

Capítulo 3. Desarrollo de un chatbot con dialogflow para una asignatura de psicología en línea.

José Manuel Meza Cano
Edith González Santiago
Mariana Cañizales Espinosa
Rodrigo Daniel Medrano Figueroa

Universidad Nacional Autónoma de México

DOI: 10.46990/iQuatro.2024.07.5.3

Resumen

Se desarrolló un chatbot con Google Dialogflow y fue empleado por un grupo de estudiantes de licenciatura en psicología en la modalidad en línea. El chatbot abarcó temas como: las actividades de la asignatura e información sobre el profesor. Se encontró que los estudiantes emplearon el chatbot principalmente en horarios que se consideran no laborables para los docentes. Las solicitudes realizadas al chatbot fueron contestadas satisfactoriamente, pero una cantidad importante fueron solicitudes no contempladas en la programación del mismo.

Palabras clave

Chatbot, educación en línea, inteligencia artificial, psicología

Introducción

La Inteligencia Artificial ha sido el tema de moda desde que ChatGPT fue liberado en noviembre del año 2022 (Neumann et al., 2023) pues planteó una serie de preguntas sobre ¿cómo podría ser empleado en educación? ¿Está permitido su uso como autor de productos académicos?, pero, además, autores como Hu (2019) encontraron que, aunque la motivación inicial es alta, el uso poco estructurado y sin propósito específico de los chatbots con Inteligencia artificial generativa, incide en su uso con fines educativos. Por esta razón, en este trabajo, se retoma la experiencia de un chatbot con base en Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN) a partir de Google dialogflow.

Es una realidad que la Inteligencia Artificial tiene grandes aplicaciones en todas las áreas del conocimiento. Hoy es posible gracias al desarrollo tecnológico y científico de las computadoras, las redes, el internet y la capacidad de manejar gran cantidad de datos. Diversos autores han definido a la Inteligencia Artificial como: “La inteligencia mostrada o simulada a través de códigos (algoritmos) o máquinas” (Coeckelbergh, 2020, p.64); Jansen et al. (2018, p.6), la definen como “La ciencia y la ingeniería de las máquinas con capacidades que son consideradas como inteligentes por el estándar de la inteligencia humana”.

Con base en lo anterior, la inteligencia artificial en la educación no solo busca crear máquinas que imiten los procesos de inteligencia humana mediante la generación y aplicación de algoritmos, sino que es utilizada para acelerar el proceso de consecución de los objetivos educativos globales al reducir las dificultades para acceder al aprendizaje, automatizar los procesos de gestión y optimizar los métodos que mejoran los resultados del aprendizaje. Un modelo de IA empleado frecuentemente es el Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN).

Revisión de la Literatura

Procesamiento de lenguaje natural (PLN)

El PLN se entiende como la habilidad que tiene una máquina para procesar información proporcionada, la mayoría de las veces a partir de texto. Ahora bien, la ciencia que estudia el PLN se le conoce como lingüística computacional, y tiene el propósito de dotar a la computadora con la capacidad de entender el lenguaje humano, siendo actualmente considerada como parte de las tecnologías del aprendizaje automático dentro de la Inteligencia Artificial y la estadística (Gelbukh, 2010). Una de las aplicaciones del PLN más comunes es el uso de chatbots.

Chatbots

Smutny y Schreiberova (2020) describen al chatbot como un programa basado en IA, específicamente PLN, que entabla una conversación con humanos a través de mensajes de texto o voz. Los chatbots, entonces, utilizan esquemas de diálogos preprogramados, permitiendo a los usuarios interactuar a través del lenguaje natural u opciones predefinidas. Asimismo, son una solución que permite a los usuarios implementar un medio de respuesta inmediata, favoreciendo conversaciones personalizadas y brindando información relevante y recomendaciones. Por otro lado, el reto de los chatbots radica en mejorar su precisión y evitar respuestas falsas, es decir, que las respuestas siempre sean útiles y confiables (Aguilar y Villegas, 2020). Uno de los sistemas de chatbot con PLN más empleado es Dialogflow de Google.

Dialogflow ES

Dialogflow es un recurso propiedad de Google, el cual permite que los usuarios de una página web o aplicación móvil interactúen por medio de interfaces conversacionales guiadas por voz y/o texto. De esta forma, funciona como una plataforma de creación de agentes conversacionales como chatbots y asistentes virtuales. El objetivo principal de estos chatbots es el de obtener la información necesaria de los usuarios para interpretarla, comprenderla y tener la capacidad de proporcionar una respuesta previamente programada (Araujo, 2018). La funcionalidad del intercambio de dicha información servirá para que el chatbot sea capaz de perfeccionar la conversación. Así, la integran los siguientes elementos:

Agentes. Dialogflow permite generar interfaces de conversación guiadas desde un intérprete de lenguaje natural. Este es uno de los aspectos más representativos de esta plataforma, pues la clave está en poder interpretar las instrucciones dadas por un usuario (Sandoval, 2018). Este agente se encargará de estructurar la conversación con el usuario para extraer los parámetros que resulten de interés para posteriores acciones. Dichos agentes también pueden situar o controlar el contexto de la conversación, de forma que logran relacionar las respuestas y preguntas dando la sensación de que comprende el lenguaje.

Intenciones. Denominados como “intents”, este elemento funciona como el contacto de la información obtenida del usuario con el agente para que éste pueda decidir qué acciones llevar a cabo a partir de ella. Emplea frases de entrenamiento, estructurados como una plantilla de ejemplos que un usuario podría utilizar y que Dialogflow emplea como base para contrastar la entrada con muchas otras frases similares. A partir de respuestas pre-programadas proporcionadas al usuario, se le guía hacia el siguiente paso o hacia el final de la

conversación. A partir de la solicitud dada por el usuario, el agente buscará una relación con un “intent” previamente programado y, en caso de lograr esta secuencia funcional, extrae los parámetros necesarios para dar la respuesta apropiada al usuario.

Experiencias de Dialogflow en la educación

Los docentes pueden emplear Dialogflow para apoyar el proceso de aprendizaje al tomar un enfoque pedagógico, siempre fundamentando su uso con un diseño estructurado, un desarrollo técnico y un argumento educativo. De esta forma, un chatbot en esta área debe promover el autoaprendizaje con miras a la independencia del estudiante (Neto y Fernandes, 2019).

Es por ello que el uso de chatbots para apoyar el aprendizaje trae ciertas ventajas como son: autorregulación del aprendizaje por medio de recordatorios; retroalimentaciones de apoyo para optimizar el aprendizaje; respuestas a preguntas frecuentes sobre un tema; ayuda en gestión administrativa; entre otras (Neto y Fernandes, 2019). Dentro de este orden de ideas, se presentan algunas experiencias en el uso de Dialogflow implementado en recursos o procesos de educación/aprendizaje.

En la Universidad Politécnica Salesiana de Guayaquil en Ecuador, se desarrolló un chatbot como soporte al proceso de aprendizaje de la programación en la UPS. El chatbot fue probado en una clase de 40 alumnos, donde se generaron 228 interacciones, con un promedio de 5 interacciones por alumno. Se concluyó que favoreció el acompañamiento en la enseñanza de los estudiantes, la disponibilidad de horario para atender dudas y el aumento de las competencias del estudiante, siendo percibido como una herramienta capaz de maximizar la enseñanza de los docentes y aumentar el aprendizaje en los estudiantes (Pisco, 2021).

En la universidad Politécnica “Jaime Isaza Cadavid” en Colombia, se implementó un asistente virtual académico por medio de un chatbot, con el fin de mejorar la experiencia y tiempos de atención en el área de procesos académicos. “AVA” (como fue titulado dicho chatbot) fue evaluado por medio de encuestas a estudiantes, con el fin de validar la satisfacción de los usuarios. El prototipo tuvo una satisfactoria aceptación, con más del 80% de la aprobación. Entre las percepciones hacia el chatbot se encontró que facilitó la solución de dudas sobre procesos institucionales mientras ahorran tiempo y esfuerzo (Echeverri et al., 2020).

En otra experiencia (Paredes, 2021) se analizó la perspectiva de los docentes de secundaria ante la aplicación de un chatbot realizado con Dialogflow. Los autores encontraron dos factores significativos en la implantación del chatbot; por un lado, es necesario cierto nivel de conocimientos en la plataforma, suficiente como para poder realizar la implementación del chatbot. De igual forma, es necesario tener un dominio completo de la mate-

ria, asignatura o conocimiento que se va a usar para entrenar al agente, para después tener la capacidad de diseñar las estrategias de conversación (intents) de manera satisfactoria. Esto resulta relevante pues impacta en la eficiencia y funcionamiento del chatbot.

Tomando estos antecedentes en cuenta, el presente trabajo tiene por objetivo desarrollar un Chatbot, empleando Dialogflow, como asistente para responder las dudas de los estudiantes en una asignatura de psicología en línea.

Metodología

Se trata de un estudio pre-experimental, pues se manipula una variable independiente (chatbot) en una dependiente (dudas de los estudiantes) en un único grupo; ex-post facto, pues los datos se recopilaron una vez que concluyó el semestre, con alcance descriptivo, pues se presentan categorías y frecuencias luego de la implementación de un chatbot para responder las dudas de los estudiantes en una asignatura.

Hipótesis de trabajo: El desarrollo del Chatbot con Google Dialogflow permitirá responder a las solicitudes más frecuentes de los estudiantes de la asignatura.

Escenario

La asignatura es parte del séptimo semestre de la carrera en psicología en línea, en la que los estudiantes desarrollan una práctica de intervención educativa en una institución propuesta por el docente titular de la asignatura. Durante todo un semestre los estudiantes realizan un diagnóstico, luego planean una intervención, la cual se lleva a cabo para, posteriormente, entregar los resultados al docente. El chatbot fue implementado durante la primera etapa, en el inicio del semestre, periodo durante el cual se realiza el diagnóstico. El semestre abarcó de agosto a noviembre de 2023.

Muestra

Se trató de un muestreo no-probabilístico, por conveniencia, pues participaron 21 estudiantes de un grupo conformado previamente, perteneciente a una carrera de psicología en línea de una institución de educación superior en México. Participaron 4 hombres y el resto fueron mujeres y el docente a cargo del grupo.

Instrumentos y materiales

Para el desarrollo del chatbot se empleó el software Dialogflow disponible en <https://dialogflow.cloud.google.com/> y para el análisis se utilizó hojas de cálculo de Google Drive <https://drive.google.com>

Procedimiento

Fase 1. Desarrollo de las intents

Se crearon 16 intents en Dialogflow. Una intent se compone de frases disparadoras preprogramadas, que activan una respuesta concreta. Las intents fueron escritas con base en tres temas generales: aspectos sobre el docente, aspectos sobre la práctica y aspectos sobre la asignatura. Estas intents fueron piloteadas con un grupo de tres exalumnos de la asignatura y una docente que no era parte del grupo. Fueron ajustadas, añadiendo nuevas frases, la tabla completa puede verse en este enlace. Luego inició la fase 2.

Fase 2. Implementación del Chatbot en Moodle

Con las intents ajustadas se empleó la opción de <iframe> para insertar el chatbot en la página principal de la asignatura en Moodle utilizando un bloque HTML. Esto dejó al chatbot listo para ser empleado por los estudiantes. Como parte de la tarea 1 del semestre, se les pidió a los estudiantes que utilizaran el chatbot para obtener información sobre las dudas que tuvieran, esto tuvo peso en la calificación de dicha actividad, la cual abarcó del 14 al 21 de agosto de 2023.

Fase 3. Análisis de los datos

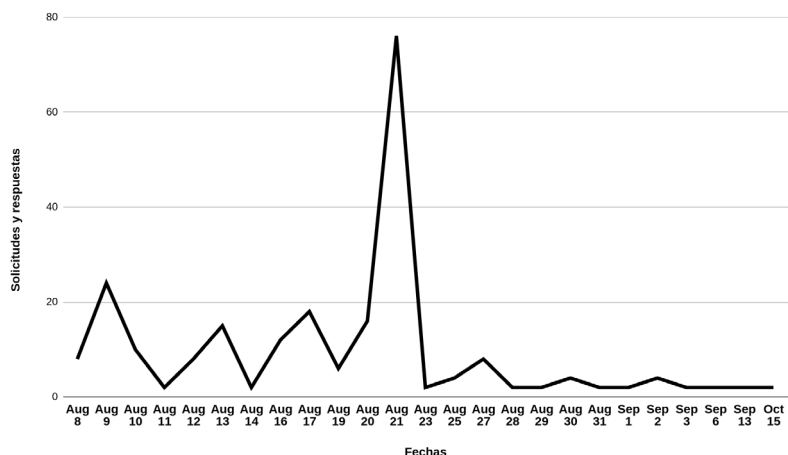
Los datos se descargaron desde Google Dialogflow, a través del apartado de Historial, dado que no es posible descargarlos de manera nativa, se copiaron las interacciones a una hoja de cálculo y se sistematizó en columnas. En una columna se colocó el emisor del mensaje (estudiante o chatbot), en otras el día, hora y contenido de la conversación. Cada uno de los renglones en la hoja de cálculo correspondió con una solicitud del usuario o una respuesta del chatbot. A través de filtros en las columnas de la hoja de cálculo, pudieron separarse las solicitudes escritas por los estudiantes de las respuestas del chatbot. A través de estos filtros se logró cuantificar frecuencias, realizar gráficas y obtener categorías de análisis. Las categorías de las solicitudes de los estudiantes fueron revisadas por dos profesores, llegando a acuerdos sobre su definición.

Resultados

Como resultado se obtuvieron 235 interacciones, en 41 conversaciones, de ellas 119 fueron solicitudes (preguntas) hechas por los estudiantes y 118 respuestas del chatbot. Estas consultas se distribuyeron de la siguiente manera a lo largo de los meses de agosto hasta octubre del 2023 (Figura 3.1).

Figura 3.1

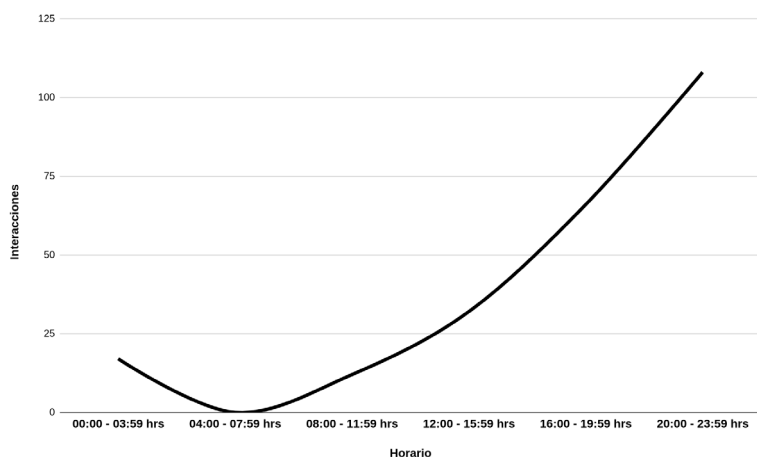
Muestra la frecuencia de interacciones por fecha.



Como puede notarse, desde antes del inicio de la actividad, los estudiantes realizaron algunas interacciones con el Chatbot, mientras que el día de la entrega de la actividad (21 de agosto) se presentó la mayor cantidad de solicitudes, llegando a 76 interacciones (solicitudes y respuestas). El resto del semestre se tuvieron en promedio tres interacciones al día hasta el 15 de octubre, fecha en la que ya no se presentaron interacciones. Para conocer el horario de las interacciones se agruparon los datos en rangos de cuatro horas, conjuntando todas las interacciones, obteniendo así la Figura 3.2.

Figura 3.2

Muestra la frecuencia de interacciones por cada cuatro horas.



Como se puede ver en la Figura 3.2, la mayor cantidad de interacciones se dio en el horario de las 20 a las 23:59 hrs llegando a 108, mientras que en el horario de las 4 a las 8 horas no se presentó ninguna. Las solicitudes hechas por los estudiantes fueron diversas, pero para su análisis se realizó la Tabla 3.1, en la cual se ordenaron de mayor a menor, de acuerdo con la intención de la solicitud.

Tabla 3.1

Muestra las categorías de las solicitudes realizadas por los estudiantes con frecuencia mayor a

Categorías de las solicitudes	Frecuencia
Fuera del tema	27
Pregunta - sobre actividades	15
Error - Pregunta - sobre el curso	15
Pregunta - sobre la práctica	14
Saludo de inicio	10
Agradecimiento y despedida	5
Pregunta - integrantes equipo	5

Fuente: elaboración propia.

Como se puede ver en la Tabla 3.1, se tienen solicitudes de tipo pregunta y solicitudes de tipo error, con esto se quiere enfatizar que fueron solicitudes diferentes, una solicitud de tipo error generó una respuesta genérica de parte del chatbot en donde le pedía al estudiante volver a formular la pregunta o contactar al docente, pues no se había identificado en las intents una respuesta favorable. Aquellas solicitudes categorizadas que inician con el prefijo Pregunta fueron cuestionamientos contestados correctamente por el chatbot. Puede notarse que hubo solicitudes fuera del tema para el cual estaba programado el chatbot, por ejemplo “¿Qué estudia la psicología educativa?” o “¿Cómo se hace un mapa conceptual?”, las cuales no habían sido programadas, pues no eran parte del contenido de la asignatura.

Entre las solicitudes contestadas satisfactoriamente se tuvo que aquellas sobre las actividades del curso fueron las más frecuentes, e incluyeron preguntas sobre fechas de entrega. Las preguntas con errores más frecuentes fueron aquellas sobre el curso, especialmente las que preguntaron sobre criterios de calificación o dudas demasiado específicas que no fueron programadas. Las solicitudes mostradas anteriormente desencadenaron diferentes intents, para mostrar las más frecuentes, se realizó la Tabla 3.2.

Tabla 3.2

Muestra las frecuencias de las intents activadas, ordenadas de mayor a menor frecuencia y con una frecuencia mayor a cuatro.

Intents	Frecuencia
Default Fallback Intent	52
Tipo de práctica	18
Default Welcome Intent	12
Entrega extemporánea	9
Fecha de las actividades	8
Profesor de prácticas	6

Fuente: elaboración propia.

Al revisar los datos de la Tabla 3.2, se tiene que Default Fallback Intent fue la más frecuente, ésta se activa automáticamente para responder a las solicitudes no reconocidas o no programadas. En orden de frecuencia sigue la intent sobre tipo de práctica. Cabe señalar que las intent no son secuenciales, es decir, cualquier intent se puede activar en cualquier momento, dependiendo del texto que incluya la solicitud del usuario.

Discusión

De acuerdo con los planteamientos sobre el uso poco estructurado y sin propósito específico de los chatbots (Hu, 2019), en el estudio realizado se pudo dar no sólo un uso específico y estructurado al chatbot creado, sino que se derivaron distintos propósitos que favorecieron el trabajo del docente en otros aspectos relevantes que requerían de atención personalizada ya que los estudiantes pudieron consultar, sin problema de horario, aspectos generales pre-instrucción.

Al ser un medio de respuestas inmediatas, como lo plantea Aguilar y Villegas (2020), este tipo de apoyos permiten el desarrollo de procesos autorregulatorios en los estudiantes, específicamente en lo referente a la administración y gestión del tiempo ya que como se observó en los resultados, los horarios establecidos para resolver dudas responden a los horarios de un estudiante en esta modalidad, los cuales difícilmente coinciden con los del docente a cargo. No sólo la autorregulación se vio favorecida con la implementación del chatbot, la independencia y avance del estudiante no se sujeta a la respuesta del docente, lo que para Neto y Fernandes (2019) es positivo para el autoaprendizaje. Es importante enfatizar la principal ventaja del chatbot, que fue la respuesta de dudas en horarios poco favorecedores para la interacción docente-alumno, esto está en línea con los resultados de la investigación de Pisco (2021) quien menciona que estas herramientas pueden responder sobre temas educativos, administrativos y de gestión escolar en cualquier horario.

El desarrollo de este chatbot, de la mano del docente a cargo de la asignatura, puede volverse un puente entre los estudiantes, el contenido, las instrucciones y las dudas frecuentes (Paredes, 2021). Esto es un punto favorable para la comunicación entre docentes y estudiantes en la educación a distancia, dado que autores como Fabila et al (2011) desde entonces ya señalaban la alta valoración que dan los estudiantes a la velocidad de respuesta del docente y la constancia en la comunicación. Por esta razón, el chatbot puede ser un excelente medio de comunicación indirecto con el docente, pues es programado por él mismo, es rápido y se encuentra disponible en todo momento.

Una meta a alcanzar sería el desarrollo de un chatbot tan sofisticado como lo señalan Sáiz-Manzanares et al. (2023), el cual busca favorecer procesos de autorregulación en estudiantes de licenciatura y posgrado. Sin embargo, en su investigación concluyen que es importante tomar en cuenta el conocimiento previo de los estudiantes, pues en el uso de tecnología novedosa se incluye el reto del manejo de la herramienta.

En relación con lo anterior, podría discutirse una especie de “efecto ChatGPT”, que ha influido en los estudiantes, puesto que las preguntas de los estudiantes que provocaron errores las escribieron esperando respuestas generales, es decir, fuera de los temas de la asignatura, como si de ChatGPT se tratara. Esto denota conocimiento previo sobre el uso de ChatGPT, el cual, al emplear Inteligencia Artificial generativa puede caracterizarse como un chatbot de uso general, que abarca una infinidad de temas, no solo de psicología. A esto puede atribuirse el que se hayan obtenido altas frecuencias de solicitudes de información no programada en el chatbot de la asignatura, provocando una gran cantidad de llamadas al Default Fallback Intent.

Conclusiones

El objetivo de la investigación fue el desarrollo e implementación de un chatbot en una asignatura de psicología en la modalidad en línea, para responder a las dudas de los estudiantes, el cual se logró empleando Google Dialogflow, intents y respuestas preprogramadas.

Los principales hallazgos muestran que el acceso a través del bloque HTML en Moodle es sencillo y los estudiantes accedieron fácilmente, en horarios en los que regularmente un docente no responde preguntas, ya que está fuera de horarios laborales (20 a 23:59 hrs). También se encontró que los estudiantes aumentaron su interacción conforme se acercó la fecha de entrega de la actividad, aunque también emplearon esporádicamente el chatbot antes y después de esta fecha abarcando tres meses en total. En relación con los intents pro-

gramados, se obtienen conclusiones diversas. Por un lado, se puede decir que los estudiantes realizaron solicitudes que fueron satisfactoriamente contestadas, en su mayoría relacionadas con la estructura de la asignatura y las actividades a realizar, pero, por otro lado, realizaron una alta cantidad de solicitudes que se encontraron fuera de lo programado, lo cual sería una de las limitantes del estudio.

El realizar el piloteo con los exalumnos y la docente no titular del grupo, ayudó a la mejora de los intents, aun así, hay preguntas que no estuvieron contempladas y que únicamente con la prueba frente al grupo pudieron ser incorporadas. Esto es algo importante de atender, puesto que, para salvar esta problemática, podría usarse el chatbot con dos o tres grupos piloto, para luego dejar un producto suficientemente entrenado, empleando los errores más comúnmente detectados y agregarlos como información relevante para los intents o creando intents nuevos. Otra limitante del estudio es la cantidad de participantes que usaron el chatbot, si bien el grupo estuvo conformado por 21 estudiantes, se tuvieron en total 41 conversaciones, lo que significa que cada estudiante empleó al menos una vez o hasta dos veces el chatbot, sin embargo, no es posible saberlo, a menos que en cada inicio de la conversación se le pregunte el nombre al estudiante. Esto es una desventaja de Google Dialogflow, pues necesita de otros servicios web, por ejemplo, estar conectado con alguna red social, para obtener información de los usuarios.

Entre las investigaciones a futuro se pueden mencionar otro tipo de chatbots, entrenados específicamente con documentación generada por el profesor o por la universidad, pero que a su vez sea congruente con el uso responsable de los datos de profesores y estudiantes. Esto podría lograrse con desarrollos como Vicuna o LLAMA, ambas soluciones son alternativas similares a ChatGPT pero que pueden instalarse en servidores locales y ser entrenados con documentación específica, lo que limitaría las respuestas a un área determinada del conocimiento. Actualmente, este tipo de desarrollos se ha empleado en el área médica con éxito (Mukherjee et al., 2023).

Agradecimientos

Investigación realizada gracias al apoyo del Proyecto UNAM-PAPIIT <TA300123> “Andamios cognitivos: Aplicaciones contra la desinformación y las noticias falsas”.

Referencias

Aguilar, J. y Villegas, O. (2020). COVID-19 y sus implicaciones sociales: una mirada desde las ciencias computacionales. <https://tinyurl.com/y58k32x2>

- Araujo, T. (2018). Living up to the chatbot hype: The influence of anthropomorphic design cues and communicative agency framing on conversational agent and company perceptions <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.03.051>
- Coeckelbergh, M. (2020). AI Ethics. The MIT Press.
- Hu, Y. (2019). Do people want to message chatbots? Developing and comparing the usability of a conversational vs. menu-based chatbot in context of new hire onboarding. [Tesis de máster]. Aalto University. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:aalto-201910275838>
- Echeverri, M., y Manjarrés-Betancur, R. (2020). Asistente virtual académico utilizando tecnologías cognitivas de procesamiento de lenguaje natural. Revista politécnica, 31(16). <https://doi.org/10.33571/rpolitec.v16n31a7>
- Fabila, A., Marín, R., y Ortega, M. (2011). La Comunicación en la Educación a Distancia Valorada por Estudiantes Bimodales de la UJAT. 11vo Congreso Internacional. Retos y expectativas de la universidad. https://repositoriodigital.ipn.mx/jspui/bitstream/123456789/3575/1/a1_19.pdf
- Gelbukh, A. (2010). Procesamiento de lenguaje natural y sus aplicaciones. Komputer Sapiens, 2(1). <http://smia.mx/komputersapiens/publicaciones.php#KSII-I>
- Jansen, P., Henschke, A., Erden, Y., Marchiori, S., Brey, P. & Hoefsloot, M. (2021). Ethics by Design and Research Ethics for AI. Shaping the ethical dimensions of smart information systems - a European perspective SHERPA, 1. <https://doi.org/10.21253/DMU.16912345.v1>
- Mukherjee, P., Hou, B., Lanfredi, R., & Summers, R. (2023). Feasibility of using the privacy-preserving large language model Vicuna for labeling radiology reports. Radiology, 309(1), e231147. <https://doi.org/10.1148/radiol.231147>
- Neto, A., y Fernandes, M. (2019). Chatbot y análisis conversacional para promover el aprendizaje colaborativo en la educación a distancia. 2019 IEEE 19.a Conferencia Internacional sobre Tecnologías Avanzadas de Aprendizaje (ICALT) (p. 324-326). <https://doi.org/10.1109/ICALT.2019.00102>
- Neumann, M., Rauschenberger, M., & Schön, E. M. (2023). “We Need To Talk About ChatGPT”: The Future of AI and Higher Education. Hochschule Hannover. <https://doi.org/10.25968/opus-2467>
- Paredes, C. (2021). Chatbots en educación secundaria: retos y propuestas para su aplicación en el aula. [Tesis de máster] Universidad de Valladolid <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/50989>
- Pisco, E. (2021). Desarrollo de un chatbot como soporte al proceso de aprendizaje de la programación en la UPS. Universidad Politécnica Salesiana. Guayaquil-Ecuador. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/22288/1/UPS-GT003679.pdf>

- Sáiz-Manzanares, M. C., Marticorena-Sánchez, R., Martín-Antón, L. J., Díez, I. G., & Almeida, L. (2023). Perceived satisfaction of university students with the use of chatbots as a tool for self-regulated learning. *Heliyon*, 9(1). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e12843>
- Sandoval, Z. (2018). Diseño e implementación de un chatbot en entornos de educación superior en línea. *Problemas en los sistemas de información*, 19(4), 44-52. https://iacis.org/iis/2018/4_iis_2018_44-52.pdf
- Smutny, P. & Schreiberova, P. (2020). Chatbots for learning: A review of educational chatbots for the Facebook Messenger. *Computers & Education*, 151. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.10386>