

Algunos ejemplos de utilización de IA en las asignaturas Introducción a la Estadística en el Grado de Turismo y Matemáticas para la Economía en el Grado de Economía

Vicente Martínez García y Pablo Gregori Huerta
martinez@uji.es gregori@uji.es

Presentado en e-math 2025,



Resumen. El presente trabajo tiene como objetivo integrar la Inteligencia Artificial, en particular los *chatbots* como *ChatGPT*, en el ámbito educativo universitario. Se presentan experiencias docentes en dos asignaturas: *Introducción a la Estadística* del grado de Turismo y *Matemáticas para la Economía* del grado de Economía, ambas de la Universidad Jaume I. En estos cursos, se combinan programas matemáticos de código abierto —R para estadística y *GLPK* para programación lineal— con la versión gratuita de *ChatGPT* (GPT-5.1).

Los estudiantes aprenden a obtener instrucciones precisas para aplicar técnicas propias de la materia impartida, a través de ejemplos guiados por *ChatGPT* con la misma estructura. En el caso de *Matemáticas para la Economía*, el énfasis se sitúa en la modelización de problemas de optimización, dejando al software la parte mecánica del cálculo. *ChatGPT* actúa como facilitador para generar ejemplos de sintaxis *GLPK*.

Palabras clave: Inteligencia Artificial, Aprendizaje activo, Modelización matemática, *ChatGPT*.

Abstract. The aim of this work is to integrate Artificial Intelligence, particularly chatbots such as ChatGPT, into the university educational environment. Teaching experiences are presented from two courses: *Introduction to Statistics* in the Tourism degree and *Mathematics for Economics* in the Economics degree, both at the Universitat Jaume I. In these courses, open-source mathematical programs—R for statistics and GLPK for linear programming—are combined with the free version of ChatGPT (GPT-5.1).

Students learn to obtain precise instructions to apply subject-specific techniques through guided examples generated by ChatGPT following the same structure. In the case of *Mathematics for Economics*, the emphasis is placed on the modelling of optimization problems, leaving the mechanical calculation to the software. ChatGPT acts as a facilitator by generating examples of GLPK syntax.

Keywords: Artificial Intelligence, Active Learning, Mathematical Modelling, ChatGPT.

Introducción

El uso de Inteligencia Artificial ha permeado prácticamente en toda la sociedad desde la aparición de *ChatGPT* en noviembre de 2022 (Marescotti, 2023) principalmente gracias a las versiones gratuitas de las distintas empresas que ofrecen chatbots similares, y que pueden instalarse fácilmente en los teléfonos móviles. De entre todos los usos, como los puramente personales o profesionales, destacamos el del ámbito educativo, donde los estudiantes usan estos asistentes para realizar los "deberes", o trabajos evaluables, tanto si comprenden los resultados obtenidos como si no.

Más allá del debate sobre los efectos negativos del uso indiscriminado de estas herramientas, y dado que el estudiantado va a adoptarlas incondicionalmente, proponemos acompañar la docencia en el aula con un uso crítico de la IA, y así fomentar el uso responsable.

En este trabajo mostramos ejemplos realizados en las asignaturas “Introducción a la Estadística”, del grado de Turismo, y “Matemáticas para la Economía”, del grado de Economía, ambos de la Universidad Jaume I de Castellón.

Usaremos programas matemáticos de licencia libre para la parte práctica de ambas asignaturas, y la versión gratuita de *ChatGPT* (GPT-5.1) como herramienta de IA para conseguir un manejo adecuado de los programas con una curva de aprendizaje más favorable.

Redacción de prompts en ChatGPT

Como modelo de lenguaje generativo, *ChatGPT* es una red neuronal pre-entrenada con grandes bases de datos de textos, que genera nuevo texto creíble a partir de una entrada (el prompt) que le proporciona el usuario. Por tanto, la calidad de la respuesta va a ser muy dependiente de la forma en que se redacte el prompt, que define el contexto de la conversación (Wolfram, 2023). Las recomendaciones generales para un prompt de calidad son:

- Asignar un rol: por ejemplo, “Actúa como un experto en economía...”, o “un analista de datos”, o “un profesor de estadística”, pero también “contesta en inglés americano”, o “con palabras sencillas”, o “para que lo entienda un estudiante de

educación primaria”.

- Asignar una tarea específica, lo mejor delimitada posible: por ejemplo “Resume el siguiente texto...”, o “pon un ejemplo sencillo sobre...”, o “describe detalladamente una actividad...”.
- Pedir un formato de respuesta claro y concreto: por ejemplo, “Muestra los resultados en una tabla...”, o “en un gráfico”, o “en formato LaTeX”, o “en Excel”.

Introducción a la Estadística en el grado de Turismo

Los estudiantes del grado de Turismo proceden del Bachillerato de Humanidades y Ciencias Sociales. La asignatura “Introducción a la Estadística” es de formación obligatoria de segundo curso, y las competencias implican el uso de software de tratamiento de datos. Sea cual sea el software elegido, su aprendizaje es costoso, más aún para el perfil de estudiantado. Entre las diversas opciones, proponemos el R statistical computing (R Core Team, 2024). Se trata del programa de mayor prestigio en el mundo académico estadístico, y dispone de alguna interfaz gráfica de comandos, como Rcommander (Fox, 2005), para manejarse mediante menús. Proponemos formar al estudiantado en la creación de prompts para *ChatGPT*, de modo que proporcionen las instrucciones correctas que pasar al software para que este produzca las estadísticas deseadas (tablas, gráficos, etc.) y optimizar así el tiempo disponible en el aula.

Algunas técnicas de la estadística para la resolución de problemas son la representación gráfica de diagramas de caja, histogramas, diagrama de sectores, tablas de contingencia, cálculo del coeficiente C de contingencia, intervalos de confianza y contrastes de hipótesis.

Para que *ChatGPT* se convierta en un asistente que les enseñe a implementar esas técnicas con el programa R, les proponemos que redacten prompts como los que siguen:

- Muéstrame un ejemplo sencillo de como R calcula la media, la mediana, la varianza.
- Muéstrame un ejemplo sencillo de como R carga los datos que provienen de un fichero en Excel.
- Muéstrame un ejemplo de cómo R presenta los datos en forma de histograma, diagrama de barras, diagrama de sectores, ...

A continuación, presentamos dos problemas, y la recomendación de que el estudiantado interpele a *ChatGPT* con un nuevo ejemplo que tenga la misma estructura, para que

intenten extrapolarlo a su problema, y comprobar si han aprendido a transferir el modo de resolverlo.

Problema 1: Se quiere estimar el valor medio del gasto en el bar de un hotel a partir de las 24:00 horas. El objetivo es averiguar si es rentable mantenerlo abierto a partir de esa hora. La dirección considerará que es rentable, si el gasto medio por cliente es mayor de 32 euros con una fiabilidad del 95%. Razonar la respuesta a partir de una muestra de 50 clientes, cuyo gasto medio ha sido de 35 euros. Sabiendo además que la población a estudio se distribuye según una variable aleatoria normal de varianza igual a 100. Utilizar un intervalo de confianza para la media.

Pregunta para el ChatGPT: Por favor, muéstrame, con un ejemplo sencillo como R calcula un intervalo de confianza para la media de una variable aleatoria que sigue una distribución normal con varianza conocida.

Respuesta: Claro, con gusto. Si ya conoces la media muestral, la varianza poblacional (o desviación estándar), y el tamaño de la muestra, puedes calcular directamente el intervalo de confianza para la media en R sin necesidad de tener los datos originales. Aquí tienes el código en R:

```
# Datos conocidos
x_bar <- 50 # Media muestral
sigma <- 12 # Desviación estándar poblacional (conocida)
n <- 36 # Tamaño de la muestra
alpha <- 0.05 # Nivel de significancia (para 95% de confianza)
# Valor crítico de la normal estándar
z_alpha_2 <- qnorm(1 - alpha/2)
# Calcular el margen de error
margen_error <- z_alpha_2 * sigma / sqrt(n)
# Calcular el intervalo de confianza
IC_inferior <- x_bar - margen_error
IC_superior <- x_bar + margen_error
# Mostrar resultado
cat("Intervalo de confianza del 95% para la media (varianza conocida): \n")
cat("[", IC_inferior, ",", IC_superior, "]\n")
```

Resultado esperado: Intervalo de confianza del 95% para la media (varianza conocida): [46.08, 53.92].

Una vez comprobado que la respuesta es coherente, se pide al estudiantado que proceda de manera similar con los datos del Problema 1. Obteniendo con una fiabilidad del 95% que la media de la población a estudio estará entre 32.23 y 37.77, así la dirección del hotel si considera rentable tener abierto el bar a partir de las 24:00h.

A continuación, el estudiantado ya tiene entrenamiento suficiente para abordar los siguientes problemas:

Problema 2: El director del Gran Hotel Flor de Azahar de Lanzarote, está interesado en saber si la media del gasto persona/día de los turistas que contratan sus servicios por segunda vez es distinta de los turistas que los contrata por primera vez. Se sabe que los turistas que contratan por segunda vez siguen una distribución normal de varianza igual a 839.51, mientras que los turistas que lo hace por primera vez es 927.01, también de una distribución normal. Para realizar el contraste de hipótesis con un nivel de significación del 0.05, se dispone de una muestra de 2628 turistas repetidores y de 1198 turistas no repetidores. La media muestral ha resultado ser en cada caso de 67.17 para los repetidores y de 69.47 para los no repetidores.

Problema 3: Supongamos que el director del hotel del ejercicio anterior también quiere conocer si el porcentaje de turistas repetidores es el mismo para los turistas alemanes que para los británicos. Se dispone de una muestra de 1405 alemanes, de los cuales el 69.9% son repetidores; y de otra muestra de 1552 británicos, de los cuales el 78.7% son repetidores.

Matemáticas para la Economía en el grado de Economía

En la asignatura Matemáticas para la Economía del grado de Economía se incluye un tema de Programación Lineal Entera para la optimización de recursos. La resolución de este tipo de problemas involucra una primera etapa de modelización, para la que el estudiantado necesita disponer de, y cultivar, la capacidad de comprensión lectora y abstracción. La segunda etapa, de cálculo de la solución, comporta la aplicación de un algoritmo repetitivo que no resulta edificante para las capacidades del estudiante, por lo que nuestro profesorado acuerda en mostrar el algoritmo, pero en dejar su aplicación como labor del programa informático. El software libre que hemos elegido para la resolución de este tipo de problemas es *GLPK*, GNU Linear Programming Kit (Tonneau, 2017).

En el grado de Economía, se plantean problemas como el siguiente:

Problema 1: Una empresa quiere maximizar los ingresos por la venta de dos artículos, A y B. El precio del artículo A es de 18 euros y el del B, 7 euros. La empresa dispone de dos tiendas con las siguientes limitaciones de ventas. La primera de ellas tiene que cumplir

que 4 veces los artículos del tipo A más 3 veces los artículos de tipo B tiene que ser como máximo 13. La segunda tiene que cumplir que 3 veces los artículos del tipo A más los artículos de tipo B tiene que ser como máximo 5.

La instrucción del estudiantado se centra así en la fase de modelización, para que sean competentes en obtener una forma rigurosa del problema. En este problema:

Maximizar: $Z = 18x_1 + 7x_2$

Sujeto a las restricciones:

$$4x_1 + 3x_2 \leq 13$$

$$3x_1 + x_2 \leq 5$$

donde $x_1, x_2 \in \mathbb{Z}^+$.

Dado que se trata de una opción de software con sintaxis muy específica, la asistencia por parte del *chatbot* de IA se convierte en un catalizador excelente.

Pregunta para el ChatGPT: por favor, muéstrame, con un ejemplo sencillo como GLPK resuelve un problema de programación lineal entera de maximizar con dos incógnitas.

Respuesta:

```
/* Modelo de Programación Lineal Entera en GLPK */
/* Definir las variables enteras */
var A integer >= 0;
var B integer >= 0;
/* Función Objetivo: Maximizar la ganancia */
maximize Ganancia: 50 * A + 40 * B;
/* Restricciones de recursos */
subject to
    Trabajo: 2 * A + 4 * B <= 40; /* Disponibilidad de 40 horas de
trabajo */
    Material: 3 * A + 2 * B <= 30; /* Disponibilidad de 30 unidades
de material */
/* Resolver el modelo */
solve;
/* Mostrar los resultados */
display A, B, Ganancia;
```

Con esta respuesta del asistente de IA, el estudiantado aprende activamente al tener que sustituir los valores concretos del ejemplo por los datos de su problema, y resolver desde la web de *GLPK*.

A continuación, se presenta otro problema similar para que utilicen el asistente de IA de la manera sugerida y el software propuesto.

Problema 2: En una oficina se necesita para cada día de la semana el número de trabajadores/as a tiempo completo que indica la siguiente tabla:

Día de la semana	Número de trabajadores/as
Lunes	15
Martes	13
Miércoles	15
Jueves	18
Viernes	14
Sábado	16
Domingo	10

Cada trabajador/a debe trabajar cinco días seguidos y descansar dos. El problema consiste en determinar el número mínimo de trabajadores/as que debo contratar para garantizar el funcionamiento de la oficina.

De nuevo, la fase de modelización es la que mayor capacidad intelectual requiere, por lo que conviene no utilizar tiempo docente en la parte mecánica del algoritmo de cálculo de las soluciones.

El PPLE quedaría de la siguiente forma:

Minimizar $z = x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7$

sujeto a

$$x_1 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7 \geq 15$$

$$x_1 + x_2 + x_5 + x_6 + x_7 \geq 13$$

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_6 + x_7 \geq 15$$

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_7 \geq 18$$

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 \geq 14$$

$$x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 \geq 16$$

$$x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7 \geq 10$$

donde $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7 \in \mathbb{Z}^+$.

A continuación, se presenta un nuevo problema, en este caso de programación entera 0-1, el problema de la mochila, pues trata de elegir ciertos objetos de una lista (el problema de la mochila), los mínimos, sin dejar de cumplir ciertos requerimientos.

Problema 3: Una mochila con capacidad de 12 kg se quiere llenar con objetos de peso y valor fijado. En la siguiente tabla se muestra el peso y el valor de cada uno de los cuatro objetos.

Objetos	1	2	3	4
Peso en kg.	3	6	5	5
Valor en €	15	25	12	10

Se deben elegir los objetos que se meten en la mochila para maximizar su valor.

Conclusiones

El uso de los *chatbots* de IA, como *ChatGPT* o *Gemini*, es generalizado en el estudiantado, de modo individual, como asistente para realizar sus tareas o resolver sus dudas. Por ese motivo su introducción en el aula tiene buena acogida.

El profesorado debe insistir a su estudiantado sobre la importancia de dar un buen contexto en la entrada de los *prompts*, que les ayudará a obtener respuestas más fiables. Adicionalmente, se les debe advertir constantemente que deben comprobar los resultados en fuentes más seguras.

El hecho de preguntar al asistente IA por ejemplos similares a los problemas que deben resolver, en lugar de preguntar los propios problemas, hace que el estudiantado sea más activo y adquiera mayor nivel de comprensión, que la simple copia del resultado.

Se facilita una preparación científica a estudiantes de Humanidades y Ciencias Sociales, como es el caso del Grado en Turismo. Permite aprender contenidos de inferencia estadística: contrastes de hipótesis de diferencia de medias y proporciones. En la mayoría de los grados similares solamente da tiempo a trabajar con una sola media o proporción.

Aquí se pueden resolver problemas de inferencia más complejos y el estudiantado se centra en la comprensión dentro de su especialización sin tener que aprender programación.

De forma análoga actuamos en el Grado de Economía. Estos estudiantes utilizan las matemáticas como usuarios aplicados de la misma, y no precisan de un conocimiento profundo de las matemáticas y de la programación. En este caso hemos utilizado de forma combinada el *ChatGPT* y el *solver GLPK*, y hemos podido resolver problemas de Programación Lineal, Programación Lineal Entera y, de forma particular, el típico Problema de la Mochila, muy útil para modelizar problemas de transporte, almacenamiento, elaboración de lotes de productos, turnos de trabajo, confección de carteras de acciones, etc., los cuales serían muy difíciles de resolver sin estas herramientas.

En ambos grados, se optimiza el coste del aprendizaje (contenidos/horas de dedicación), además de recibir una buena acogida por parte de los estudiantes.

En resumen, la IA ha venido para quedarse dentro del sistema educativo y recomendamos que los docentes no deben tener miedo a incluirla en su práctica diaria, ya que no podrán evitar su uso. El estudiantado, si es instruido en su uso, va a realizar una buena praxis de ésta, en el sentido de realizar la pregunta correcta, el análisis de las respuestas y una interpretación adecuada de los resultados.

Bibliografía

Alegre, J., Caldera, M., Juaneda, C.N. (2003). Análisis cuantitativo de la actividad turística. Pirámide.

Arévalo, M.T., Camacho, E., Mármol, A. y Monroy, L. (2004). Programación matemática para la economía. Madrid, Delta Publicaciones.

Barra, E., López, D., Conde, J., *et. al.* (2025). Inteligencia Artificial en la Educación Superior 2025: Transformaciones Docentes, Herramientas y Buenas Prácticas. Archivo Digital UPM, <https://doi.org/10.20868/UPM.book.91489>.

Fox, J. (2005). The R Commander: A Basic Statistics Graphical User Interface to R. Journal of Statistical Software, 14(9), 1–42. <https://doi.org/10.18637/jss.v014.i09>

Tonneau, Q. (2017). GLPK, GNU Linear Programming Kit. <https://cocoto.github.io/glpk-online/>

INE (2025). Encuesta sobre Equipamiento y Uso de Tecnologías de la Información y

Comunicación (TIC) en los Hogares
(https://www.ine.es/dyngs/Prensa/TICH2025.htm?utm_source=chatgpt.com).

Marescotti, M. (2023). To ChatGPT or not to ChatGPT: the use of artificial intelligence in writing scientific papers, *Brain Communications*, Volume 5, Issue 6, fcad266. <https://doi.org/10.1093/braincomms/fcad266>

Martín, Q. (2005). *Investigación Operativa (problemas y ejercicios resueltos)*. Pearson.

R Core Team. (2024). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing. <https://www.R-project.org/>

Wolfram, S. (2023). *What Is ChatGPT Doing... and Why Does It Work?*. Wolfram Media INC.