

MEMORIA FINAL¹

Compromisos y Resultados

Proyectos de Innovación y Mejora Docente

2021/2022

Identificación del proyecto	
Código	sol-202100203360-tra
Título	Ampliación de capacidades del chatbot para el aprendizaje de SQL: consultas anidadas y consultas a múltiples tablas
Responsable	Antonio Balderas Alberico

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	
Título:	Ampliación de las capacidades del chatbot
Actividades previstas:	<p><i>Implementación de niveles de dificultad superiores que impliquen consultas con más de una tabla:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Implementación del nivel de dificultad correspondiente a las consultas anidadas</i> • <i>Implementación del nivel de dificultad correspondiente a las consultas a múltiples tablas</i>
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	<p><i>Las actividades previstas se han realizado con éxito:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Se han ampliado las capacidades del chatbot para ser capaz de entender, ayudar al estudiante y ejecutar consultas anidadas en lenguaje SQL.</i> 2. <i>Se han ampliado las capacidades del chatbot para ser capaz de entender, ayudar al estudiante y ejecutar consultas a múltiples tablas en lenguaje SQL.</i> <p><i>Como resultado, se ha obtenido una mejora en el desempeño de los estudiantes en este tipo de consultas, como se reflejará más adelante en el cuadro de tasas de éxito y rendimiento.</i></p> <p><i>En el cuestionario de aceptación llevado a cabo con los estudiantes y cuyos resultados serán ampliados en el objetivo número 3, se indica que el 65% de los estudiantes considera que el chatbot le ayudó en el aprendizaje de consultas anidadas, mientras que el 69% de los estudiantes considera que el chatbot le ayudó en el aprendizaje de consultas a múltiples tablas.</i></p> <p><i>En el análisis de la interacción de los estudiantes con la herramienta, obtenemos que los estudiantes han trabajado en la herramienta un total de 647 consultas SQL de estos tipos, lo que es una evidencia que soporta la mejora en las tasas de éxito y rendimiento.</i></p>

¹ Esta memoria no debe superar las 6 páginas.

Objetivo nº 2	
Título:	Uso del chatbot
Actividades previstas:	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Habilitaremos el acceso a los estudiantes a la plataforma del chatbot</i> 2. <i>Les enseñaremos a utilizarla</i> 3. <i>Los estudiantes utilizarán el chatbot durante las semanas de prácticas de la asignatura</i>
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	<p><i>Las actividades previstas se han realizado con éxito:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Se habilitó a los estudiantes acceso al chatbot creándoles un usuario a partir de su correo electrónico</i> 2. <i>Se les enseñó a utilizarla en la tercera sesión de prácticas de la asignatura de Bases de Datos y, además, se incluyó un mensaje en el foro con información de cómo hacerlo</i> 3. <i>El chatbot estuvo a disposición de los estudiantes desde que comenzaron las prácticas de la asignatura.</i> <p><i>Como resultado, se ha proporcionado a los estudiantes una herramienta y unas directrices para favorecer el trabajo autónomo del lenguaje SQL.</i></p> <p><i>Como evidencia de este resultado, podemos concluir que, desde que se puso a disposición de los estudiantes con motivo del inicio de las prácticas, 72 estudiantes han realizado un total de 9930 interacciones con en la herramientas para resolver 2226 ejercicios.</i></p>

Objetivo nº 3	
Título:	Ampliación de las capacidades del chatbot
Actividades previstas:	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Análisis de uso del chatbot a partir de los registros de la plataforma</i> 2. <i>Análisis de aceptación del chatbot mediante encuesta</i> 3. <i>Análisis de impacto del chatbot en el aprendizaje de los estudiantes</i>
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	<p><i>Las actividades previstas se han realizado con éxito:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Se han implementado una serie de informes en la herramienta que permitan analizar la interacción de los estudiantes a partir de los registros de la plataforma.</i> 2. <i>Se ha analizado la aceptación del chatbot por parte de los estudiantes</i> 3. <i>Y se ha medido su impacto en el aprendizaje</i> <p><i>Los resultados recopilados son muy positivos porque de los 2226 ejercicios que los estudiantes realizaron con la herramienta, 1638 fueron exitosas, es decir, consiguieron resolver la consulta propuesta con la ayuda del chatbot (73%).</i></p> <p><i>Los estudiantes fueron consultados sobre la aceptación del chatbot, estos datos se están analizando para su posible publicación en revista científica. A continuación, se resumen los datos más relevantes:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>El 86% de los estudiantes considera que el chatbot es fácil de utilizar.</i> • <i>El 76% de los estudiantes considera que el chatbot favorece su aprendizaje del lenguaje SQL.</i> • <i>El 65% de los estudiantes considera que el chatbot le ayuda en el aprendizaje de consultas SQL del tipo anidadas.</i>

	<ul style="list-style-type: none"> • El 69% de los estudiantes considera que el chatbot le ayuda en el aprendizaje de consultas SQL de tipo join (múltiples tablas). • El 90% de los estudiantes considera que el chatbot les ayuda a ser más productivos. • El 93% de los estudiantes considera que el chatbot es interesante para adquirir conceptos de ingeniería informática. • El 96% de los estudiantes recomienda el uso del chatbot para el aprendizaje de bases de datos. • El 100% lo pensaba utilizar en la preparación de los exámenes finales. <p><i>El impacto en su aprendizaje es positivo como puede observarse no solo por la valoración realizada por estos de forma anónima en el cuestionario de aceptación, sino también por las tasas de éxito y rendimiento que se han obtenido y que, como se mostrará a continuación, han mejorado con respecto al curso pasado.</i></p>
--	---

2. Adjunte las tasas de éxito² y de rendimiento³ de las asignaturas implicadas y realice una valoración crítica sobre la influencia del proyecto ejecutado en la evolución de estos indicadores.

Asignatura ⁴	Tasa de Éxito		Tasa de Rendimiento	
	Curso 2020/21	Curso 2021/22	Curso 2020/21	Curso 2021/22
Bases de Datos	42,70%	79,04%	38,60%	59,71%

Informe crítico sobre la evolución de las tasas de éxito y rendimiento

En el curso 2020-21, de un total de 145 estudiantes, en junio se presentaron 131 y aprobaron 34. En septiembre, se presentaron 59 y aprobaron 22.

En el curso 2021-22, de un total de 139* estudiantes, se han presentado 105 estudiantes a las convocatorias de junio y/o septiembre. En junio se presentaron 103 y aprobaron 58 (56,3%). En septiembre, se presentaron 44 y aprobaron 25 (56,8%).

En este curso, no solo los números han mejorado significativamente a nivel global, sino que además, en las observaciones realizadas por el profesorado de la asignatura, se observa un desempeño y un entendimiento mejor del tipo de consultas SQL más complejas que se tratan en la asignatura y que han sido los objetivos principales a cubrir con la mejora llevada a cabo en esta innovación docente, i.e. consultas anidadas y consultas a múltiples tablas.

* Bases de Datos es una asignatura del segundo semestre. Por tanto, aunque la asignatura tenía a priori 147 matriculados, para los cálculos de las tasas de éxito y rendimiento vamos a contar con 139 estudiantes, pues los 8 estudiantes de diferencia eran repetidores que aprobaron la asignatura en la convocatoria de febrero.

² Tasa de éxito = Número de estudiantes aprobados / Número de estudiantes presentados.

³ Tasa de rendimiento = Número de estudiantes aprobados / Número de estudiantes matriculados.

⁴ Incluya tantas filas como asignaturas se contemplen en el proyecto.

3. 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: 139				
<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
4,6% (2)	20,4% (9)	56,8% (25)	18,2% (8)	0% (0)
Opinión de los alumnos en la etapa final del proyecto				
<i>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</i>				
Ninguna dificultad	Poca dificultad	Dificultad media	Bastante dificultad	Mucha dificultad
7,1% (2)	21,4% (6)	57,1% (16)	14,3% (4)	0% (0)
<i>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</i>				
Nada de acuerdo	Poco de acuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	Muy de acuerdo	Completamente de acuerdo
3,6% (1)	0	35,7% (10)	42,8% (12)	17,8% (5)
En el caso de la participación de un profesor invitado				
<i>La participación del profesor invitado ha supuesto un gran beneficio en mi formación</i>				
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				
<p>La consideración de la dificultad de los conocimientos por parte de los estudiantes al final con respecto al principio ha mejorado levemente. Mientras que en febrero (antes del comienzo) un 25% de los estudiantes consideraba que los conocimientos de la asignatura presentarían poca o ninguna dificultad, en julio este porcentaje ha subido al 28,5%. A su vez, se ha disminuido en un 3,9% los estudiantes que consideraban la asignatura con bastante dificultad.</p> <p>Puede considerarse que el chatbot ha favorecido este leve cambio en la opinión de los estudiantes. En primer lugar, porque puede verse en la encuesta que un 60,6% de los estudiantes consideran en mayor o menor medida que los elementos de innovación han favorecido la comprensión de contenidos de la asignatura.</p> <p>En segundo lugar, porque esta opinión de los estudiantes con respecto a que favorece su adquisición de conocimientos también se ha visto reflejado en el desempeño de los estudiantes en la asignatura de Bases de Datos con respecto al curso pasado.</p> <p>Finalmente, se han recopilado testimonios de los estudiantes de forma anónima:</p> <ul style="list-style-type: none"> Estudiante 1: “Me parece una de las herramientas más útiles presentadas a lo largo del curso para la asignatura. La única pega que tengo es una cierta falta de refinamiento (sobre todo de cara a pistas y feedback), y sobre todo la falta de más consultas (tipo examen), para 				

seguir entrenando.”

- Estudiante 2: “la considero una herramienta de gran utilidad. Enhorabuena por el trabajo preparando este Chatbot SQL.”
- Estudiante 3: “Está genial. Mi único problema ha sido cuando daba bien la solución pero por tema de usar un estilo u otro o una función distinta me daba error y tuve que estar mucho tiempo buscando el por qué no lo daba como correcto. O que especifique si usar consultas anidadas o unión. Me ha servido mucho para estudiar. Añadiría que incluyan ejercicios de examen en el chatbot.”
- Estudiante 4: “Nada que añadir, Ha sido una experiencia genial.”
- Estudiante 5: “A mi juicio ha sido la mejor forma de aprender SQL a lo largo del curso, muy dinámico, entretenido y el hecho de que sea interactivo y las respuestas sean flexibles mientras se llegue al resultado vale mucho, por otro lado, considero que la dificultad de este se queda corta con respecto a lo que uno se enfrenta en los exámenes”.
- Estudiante 6: “Está muy bien, ya que permite acceder a consultas sin la necesidad de acceder a máquinas virtuales ni nada, además de que es muy rápido de acceder.”

Indicar que se está trabajando en una publicación científica para presentar la mejora tecnológica llevada a cabo en esta innovación docente, así como los resultados positivos de su utilización en la asignatura de Bases de Datos.

Cabe reseñar que la primera versión del chatbot, desarrollada bajo el amparo del proyecto de innovación docente sol-202000162042-tra, titulado “Chatbot para el aprendizaje del lenguaje SQL mediante interacción en lenguaje natural”, fue enviado para su eventual publicación en la revista *International Journal of Interactive Multimedia and Artificial Intelligence* (JCR Q2), habiendo sido recientemente notificada su aceptación, estando el artículo ya disponible para su lectura:

Balderas, A., Baena-Pérez, R., Person, T., Mota, J.M., & Ruiz-Rube, I. (2022). Chatbot-based Learning Platform for SQL Training. *International Journal of Interactive Multimedia and Artificial Intelligence*, In Press. DOI: 10.9781/ijimai.2022.05.003

4. Marque una X bajo las casillas que correspondan en la siguiente tabla. Describa las medidas a las que se comprometió en la solicitud y las que ha llevado a cabo.

Compromiso de compartición / difusión de resultados en el entorno universitario UCA adquirido en la solicitud del proyecto				
1. Sin compromisos	2. Compromiso de impartición de una charla o taller para profesores	3. Adicionalmente fecha y centro donde se impartirá	4. Adicionalmente programa de la presentación	5. Adicionalmente compromiso de retransmisión o grabación para acceso en abierto
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Descripción de las medidas comprometidas en la solicitud				
<p>Se impartirá una charla sobre el uso de chatbot en docencia con el fin de abordar las lecciones aprendidas tras la experiencia.</p> <p>La charla se impartirá en junio/julio de 2022 en la Escuela Superior de Ingeniería (centro donde se imparte la asignatura).</p> <p>Programa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introducción a los chatbots 				

- Los chatbots en la educación superior
- Resultados de la experiencia
- Lecciones aprendidas

Descripción de las medidas que se han llevado a cabo

Las mismas que las comprometidas.

Se impartió una charla sobre el uso de chatbot en docencia con el fin de abordar las lecciones aprendidas tras la experiencia.

La charla se impartió el 28 de septiembre de 2022 en el aula FS15 de la Escuela Superior de Ingeniería (centro donde se imparte la asignatura).

Programa:

- Introducción a los chatbots
- Los chatbots en la educación superior
- Resultados de la experiencia
- Lecciones aprendidas

Imagen de la presentación:

