

MEMORIA FINAL¹

Compromisos y Resultados

Proyectos de Innovación y Mejora Docente 2023/2024

Identificación del proyecto	
Código	sol-202300256918-tra
Título	Aplicación de herramientas de inteligencia artificial generativa en la docencia de bases de datos relacionales
Responsable	Manuel Palomo Duarte

1. Describa los resultados obtenidos a la luz de los objetivos y compromisos que adquirió en la solicitud de su proyecto. Incluya tantas tablas como objetivos contempló.

Objetivo nº 1	<i>Análisis de sistemas de IA generativos</i>
Actividades que había previsto en la solicitud del proyecto:	<i>Se analizarán las principales alternativas en el mercado para generar los modelos de bases de datos y tipos de consultas que se consideran en la asignatura "Bases de Datos" del Grado en Ingeniería Informática.</i>
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	<p><i>Se han analizado dos alternativas, siempre en sus versiones gratuitas:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • ChatGPT, la IA generativa más famosa en la fecha. • BingChat alternativa de Microsoft, que se propone en los cursos de formación que ofrece la Unidad de Formación e Innovación Docente de la UCA. <p>En ellas se han probado los siguientes tres problemas de exámenes de la asignatura:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modelado conceptual EE/R • Generación de datos de ejemplo para tablas • Consultas de álgebra y cálculo relacionales • Modelado lógico relacional <p>Estos problemas cubren el 90% de los contenidos de la asignatura. El 10% restante son conocimientos teóricos.</p>

Objetivo nº 2	<i>Realización de materiales para la incorporación del sistema de IA seleccionado en la docencia de la asignatura.</i>
---------------	--

¹ **Esta memoria no debe superar las 6 páginas.**

<p>Actividades que había previsto en la solicitud del proyecto:</p>	<p><i>Se analizará las soluciones aportadas por la IA seleccionada atendiendo a:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Calidad de las soluciones a ejercicios habituales</i> • <i>Formato usado para expresar dichas soluciones (respeto de estándares)</i> • <i>Comportamiento ante ejercicios de distintos tamaños</i> • <i>Alcance de las soluciones dentro de las diferentes fases del modelado y consulta de bases de datos relacionales</i>
<p>Actividades realizadas y resultados obtenidos:</p>	<p><i>Se evaluó el comportamiento de ambos sistemas con problemas de exámenes de los cuatro tipos indicados en el Objetivo n.º1. Los resultados fueron desiguales, tal y como se comenta en la sección de “Análisis del impacto de la innovación en las asignaturas relacionadas con el proyecto”.</i></p> <p><i>El formato de las soluciones era siempre texto, pero se podía pedir que generara código para introducirlo en alguna herramienta gráfica de modelado y lo hacían bastante bien.</i></p> <p><i>Se observó que algunos ejercicios de examen el enunciado superaba el tamaño máximo de entrada de BingChat. En ChatGPT no se tuvo problemas.</i></p>

Objetivo nº 3 <i>Recopilación de opinión de los alumnos</i>	
<p>Actividades que había previsto en la solicitud del proyecto:</p>	<p><i>Se recopilará información de los alumnos sobre los siguientes aspectos:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Su rendimiento al usar las herramientas, comparado con su rendimiento sin usarlas.</i> • <i>Su opinión de la incorporación de IA en su aprendizaje.</i> • <i>Transferibilidad de la propuesta a entornos de producción empresariales.</i>
<p>Actividades realizadas y resultados obtenidos:</p>	<p><i>Sobre el rendimiento: en general BingChat se comportó peor que ChatGPT (de hecho, algunos ejercicios superaban el tamaño máximo de entrada del sistema). En ChatGPT se obtuvieron los siguientes resultados:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Modelado conceptual EE/R: resultados bastante pobres, ante un problema de examen el resultado es suspenso</i> • <i>Generación de datos de ejemplo para tablas: comportamiento deficiente, pues no seguía las indicaciones de relaciones entre datos que se le proporcionaban.</i> • <i>Consultas de álgebra y cálculo relacional: las</i>

soluciones son aceptables, en el rango de "aprobado". Pueden servir de guía al alumnado pero prácticamente se tarda el mismo tiempo en hacerlo entero desde cero que en repasarlo.

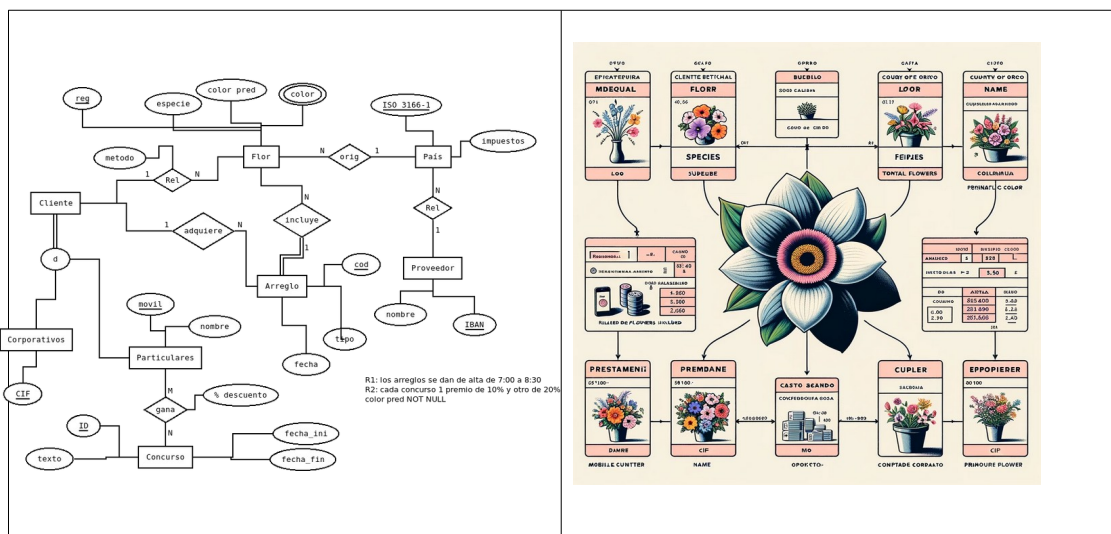
- Modelado lógico relacional: aquí si que las respuestas están en a un nivel de un notable, por lo que sí que claramente merece la pena usar el sistema y revisar su salida.

Se recopiló la opinión de los alumnos con una encuesta según el Modelo de aceptación de tecnología (Technology Acceptance Model, TAM) y un cuadro para que expresaran libremente su opinión sobre el uso de IAs en educación

2. Realice una breve valoración sobre la influencia del proyecto ejecutado en la evolución de las asignaturas implicadas.

Análisis del impacto de la innovación en las asignaturas relacionadas con el proyecto

Poniendo en contexto temporal los tres problemas y de examen usados, se observa que las IAs tienen mejor comportamiento en los problemas más cercanos a la implementación real, pero mucho pero en los planteamientos generales previos. Esto tiene una seria implicación, y que en los temas iniciales de la asignatura (primer examen parcial) claramente recomendamos no usar estas herramientas debido a su bajo rendimiento, e imaginamos que los alumnos que las usaran les serviría de poca o ninguna ayuda. Por lo tanto no ha ayudado a mejorar los resultados de seguimiento de evaluación continua de la asignatura, pues el índice de aprobados en el primer parcial se ha mantenido en torno al 50%.



Como curiosidad incluimos la solución que se obtuvo al solicitar un diagrama conceptual EE/R para la base de datos de una floristería del enunciado del primer parcial. En la parte izquierda se muestra la solución real y en la derecha que la produjo IA. Esta segunda no sólo

no usa la notación estandarizada de diagrama de diagramas EE/R, sino que ha puesto iconos de flores (que no tienen sentido alguno) y los textos que puede parecer que incluye en realidad son ilegibles (es un trazo imitando un texto):

Tras este primer parcial se realizó un seminario para enseñar a los alumnos a usar críticamente una IA. Se les indicó las limitaciones que habíamos observado y se les animó a usarlo como apoyo.

Finalmente, de cara al último parcial (y examen global de junio que permite la asignatura) sí que se les obligó a realizar un ejercicio sobre IA. Se les proporcionó, en papel, el enunciado del primer parcial y las tablas que proporcionaba una IA para una base de datos relacional, y les pidió que corrigieran los errores que detectaran. El resultado fue bastante muy pobre: de media los alumnos sólo detectaban un 20% de los errores de la solución que proporcionaba la IA. Es verdad que el ejercicio sólo contaba como “entregado” o “no entregado”, por lo que quizás no pusieran todas las ganas. Pero es verdad que los alumnos que asistieron al ejercicio en la última semana (unos 60 de 150) tienen un perfil de alumnos que seguían la asignatura “al día”, por lo que da qué pensar el rendimiento del resto de la clase.

Esto ha dado lugar a una decisión de alcance para el curso 2024/25, relacionada con la actividad “Transferibilidad de la propuesta a entornos de producción empresariales” del Objetivo nº 3 de este proyecto. Entendemos que en entornos empresariales los diseñadores de bases de datos usarán una herramienta de IA como base para su trabajo, y su trabajo como tal sea corregir su salida para ajustarla 100% a las necesidades del cliente. Por lo tanto en los exámenes de la asignatura se va a incluir, junto al enunciado de determinados problemas, la solución que genera una IA. De este modo la tarea del alumno se reducirá en extensión (no tendrá que realizar todo el problema), pero aumentará en valor (pues realizará la parte de refinamiento que se exige en el mundo real).

Por último, como hecho curioso comentamos que un par de alumnos, en sus revisiones reclamaron al profesorado que le había puesto un ejercicio mal cuando estaba bien realizado “porque lo decía ChatGPT”. Hubo que explicarles, de nuevo, que ChatGPT no es una verdad absoluta y que, aunque el profesorado podía equivocarse, el ejercicio de examen había sido revisado concienzudamente y **probado** en un sistema real.

- Incluya en la siguiente tabla el número de alumnos matriculados y el de respuestas recibidas en cada opción y realice una valoración crítica sobre la influencia que el proyecto ha ejercido en la opinión de los alumnos.

Opinión de los alumnos al inicio del proyecto				
Número de alumnos matriculados:				
<i>Valoración del grado de dificultad que cree que va a tener en la comprensión de los contenidos y/o en la adquisición de competencias asociadas a la asignatura en la que se enmarca el proyecto de innovación docente</i>				
Ninguna dificultad	Poca dificultad	Dificultad media	Bastante dificultad	Mucha dificultad
-	-	-	-	-
Opinión de los alumnos en la etapa final del proyecto				

Valoración del grado de dificultad que ha tenido en la comprensión de los contenidos y/o en la adquisición de competencias asociadas a la asignatura en la que se enmarca el proyecto de innovación docente

Ninguna dificultad	Poca dificultad	Dificultad media	Bastante dificultad	Mucha dificultad
-	-	-	-	-

Los elementos de innovación y mejora docente aplicados en esta asignatura han favorecido mi comprensión de los contenidos y/o la adquisición de competencias asociadas a la asignatura

Nada de acuerdo	Poco de acuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	Muy de acuerdo	Completamente de acuerdo
-	-	-	-	-

En el caso de la participación de un profesor invitado

La participación del profesor invitado ha supuesto un gran beneficio en mi formación

Nada de acuerdo	Poco de acuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	Muy de acuerdo	Completamente de acuerdo
-	-	-	-	-

Valoración crítica sobre la influencia que ha ejercido el proyecto en la opinión de los alumnos

Como se comentó previamente, a los alumnos se decidió pasarles un cuestionario más específico tipo "TAM", cuyos resultados comentamos:

Pregunta: respuestas de 1 (mínimo) a 5 (máximo)	Media
BingChat me ha permitido completar el ejercicio de manera más rápida	3,87
BingChat me ha permitido mejorar la calidad de la solución del ejercicio	3,04
BingChat me ha permitido mejorar mi productividad en este ejercicio	3,24
BingChat me ha permitido entender mejor lo que pedía el ejercicio	3,4
La solución propuesta por BingChat parece fiable y tiene sentido	2,93
La solución propuesta por BingChat es fácil de entender	3,85
La solución propuesta por BingChat me ha parecido satisfactoria	2,89
Las ventajas de usar BingChat al resolver este ejercicio son mayores que las desventajas	3,25
Mi profesor/a piensa que debemos usar BingChat en la asignatura	3,71
Mis compañeros/as piensan que debemos usar BingChat en la asignatura	3,47
Usar BingChat para resolver ejercicios en esta asignatura está bien visto en general	3,35
Tengo intención de seguir usando BingChat en esta asignatura	3
Suponiendo que el profesor nos dé acceso e instrucciones de cómo usar BingChat, tengo intención de utilizarla como una herramienta más en la asignatura	3,73
Pienso que el uso de BingChat en esta asignatura es positivo	3,67
Usar BingChat para resolver ejercicios de esta asignatura es una buena decisión	3,15
Revisar el ejercicio resuelto por BingChat ha sido entretenido	3,93
Pienso que BingChat es capaz de resolver el ejercicio mejor que yo	2,56
En tu día a día, ¿cuántas veces has usado BingChat (o similares) para tus tareas de estudio?	2,2
¿Cuántas veces has usado BingChat (o similares) para tus tareas de estudio a la semana?	2,53

A la luz de las encuestas podemos concluir que los alumnos están bastante de acuerdo en la ayuda que supone una IA para hacer un problema real de manera más rápida y ser productivo.

Ha sorprendido que la nota en el ítem “BingChat me ha permitido entender mejor lo que pedía el ejercicio” ha sido de 3,4 sobre 5. Teniendo en cuenta que es un problema ampliamente trabajado en la asignatura, cabe hacerse la pregunta de qué era lo que no han entendido los alumnos durante los ejercicios previos que sí entendieron con la salida de la IA.

Es paradójico que consideren, de media, la fiabilidad de la salida y satisfacción con ella por debajo de 3, pero después no hayan sido capaces de encontrar ni una cuarta parte de los errores que contenía. Probablemente si se les hubiera proporcionado la solución correcta estos valores hubieran bajado considerablemente. El ítem “Pienso que BingChat es capaz de resolver el ejercicio mejor que yo” obtuvo un valor 2,56. Es especialmente bajo teniendo en cuenta que ninguno llegó a encontrar la mitad de los errores que contenía.

En cuanto a la opinión del profesor sobre el uso de IA en la asignatura el profesor sacaba un 3,71 de media y los compañeros un 3,47. Parece que entre ellos no está demasiado bien visto usar la herramienta y desde el profesorado, a pesar de haber impartido formación tampoco es muy alta la media (y el ítem “Suponiendo que el profesor nos dé acceso e instrucciones de cómo usar BingChat, tengo intención de utilizarla como una herramienta más en la asignatura” también era alto, 3,73).

Respecto a los comentarios libres, la mayoría iban en la línea de usar la IA como un apoyo, siendo críticos con su salida. Algunos reconocían que era la primera asignatura en la que la usaban o se les formaba.

Los dos últimos ítems se valoraban como 1 Nunca, 2 Muy poco (muchos días/semanas no lo uso), 3 Habitualmente (1 vez al día/semana), 4 Casi siempre (varias veces al día/semana) y 5 Constantemente (muchas veces al día/semana)

4. Describa las medidas de difusión a las que se comprometió en la solicitud y las que ha llevado a cabo².

Descripción de las medidas comprometidas en la solicitud

Se realizará una sesión para exponer las lecciones aprendidas tras la experiencia.
La charla se impartirá en junio/julio de 2024 en la Escuela Superior de Ingeniería (centro donde se imparte la asignatura)
Programa:

- Introducción a los sistemas IA generativos
- Desafíos en su uso en clase
- Resultados de la experiencia

Descripción de las medidas que se han llevado a cabo

Se realizó la Sesión el 13 de septiembre de 2024, en el seminario FS15 de la Escuela Superior de Ingeniería

² Si en la solicitud no indicó compromiso de difusión de resultados este criterio no se tendrá en cuenta en la evaluación