

# Analítica Aplicada

## Introducción al Análisis de Datos en Educación

### Clase 1

Maestría en Educación en Inteligencia Artificial y Entornos Virtuales

La excelencia no se improvisa



## **INTRODUCCIÓN**

El análisis de datos ha adquirido una relevancia creciente en diversas disciplinas, y la educación no es una excepción. En un mundo impulsado por la información, la capacidad de recopilar, analizar e interpretar datos se ha convertido en un elemento esencial para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje. La analítica de datos, en el ámbito educativo, permite tomar decisiones fundamentadas para optimizar el rendimiento estudiantil, personalizar el aprendizaje y mejorar la gestión institucional.

El análisis de datos en educación se ha convertido en una herramienta esencial para mejorar la calidad educativa y optimizar las estrategias de enseñanza y aprendizaje. A través de la recopilación y análisis de datos, los educadores pueden tomar decisiones informadas, que beneficien tanto a estudiantes como a instituciones educativas. Por medio del análisis de datos descriptivo, de diagnóstico, predictivo y prescriptivo, y utilizando metodologías que se deben aplicar como parte del proceso de análisis de datos, los estudiantes desarrollarán habilidades para interpretar resultados, justificar decisiones estratégicas y proponer recomendaciones utilizando técnicas estadísticas avanzadas y desarrollar análisis prescriptivos que formulen recomendaciones basadas en los resultados obtenidos.

### **Clase 1. Introducción al Análisis de Datos en Educación**

El análisis de datos en educación abarca múltiples enfoques, desde estadísticas descriptivas hasta modelos predictivos impulsados por inteligencia artificial (IA). Entre sus aplicaciones más comunes se encuentran la personalización del aprendizaje, la identificación temprana de estudiantes en riesgo de deserción, la evaluación de la efectividad de métodos de enseñanza y la mejora de la gestión institucional.

En este contexto, es fundamental que los profesionales de la educación desarrollen habilidades en la recopilación, interpretación y uso de datos educativos. Al hacerlo, no solo se fortalece la toma de decisiones informadas, sino que también se contribuye a la equidad y a la calidad en la educación, asegurando que cada estudiante reciba el apoyo adecuado para su óptimo desarrollo académico.

En el ámbito educativo, el análisis de datos se ha transformado en una importante herramienta para mejorar la calidad educativa y optimizar las estrategias de la enseñanza- aprendizaje. Mediante la recopilación y análisis de datos, los educadores pueden tomar decisiones informadas que beneficien por igual a estudiantes y a instituciones educativas (Garriga Trillo, 2009).

#### **Fundamentos de la analítica de datos**

La analítica de datos es un proceso que implica la recolección, procesamiento y análisis de datos con el fin de extraer información valiosa para la toma de decisiones. En el ámbito educativo, este análisis permite comprender patrones de aprendizaje, evaluar el desempeño docente y mejorar las estrategias pedagógicas.

Según Garriga Trillo (2009), el análisis de datos es una disciplina que se encarga de estudiar e interpretar información, con el objetivo de obtener conocimientos útiles. En el contexto educativo, esto significa examinar tendencias en el rendimiento académico, identificar factores que afectan al aprendizaje y desarrollar modelos predictivos para mejorar la educación.

**Figura 1.** Análisis de datos en educación



Nota: tomado de Freepik (2025)

En definitiva, el análisis de datos en educación no solo facilita la identificación de áreas de mejora, sino que también permite la implementación de estrategias basadas en evidencia para optimizar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Al aprovechar el potencial del análisis de datos, las instituciones educativas pueden tomar decisiones informadas que contribuyan a una educación más equitativa, personalizada y eficiente, beneficiando tanto a estudiantes como a docentes en su desarrollo académico y profesional.

En este contexto vemos la fundamentación de la analítica de datos ilustrada en el siguiente ejemplo:

Una universidad utiliza un sistema de gestión del aprendizaje (LMS, por sus siglas en inglés), que recopila datos sobre el rendimiento de los estudiantes, como tasas de asistencia, calificaciones, tiempo dedicado a las tareas y participación en foros de discusión. Al analizar estos datos, la institución identifica que los estudiantes de primer año en el curso de Matemáticas Básicas tienen un bajo rendimiento en los exámenes parciales y una alta tasa de deserción.

Con esta información, la universidad implementa estrategias basadas en evidencia:

- **Tutorías personalizadas.** Ofrece sesiones de tutoría adicionales para los estudiantes con dificultades, basándose en sus patrones de aprendizaje identificados a través del análisis.

**Figura 2.** Tutorías personalizadas



Nota: tomado de Shutterstock (2025)

- **Materiales adaptativos.** Desarrolla recursos educativos digitales que se ajustan al ritmo de cada estudiante, utilizando algoritmos que recomiendan contenidos según su progreso.

**Figura 3.** Materiales adaptativos



Nota: tomado de Shutterstock (2025)

- **Alertas tempranas.** Configura un sistema de alertas que notifica a los docentes cuando un estudiante muestra signos de riesgo, como baja participación o calificaciones descendentes, permitiendo una intervención oportuna.

**Figura 4.** Alertas tempranas



Nota: tomado de Shutterstock (2025)

Como resultado, la universidad observa una mejora significativa en el rendimiento académico de los estudiantes, una reducción en la tasa de deserción y una mayor satisfacción tanto de los estudiantes como de los docentes. Este enfoque, basado en datos, no solo optimiza el proceso enseñanza-aprendizaje, sino que también promueve una educación más equitativa y personalizada.

Una vez comprendida la importancia del análisis de datos en el ámbito educativo y su potencial para transformar los procesos de enseñanza y aprendizaje, es fundamental adentrarse en los conceptos básicos que permiten su aplicación efectiva. En este sentido, el estudio de las variables se convierte en un punto de partida esencial, ya que estas representan los elementos clave que se miden, analizan y relacionan, para obtener *insights* significativos. Las variables, entendidas como características o atributos que pueden variar entre individuos o contextos, son la base sobre la cual se construyen los modelos analíticos. Además, para poder trabajar con ellas de manera precisa, es necesario comprender sus tipos y notación, ya que estas definiciones determinan cómo se clasifican, representan y manipulan los datos en cualquier proceso de análisis. De esta manera, el conocimiento de las variables y su correcta identificación y notación son pasos indispensables para avanzar hacia un análisis de datos riguroso y efectivo.

### **Variables.**

Las variables son elementos fundamentales en el análisis de datos, ya que representan características medibles de los individuos o fenómenos estudiados. En el ámbito educativo, pueden ser aspectos como la calificación de los estudiantes, la asistencia a clase, el nivel de satisfacción de los docentes, entre otros.

En resumen, las variables son elementos fundamentales en el análisis de datos, ya que representan características medibles de los individuos o fenómenos estudiados. En el ámbito educativo, pueden ser aspectos como la calificación de los estudiantes, la asistencia a clase, el nivel de satisfacción de los docentes, entre otros. Estas variables actúan como unidades de información, que permiten cuantificar y analizar diversos aspectos del proceso educativo, facilitando la identificación de

patrones, tendencias y relaciones entre diferentes factores. Por ejemplo, una variable como ‘calificación final’ puede analizarse en relación con ‘horas de estudio’, para determinar si existe una correlación entre ambas.

Además, las variables pueden clasificarse según su naturaleza (cualitativas o cuantitativas) y según su comportamiento (discretas o continuas), lo que influye en cómo se miden, interpretan y utilizan en los análisis. En esencia, las variables son la base sobre la cual se construyen los modelos analíticos, permitiendo transformar datos crudos en conocimiento significativo, que impulsa la toma de decisiones informadas en el ámbito educativo.

Existen diferentes tipos de variables según su naturaleza:

- **Variables cualitativas.** Representan características no numéricas, como el género o la modalidad de estudio (presencial o virtual). Son características o cualidades que no se pueden medir numéricamente. Se usan para categorizar e identificar a las personas. Sirven para obtener gráficas de barras o de pastel. Ejemplos: sexo, color, identidad de género, orientación sexual, estado civil, etnia, confesión religiosa, profesión, escolaridad.


**Figura 5.** Variables cualitativas



Nota: tomado de shutterstock (2025)

Ejemplo de variable cualitativa en educación: En el contexto educativo, una variable cualitativa común es la ‘modalidad de estudio’, la cual describe la forma en que los estudiantes reciben su educación. Esta variable puede tomar valores como presencial, virtual o híbrida. Por ejemplo, al analizar el rendimiento académico de los estudiantes, se podría categorizar a los grupos según su modalidad de estudio para determinar si existen diferencias significativas en su desempeño.

Esta variable no se mide numéricamente, sino que se utiliza para clasificar a los estudiantes en grupos específicos, lo que permite realizar comparaciones y visualizaciones gráficas, como gráficas de barras o de pastel, para entender mejor cómo la modalidad de estudio influye en los resultados académicos. Este tipo de variable es útil para identificar patrones o tendencias relacionadas con las preferencias o adaptabilidad de los estudiantes a diferentes entornos de aprendizaje, que puede ser clave para diseñar estrategias educativas más efectivas.



En resumen, estas variables describen características no numéricas; es decir, atributos o cualidades que no se pueden medir con números. Se utilizan para categorizar o clasificar a los individuos o fenómenos estudiados. Por ejemplo, en el ámbito educativo, variables como el género (masculino, femenino, no binario), la modalidad de estudio (presencial, virtual, híbrida) o la materia de estudio (matemáticas, historia, biología) son cualitativas. Estas variables suelen expresarse en categorías y son útiles para realizar análisis descriptivos, como la creación de gráficos de barras o de pastel, que permiten visualizar la distribución de las categorías dentro de un conjunto de datos.

- **Variables cuantitativas.** Se expresan mediante números y pueden ser discretas (número de estudiantes en un aula) o continuas (promedio de calificaciones). Son cantidades que se pueden medir numéricamente. Se pueden usar para realizar operaciones aritméticas, como sumar o multiplicar. Permiten además realizar operaciones estadísticas. Ejemplos: edad, cantidad de juguetes, tiempo que tarda una pastilla en disolverse, temperatura, altura, número de estudiantes.

**Figura 6.** Variables cuantitativas



shutterstock.com · 1902040348

Nota: tomado de Shutterstock (2025)

Ejemplo de variable cuantitativa en educación: En el ámbito educativo, una variable cuantitativa común es el ‘promedio de calificaciones’ de los estudiantes. Esta variable es de tipo continuo, ya que puede tomar cualquier valor dentro de un rango (por ejemplo, de 0 a 10) y permite realizar operaciones aritméticas como calcular la media, la mediana o la desviación estándar. Por ejemplo, si se analiza el promedio de calificaciones de un grupo de estudiantes, se puede determinar si existe una relación entre este indicador y otras variables, como las horas de estudio semanales o la asistencia a clases. Además, al ser una variable numérica, permite aplicar técnicas estadísticas más avanzadas, como regresiones o análisis de correlación, para identificar patrones y tomar decisiones basadas en datos. Este tipo de variable es fundamental para evaluar el rendimiento académico y diseñar estrategias de mejora en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En resumen, estas variables representan valores numéricos y permiten realizar operaciones matemáticas y estadísticas. A su vez, se dividen en dos subtipos:

- **Discretas.** Son variables que toman valores enteros y específicos, como el número de estudiantes en un aula o la cantidad de libros leídos en un año.
- **Continuas.** Son variables que pueden tomar cualquier valor dentro de un rango, como el promedio de calificaciones (por ejemplo, 8,5) o la edad (por ejemplo, 12,3 años). Estas variables permiten un análisis más detallado y son fundamentales para técnicas estadísticas avanzadas, como regresiones o análisis de correlación.

Según Garriga Trillo (2009), la correcta identificación y clasificación de las variables es esencial para un análisis de datos preciso y significativo, para mejorar la calidad educativa y optimizar las estrategias de enseñanza y aprendizaje. A través de la recopilación y análisis de datos, los educadores pueden tomar decisiones informadas que apunten al desarrollo tanto de estudiantes como de instituciones educativas.

## Tipos y notación

Las variables se pueden clasificar en diferentes tipos, como cualitativas y cuantitativas. Las variables cualitativas describen características no numéricas, como el género o la materia de estudio, mientras que las variables cuantitativas representan valores numéricos, como las calificaciones o la edad. La notación de las variables es crucial para su correcta identificación y análisis (Garriga Trillo, 2009).

La notación es un aspecto crucial en el análisis de datos, ya que permite identificar y representar las variables de manera clara y consistente. En el ámbito estadístico y matemático, se utilizan diversos símbolos y convenciones para facilitar el análisis y la interpretación de los datos.

El análisis de datos emplea distintas notaciones matemáticas, para representar las variables y los conjuntos de datos. Algunos de los conceptos claves incluyen:

- **Notación estadística.** Uso de símbolos, como  $XXX$  para representar una variable aleatoria; y  $x_{ixi}$  para indicar un valor específico dentro de un conjunto de datos.

Se utilizan símbolos como  $X$  para representar una variable aleatoria, que es una variable cuyos valores dependen del azar. Para indicar un valor específico dentro de un conjunto de datos, se emplea la notación  $x_i$ , donde el subíndice  $i$  representa la posición del dato en la muestra. Por ejemplo, si se tiene un conjunto de calificaciones,  $x_1$  podría ser la primera calificación,  $x_2$  la segunda y así, sucesivamente.

En el ámbito educativo, la notación estadística es una herramienta fundamental para representar y analizar datos de manera clara y precisa. A continuación, se presenta un ejemplo que ilustra el uso de símbolos como  $X$  para representar una variable aleatoria y  $x_i$  para indicar un valor específico dentro de un conjunto de datos.

Contexto:

Supongamos que un docente desea analizar las calificaciones finales de un grupo de 30 estudiantes en un curso de matemáticas. Las calificaciones son una variable cuantitativa continua, ya que pueden tomar cualquier valor dentro de un rango (por ejemplo, de 0 a 10).

Variable aleatoria ( $X$ ):

En este caso, la variable aleatoria  $X$  representa las calificaciones finales de los estudiantes. Como es una variable aleatoria, sus valores dependen del azar, es decir, no se conocen de antemano y pueden variar entre los estudiantes.

Valores específicos ( $x_i$ ):

Para referirse a cada calificación individual dentro del conjunto de datos, se utiliza la notación  $x_i$ , donde el subíndice  $i$  indica la posición del estudiante en la lista. Por ejemplo:

- $x_1$  representa la calificación del primer estudiante.
- $x_2$  representa la calificación del segundo estudiante.
- $x_{30}$  representa la calificación del trigésimo estudiante.

Si las calificaciones de los primeros tres estudiantes son 8,5; 7,0 y 9,2; respectivamente, entonces:

- $x_1 = 8,5$
- $x_2 = 7,0$
- $x_3 = 9,2$

Aplicación en análisis estadístico:

Esta notación permite realizar operaciones y análisis estadísticos de manera sistemática. Por ejemplo, para calcular el promedio de las calificaciones se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{Promedio} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

Donde:

- $n$  es el número total de estudiantes (en este caso, 30).
- $x_i$  representa cada calificación individual.

Si el docente quisiera calcular el promedio de las calificaciones, sumaría todas las  $x_i$  (desde  $x_1$  hasta  $x_{30}$ ) y dividiría el resultado entre 30.

- **Escalas de medición:** Nominal (categórica), ordinal (jerárquica), de intervalo y de razón (numéricas con relaciones proporcionales).

Las variables también se clasifican según su escala de medición, lo que determina cómo se pueden analizar:

- **Nominal (categórica):** esta escala se utiliza para variables cualitativas sin un orden inherente, como el género o la materia de estudio.
- **Ordinal (jerárquica):** aquí las categorías tienen un orden o jerarquía, pero no se pueden medir las distancias entre ellas. Un ejemplo es el nivel de satisfacción (bajo, medio, alto).
- **De intervalo:** esta escala permite medir distancias entre valores, pero no tiene un cero absoluto. Un ejemplo es la temperatura en grados Celsius.
- **De razón:** es la escala más completa, ya que incluye un cero absoluto y permite realizar operaciones matemáticas complejas. Ejemplos incluyen la edad o el promedio de calificaciones.

La correcta notación y categorización de datos permite desarrollar análisis estadísticos más precisos, lo que facilita la interpretación y aplicación de los resultados en la educación.

### Importancia del análisis de datos en la educación

El análisis de datos en la educación es fundamental para optimizar los procesos de enseñanza y mejorar el aprendizaje. A través de la recopilación y el procesamiento de información, se pueden identificar patrones que permitan mejorar el desempeño académico y personalizar la educación para cada estudiante.

El análisis de datos en la educación permite identificar áreas de mejora, personalizar la enseñanza y evaluar el impacto de las intervenciones educativas. Al analizar los datos, los educadores pueden detectar patrones y tendencias que informen sus decisiones pedagógicas (López Benítez, 2018). Además, el análisis de datos facilita la identificación de estudiantes en riesgo y la implementación de estrategias de apoyo específicas (Garriga Trillo, 2009).

Algunas de las aplicaciones más relevantes del análisis de datos en la educación incluyen:

1. **Personalización del aprendizaje.** La analítica de datos permite adaptar los contenidos y estrategias pedagógicas a las necesidades individuales de los estudiantes.
2. **Evaluación del rendimiento académico.** Se pueden detectar factores que afectan al desempeño de los alumnos y tomar medidas correctivas.
3. **Optimización de recursos educativos.** Facilita la distribución eficiente de personal docente y materiales.
4. **Identificación de riesgos de deserción escolar.** A través de modelos predictivos, se pueden anticipar casos de abandono escolar y diseñar estrategias de intervención.

Según López Benítez (2018), la analítica de datos en educación permite tomar decisiones basadas en evidencia, esto contribuye a mejorar la calidad de la enseñanza y los resultados académicos.

Para saber más sobre el análisis de datos haz clic en el siguiente enlace [¿Cómo analizar los datos? | Todo lo Que Necesitas Saber para Empezar](#) - Este video ofrece una introducción al análisis de datos, explicando el proceso, las técnicas y cómo aplicar la analítica de datos en diferentes contextos.

### **Rol fundamental de la estadística en la analítica de datos**

La estadística es una disciplina clave en el análisis de datos, pues proporciona herramientas para la recolección, organización e interpretación de información. En el ámbito educativo, la estadística permite evaluar el impacto de distintas metodologías de enseñanza, medir el rendimiento estudiantil y realizar predicciones sobre el desempeño académico.

La estadística juega un papel crucial en la analítica de datos, proporcionando métodos para organizar, resumir y analizar datos. A través de técnicas estadísticas, los educadores pueden transformar datos en información útil para la toma de decisiones (López Benítez, 2018). La estadística permite realizar inferencias sobre poblaciones a partir de muestras, evaluar la significancia de los resultados y validar modelos predictivos (Garriga Trillo, 2009).

### **Aplicaciones de la estadística en la educación**

- **Análisis descriptivo.** Permite resumir y presentar datos de manera comprensible, mediante medidas como la media, la mediana y la moda.

- **Inferencia estadística.** Se utiliza para extraer conclusiones a partir de una muestra de datos, lo que facilita la toma de decisiones informadas.
- **Modelos predictivos.** A través de regresiones y análisis de correlaciones, se pueden identificar factores que influyen en el aprendizaje.

De acuerdo con Alarcón García y Bravo Jaico (2021), el uso de modelos estadísticos avanzados en la educación superior permite mejorar la planificación académica y optimizar los procesos de enseñanza mediante el análisis de grandes volúmenes de datos.

### ¿Qué es y para qué Big Data?

El Big Data se refiere a la recopilación y análisis de grandes volúmenes de datos que no pueden ser procesados mediante herramientas tradicionales. En el ámbito educativo, el Big Data permite analizar datos masivos para mejorar los procesos educativos, personalizar el aprendizaje y optimizar la gestión educativa (Alarcón García & Bravo Jaico, 2021). A través del Big Data es posible predecir el desempeño futuro de los estudiantes, detectar casos de abandono y diseñar planes de estudios personalizados (López Benítez, 2018).

El Big Data se refiere al procesamiento y análisis de grandes volúmenes de datos que no pueden ser manejados por métodos convencionales. En el ámbito educativo, el Big Data permite extraer información valiosa a partir de fuentes diversas, como plataformas de aprendizaje en línea, bases de datos institucionales y redes sociales.

### Aplicaciones del Big Data en la educación

1. **Análisis del comportamiento estudiantil.** Permite identificar patrones de aprendizaje y ajustar los métodos de enseñanza de acuerdo con las necesidades de los alumnos.
2. **Sistemas de alerta temprana.** A través del análisis de datos masivos, se pueden detectar estudiantes en riesgo de deserción y diseñar estrategias de intervención.
3. **Evaluación del desempeño docente.** El Big Data facilita la recopilación de información sobre la efectividad de las estrategias pedagógicas empleadas por los docentes.
4. **Mejoras en la gestión institucional.** Las universidades y escuelas pueden optimizar sus procesos administrativos mediante el análisis de datos en tiempo real.

Según López Benítez (2018), el uso del Big Data en educación permite mejorar la calidad del aprendizaje y la eficiencia de las instituciones educativas, al proporcionar información precisa para la toma de decisiones estratégicas.

Para conocer más sobre este tema haz clic en el siguiente enlace [¿Qué es el Big Data en educación?](#)  
- Este video explica el concepto de Big Data y cómo se puede implementar en el ámbito educativo, proporcionando una guía sencilla para entender este concepto.

Además, Alarcón García y Bravo Jaico (2021) destacan que el Big Data en la educación superior facilita el desarrollo de modelos analíticos que permiten predecir el rendimiento estudiantil y mejorar la planificación académica.

### Referencias citadas en la Clase 1

Alarcón García, R. E. & Bravo Jaico, J. L. (Dir.). (2021). *Sistema analítico basado en un modelo predictivo de procesamiento de datos en la Big Data en la Educación Superior*: (ed.). D - Universidad Señor de Sipán.

Casas Roma, J. Nin Guerrero, J. & Julbe López, F. (2019). *Big data: análisis de datos en entornos masivos*: (ed.). Editorial UOC. <https://elibro.puce.elogim.com/es/lc/puce/titulos/117744>

Freidin, B. M. Dabenigno, V. & Borda, P. (2017). *Estrategias para el análisis de datos cualitativos*: (ed.). D - IIGG. <https://elibro.puce.elogim.com/es/lc/puce/titulos/66349>

Garriga Trillo, A. J. (2009). *Introducción al análisis de datos*: (ed.). UNED - Universidad Nacional de Educación a Distancia. <https://elibro.puce.elogim.com/es/lc/puce/titulos/48460>

Gibbs, G. (2014). *El análisis de datos cualitativos en investigación cualitativa*: (ed.). Ediciones Morata, S. L. <https://elibro.puce.elogim.com/es/lc/puce/titulos/51842>

López Benítez, Y. (2018). *Business Intelligence*. ADGG102PO: (ed.). IC Editorial. <https://elibro.puce.elogim.com/es/lc/puce/titulos/124393>

Medina La Plata, E. H. (2023). *Big data: los datos como generadores de valor*: (1ª ed.). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC). <https://elibro.puce.elogim.com/es/lc/puce/titulos/231338>

## **Definición de los términos citados en la clase 1**

### **Analítica de datos.**

La analítica de datos es el proceso de inspeccionar, limpiar, transformar y modelar grandes volúmenes de datos con el objetivo de descubrir información útil, llegar a conclusiones y respaldar la toma de decisiones. Este proceso implica examinar conjuntos de datos para extraer patrones, tendencias, relaciones o *insights* que puedan ser valiosos para comprender un fenómeno, tomar decisiones informadas o resolver problemas. La analítica de datos se lleva a cabo en diversas disciplinas y campos, como la ciencia de datos, la estadística, la investigación de mercado y la inteligencia empresarial.

### **Big Data.**

El Big Data se refiere a conjuntos de datos extremadamente grandes y complejos, que no pueden ser gestionados ni analizados fácilmente con las herramientas tradicionales de procesamiento de datos. Estos conjuntos de datos incluyen tanto datos estructurados como no estructurados y pueden provenir de diversas fuentes, como redes sociales, sensores, transacciones financieras y más. El Big Data permite a las organizaciones analizar grandes volúmenes de información para descubrir nuevas perspectivas, tomar mejores decisiones empresariales y predecir comportamientos futuros.



**La excelencia no se improvisa**

síguenos

