

# Reflexiones y perspectivas del uso de chatGPT en la docencia del Grado en Ingeniería Informática

Isaac Lera, Gabriel Moyà-Alcover, Carlos Guerrero, Antoni Jaume-i-Capó

Departament de Matemàtiques i Informàtica

Universitat de les Illes Balears

07122 Palma de Mallorca

{isaac.lera; gabriel.moya; carlos.guerrero; antoni.jaume}@uib.es

## Resumen

Los chatbots de inteligencia artificial han cobrado un protagonismo mediático insólito en el último año por sus potenciales resultados en áreas como la automatización de tareas, asistencia en atención de servicios, personalización de experiencias, atención médica y, donde nos atañe en este trabajo, en educación y aprendizaje. Este artículo presenta una serie de reflexiones sobre los nuevos retos que estas herramientas abren en la educación universitaria y, en especial, en el grado en Ingeniería Informática. Planteamos estas reflexiones analizando el impacto en tareas propias de la docencia desde dos perspectivas distintas: la del profesorado en sus funciones docentes y la del estudiante en su proceso de aprendizaje. Cada una de ellas, va acompañada con un caso de estudio, a modo de ejemplo, utilizando la herramienta chatGPT. De esta forma se analizan las capacidades y limitaciones de este tipo de herramientas.

## Abstract

Artificial intelligence chatbots have gained unusual media prominence in the last year due to their potential results in areas such as task automation, service assistance, personalization of experiences, medical care and in education and learning. This article presents a series of reflections on the new challenges that these tools open up in higher education and, in particular, in the Computer Engineering degree. We approach these reflections by analyzing the impact on teaching tasks from two different perspectives: the faculty in their teaching functions and the students in their learning process. Each of them is complemented by a case study, as an example, using the chatGPT tool. In this way, we analyze the capabilities and limitations of this type of tools.

## Palabras clave

Chatbot, chatGPT, soporte docente, inteligencia artificial.

## 1. Introducción

Un chatbot o bot conversacional es un programa diseñado para simular una conversación humana a través de una interfaz de chat o voz [7]. Pueden ser utilizados para automatizar tareas repetitivas, proporcionar información, realizar transacciones comerciales o brindar soporte al cliente. Los chatbots están programados utilizando diferentes técnicas de procesamiento del lenguaje natural, como el reconocimiento de patrones y la inteligencia artificial (IA).

Actualmente, existen servicios de chatbots tales como chatGPT desarrollado por OpenAI, BERT por Google, RoBERTa por Facebook, DialoGPT por Microsoft Research, CTRL por Salesforce, entre otros. Ha sido OpenAI quién ha dado mayor visibilidad a este tipo de herramientas cuando ofreció gratuitamente los servicios de chatGPT el 30 de noviembre de 2022<sup>1</sup>, llegando a los 100 millones de usuarios en sus dos primeros meses desde su lanzamiento.

La repercusión mediática de la aparición de chatGPT ha causado especial atención en los temas relacionados con la docencia. Los estudios académicos que analizan el uso e impacto de este tipo de chatbots en el campo docente es aún muy limitado, especialmente por el poco tiempo que hace desde la irrupción de chatGPT, aunque hay algún pequeño ensayo en el que se comparan los aspectos positivos y negativos de estas herramientas de IA en la docencia [17]. Es principalmente en prensa generalista donde se han podido encontrar un mayor número de reflexiones sobre los efectos del uso de chatbots en docencia [10]. Podríamos decir que los artículos periodísticos más abundantes son aquellos más alarmistas sobre la facilidad con la que el alumnado podrá plagiar trabajos y engañar al profesorado [5, 21]. Aunque ya han surgido voces desde el ámbito académico que intentan apaciguar estas inquietudes, buscando el lado positivo de estas herramientas, por ejemplo como herramienta para autoevaluarse, detectar plagio o usarlas como asisten-

<sup>1</sup><https://openai.com/blog/chatgpt>

tes [1, 14]. Incluso ya han surgido noticias sobre profesorado que anima a su alumnado a utilizar chatGPT como herramienta de soporte adicional en su proceso de aprendizaje [18, 13]. Así que el debate está abierto, y requiere de un análisis y reflexión profunda [13]. Lo que está claro es que se requerirá una adaptación a este nuevo entorno por parte del profesorado, de las instituciones [15, 20] y del alumnado [8].

Por todo ello, este artículo aporta unas primeras reflexiones, basadas en la realización de un conjunto de casos de ejemplo, sobre el impacto que producirá la inclusión de asistentes basados en IA en el proceso de enseñanza-aprendizaje. En particular, y dado el perfil de los autores, está centrado en su uso en la docencia del grado en Ingeniería Informática. El artículo está enfocado de forma que se analiza como este tipo de herramientas pueden dar soporte en el ámbito docente analizado desde el punto de vista de las tareas docentes del profesorado y del proceso de aprendizaje del alumnado. Quedan fuera del estudio otros aspectos en los que también podría tener aplicación, como son la gestión de los estudios, pero que hemos considerado que supondría cubrir un ámbito demasiado amplio.

Para ello, hemos seleccionado unos tipos de procesos, tareas o actividades que forman parte del proceso de enseñanza-aprendizaje, tanto desde el punto de vista del profesorado (Sección 2) como del alumnado (Sección 3). Para cada uno de ellos, hemos realizado una reflexión inicial sobre la aplicación de los chatbots dentro de ese ámbito concreto, hemos puesto ejemplos a casos de estudio utilizando la herramienta chatGPT, y finalmente hemos dejado abiertas ciertas preguntas que el tiempo y la comunidad docente han de encargarse de responder. Creemos que de esta forma ayudaremos a despertar inquietudes entre el profesorado, que ayuden a incrementar sus competencias en el uso de estas herramientas e incorporarlas en su docencia. Como material suplementario del artículo, las conversaciones de estos casos de ejemplo se han publicado en un repositorio público [12].

## 2. Soporte para el profesorado

La primera parte del estudio se ha enfocado desde el punto de vista del profesorado y cómo el uso de las herramientas de chatbot pueden ayudar en las tareas docentes del profesorado. Para ello hemos seleccionado cuatro casos en los que creemos que estas herramientas pueden tener un mayor impacto, y que son la elaboración de materiales docentes (separado en material didáctico y elaboración de ejercicios/prácticas), la evaluación del alumnado y la planificación de la docencia. En las siguientes secciones reflexionamos sobre cada uno de estos ámbitos.

### 2.1. Elaboración de material didáctico

El diseño y elección de material didáctico de calidad para la adquisición de competencias se ha abordado desde diferentes perspectivas como por ejemplo la modalidad (presencial, semipresencial o a distancia), tipos de materiales (soporte físico o un amplio abanico de recursos TIC), la accesibilidad, los procesos cognitivos de selección, organización e integración en el tratamiento de conceptos, etc. [16, 6, 4]

En primer lugar, el uso de chatbots puede destinarse a la adaptación de material didáctico a distintos formatos de presentación, ya que son capaces de generar diversos formatos textuales (*markdown*, *html*, *latex*, etc.). También dan soporte a la elaboración y mejora de textos, tanto en formato descriptivo, como de presentaciones de clase [12]. Incluso, se puede utilizar, en el ámbito de la Informática, para la elaboración de ejemplos, aún así no proporciona las fuentes que usa para elaborar dichos textos. En este punto podemos plantearnos cuestiones sobre la posibilidad de sesgos o la influencia de un material muy específico, la ausencia de criterios críticos y no tan establecidos que puedan generar debates reflexivos, la dificultad de establecer un vocabulario divulgativo o técnico, y la posible eliminación de diversidad en recursos que no se adapten a estas herramientas.

### 2.2. Elaboración de ejercicios y prácticas

Una de las tareas que normalmente requiere más tiempo para el profesorado universitario, es la elaboración de ejercicios y prácticas. Esto es así porque, aparte del diseño, también es necesaria una comprobación de la viabilidad de la resolución de los mismos. Para facilitar este proceso, se han ido introduciendo el uso de herramientas digitales que den soporte al profesorado para la elaboración de estas actividades [19]. Pero herramientas como chatGPT prometen una revolución que ayude a reducir el tiempo en la preparación de ejercicios para el alumnado o proyectos de más envergadura como son prácticas entregables o de laboratorio. Esta reducción de tiempo, puede conllevar beneficios tales como la posibilidad de aumentar la diversidad de actividades y de facilitar la adaptación a cada estudiante considerando sus características particulares.

Las capacidades de los chatbots basados en IA van desde la propia petición del enunciado completo de un ejercicio o de una práctica, como a la posibilidad de realizar el refinamiento de dicho enunciado mediante un proceso iterativo. Es en este segundo caso, donde la herramienta puede ofrecer un soporte más adecuado al docente para obtener un resultado final de mayor calidad, ya que el profesorado tendrá un control mayor sobre el resultado obtenido. Por eso, es recomendable solicitar en un primer paso el núcleo sobre el que girará la práctica, adaptarlo a las necesidades del profesorado.

rado interactuando con la herramienta, para finalmente plantear tareas al alumnado que supongan modificaciones o preguntas sobre ese núcleo.

Por ejemplo, imaginemos que queremos diseñar una práctica para el alumnado de una asignatura de base de datos donde pongan en práctica las consultas de tipo SQL. En un primer paso, podemos solicitar a chatGPT la generación de un modelo de datos de ciertas características. En nuestro ejemplo hemos solicitado que nos proporcione un modelo de datos para préstamos de libros de una biblioteca. El modelo obtenido inicialmente era bastante sencillo, incluyendo únicamente tres tablas para libros, usuarios y préstamos. En sucesivas interacciones con el asistente, hemos indicado que también queríamos que se pudieran tener distintos tipos de usuario con distintos tiempos de préstamo, y que los usuarios pudieran llevar a cabo renovaciones de los libros, guardando información de todas las renovaciones realizadas. Una vez refinado el modelo hasta que tenga la complejidad deseada por parte del profesor/a, hemos solicitado a la herramienta 4 cuestiones sobre el modelo. En particular, se han solicitado consultas SQL que incluyeran la operación JOIN y que estas fueran de complejidad creciente, incluyendo sus respectivas soluciones. A modo de ejemplo, comentar que la herramienta nos ha ofrecido desde una simple consulta que se resuelve con un JOIN entre dos tablas, hasta la última de una complejidad que requería de tres operaciones JOIN, en la que también se combinaban distintos tipos de JOIN, por ejemplo LEFT JOIN.

Esta prueba, que se ha llevado a cabo con chatGPT, pone de manifiesto la novedad de la misma como herramienta de soporte para el profesorado en el proceso de elaboración de actividades prácticas [12]. Se ha comprobado que reduce considerablemente el tiempo y el esfuerzo intelectual que se requiere por parte del profesorado. Igualmente, propicia una mayor diversidad de ejercicios propuestos por el profesorado, puesto que el esfuerzo requerido para la elaboración de los ejercicios es menor.

Todo esto, abre unas posibles expectativas futuras que requieren de la discusión dentro de la comunidad educativa y de un proceso de aprendizaje para el uso de este tipo de herramientas. ¿Mejorará el proceso de aprendizaje del alumnado por tener un conjunto de ejercicios más amplio y diverso? ¿Será interesante renovar los ejercicios facilitados al alumnado cada curso académico, especialmente en el caso de los repetidores que dispondrán de material nuevo sobre el que practicar? ¿Será posible llegar a un nivel de adaptación individual de los ejercicios para cada alumno/a en función de su propio proceso de aprendizaje y sin que esto suponga una carga elevada de trabajo para el profesorado? ¿Mejorará el proceso de aprendizaje del alumnado esta adaptación particular de los ejercicios prácticos?

¿Se podrá llegar a proporcionar una versión individual diferente para cada alumno/a y de complejidad similar de las prácticas de una asignatura o de los exámenes?

### 2.3. Evaluación del alumnado

Podemos enfocar la evaluación del alumnado desde dos tareas diferenciadas. En una primera fase, es necesario la elaboración de las pruebas evaluativas correspondientes. La influencia del uso de chatbots en la creación de pruebas de evaluación tiene unas implicaciones muy similares a todo lo aportado en la sección anterior (Sección 2.2). Por lo tanto, nos vamos a centrar en mayor medida en el segundo tipo de tareas, que es la corrección de pruebas evaluativas.

En cualquier caso, y relacionado con el primer tipo de tareas, es curioso descubrir cómo cuando a chatGPT se le solicita que elabore un examen, este responda indicando que no es capaz de llevar a cabo esta tarea. Pero, por el contrario, si se le solicitan, por ejemplo, ejercicios tipo test, sí que ofrece una respuesta más que aceptable [12]. Así que se pone de manifiesto que es necesario también un aprendizaje por parte de los usuarios de los chatbots en la forma en que se interactúa con él.

Volviendo al foco de esta sección, es evidente que el primer problema que nos encontramos ante la posibilidad de que herramientas como chatGPT ayude al profesorado en la corrección de pruebas evaluativas, es que es necesario disponer de las respuestas del alumnado en un formato digital, que permita introducir el contenido en el chatbot. Esto, dependiendo del tipo de prueba, ya hará que directamente no sea aplicable el uso del chatbot. Incluso, en los casos de que se disponga de un formato digital, al ser chatGPT un modelo de lenguaje, no será capaz de analizar elementos que no sean texto. En cualquier caso, no parece improbable que la evolución de estos asistentes acaben integrando distintos tipos de chatbots (textuales, gráficos, de reconocimiento) para distintos tipos de contenido, tanto en la entrada como en su salida.

En un primer caso de ejemplo, se ha querido que chatGPT evalué las respuestas teóricas a la pregunta *¿Qué es un bus de un computador?*. De forma iterativa, se ha ido preguntando al chatbot por la puntuación que le asignaría a distintas respuestas. El chatbot, además de asignar una nota sobre 10, ha justificado la asignación de esta nota. La verdad es que las notas asignadas no distan mucho de las que los propios autores del artículo asignarían. Así que podemos afirmar que para este tipo de evaluación, sería una herramienta de soporte a tener en cuenta.

Evidentemente, es muy distinto evaluar preguntas de carácter teórico en comparación a actividades con preguntas más complejas o en las que se requiera razonamiento, ya que el caso de prueba presentado se limita a respuestas muy teóricas de una asignatura introducto-

ria de los estudios de Informática. Es de esperar que la capacidad para evaluar este tipo de respuesta sea más limitada que la mostrada en este caso de estudio, especialmente en estas primeras versiones de estos asistentes.

Merece una especial atención el caso de asignaturas relacionadas con programación, un caso muy particular de los estudios de Informática. En estos casos, la respuesta a muchas pruebas de evaluación puede ser código fuente. Este tipo de texto sí que puede ser tratado por herramientas como chatGPT, y podría usarse para evaluar el código que forma parte de las respuestas de los estudiantes. Para ello hemos querido repetir la prueba anterior, pero introduciendo ejercicios en los que las respuestas son código fuente.

Hemos probado que chatGPT evalúe las respuestas de tres alumnos a un problema que pedía que se desarrollara un programa en código Python que permitiera introducir un número y que, en caso de que el número fuera positivo, mostrara de forma descendente todos los múltiplos de 3 entre el número introducido y el cero. Por el contrario, si el número introducido es cero o un número negativo, el programa ha de informar con un mensaje de que no es posible.

Para comprobar la capacidad de evaluación de las soluciones de chatGPT, hemos pedido que evalúe tres soluciones, una perfecta, una que tenía comportamiento extraño cuando se introduce un cero y otra que no funcionaba correctamente. Aunque chatGPT realizó una descripción completa de cada uno de los códigos y sugirió mejoras, no fue capaz de detectar el código que tenía un error. De hecho, asignó la misma puntuación de 9 a la mejor de las soluciones y a la solución con el error. La solución intermedia, con comportamiento extraño en el caso de introducir un 0, fue puntuada con un 8, pero chatGPT tampoco fue capaz de detectar el error que contenía. La menor nota venía justificada por las mejoras en la presentación de los resultados, y no por la evaluación del propio código. De hecho, la justificación de la nota asignada siempre fue muy similar y basada únicamente en la forma en que cada programa devolvía el resultado.

Finalmente, se volvió a solicitar una segunda evaluación de los programas, basándose únicamente en si los programas funcionaban y el estilo de programación. En este segundo intento, tampoco fue capaz de detectar los errores, y simplemente disminuyó a 7 la nota del código con comportamiento extraño en el 0, y el motivo se debía a que el código era más largo, menos claro y menos eficiente, por lo que consideró que tenían un estilo de programación menos adecuado que los otros dos alumnos.

De esta forma, queda de manifiesto que la evaluación de actividades más complejas que la propia evaluación de preguntas teóricas aún no está a la altura de

lo necesario para ahorrar trabajo de evaluación al profesorado. Por tanto, la aplicabilidad en la evaluación del alumnado se ve muy disminuida, especialmente en estudios de carácter más práctico, como son los estudios del ámbito de la Informática.

En cualquier caso, las capacidades de estos chatbots es prometedora, y habrá que ver si se llega a integrar este tipo de asistentes en herramientas digitales de educación. Probablemente, estemos en el punto de incorporar este nuevo tipo de evaluación en el proceso de aprendizaje del alumnado para cubrir ciertas áreas que requieran evaluar contenidos teóricos introductorios, pero ¿llegaremos a ver chatbots capaces de llevar a cabo correcciones de contenidos más complejos?. Quizás estamos ante un nuevo campo a añadir a la coevaluación o autoevaluación, y que podríamos llamar evaluación asistida por IA, o simplemente, evaluación asistida. Pero habrá que esperar a futuras versiones para que el uso de estos asistentes pueda reducir el trabajo del profesorado para evaluar de forma precisa actividades del alumnado.

## 2.4. Planificación de la docencia

La planificación de la formación es esencial en una docencia de calidad [23]. Esa planificación queda reflejado en el documento denominado *guía docente* y su propósito quizás haya evolucionado a un punto más acreditativo o informativo que propiamente planificador [2]. En cualquier caso, los chatbots pueden ser de utilidad en este tipo de tareas docentes. Cabe la posibilidad de preguntarles sobre los objetivos de una asignatura, sobre los contenidos teóricos y prácticos, sobre la metodología, la evaluación y otro tipo de información como es la bibliografía. Es decir, prácticamente se puede solicitar cualquier aspecto que integra una guía docente.

Durante la experimentación de esta sección se ha explorado la creación de una guía docente con los elementos comunes que puede contener como son: la planificación de contenidos a una restricción temporal de sesiones, sobre la metodología de cada sesión, sobre el peso de cada prueba evaluativa, y sobre la adaptación de una prueba de evaluación específica en caso de existir alumnado con necesidades educativas especiales.

Cabe destacar la diversidad de metodologías que chatGPT ha proporcionado para las sesiones solicitadas [12]. Por orden cronológico son: charla magistral con presentación visual, discusión grupal y actividad práctica con un simulador; demostración con ejemplos prácticos y resolución de problemas en equipos; y finalmente, presentación de casos de estudio y discusión grupal para la identificación de soluciones. Obviamente, hay que plantearse si dichas metodologías serían viables y adecuadas según los contenidos (¿están realmente alineadas con el contenido a trabajar?) o bien, se pueden llevar a cabo con el número de estudiantes o

los recursos disponibles.

Con respecto a la bibliografía de una guía docente, esta suele incluir tanto libros como recursos en línea. Los libros que ha sugerido el asistente son adecuados con los contenidos de la asignatura y con la temporización de la misma. Alguno de ellos disponen de material docente en línea, como transparencias y actividades. En las respuestas obtenidas por el chatbot se aprecian tanto ítems bibliográficos generalistas como específicos del dominio. Sería necesario una selección previa para alinearlo con los objetivos y nivel de la asignatura. Como trabajo futuro sería interesante analizar si están contemplados en guías docentes de asignaturas análogas.

Como mayor limitación, estas herramientas no son capaces de ofrecer unas respuestas específicas donde es necesaria una perspectiva holística de la guía docente dentro del plan de estudios, como por ejemplo, la fijación de objetivos específicos, la coordinación y distribución temporal de pruebas evaluativas, la dependencia de contenidos, y el cumplimiento de requisitos específicos que pueda imponer una institución. Sin embargo, sí es capaz de incluir ítems siguiendo plantillas y modelos específicos, por ejemplo los contemplados por entidades como la ANECA. Es decir, se puede solicitar la estructura de una guía docente tal y como la requiere la ANECA [3], aunque es cuestionable la alineación de contenidos y la profundidad de los mismos.

### 3. Soporte para el alumnado y su proceso de aprendizaje

En esta sección analizaremos desde 4 aspectos diferentes como estas tecnologías pueden afectar al proceso de aprendizaje del alumnado. Expondremos aquellos puntos de vista que nos parecen positivos, pero también aquellos que creemos perjudiciales en la adquisición de destrezas.

#### 3.1. Ayuda en la redacción de informes técnicos

La tipología de estos documentos es la exposición de explicaciones detalladas con la formulación de un problema científico y apoyado con experimentación y datos. Pueden considerarse publicaciones científicas o registros de trabajo. Su contenido puede variar en función del propósito del estudio, como, por ejemplo, informes centrados en el estado del arte o aquellos específicos de una determinada investigación. Estos informes se adecuan a un determinado formato y contiene partes bien diferenciadas (portada, resumen, contenidos, etc.).

Cualquier solicitud dirigida a estos asistentes tendrá que descomponerse y seguir un hilo narrativo que puede mantenerse gracias al histórico de la conversación. Esta facultad da cierto grado de coherencia al estable-

cimiento de un corpus sobre la propuesta. Sin embargo, el nivel de profundidad y la diversidad de elementos o casos serán planteamientos que deberán de desarrollarse aparte.

Desde una interacción holística del informe podemos dirigir solicitudes sobre cada sección e ir profundizando si es necesario en cada punto. Por tanto, podemos plantear la redacción de una sección de introducción donde haya una serie de objetivos y contribuciones; posteriormente solicitar la generación de un estado del arte sobre la temática específica y que sobre cada referencia nos puede proporcionar un resumen.

Para evaluar estas capacidades de los chatbots, hemos llevado a cabo un caso de estudio [12] en el que se solicita el estado del arte en el dominio específico de algoritmos de exclusión mutua dentro del ámbito de sistemas distribuidos. Una vez obtenida la primera versión proporcionada por el chatbot, hemos ido solicitando secciones y criterios con los que complementar el texto inicial hasta llegar a la redacción de una propuesta de conclusiones, tomando como base una síntesis que podemos ofrecerle sobre los resultados.

Como reflexiones abiertas, que no pueden ser cubiertas por un único caso de estudio, quedan cuestiones sobre el sesgo en proporcionarnos referencias, el nivel de actualización con respecto a las novedades en el campo o incluso la capacidad de reflexionar contrastando las hipótesis con los resultados. Y aun si cabe más importante, la adaptación del documento generado a la realidad de la asignatura para la cual se ha de llevar a cabo el trabajo. En cualquier caso, y lejos de las predicciones más catastrofistas que se han vertido desde ciertos entornos, estas herramientas están aún muy lejos de proporcionarnos un documento técnico que no requiera trabajo adicional por parte del alumnado. Aunque está claro, que sí que podrá proporcionar una base sobre la que trabajar.

#### 3.2. Realización de actividades

Uno de los temas que se ha llevado los focos de atención desde la aparición de los chatbots basados en IA y, posiblemente, haya creado más controversia, es la capacidad que estos tienen de resolver las actividades de diferentes asignaturas de nivel universitario de forma correcta como hemos podido ver en noticias recientes [11, 9].

Nuestra primera impresión es que el alumnado solicitará al chatbot la realización de la actividad propuesta y obtenga una respuesta sin realizar ningún esfuerzo o proceso de aprendizaje. En ese aspecto, hay que considerar las limitaciones de esta tecnología, aunque puede responder a un amplio abanico de cuestiones de forma correcta, tiene ciertas limitaciones y tanto sus respuestas como soluciones pueden proporcionar información incompleta o errónea. Por ejemplo, chatbots como chatGPT no se encuentran conectados a inter-

net y, por tanto, no tienen información actualizada. Si le pedimos cuál es la última versión de Python, nos contestará que es la 3.10.0, lanzada el 5 de octubre de 2021, cuando en el momento de escribir este artículo estamos en la versión 3.11.2 lanzada el 8 de febrero 2023. Evidentemente, este caso es por su relevancia una simple anécdota. Se ha realizado una prueba para mostrar un ejemplo de los problemas que alumnado de programación puede encontrar cuando usa estas herramientas. En concreto, se ha proporcionado a chatGPT un código en lenguaje Python que define un programa para calcular la sucesión de *Fibonacci* de longitud  $n$  (ver [12]). Este código contiene un error, pues la variable usada para imprimir la lista de números (llamada *fib\_list*) solamente se define si el número introducido es mayor o igual a 3. En los otros casos se da la respuesta directamente sin usar ni definir esta variable, esto causa un error de ejecución del programa. La primera respuesta de chatGPT es indicar que el código es correcto. Es necesario reincidir y dirigir la conversación a tal propósito para obtener una respuesta correcta.

Por otra parte, un uso responsable y adecuado de esta herramienta puede ser beneficioso para el alumnado, aunque con el ejemplo que hemos desarrollado anteriormente, vemos que en el caso de una asignatura de programación se deberá seguir trabajando con la respuesta que ofrece chatGPT para conseguir que esta sea válida. Las preguntas que surgen de la utilización de este tipo de herramientas para la realización de actividades son: ¿lo usarán para copiar? ¿serán capaces de ver su potencial para mejorar el aprendizaje? ¿debemos los docentes introducir dinámicas para enseñar a usar estas herramientas y favorecer su aprendizaje?

### 3.3. Generación de materiales para estudio

Un/a estudiante puede usar un chatbot como herramienta para reducir el tiempo de dedicación para preparar material para su estudio, puede proporcionar diferentes textos sobre temas específicos y el asistente puede responder con resúmenes que sean útiles para el estudio. Además, el uso de esta tecnología permite al alumnado realizar mapas conceptuales mostrando la relación existente entre diferentes conceptos. Hemos llevado a cabo una prueba en la que pedimos la relación entre dos conceptos básicos de Aprendizaje Automático: *K-fold* y *grid search*, la respuesta que obtenemos es satisfactoria ya que en primer lugar define ambos conceptos por separado además de explicar cómo se relacionan entre ellos y cómo usarlos. En una segunda iteración se le pide si nos puede mostrar un ejemplo de uso conjunto de estas dos técnicas y nos proporciona un código funcional y además un párrafo de explicación del código [12]. Esto nos lleva a pensar que este

asistente puede ser una muy buena fuente de generación de material de estudio.

Por otra parte, dejar que los chatbots realicen tareas de generación de materiales de estudio de forma generalizada puede causar que el alumnado tenga carencias en la adquisición de ciertas competencias deseables, como son la capacidad de síntesis o de integración de información de distintas fuentes o documentos. Además, es importante recordar que las IAs no son un reemplazo para el pensamiento crítico y la capacidad de resolución de problemas de los seres humanos y que es importante que los estudiantes desarrollen estas habilidades a través de su propia práctica y experiencia.

Otro aspecto a considerar es la necesidad de indicar al chatbot de forma muy precisa el contexto en el que se ha de enmarcar el resultado obtenido. Y esto es especialmente crítico a la hora de solicitar materiales de estudio. No será lo mismo solicitar material de estudio para una asignatura introductoria que de últimos cursos de carrera. El nivel y el contexto también cambiará entre una asignatura de una tipología idéntica, pero que forme parte de unos estudios u otro. También pueden proponerse actividades o material de apoyo con competencias de diferentes asignaturas y, si el alumnado no percibe o no entiende este contexto múltiple, puede obtener resultados no alineados con lo planteado por el docente.

La experiencia nos dice que en los últimos años, muchos de nuestros alumnos han dejado de tomar apuntes y de complementar el material de clase con fuentes adicionales, ¿serán los chatbots basados en inteligencia artificial la herramienta que haga que los alumnos puedan crear su propio material?, ¿es suficientemente fiable la información que chatGPT propone para ser considerado material para estudiar?

### 3.4. Autoevaluación del aprendizaje

El principal objetivo de la autoevaluación del aprendizaje es proporcionar consciencia al estudiante en su proceso formativo. Tal como se menciona en [22], la autoevaluación consiste «en identificar las diferencias, reconocer aquellas que corresponden a errores, y justificar aquellas que son variaciones admisibles». El uso de rúbricas o plantillas específicas guían al estudiante en esa dirección.

Los asistentes pueden proporcionar mecanismos de comparación mediante una lista de criterios y el complementado de observaciones sobre criterios ya proporcionados. Esto sitúa la autoevaluación en una valoración formativa reflexiva basada en la exposición en vez de una valoración cualitativa. De la misma manera, los criterios pueden ser asistidos al profesorado en la elaboración de la rúbrica.

En los casos donde se busca complementar criterios, la adecuación de estos requiere de una correcta contextualización a la solicitud. Es decir, si se proporciona

un número amplio de criterios sobre un punto específico (metodología, contenidos, estrategia de resolución, etc.) el asistente complementa con otros criterios que en algunos casos estarán fuera del ámbito especificado por falta quizás de contexto. En [12] se muestran varias conversaciones relacionadas con lo expuesto anteriormente. Los criterios corresponden a la rúbrica de evaluación de un trabajo final de máster con respecto a la autoevaluación de la metodología.

#### 4. Conclusiones y reflexiones

En este artículo hemos propuesto una reflexión sobre el impacto que creemos que puede producir la inclusión de chatbots basados en IA en el proceso de enseñanza-aprendizaje. En particular, nos hemos centrado en la docencia del grado en Ingeniería Informática. Hemos analizado y reflexionado cómo herramientas de este tipo pueden servir de soporte dentro del ámbito docente, para ello hemos realizado diversos casos de ejemplo con la herramienta chatGPT para comprender las implicaciones de su uso, tanto desde el punto de vista del profesorado como del alumnado. Mediante el análisis de los resultados obtenidos en los casos de estudio, hemos detectado las limitaciones y oportunidades para cada caso estudiado.

De forma general, podemos decir que hemos comprobado un comportamiento más que adecuado a la hora de generar material, ejercicios, contenido, programación docente, etc. Por el contrario, las limitaciones más importantes que hemos detectado es en la evaluación de contenidos, especialmente aquellos más prácticos, como son por ejemplo código fuente, o aquellos que requieren de un razonamiento más complejo. Sin embargo, la evaluación de contenidos teóricos ha sido muy aceptable.

Como aspecto más transversal a todos los casos de estudio, nos gustaría poner de manifiesto la necesidad de aplicar estrategias adecuadas en la redacción de las consultas a los chatbots para poder obtener el resultado esperado, como ha ocurrido por ejemplo en el caso de la Sección 2.3. Esto pone de manifiesto que la utilización de estas herramientas también requiere de una adaptación y aprendizaje por parte del usuario para expresar correctamente lo que se desea. De hecho, llama la atención, a pesar de los pocos meses en los que herramientas como chatGPT están en el mercado, la aparición de perfiles profesionales denominados *prompt engineers* que son los encargados de interactuar con los chatbots.

Consideramos que el uso de chatbots será positivo como asistentes de las tareas involucradas en el proceso de enseñanza-aprendizaje. El impacto de la aparición de herramientas como chatGPT será similar al que generaron otros inventos como la imprenta, los ordenadores o Internet. Hitos que han cambiado la forma de

entender el mundo, cambiando también la educación. Probablemente en unos años podremos ver como los chatbots basados en IA tienen consecuencias de magnitud similar, pero sin la desaparición del profesorado, ni la generación de alumnos/as que plagien de forma masiva. Podemos hacer una analogía con otras herramientas, como por ejemplo las calculadoras. Las tareas de cálculo no han desaparecido de los currículos académicos, ni los alumnos usan masivamente calculadoras para solucionar los ejercicios que han de hacer para adquirir estos conocimientos. Si no que se usan una vez adquiridas esas competencias, y demostradas a través de los procesos de evaluación. Con herramientas como chatGPT ocurrirá algo similar. El alumnado deberá de aprender igualmente, por ejemplo, a programar, aunque una vez superadas esas asignaturas introductorias, integrarán en sus procesos de desarrollo estos chatbots como herramientas de soporte.

#### Referencias

- [1] Esteve Almirall. Three creative ways to use chatgpt in class, 2023. Disponible en <https://dobetter.esade.edu/en/chatGPT-class>. Último acceso: 15/02/2023.
- [2] Pedro Ricardo Álvarez Pérez, David López Aguilar, Rocío PeñaVázquez y María Olga González Morales. La guía docente en la planificación y desarrollo de la enseñanza universitaria. *Revista Electrónica de Investigación y Docencia (REID)*, 21:7–24, 2019.
- [3] ANECA. Guía de acompañamiento ACREDITA. Elaboración de informes de Autoevaluación. 2022.
- [4] Óscar Javier Barrera Pinilla y Diego Armando Rincón Caballero. Fundamentación en diseño para la creación de material didáctico en la educación tecnológica. *Iconofacto*, 8(11):45 – 60, 2012.
- [5] Bárbara Bécares. ChatGPT ya hace trabajos y ensayos densos y de alto nivel: hay profesores de universidad reportándolo, 2023. Disponible en <https://tinyurl.com/mt8bd7ex>. Último acceso: 15/02/2023.
- [6] Juan Luis Bravo Ramos. Elaboración de materiales educativos para la formación a distancia, Julio 2005.
- [7] Daniel De Freitas, Minh Thang Luong, David R. So, Jamie Hall, Noah Fiedel, Romal Thoppilan, Zi Yang, Apoorv Kulshreshtha, Gaurav Nemade, Yifeng Lu y Quoc V. Le. Towards a human-like open-domain chatbot. *ArXiv*, abs/2001.09977, 2020.
- [8] Carina Farreras. Así usan los estudiantes chatgpt. *lavanguardia.com*, 2023. Disponible en <https://tinyurl.com/dcjecdhm>. Último acceso:

- so: 15/02/2023.
- [9] Javier Fernández. Los estudiantes ya no copian, usan chatgpt: las universidades comienzan a vigilar el uso de la inteligencia artificial. xataka.com, 2023. Disponible en <https://tinyurl.com/23shvwp>. Último acceso: 12/02/2023.
- [10] Mar Ferragut. Ya está aquí Chat GPT, la inteligencia artificial que cambiará la educación (y muchas cosas más). diariodemallorca.es, 2023. Disponible en <https://tinyurl.com/875f9z4b>. Último acceso: 15/02/2023.
- [11] H.G. Cazan a una universitaria usando un programa de inteligencia artificial en la entrega de un trabajo: “era peculiar”. epe.es, 2023. Disponible en <https://tinyurl.com/5n6wvk5m>, Último acceso: 12/02/2023.
- [12] Isaac Lera, Gabriel Moyà-Alcover, Carlos Guerrero y Antoni Jaume i Capó. Repositorio de conversaciones. github.com, 2023. Disponible en <https://github.com/wisaaco/ConversacionesAI>. Último acceso: 21/04/2023.
- [13] José Alberto Lizana. Hay profesores que ya están obligando a usar chatgpt a sus alumnos: la ia puede ser la mejor aliada de la educación, no su final. genbeta.com, 2023. Disponible en <https://tinyurl.com/2p92dnds>. Último acceso: 15/02/2023.
- [14] Faraón Llorens y ChatGPT. Cavilaciones invernales sobre la escritura de trabajos académicos usando inteligencia artificial. El blog de Studia XXI Universidad: Una conversación pública sobre la universidad, 2022. Disponible en <https://www.universidadsi.es/cavilaciones-invernales/>. Último acceso: 15/02/2023.
- [15] Xavier Martínez Celorrio. Chat gpt, ¿vuelta a lo básico en educación? elperiodico.com, 2023. Disponible en <https://tinyurl.com/ypkund2s>. Último acceso: 15/02/2023.
- [16] Jason K McDonald y Richard Edward West. Design for learning: Principles, processes, and praxis. 2021.
- [17] Siobhan O’Connor y ChatGPT. Open artificial intelligence platforms in nursing education: Tools for academic progress or abuse? *Nurse Education in Practice*, 66:103537, 2023.
- [18] R.D.L. Chatgpt llega a las universidades para revolucionar las aulas. lagacetadesalamanca.es, 2023. Disponible en <https://tinyurl.com/yperc4hv>. Último acceso: 15/02/2023.
- [19] Mimi Recker, Andrew E. Walker, Sarah Giersch, Xin Mao, Sam Halioris, Bart Palmer, D. Johnson, Heather M. Leary y M. B. Robertshaw. A study of teachers’ use of online learning resources to design classroom activities. *New Review of Hypermedia and Multimedia*, 13:117 – 134, 2007.
- [20] Eva Rodríguez. Hacer trabajos con chatgpt: qué está haciendo el profesorado y las instituciones educativas para combatir las trampas con ia, 2023. Disponible en <https://tinyurl.com/2cv5b3m8>. Último acceso: 15/02/2023.
- [21] Alex Sinclair. Trampa en la facultad: el 50 por ciento de los trabajos entregados, realizados con inteligencia artificial. rfi.fr, 2023. Disponible en <https://tinyurl.com/4zc38t5e>. Último acceso: 15/02/2023.
- [22] Miguel Valero García y Luis M. Díaz de Cerio. Autoevaluación y co-evaluación: estrategias para facilitar la evaluación continuada. En *Actas del Simposio Nacional de Docencia en Informática, SINDI*, 2005.
- [23] Miguel Ángel Zabalza Beraza. Guía para la planificación didáctica de la docencia universitaria en el marco del EEES (Guía de guías), 2004.