencias.
	Medidas de tendencia central	Conceptuar y aplicar Media, Mediana y Moda.

Fuente: Elaboración propia.

La figura 2 ilustra un ejemplo de cómo está organizada la Unidad 1 en el MOOC.



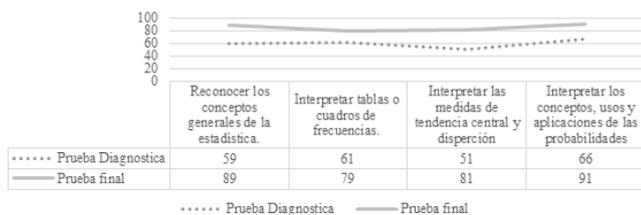
**Figura 2.** Unidad 1 del curso en Moodle.

Fuente: Elaboración propia

#### 3.4 Validar el funcionamiento del MOOC

Para validar la eficiencia del MOOC, se emplearon dos pruebas o exámenes a los estudiantes que conforman la muestra, una evaluación inicial del tipo diagnóstica al ingresar por primera vez al MOOC y una evaluación final tras completar la visualización y resolución de actividades y exámenes de unidad del curso. La Figura 3 muestra la comparativa entre los resultados obtenidos en cada prueba.

Resultados Promedios de las Pruebas (0-100)



**Figura 3.** Resultados promedios de las pruebas

Fuente: Elaboración propia

Los resultados evidencian una mejora significativa en el rendimiento de los estudiantes después de cursar el MOOC de Estadística Descriptiva. Se puede apreciar que, en todos los indicadores evaluados, desde el reconocimiento de conceptos generales de estadística hasta la interpretación de probabilidades, se observa un incremento en los puntajes promedio entre la prueba inicial y la evaluación final.

Los resultados obtenidos son viables teniendo en cuenta que los estudiantes inicialmente presentaron debilidades, especialmente en la interpretación de medidas de tendencia central y dispersión (51 puntos) y en el uso de conceptos probabilidad (66 puntos). Tras completar el curso, los promedios ascendieron a 81 y 91 respectivamente, lo que sugiere un fortalecimiento claro en la comprensión de estos temas.

### 3.4.1 Evaluación del aprendizaje y percepción estudiantil

En cuanto a los estudiantes, es contundente la aceptación y eficiencia del curso virtual. Los puntajes promedio de las pruebas finales superaron de manera destacada los obtenidos en la prueba diagnóstica en todas las competencias evaluadas. Por ejemplo, en el reconocimiento de conceptos generales de estadística, el promedio pasó de 59 a 89 puntos; en la interpretación de tablas y cuadros de frecuencia, de 61 a 79; en medidas de tendencia central y dispersión, de 51 a 81; y en el uso y aplicación de probabilidades, de 66 a 91 puntos. Esto refleja un incremento promedio cercano al 28% en el rendimiento general, lo que pone de manifiesto la efectividad del curso en el fortalecimiento del conocimiento de los estudiantes.

## 4. CONCLUSIONES

La puesta en marcha de un MOOC para la estadística descriptiva dejó en evidencia que es posible fortalecer el aprendizaje de áreas de ciencias básicas a través de herramientas virtuales que se ajustan a las necesidades reales y particulares de los estudiantes, ofreciendo una alternativa accesible, abierta, dinámica y efectiva para su formación. Mediante el diseño instruccional y tecno pedagógico se logró integrar metodologías activas, contenidos audiovisuales interactivos y evaluaciones automatizadas, con lo que se creó un entorno que facilitó un aprendizaje significativo, permitiendo que los estudiantes se involucraran de manera más enriquecida en el proceso educativo. Estos elementos no solo contribuyeron a la comprensión de los conceptos estadísticos, sino que también promovieron un enfoque más aplicado y participativo en su aprendizaje.

Además, se constató que el uso de plataformas como Moodle proporciona un acceso eficiente y flexible a los recursos

educativos virtuales, lo que favorece la inclusión y sostenibilidad del proceso formativo. Esta plataforma permite ofrecer formación que no solo es accesible desde diferentes dispositivos, sino que también se adapta a los diversos ritmos y necesidades de los estudiantes, brindando un soporte constante para el aprendizaje.

Se espera que los resultados obtenidos en este proyecto motiven la replicación de esta experiencia en otros contextos educativos que enfrenten desafíos similares, como la falta de recursos, la necesidad de formación remota o la dificultad para generar un aprendizaje moderno o que compita con las nuevas tendencias o productos en el mercado. Es fundamental, sin embargo, que los contenidos y las estrategias se adapten a las particularidades de cada grupo de estudiantes y entorno educativo, de manera que se logre una integración efectiva de la tecnología en el proceso pedagógico.

Finalmente, se recomienda seguir investigando sobre nuevas estrategias innovadoras, pues una debilidad de la tecnología moderna es que cambia a ritmos acelerados y una herramienta que hoy puede ser novedosa puede rápidamente quedar obsoleta ante nuevas tendencias o tecnologías. Otras líneas propuestas serían la gamificación, el aprendizaje adaptativo y los microcréditos digitales, por ejemplo, podrían ofrecer oportunidades valiosas para enriquecer la experiencia educativa, motivar a los estudiantes y fomentar un aprendizaje más autónomo, personalizado y competitivo.

## REFERENCIAS

- Besteiro, B. (2015). *Herramienta para el análisis y visualización de las características principales de un MOOC* [Universitat Oberta de Catalunya]. <https://openaccess.uoc.edu/handle/10609/42771>
- Gae, M. (2016). Los MOOC como tecnologías disruptivas: Estrategias para mejorar la experiencia de aprendizaje y la calidad de los MOOC. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 50. <https://doi.org/10.6018/red/50/10>
- García-Peñalvo, F. J., Fidalgo-Blanco, Á., & Sein-Echaluze, M. L. (2018). An adaptive hybrid MOOC model: Disrupting the MOOC concept in higher education. *Telematics and Informatics*, 35(4), 1018–1030. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.tele.2017.09.012>
- Garzón, A., Martínez, D., & Rojas, M. (2019). *Un método para un MOOC*. Corporación Universitaria Minuto de Dios.
- Gómez, J., Martín, A., & Bernal, C. (2017). *Los MOOC y la Educación Superior: nuevas posibilidades para la innovación y la formación permanente*. Ediciones Octaedro, S.L.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6th ed.). McGraw-Hill.
- Klinger, R. (2024). *Muestreo estadístico: métodos básicos*. Universidad del Valle.
- Lerís, D., Sein-Echaluze, M.L., Hernández, M., & Bueno, C. (2017). Validation of indicators for implementing an adaptive platform for MOOCs. *Computers in Human Behavior*, 72, 783–795. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.07.054>
- Murcia, M. (2020). *Diseño instruccional para profes: Guía para la innovación educativa con TIC*. Ediciones USTA. <https://ulibros.com/disenio-instruccional-para-profes-guia-para-la-innovacion-educativa-con-tic-e9iaie.html>