



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

Memorias del Programa de Redes de investigación en docencia universitaria

Convocatoria
2021-22

Memòries del Programa de Xarxes de investigació en docència universitària

Convocatòria
2021-22

Satorre Cuerda, Rosana (Coordinación)
Menargues Marcilla, María Asunción; Díez Ros, Rocío; Pellín Buades, Neus (Eds.)

UA

UNIVERSITAT D'ALACANT
UNIVERSIDAD DE ALICANTE

Vicerectorat de Transformació Digital
Vicerrectorado de Transformación Digital
Institut de Ciències de l'Educació
Instituto de Ciencias de la Educación

Memorias del Programa de Redes de investigación en docencia universitaria. Convocatoria 2021-22 / Memòries del Programa de Xarxes d'investigació en docència universitària. Convocatòria 2021-22

Organització: Institut de Ciències de l'Educació (Vicerectorat de Transformació Digital) de la Universitat d'Alacant/ Organización: Instituto de Ciencias de la Educación (Vicerrectorado de Transformación Digital) de la Universidad de Alicante

Edició / Edición: Rosana Satorre Cuerda (Coord.), Asunción Menargues Marcilla, Rocío Díez Ros, Neus Pellin Buades

Revisió i maquetació: ICE de la Universitat d'Alacant/ Revisión y maquetación: ICE de la Universidad de Alicante

Primera edició / Primera edición: desembre 2022

© De l'edició/ De la edición: Rosana Satorre Cuerda, Asunción Menargues Marcilla, Rocío Díez Ros & Neus Pellin Buades

© Del text: les autores i autors / Del texto: las autoras y autores

© D'aquesta edició: Universitat d'Alacant / De esta edición: Universidad de Alicante

ice@ua.es

Memorias del Programa de Redes de investigación en docencia universitaria. Convocatoria 2021-22 / Memòries del Programa de Xarxes d'investigació en docència universitària. Convocatòria 2021-22

© 2022 by Universitat d'Alacant / Universidad de Alicante is licensed under CC BY-NC-ND 4.0

ISBN: 978-84-09-45382-5

Qualsevol forma de reproducció, distribució, comunicació pública o transformació d'aquesta obra només pot ser realitzada amb l'autorització dels seus titulars, llevat de les excepcions previstes per la llei. Adreceu-vos a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org) si necessiteu fotocopiar o escanejar algun fragment d'aquesta obra. / Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra sólo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.

Producció: Institut de Ciències de l'Educació (ICE) de la Universitat d'Alacant / Producción: Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) de la Universidad de Alicante

Aquesta publicació s'ha fet seguint les directrius d'accessibilitat UNE-EN 301549:2020 / Esta publicación se ha hecho siguiendo las directrices de accesibilidad UNE-EN 301549:2020.

EDITORIAL: Les opinions i continguts dels treballs publicats en aquesta obra són de responsabilitat exclusiva de les autores i dels autors. / Las opiniones y contenidos de los trabajos publicados en esta obra son de responsabilidad exclusiva de las autoras y de los autores.

16. Desarrollo de tutores virtuales para el apoyo a la docencia

David Tomás Díaz; Aurelio López-Tarruella Martínez; Francisco Moreno Seco; Carmen María García Mirete; Raúl Lafuente Sánchez; Raúl Ruiz Rodríguez; Manuel Desantes Real; Jorge Manuel Ros Tobal; Diego Valero Bueno

dtomas@dlsi.ua.es; aurelio.lopez@ua.es; paco@dlsi.ua.es; carmen.garcia@ua.es; raul.lafuente@ua.es; r.ruiz@ua.es; manuel.desantes@ua.es; jmrt4@alu.ua.es; dvb7@alu.ua.es

Lenguajes y Sistemas Informáticos / Filosofía del Derecho y Derecho Internacional

Universidad de Alicante

Resumen

Los robots conversacionales o *chatbots* son programas capaces de mantener una conversación con un usuario utilizando lenguaje humano. Hoy en día son múltiples los servicios prestados por este tipo de herramientas en la web y en nuestros dispositivos inteligentes, desde la gestión de comercio electrónico hasta la atención al cliente. Pese a su aplicación en numerosas áreas, su uso en entornos educativos sigue siendo bastante limitado. El objetivo de este trabajo es proponer y experimentar distintas metodologías para implicar al alumnado en el desarrollo de *chatbots* que sirvan de apoyo a la docencia. El foco principal ha sido la forma de afrontar el desarrollo de la base de conocimiento que alimenta al *chatbot*, es decir, la tipología de preguntas que es capaz de responder. Para ello se han realizado tres experiencias piloto en tres asignaturas pertenecientes a diferentes titulaciones de la Universidad de Alicante. En cada una de ellas se ha propuesto un modelo de implicación del alumnado diferente para la obtención de la base de conocimiento. En este trabajo se describen todas ellas y se resumen las experiencias llevadas a cabo.

Palabras clave: tutor virtual, chatbot, inteligencia artificial, base de conocimiento

1. Introducción

A continuación, se describe el problema objeto de estudio, se lleva a cabo la revisión de la literatura y se definen los objetivos de esta investigación.

1.1 Problema objeto de estudio

Los robots conversacionales o *chatbots* son programas capaces de mantener una conversación con un usuario utilizando lenguaje humano. Hoy en día son múltiples los servicios prestados por este tipo de herramientas en la web y en nuestros dispositivos inteligentes, desde la gestión de comercio electrónico (ej. Domino's pizza) hasta la atención al cliente (ej. la propia Universidad de Alicante y su *chatbot* Aitana). Estos sistemas son agentes autónomos que hacen uso de diferentes tecnologías de Inteligencia Artificial (IA) para la comprensión y generación de lenguaje.

Pese a su aplicación en numerosas áreas, su uso en entornos educativos sigue siendo bastante limitado, más aún en el ámbito de la educación superior. Uno de los motivos es la falta de conocimiento sobre cómo construir este tipo de sistemas en escenarios académicos para que sirvan de soporte de manera eficaz para resolver las dudas de los estudiantes, sirviendo de complemento a la tarea del docente.

El objetivo de esta Red Docente es proponer y evaluar distintas aproximaciones para involucrar al alumnado en el desarrollo de *chatbots* que sirvan de apoyo a los docentes en las asignaturas. Tener este tipo de herramienta va a permitir que los alumnos tengan un apoyo permanente y desligado de horarios para preguntas frecuentes (o no tan frecuentes) que puedan darse en torno a una materia. Esto va a tener un segundo efecto positivo, que es la descarga del docente de muchas dudas que puedan resolver estos agentes autónomos.

1.2 Revisión de la literatura

Los *chatbots* están teniendo un gran auge en la actualidad a la hora de desempeñar tareas de interacción con el público, tanto en aplicaciones móviles como en la web. Muchas empresas están haciendo uso de su potencia para responder dudas o dar apoyo a sus clientes. Los *chatbots* son capaces de retroalimentarse y aprender a partir de interacciones pasadas, identificando patrones en las preguntas formuladas.

Aunque su uso se ha popularizado recientemente, el primer *chatbot* se diseñó

en los años 60 y respondía al nombre de *Eliza* (Ireland, 2012). Fue creado por Joseph Weizenbaum en el laboratorio de IA del *Massachusetts Institute of Technology* (MIT). Su funcionalidad interna consistía en localizar palabras clave escritas por los usuarios y responder con frases predeterminadas que habían sido registradas previamente en su base de conocimiento.

En la actualidad, estos sistemas se han vuelto mucho más sofisticados gracias a los avances que se han producido en los últimos años en el campo del Procesamiento del Lenguaje Natural (PLN), una rama de la IA encargada del estudio y desarrollo de sistemas capaces de entender y generar lenguaje humano. Además, la fácil integración de los *chatbots* en aplicaciones de uso masivo como Facebook Messenger,¹ Slack² o Telegram,³ han hecho que su popularidad aumente de manera notable. También los asistentes virtuales como Siri,⁴ Alexa⁵ o Google Assistant⁶ han permitido el acercamiento de la gente a estas tecnologías, instaurándose en el día a día de muchas personas tanto en sus actividades profesionales como personales.

En la actualidad, estos asistentes virtuales se utilizan para realizar tareas como la reserva en establecimientos, ofrecer soporte al cliente, responder preguntas frecuentes o realizar encuestas de manera más amigable para los usuarios.

Por lo que respecta a la aplicación de estos sistemas en el ámbito educativo, existe en la actualidad un interés creciente en integrar los *chatbots* en el ciclo de enseñanza-aprendizaje en todos los niveles académicos. Un ejemplo de este tipo de esfuerzos es el proyecto EDUBOTS,⁷ financiado por el programa Erasmus+ de la Unión Europea, que bajo el lema “*Exploring the role of chatbots in higher education*” tiene como objetivo la construcción de una comunidad para incluir educadores de todos los países europeos, ofreciéndoles la oportunidad de aprender conceptos básicos de los *chatbots* y su uso enfocado a la educación superior. Además, otras de sus prácticas incluyen el estudio sobre las ventajas que ofrecen los tutores virtuales con respecto a los sistemas

1 <https://www.messenger.com/>

2 <https://slack.com/>

3 <https://web.telegram.org/>

4 <https://www.apple.com/es/siri/>

5 <https://www.amazon.es/alexa/>

6 <https://assistant.google.com/>

7 <https://www.edubots.eu/>

tradicionales de enseñanza y buenas metodologías para su uso en el aula.

Otro *chatbot* que se puede considerar como perteneciente al ámbito académico es DulcineaA,⁸ de la empresa 1millionbot,⁹ diseñado para resolver dudas sobre palabras, expresiones o referencias relacionadas con la novela El Quijote, de Miguel de Cervantes.

Dentro del ámbito de la educación superior son varias las universidades que ofrecen servicios de *chatbots* a los usuarios de sus webs, aunque el enfoque de estos es el ayudar con cuestiones administrativas más que académicas. Es el caso de Aitana,¹⁰ el *chatbot* de la Universidad de Alicante, que resuelve todo tipo de dudas relacionadas con preinscripciones, horarios, notas de corte, matriculación, listas de espera o traslado de expedientes, entre otras. En esta misma línea está Lola,¹¹ de la Universidad de Murcia, centrado en ayudar a futuros estudiantes con su admisión a la universidad y el proceso de matriculación en los distintos estudios que allí se imparten.

Así pues, aunque existen distintas iniciativas para el uso de *chatbots* en educación, hoy en día aún resulta un campo abierto, con mucho por explorar, donde el trabajo realizado en esta Red Docente puede hacer una aportación relevante ofreciendo distintas metodologías y narrando las experiencias llevadas a cabo a la hora de implicar al alumnado en la construcción de estos sistemas.

1.3 Objetivos

Como se ha comentado en el apartado anterior, el objetivo de este proyecto es estudiar diferentes metodologías para implicar al alumnado en el desarrollo de robots conversacionales adaptados al dominio educativo. Más allá de los detalles técnicos que conlleva el desarrollo, se busca identificar un conjunto de buenas prácticas que sirvan de guía para futuras implementaciones en otras asignaturas de educación superior, de manera que toda la comunidad universitaria pueda beneficiarse de esta propuesta.

En contra de lo que pueda pensar la mayoría de gente, la dificultad de crear este tipo de sistemas no es técnica, ya que hoy en día existen numerosas

8 <https://1millionbot.com/chatbot-dulcinea/>

9 <https://1millionbot.com/>

10 <https://www.ua.es/>

11 <https://www.um.es/web/estudios/admision/preinscripcion-grado/>

herramientas que facilitan su desarrollo, como es el caso de Dialogflow¹² de Google, Lex¹³ de Amazon o Azure Bot Service¹⁴ de Microsoft. El verdadero reto para conseguir un buen sistema conversacional es definir su base de conocimiento, es decir, identificar las preguntas que los usuarios pueden hacer (sus “intenciones”) y las respuestas correctas que debería dar el sistema.

En el presente trabajo se van a aplicar diferentes metodologías para implicar al alumnado en el desarrollo de la base de conocimiento de los *chatbots*, de manera que estos resuelvan de la manera más adecuada las dudas de sus usuarios, los estudiantes.

En torno a este objetivo principal, vamos a desarrollar una serie de objetivos secundarios igualmente necesarios para la consecución de este:

- Implementar *chatbots* que se alimenten de las bases de conocimiento obtenidas, siguiendo para ello las distintas metodologías planteadas
- Analizar la interacción del alumnado con los *chatbots* creados, tanto a nivel cualitativo como cuantitativo
- Estudiar el nivel de compromiso del alumnado a la hora de contribuir al desarrollo de los *chatbots* en función de la estrategia planteada
- Obtener un conjunto de buenas prácticas para el desarrollo de *chatbots* en el dominio educativo
- Asentar las bases para que los *chatbots* desarrollados perduren en el tiempo y puedan seguir aumentando su base de conocimiento

Para ello se explorarán técnicas que permitan ir más allá de la aportación del docente e involucrar a un número elevado de alumnos en la generación de la base de conocimiento del *chatbot*. Esto va a permitir abarcar una amplia tipología de cuestiones sobre las materias que una sola persona nunca podría llegar a identificar. Así pues, con este proyecto se pretende definir cuáles son las mejores acciones a la hora de abordar el desarrollo de robots conversacionales de apoyo al docente.

Hay que tener en cuenta que el *chatbot*, de por sí, es una herramienta muy potente a la hora de solventar las dudas de los estudiantes, pero si además se les involucra en la generación de la base de conocimiento, esto les obliga a identificar dudas existentes con respecto a la materia y a darles solución para

12 <https://cloud.google.com/dialogflow/>

13 <https://aws.amazon.com/es/lex/>

14 <https://azure.microsoft.com/es-es/services/bot-services/>

que el robot aprenda de manera adecuada (y que sirva de ayuda en un futuro tanto para ellos como para el resto de sus compañeros).

2. Método

Esta sección describe el contexto en el que se realizó el estudio, el perfil de participantes, el instrumento creado y el procedimiento seguido para recabar los datos.

2.1. Descripción del contexto y de los participantes

La experiencia se ha llevado a cabo durante los meses de octubre a junio del curso 2021-2022, en tres asignaturas pertenecientes a diferentes titulaciones de la Universidad de Alicante:

- Programación 2,¹⁵ perteneciente al primer curso del Grado en Ingeniería Informática y Doble Grado en Ingeniería Informática y Administración y Dirección de Empresas
- Videojuegos I,¹⁶ perteneciente al cuarto curso del Grado en Ingeniería Multimedia
- Derecho Internacional Privado¹⁷, perteneciente al cuarto curso del Grado en Derecho y Doble Grado en Derecho y Relaciones Internacionales

De esta forma tenemos un perfil heterogéneo de alumnos en cuanto a las asignaturas, titulaciones, cursos e incluso ramas de conocimiento, siendo Programación 2 y Videojuegos I parte de la oferta formativa de la Escuela Politécnica Superior, mientras que Derecho Internacional Privado pertenece a la Facultad de Derecho.

2.2. Instrumento

En cada una de las asignaturas presentadas se realizó una propuesta diferente para que los alumnos se involucraran en la creación de la base de conocimiento del *chatbot*. Estas tres experiencias se llevaron a cabo de manera independiente, con el fin de tener libertad para adaptarlas lo mejor posible a la idiosincrasia del alumnado participante en ellas. En esta sección se va a

15 <https://bit.ly/3zkYgJN>

16 <https://bit.ly/3PowWQd>

17 Guía docente: <https://bit.ly/3yTCLOB>

describir en qué consistió cada una de estas estrategias.

Programación 2

En el caso de esta asignatura, el objetivo era conseguir que los propios alumnos de Programación 2 crearan de manera colaborativa la base de conocimiento del *chatbot*, de manera que este fuera capaz de responder a cuestiones relacionadas con los conceptos básicos de programación y el lenguaje C++, en el que se desarrolla todo el trabajo de la asignatura.

Para tal fin, se desarrolló un *chatbot* basado en Dialogflow que presentaba dos modos de funcionamiento. El primero de ellos era el habitual de estos sistemas, donde se permite al usuario realizar consultas y se obtiene la respuesta más adecuada según la base de conocimiento del robot. El segundo formato presentaba una funcionalidad novedosa en estos asistentes, ya que permitía a los alumnos, a través de la propia interfaz del *chatbot*, nutrir de nuevas preguntas y sus correspondientes respuestas a la base de conocimiento. Esto exigió un esfuerzo técnico considerable, ya que no es una funcionalidad nativa ofrecida por Dialogflow y se tuvo que recurrir a programación avanzada utilizando la API que proporciona Google para su sistema. El desarrollo del *chatbot* fue llevado a cabo por un alumno como parte de su Trabajo de Final de Grado (TFG) en el Grado en Ingeniería Informática.

Videojuegos I

En este caso, la base de conocimiento fue desarrollada por el coordinador de la asignatura, que en colaboración con uno de los alumnos de esta y dentro del marco de su TFG, identificó los conceptos esenciales que debería ser capaz de contestar un *chatbot* que fuera provechoso para resolver dudas del alumnado. Posteriormente se involucró también al resto de alumnos de la asignatura para el refinamiento final de la base de conocimiento.

En este caso también se utilizó como marco de desarrollo Dialogflow, aunque a diferencia de Programación 2, se utilizó principalmente el panel de control que ofrece esta herramienta con las funcionalidades estándar para el desarrollo de *chatbots*, permitiendo la inserción manual de los conocimientos identificados por el profesor y el alumno colaborador previamente.

Derecho Internacional Privado

En esta tercera asignatura, para el desarrollo del *chatbot* se distribuyeron sus

16 temas entre un grupo de 20 alumnos¹⁸ de TFG que decidieron hacer su trabajo final en esta área. A cada uno de estos alumnos se le asignó la misión de realizar una lista de en torno a 100 preguntas y respuestas para cada uno de los temas asignados. Posteriormente, se pidió a cada uno de los alumnos que introdujeran en Dialogflow esa información para construir un *mini-chatbot* específico para el tema en el que habían trabajado.

Esta propuesta se sitúa en un punto intermedio entre las dos anteriores. En el caso de Programación 2, el desarrollo de la base de conocimiento se dejaba de manera íntegra al alumnado. Para Videojuegos I, era el profesor principalmente el que determinaba los contenidos a introducir. En el caso de Derecho Internacional Privado, fueron los profesores los que determinaron los temas a trabajar, pero un conjunto seleccionado de alumnos se encargó del desarrollo final de la base de conocimiento.

2.3. Descripción de la experiencia

Al igual que en el apartado anterior, vamos a describir de manera individualizada en qué consistieron cada uno de los procesos llevados a cabo en las tres asignaturas estudiadas.

Programación 2

En este caso, el alumno que implementó el *chatbot* se encargó de establecer una base de conocimiento inicial para este con algunas preguntas y respuestas básicas sobre programación en C++. El objetivo era que los estudiantes de la asignatura pudieran probar desde el principio tanto la funcionalidad habitual de la herramienta (recibir preguntas y devolver respuestas) como la nueva funcionalidad que permite enseñar al *chatbot* nuevo conocimiento usando la misma interfaz.

Este *chatbot* se ofreció con dos interfaces diferentes, web (Figura 1) y Telegram (Figura 2), dejando a elección de los estudiantes usar una u otra durante su evaluación.

18 Algunos temas, por su extensión, se dividieron entre dos alumnos.



Figura 1. Interfaz web del chatbot de Programación 2

Es importante destacar que la elección mayoritaria de los estudiantes fue Telegram, lo que ratifica el atractivo que tienen las aplicaciones móviles para este grupo de edades a la hora de interactuar no solo entre ellos, sino también con los asistentes virtuales.

En la Figura 3 se puede ver un momento del funcionamiento del *chatbot* en modo de entrenamiento, donde un usuario le indica una pregunta y su correspondiente respuesta asociada para aumentar su base de conocimiento. Tras la implementación del *chatbot* se llevó a cabo un estudio de usabilidad en el que participaron 12 alumnos de la asignatura, a los que se les facilitó acceso a la herramienta y se les pidió que interactuaran con ella, tanto para realizar consultas como para aumentar la base de conocimiento inicial.

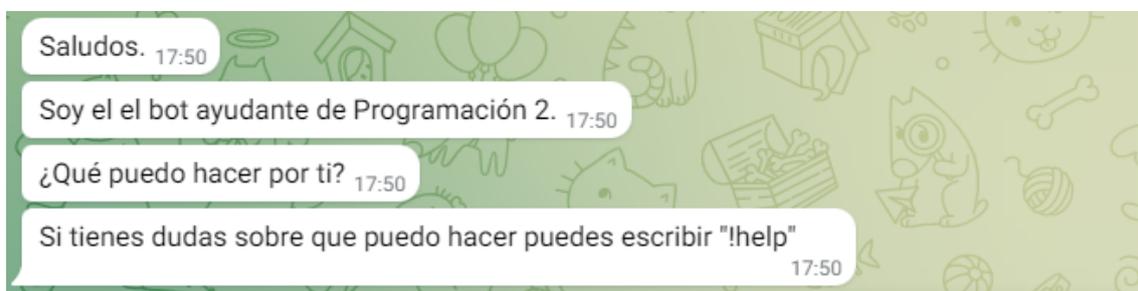


Figura 2. Interfaz de Telegram del chatbot de Programación 2

Tras esto, se les proporcionó un formulario con una serie de cuestiones acerca de su experiencia con el *chatbot*. La siguiente sección describe los resultados

de estas encuestas.

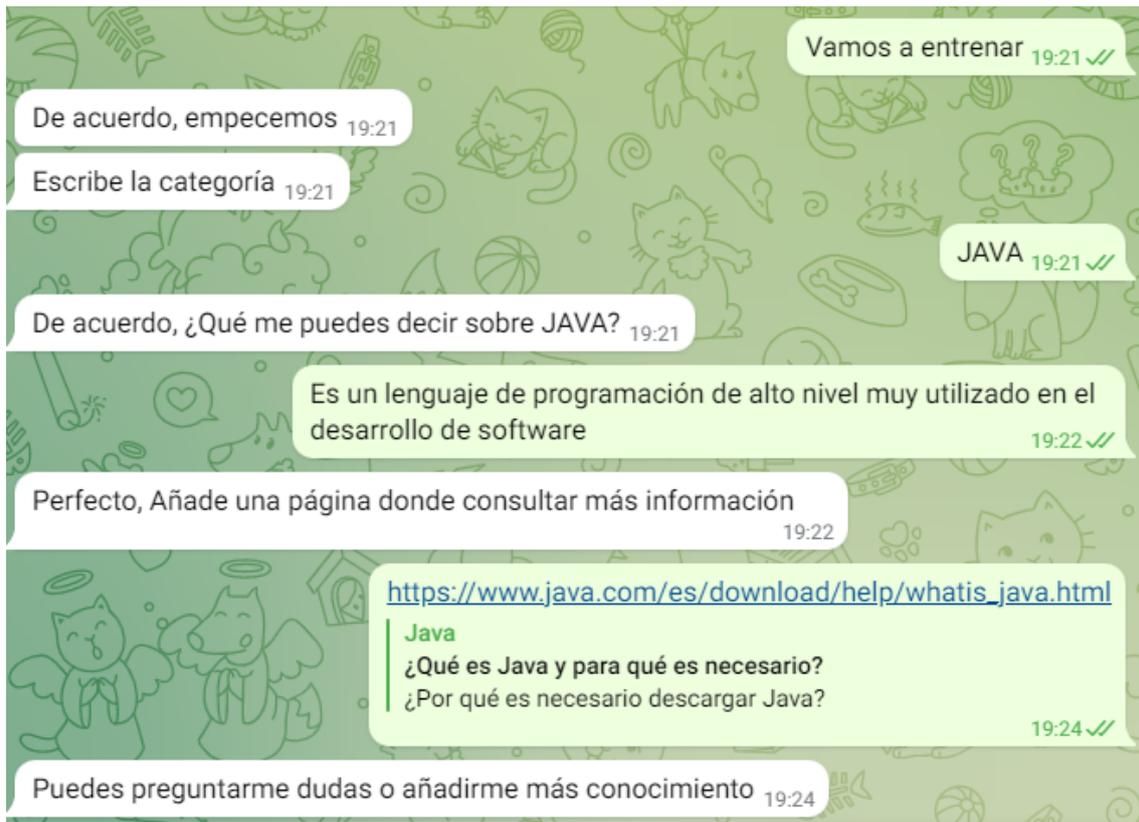


Figura 3. Ejemplo del modo entrenamiento del chatbot de Programación 2

Videojuegos I

Aquí, como ya se comentó, fue el coordinador de la asignatura, junto con el alumno de TFG responsable de desarrollo del *chatbot*, los que determinaron su base de conocimiento, aunque también se involucró al resto de alumnos de la asignatura para el refinamiento final. La interfaz ofrecida a los estudiantes en este caso fue Telegram, sin dar otras alternativas de uso. En la Figura 4 se puede ver una captura de pantalla de la interfaz de Telegram para el *chatbot*.

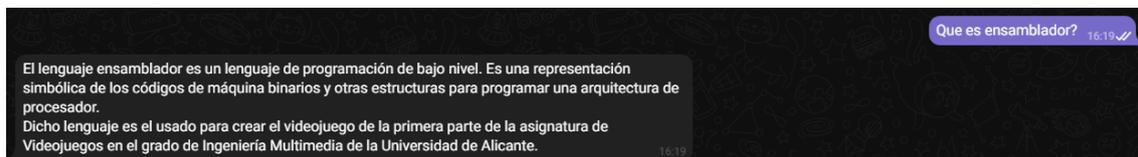


Figura 4. Interfaz de Telegram del chatbot de Videojuegos I

Para la construcción de la base de conocimiento, en primer lugar, el alumno responsable realizó un estudio sobre su propia experiencia personal con el aprendizaje del lenguaje ensamblador (principal tema de la asignatura),

redactando un documento donde se analizaban las distintas fases de este proceso. Seguidamente, extrajo de cada fase los conceptos más relevantes y formuló un conjunto de preguntas en torno a ellos. Esto dio lugar a un listado de 23 preguntas que fueron validadas por el coordinador de la asignatura.

A continuación, se creó un cuestionario con dichas preguntas que fue difundido entre el resto de alumnos de la asignatura. A este cuestionario respondieron 12 personas. Con los resultados de la encuesta, se identificaron los temas finales de mayor interés y que necesariamente debían estar contenidos en la base de conocimiento del *chatbot*.

Una primera versión del *chatbot* se difundió entre un conjunto de alumnos de la asignatura. Tras su uso, se identificaron algunas preguntas adicionales que no habían sido tenidas en cuenta inicialmente y que se consideró conveniente incluir en la versión final del sistema. Finalmente fueron 33 las “intenciones” identificadas que acabaron formando parte de la base de conocimiento del robot.

Derecho Internacional Privado

En la tercera y última asignatura, el desarrollo de la base de conocimiento se dejó en manos de un conjunto de alumnos de TFG, cuyo proyecto consistía en extraer del temario de la asignatura las preguntas y respuestas más relevantes para posteriormente alimentar un *chatbot* que fuera capaz de resolver las dudas del alumnado.

Desde el comienzo del curso escolar, cada uno de los alumnos tenía asignado uno de los temas de la asignatura. El trabajo se llevó a cabo de manera individual por parte de todos ellos. Adicionalmente, se creó un prototipo de *chatbot* con Dialogflow (con la colaboración de la empresa 1millionbot) para que todo el alumnado de la asignatura (cerca de 400 estudiantes) pudieran introducir preguntas que el sistema, inicialmente, no sería capaz de contestar, pero que permitirían recopilar un número considerable de cuestiones adicionales que podrían no haber sido tenidas en cuenta por los alumnos de TFG. El conjunto de preguntas recopilado de esta manera no fue finalmente utilizado para la construcción del *chatbot* por falta de tiempo, pero queda como trabajo futuro su análisis e incorporación a la base de conocimiento.

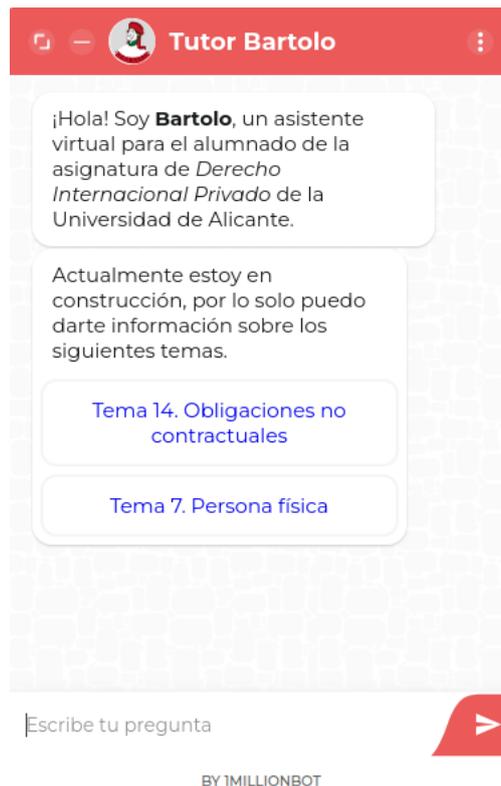


Figura 5. Interfaz de Bartolo, el chatbot desarrollado para la asignatura Derecho Internacional Privado

La calidad de las preguntas y repuestas recopiladas por los distintos alumnos de TFG fue variable, pero en todos los casos se alcanzó un número superior a 100 preguntas y respuestas para cada uno de los temas planteados. De todos los alumnos implicados en el proceso, finalmente fueron seis los que consiguieron llevar a cabo la inserción de preguntas y respuestas en la base de conocimiento del *chatbot* mediante la consola de Dialogflow.

En la Figura 5 puede verse un ejemplo de la interfaz de uno de los *chatbots* creados (con el nombre de Bartolo), que tenía los conocimientos insertados por los estudiantes para dos de las lecciones de la asignatura.

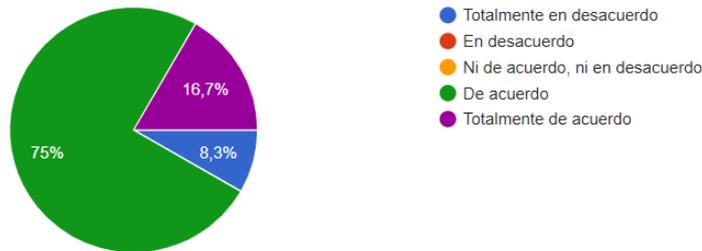
3. Resultados

En este apartado vamos a resumir las principales lecciones aprendidas durante el proceso de desarrollo de este proyecto para cada una de las asignaturas.

En el caso de Programación 2, el *chatbot* se probó con alumnos de la asignatura que posteriormente rellenaron un cuestionario de 12 preguntas para valorar su experiencia. En los siguientes párrafos se muestran los análisis de algunas de las preguntas y respuestas que han resultado de mayor interés para

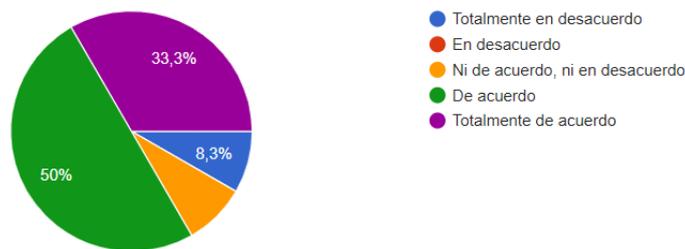
valorar el impacto de estas tecnologías:

- “¿Crees que los robots conversacionales son útiles para el apoyo a estudiantes en las asignaturas?”



Aquí se pretendía valorar si el alumnado era receptivo al uso de *chatbots* en el ámbito académico. La gráfica de resultados muestra que el 75% de los estudiantes estaban de acuerdo con su uso y un 16,7% totalmente de acuerdo, dando un total de 91,7% de aceptación de estas tecnologías.

- “¿El robot conversacional ha contestado correctamente tus preguntas?”



Esta pregunta permite valorar la capacidad del robot para cubrir las necesidades de información de los usuarios. Aquellos que están de acuerdo (50%) y totalmente de acuerdo (33,3%) suman un total de 83,3% de los encuestados, lo que supone una mayoría notable. Pese a ser una buena tasa de acierto, para resultar de confianza y ser desplegado en una situación real debería alcanzar al menos el 90% de acierto. Por tanto, se debe seguir trabajando en pulir la base de conocimiento del sistema.

- “¿Qué te parece que los alumnos puedan enseñar al *chatbot*?”

Es una forma de compartir conocimientos entre alumnos, así que bien
Bien
Muy bien, sin embargo, haría falta contrastar la información que los alumnos dan al bot.
Siempre y cuando eso se revise por una persona responsable que pueda contrastar la información me parece un buena idea
Ideal, muy bien pensado
Puede ser peligroso que se pueda añadir cualquier información sin control ya que puede dar lugar a problemas. Siempre que haya algún tipo de control lo veo bien.
Me parece buena idea, porque así pueden aportar a sus compañeros, aunque sí me gustaría que existiese la supervisión de la información por parte de los profesores
Una buena idea siempre y cuando se aporten respuestas correctas
Me parece bien, así los compañeros se ayudan entre sí de forma más eficiente.
Creo que es una buena opción para ampliar sus capacidades, pero se tendrían que revisar las aportaciones de los alumnos para que sean correctas y que utilicen un lenguaje adecuado
Bien, muy bien. Siempre y cuando se lleve a cabo una revisión de lo que añadan para no dar información errónea.
Depende, debería haber control de la información por parte de un profesor para verificar que eso este bien

Esta pregunta permitía la contestación mediante texto libre, por lo que sus respuestas nos dan pie a hacer un análisis cualitativo de la herramienta. De manera general, se puede apreciar que los alumnos ven la posibilidad de enseñar nuevos conocimientos al *chatbot* como algo positivo y útil. Sin embargo, algunos comentarios alertan sobre la necesidad de que esos nuevos conocimientos introducidos se supervisen por una persona experta en la materia (como puede ser el profesorado de la asignatura). Este es un punto muy a tener en cuenta, ya que la confianza del alumnado en el robot depende totalmente de la calidad de las respuestas que este suministre.

- “¿Qué cosas has visto qué cambiarías o mejorarías?”

La conversación, es un poco mediocre, casi no mantiene el hilo y la información que da no se ajusta mucho a la pregunta aunque mantenga cierta relación, pero esta muy bien para una fase de pruebas y mejoras.

Quizas algún video explicación de los conceptos vendrían bien

No he entendido lo del no lo creo, y he mandado un par que no venían a cuento. En términos generales, me parece un muy buen proyecto. Todo se puede pulir y todo se puede perfeccionar hasta la enfermedad, pero no considero que haya ningún aspecto que se deba cambiar o mejorar en específico. Enhorabuena.

1. Estaría bien hacer algún tipo de ranking de preguntas frecuentes. Esto ayudaría a los alumnos a encontrar más rápido la información más necesaria y a los profesores ver qué es lo que más le está costando a los alumnos.

2. Cuando usas el comando !help o al iniciar el bot, que te muestre un índice con los comandos.

3. Si escribes "Que conoces?" con la interrogación del final el bot no te entiende.

Mejoraría la parte del entrenamiento, ya que no me ha funcionado como esperaba.

Un filtro para respuestas fraudulentas

Tal vez que en la versión web se ve muy pequeño y a veces se dificulta la lectura de los mensajes enviados por el bot. Por lo demás todo muy claro y útil, espero que los futuros alumnos puedan hacer uso del bot :)

El modo en el que se visualiza en la web. Me parece algo pequeño.

En esta pregunta se dejaba al alumno la libertad para exponer posibles mejoras sobre el robot conversacional basadas en su experiencia con él. De estas aportaciones se pueden extraer algunas posibles mejoras para el futuro: mejora en el diálogo (más fluidez), mejora en la visualización de la interfaz web, uso de un filtro de calidad de los datos introducidos y mejoras en el flujo de entrenamiento del *chatbot*.

Por lo que respecta a la asignatura de Videojuegos I, no hubo una evaluación por parte de los usuarios como tal, pero ya se comentó que se realizó una encuesta de 17 preguntas a los alumnos para refinar los temas que deberían incluirse en la base de conocimiento del *chatbot*. A esta encuesta respondieron 12 alumnos. A modo ilustrativo, la Figura 6 muestra cómo quedó la distribución de intenciones (*intents*) definidas en el *chatbot* tras pasar la encuesta al alumnado, teniendo en cuenta los principales temas de interés de la asignatura: CPCtelera (43%), Opcodes (30%) y lenguaje ensamblador (27%).

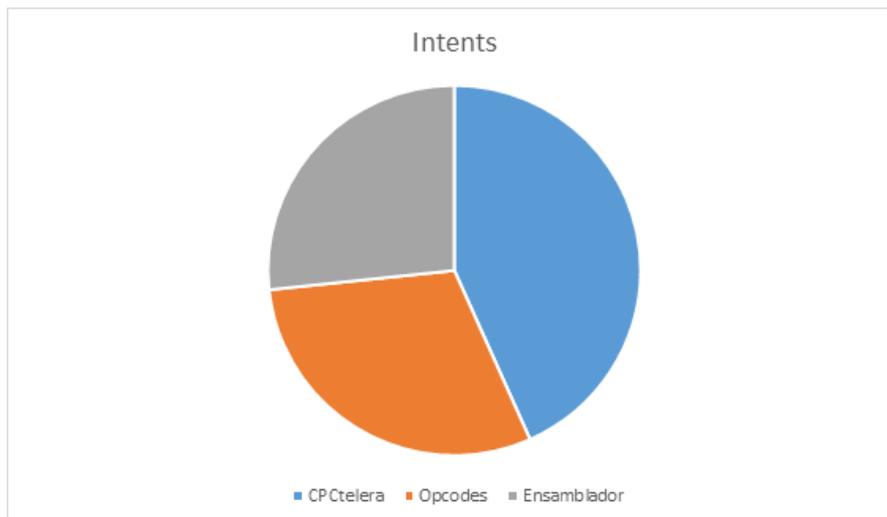


Figura 6. Distribución de las intenciones del chatbot en los tres grandes grupos temáticos de la asignatura

En cuanto a la asignatura de Derecho Internacional Privado, tampoco hubo una evaluación como tal del *chatbot* desarrollado, pero sí se recopilaron una serie de buenas prácticas de cara al futuro, ya que se tiene intención de replicar el experimento en próximos cursos hasta poder crear una base de conocimiento sólida.

Por ejemplo, se subestimó el trabajo a desarrollar dentro del marco del TFG. De los 20 alumnos involucrados, 6 consiguieron llegar a interactuar con Dialogflow e introducir intenciones a través de su cuadro de mando, pero solo uno llevó el conjunto de preguntas y respuestas a su implementación completa en la base de conocimiento.

Otro de los grandes problemas detectados fue la falta de un procedimiento adecuado para procesar las preguntas introducidas de manera libre por el alumnado de la asignatura. Se recopilaron cientos de preguntas que están todavía pendientes de integración en la base de conocimiento del *chatbot*.

4. Conclusiones

En este trabajo se han presentado tres experiencias para el desarrollo de *chatbots* en el ámbito académico. Cada una de estas experiencias se llevó a cabo en el seno de una asignatura de la Universidad de Alicante. El foco de todas ellas fue la integración del alumnado en el desarrollo de la base de conocimiento del *chatbot*, que es sin duda la parte más compleja y determinante a la hora de crear un buen sistema.

En Programación 2 se optó por crear un novedoso sistema que permitiera a cualquier alumno introducir sus propias preguntas y respuestas en la base de conocimiento del *chatbot* utilizando su propia interfaz, sin necesidad de acceder al cuadro de mando de Dialogflow. Si bien el número de estudiantes que participaron en la experiencia fue limitado, se confía en poder aplicar el sistema durante el próximo curso con un número mayor de estos para desarrollar de manera colaborativa su base de conocimiento. Uno de los comentarios que hicieron los alumnos que participaron en el estudio fue la necesidad de que la información introducida por otros alumnos sea supervisada antes de su puesta a disposición en el sistema. Este es sin duda un punto a tener en cuenta, ya que la credibilidad del sistema y su tasa de acierto al responder son fundamentales para que el alumnado acabe utilizándola.

En Videojuegos I la base de conocimiento se desarrolló de manera mucho más controlada, contando con la supervisión del coordinador de la asignatura y habiendo realizado un estudio previo sobre los temas de interés. Además, se involucró al resto de alumnos de la asignatura en el refinamiento de las consultas que el robot era capaz de contestar. En este caso, el *chatbot* realizado se puede considerar que está en una fase de maduración suficiente como para ser utilizado en la asignatura. Además, su integración con Telegram lo hacen especialmente adecuado, ya que la propia asignatura gestiona parte de sus comunicaciones con los estudiantes a través de un grupo en esta plataforma. En este contexto, el *chatbot* estaría disponible como un usuario más para poder contestar las dudas que se le formularán.

En el caso de Derecho Internacional Privado, se recopiló un volumen de información enorme para alimentar la base de conocimiento, pero finalmente no se pudo aprovechar todo su potencial por el esfuerzo que suponía trasladar toda la información recopilada al formato de la base de conocimiento de Dialogflow. No obstante, se han sentado las bases para que el curso próximo se siga trabajando en esta línea y se pueda incorporar finalmente toda esta información al sistema. Se debe trabajar más en este sentido el flujo de recopilación de información y su posterior integración en Dialogflow para que resulte más sencillo a los alumnos de TFG. Una opción directa es utilizar la arquitectura del *chatbot* desarrollado en Programación 2 para que los alumnos de Derecho Internacional Privado puedan insertar de manera cómoda las preguntas y respuestas que formarán parte de su base de conocimiento.

En resumen, las tres experiencias llevadas a cabo han permitido el desarrollo en mayor o menor medida de la base de conocimiento de los *chatbots*,

involucrando al alumnado (tanto de TFG como resto de estudiantes de las asignaturas) en todo el proceso. Lo importante de este desarrollo es la posibilidad de continuar en cursos posteriores con el refinamiento de la base de conocimiento, lo que al final permitirá tener un sistema perfectamente afinado para su uso en entornos educativos.

5. Tareas desarrolladas en la red

Se enumerará cada uno de los componentes y se detallarán las tareas que ha desarrollado en la red.

Participante de la red	Tareas que desarrolla
David Tomás Díaz	Coordinador de la red, creación del instrumento, análisis y redacción
Aurelio López-Tarruella Martínez	Creación del instrumento, análisis y redacción
Francisco Moreno Seco	Recopilación de datos y redacción
Carmen María García Mirete	Recopilación de datos
Raúl Lafuente Sánchez	Recopilación de datos
Raúl Ruiz Rodríguez	Recopilación de datos
Manuel Desantes Real	Recopilación de datos
Jorge Manuel Ros Tobal	Implementación de <i>chatbots</i> y recopilación de datos
Diego Valero Bueno	Implementación de <i>chatbots</i> y recopilación de datos

6. Referencias bibliográficas

Ireland, C. (2012). Alan Turing at 100. The Harvard Gazette. <https://news.harvard.edu/gazette/story/2012/09/alan-turing-at-100/>