



UAEM

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

CENTRO UNIVERSITARIO UAEM ATLACOMULCO

Proyecto de Investigación:

**Implementación de CHATBOT con lenguaje natural
para consultas de información recurrente en el área
de Asuntos Estudiantiles del CU UAEM Atlacomulco**

Presenta:

Hector González Claudio

Asesor:

Ing. Linda Angelica Durán Léz

Licenciatura:

Ingeniería en Computación

Enero de 2023

Resumen

El resumen debe destacar las principales aportaciones del trabajo, que demuestren que el proyecto puede abarcar los requisitos que se encuentran estipulados en el Reglamento de Evaluación Profesional de la UAEM (Universidad Autónoma del Estado de México, 2013):

- Mostrar originalidad en el tratamiento temático o en la metodología empleada.
- Emplear criterios de validez y confiabilidad propios de la disciplina.
- Realizar una aportación para la profesión o disciplina.
- Generar conocimiento o aplicar conocimiento de forma innovadora.
- Otros aspectos que contemple el reglamento interno del espacio académico.

El resumen no contiene referencias (a menos que sea indispensable), abreviaturas o símbolos. Se prefiere que sea narrado en presente, siempre de un modo impersonal. No debe exceder de una página en extensión.

Abstract

Traducción fiel al inglés, considerando los usos y estilos propios del idioma.

Índice general

1. Planteamiento del problema de investigación	4
1.1. Antecedentes	4
1.2. Definición del problema	6
1.3. Objetivos de la investigación	8
1.4. Preguntas de investigación	8
1.5. Justificación	9
1.6. Requerimientos del Proyecto	9
1.7. Impactos	9
2. Estado del Arte	10
3. Hipotesis o meta de ingeniería	15
4. Metodología	16
Referencias	17

Capítulo 1

Planteamiento del problema de investigación

Hoy en día el uso de tecnologías y medios de comunicación digitales resulta indispensable durante el envío y recepción de información. Para las nuevas generaciones es difícil imaginar una situación en la que no baste con tan solo un clic para comunicarse con alguien en cualquier horario y lugar, esto sumado a la creciente necesidad a lo inmediato, genera una problemática para aquellas organizaciones acostumbradas a transmitir información mediante los métodos mas comunes, como avisos o atendiendo directamente a ventanilla de manera presencial.

1.1. Antecedentes

Cuando se habla de esto, no se pueden ignorar aspectos como la sociedad de la información y la cultura digital, estos no son conceptos nuevos pues la sociedad de la información es una “sociedad que crece y se desarrolla alrededor de la información y aporta un florecimiento general de la creatividad intelectual humana, en lugar de un aumento del consumo material”(Masuda, 1984, págs. 124). y en donde se entiende por Cultura Digital “una forma de relaciones entre personas, con mediación tecnológica, que se diferencia de la cultura análoga y de la manera más tradicional de comunicarnos”(Guaña-Moya, 2017). De modo que, el no aprovechar los recursos tecnológicos que se tienen a la mano para apoyar los métodos tradicionales en las consultas de información deja a la deriva a cualquier institución u organización que no esté predispuesta a dicho cambio.

Según datos de la INEGI en México hay 84.1 millones de usuarios de internet y 88.2

millones de usuarios de teléfonos celulares([Instituto Nacional de Estadística y Geografía , 2021](#)), dado que estos datos son del año 2020, muy probablemente, esta cifra aumento con respecto al 2022, es decir más del 72.0 % de la población de seis años o más, cuenta con acceso al internet, por lo que para el envío y recepción de información esto supone una gran ventaja sobre los métodos de consultas tradicionales, sobre los cuales la mayoría de las instituciones hace uso.

Espacios Universitario como lo son la UAEM hacen uso de las TIC's en procesos de incorporación para nuevos alumnos, registro y manejo de los datos del alumnado, etc. tramites, etc. para la difusion de información la mayoría de universidades de México cuenta con plataformas digitales, paginas de Facebook, etc. Y aun haciendo uso de las TIC's en todo lo anteriormente señalado, gran parte de los espacios academicos solo hacen uso de las TIC's para difundir la información de la misma manera que se a hecho desde que se incorporo la tecnologías, es decir, la evolución y adaptabilidad que tienen las instituciones es minima con respecto a los avaces tecnologicos de los ultimos años.

El Centro Universitario UAEM Atlacomulco, incorpora cada año nuevos alumnos, en cada una de las carreras que oferta, y cada semestre los alumnos realizan tramites para becas, servicio social, practicas profesionales, entre otros tramites que tienen que ver con el area de Asuntos Estudiantiles. Existen diversas formas de atender las solicitudes que se presentan, pues Asuntos Estudiantiles cuenta con correo electronico, pagina de Facebook, y un espacio fisico al cual acudir, en un horario de 09:00 a 17:00 de Lunes a Viernes, aunque este horario puede variar dependiendo de la disponibilidad de tiempo de la persona a cargo del area. Aparentenemte parece inexistente un problema en este caso, incluso viendolo de manera objetiva, pues el flujo de alumnos año con año es constante, es decir no aumentan ni disminuyen considerablemente. El cambio que puede observarse y debe ser tomado en cuenta es la manera en la que las nuevas generaciones estan familiarizadas con la tecnologia, y en el como, de no empezar a implementar nuevas estrategias para mejorar aspectos tan cotidianos como las consultas de información, deja un paso atras a las instituciones con respecto a aquellas que se han adaptado a estos cambios.

No es sorpresa que en el año 2020 con la llegada del COVID-19 a México, en donde las TIC's tuvieron un papel fundamental para la educación, muchas instituciones tuviesen que adaptar muchos procesos a un modelo mas digital, y que al dia de hoy, en el año 2023, despues de regresar a nuestra modalidad presencial, muchos de estos procesos se hayan quedado, pues resultaron mas eficientes que como anteriormente se habia manejado.

1.2. Definición del problema

La propuesta de implementar un CHATBOT surge tras la necesidad de optimizar algunos procesos en el Area de asuntos estudiantiles, pretende servir como apoyo para atender y procesar solicitudes generales, dando al personal de dicha area mayor tiempo para realizar tareas que requieran de una atención mas precisa, sirviendo asi como apoyo para el personal, y como una herramienta en la cual los alumnos puedan resolver dudas, aun en un horario no laboral, sin gastar tiempo ni dinero en trasladarse de un lugar a otro.

Algunas de las características con las que cuenta un chatbot son las siguientes:

- Cuenta con cierta autonomía, lo cual permite atender y procesar solicitudes sin la necesidad de una persona física que lo controle
- Alta disponibilidad, tanto de tiempo como para procesar diferentes solicitudes a la vez
- Facilitan la interacción con los usuarios

Todas estas características, hacen optimo el uso de Chatbots para atender solicitudes de información, especialmente si esta es recurrente. Por otro lado, los Chatbots requieren una preparación inicial, en donde se le instruye para poder atender de manera adecuada, este entrenamiento debe ser constante y actualizarse dependiendo del tipo de solicitud que se haga. Actualmente los CHatbots hacen uso de lenguaje natural, así como de Machine Learning, para procesar solicitudes de manera mas natural con el usuario y dar respuestas lo mas parecidas a como lo haria una persona normal.

Tabla 1.1: La siguiente tabla muestra algunas de las posibles causas y consecuencias de nuestro problema. Adaptado de ([Pazmiño Muguersa, 2021](#)).

Causas	Consecuencias
Solicitudes Repetidas	El personal pierde tiempo atendiendo a las mismas preguntas
Tiempo de atención limitado	Los estudiantes solo pueden atender sus dudas en un horario específico
Gastos economicos innecesarios	Los estudiantes gastan dinero en el traslado a la institución para atender dudas
Fuerte carga laboral en periodos	Existe una sobrecarga de trabajo en periodos como los periodos de becas, trámites de prácticas y servicio social, que provoca un agotamiento laboral adicional

1.3. Objetivos de la investigación

Objetivo general

Implementar un Chatbot con NLP¹ para mejorar las consultas de información recurrente en el area de asuntos estudiantiles del CU UAEM Atlacomulco

Objetivos especificos

- Identificar como el NLP ayuda en la mejora del uso de las TIC's hoy en día.
- Investigar el estado actual de satisfacción de los alumnos con respecto a los metodos tradicionales para consultas de información en el CU UAEM Atlacomulco.
- Diseñar un Chatbot con NLP capaz de atender solicitudes a preguntas generales para el Area de asuntos estudiantiles del CU UAEM Atlacomulco

1.4. Preguntas de investigación

Pregunta central

¿Como implementar Procesamiento de Lenguaje natural en Chatbots mejorara el servicio de Asuntos Estudiantiles para los alumnos del Centro Universitario UAEM Atlacomulco?

Preguntas secundarias

- ¿Cuáles son las aplicaciones actuales del NLP, y en que medida ayudan a mejorar las TIC's hoy en día?
- ¿Qué opinion tienen los alumnos sobre implementar nuevas estrategias tecnologicas para antender dudas generales en el area de Asuntos Estudiantiles?
- ¿Que requerimientos se necesitan para implementar un ChatBot con NLP y en que tiempo puede comenzar a usarse?

¹NLP de Natural Language Procesing, o procesamiento del lenguaje natural, de aqui en adelante se abreviara como NLP

1.5. Justificación

Con la implementación de este CHATBOT se pretende brindar apoyo a la comunidad estudiantil de CU UAEM Atlacomulco, así como al departamento de asuntos estudiantiles, para poder brindar un servicio que se adapte a las necesidades actuales y futuras que pueda tener la institución, así mismo, pretende mostrar las capacidades o posibles aplicaciones que el uso de este tipo de tecnologías propone para ayudar a diferentes áreas posteriormente, como por ejemplo, para brindar información por parte de control escolar a posibles nuevos estudiantes sobre procesos de inscripción, brindar ayuda a nuevos estudiantes sobre el uso de plataformas como el sistema de control escolar UAEMex, brindar ayuda sobre procesos de reinscripción, pago de reposición, constancias de estudio, etc. Chatbot no sustituye a las figuras docentes ni a las de personal de administración y servicios, sino que sustituye algunas de las tareas que asumen estas figuras, las complementa y las ayuda ([García Brustenga, 2018](#)).

1.6. Requerimientos del Proyecto

En este apartado debe explicarse el costo que la investigación requiere (monetario, en recursos materiales o humanos, o en tiempo), y comparar este costo con los beneficios adquiridos (conocimiento, tecnología, beneficio social, nuevas líneas de investigación, potencial de retorno económico del proyecto). También se debe describir en este apartado el por qué se propone el uso de determinadas herramientas, técnicas, algoritmos, plataformas de desarrollo, etc., cuando éstas se identificaron durante el desarrollo del protocolo.

1.7. Impactos

- Tecnológico: Se pretende buscar un método en el cual se pueda implementar de manera eficiente el Procesamiento de Lenguaje Natural mediante un Chatbot, de modo que el impacto económico sea mínimo, implementando librerías en python, y haciendo uso de aplicación de mensajería instantánea como telegram o Whatsapp.
- Económico: Ahorro en costos de traslado por parte de los alumnos al no tener que asistir de manera presencial al espacio académico.
- Social: Se pretende tener un impacto positivo en nuevas generaciones, apoyando en los procesos académicos, mejorando la calidad en la atención al alumnado.

Capítulo 2

Estado del Arte

La implementación de herramientas tecnológicas en actividades de la vida cotidiana es cada vez mas evidente, actualmente contamos con asistentes virtuales como Alexa por parte de amazon, google assistant desarrollado por google, microsoft tiene por su parte a cortana, y Siri de la mano de Apple, que facilitan tareas como programar recordatorios, reproducir musica, buscar información en internet, realizar llamadas o enviar correos, todo esto mediante comandos de voz realizados por el usuario.

[Zhou et al. \(2022\)](#) nos enseña que la interacción entre humanos y chatbots se convierte gradualmente en parte de la vida cotidiana de nuestra sociedad. De acuerdo a las necesidades que se presentan, las instituciones buscan como llegar a sus usuarios de manera mas eficiente, es el caso de “Esperanza” un Chatbot desarrollado por la cadena de televisión Novo Tempo, perteneciente a IASD, esto como un recurso para brindar apoyo a los estudiantes de la Escuela Bíblica Digital([Wunsch et al., 2022](#)).

En 2020 tras la llegada del Covid-19 nuestra sociedad se vio obligada a adaptarse e implementar nuevas estrategias, tomando como apoyo las nuevas tecnologías, es el caso del Chatbot desarrollado por en la Ciudad de cali, Colombia, el cual permitia brindar información acerca de las nuevas noticias respecto a la situación por pandemia, responde preguntas generales y también preguntas relacionadas con el numero de casos y puntos geograficos en la ciudad de Cali([Peña-Torres, 2022](#)).

Tanto en el caso del prototipo desarrollado por la ciudad de cali, como en el chatbot “Esperanza”, la necesidad era la misma, brindar información en tiempos de pandemia para evitar la interacción directa con otro ser humano, aplicando herramientas de NLP en chatbots para que los usuarios tuvieran una aceptación positiva de estas herramientas, y en donde la implementación no necesitara una capacitación previa, pues se entiende que el

usuario es la persona promedio, por lo que la herramienta debe ser intuitiva y adaptarse al tipo de información que se desea brindar, así como poder actualizarse y adaptarse a las nuevas necesidades.

El uso de Chatbots como herramienta no tiene por qué limitarse a un sector en particular y es lo que hace de esta herramienta un fuerte aliado cuando a brindar información se refiere, es el caso del Centro de Investigaciones y Estudios Turísticos, Argentina, quienes en 2020 decidieron implementar el Chatbot Kayak, para que mediante un experimento con 102 alumnos de la carrera de turismo se midiese la utilidad de un chatbot para brindar información en el sector de viajes y turismo, estos interactuaban libremente con el chatbot por 10 minutos, y posteriormente se les hacía una encuesta con escala Likert de 7 puntos, para evaluar la calidad de la experiencia, dando como resultado una experiencia agradable pero con posibles aspectos que necesitan mejora(Dias e Cordeiro, 2020).

Para Henman (2020) la implementación de IA en el sector público es evidente, pues las tecnologías digitales han cambiado y seguirán cambiando rápidamente el panorama que se tiene en la presentación de servicios públicos, incluso ya para el 2020 se sabía que el modo en que la tecnología está avanzando de manera tan vertiginosa, en donde tecnologías como el big data, machine learning, NLP, etc. han propiciado que la aplicación de la IA sea cada vez más necesario para mantenerse a la par de esta revolución tecnológica, no solo para sectores directamente relacionados como la computación, o los sistemas computacionales, sino también en el ámbito social, educativo, público y privado, casi para cualquier sector de la sociedad la implementación de las nuevas tecnologías supone un gran apoyo en las tareas cotidianas de estos. Y aunque esto supone muchos desafíos, es innegable que cada vez se convierte más en una necesidad que en un lujo la adaptación a las nuevas tecnologías(Ocaña-Fernández, 2021)

De este modo Esteve and Campion (2018) afirma que cada vez más organizaciones del sector público están interesadas en el uso e implementación de IA para la ciencia de datos. Aunque se debe tomar en cuenta que no todas las personas están capacitadas para afrontar los desafíos que exige esta nueva transformación, tal como afirma Agarwal (2018), además de la predisposición adoptada por los usuarios finales a los que se pretende llegar con estas nuevas tecnologías, se debe tener en cuenta que una exageración en la implementación de IA da como resultado una mayor incertidumbre en cuanto positivo podría resultar para el sector privado, tal como lo señala Sun and Medaglia (2019)

En un espacio académico la situación es similar a la implementación de las nuevas tecnologías en el sector público, no debemos olvidar que a pesar de los múltiples usos y ventajas que nos proporciona el combinar metodologías innovadoras con el uso de tec-

nologías novedosas las cuales dan como resultado profesionales creativos y con múltiples habilidades ([Renz and Hilbig, 2020](#)) esta se introduce de manera lenta, a fin de volverse parte de nuestra vida, [Prendes Espinosa \(2021\)](#) menciona que la tecnología ha formado completamente parte de nuestras vidas, cuando no percibimos que existe, como ejemplo, el uso de la electricidad que forma parte de nuestro día a día y sin embargo nadie se da cuenta de la importancia que esta tiene, como lo fue en el momento de su invención. Esa es la meta aspiracional que se pretende alcanzar con el uso de las tecnologías avanzadas frente al reto de la innovación educativa.

De este modo, retomando la propuesta del uso de tecnologías cognitivas, [Echeverri Torres and Betancur \(2020\)](#) mencionan que las nuevas tecnologías en conjunto con el gran avance y presencia que tiene el internet actualmente proporcionan nuevas oportunidades al sistema educativo para mejorar los sistemas de información para los estudiantes, en donde proponen el uso de un asistente virtual académico aplicando tecnologías cognitivas de procesamiento natural. En este trabajo se hace una comparativa entre las principales plataformas de procesamiento de lenguaje natural como lo son, Dialogflow, Rasa, Amazon Lex y IBM Watson, poniendo especial atención en aspectos como los costos, conocimientos que son requeridos para implementar dichos sistemas, integraciones con mensajerías ya existentes, etc.

En cuanto a la existencia de Chatbots en el mercado, se pueden encontrar distintos, como lo es Chatterbot, el cual es una biblioteca de python con la finalidad de facilitar la generación de respuestas ante la entrada de datos por parte de un usuario [Cox \(2021\)](#)

Hasta aquí, se ha resaltado la importancia de los Chatbots, así como algunos ejemplos de ellos, y sus usos en distintos sectores sociales, por lo que lo siguiente sería señalar aquellos trabajos que buscan clasificar los chatbots en función de diferentes parámetros, de acuerdo con [Adamopoulou and Moussiades \(2020\)](#) los parámetros a tomar en cuenta son los siguientes:

- Dominio de conocimiento
- Servicio prestado
- Objetivos
- Método de procesamiento de entrada y generación de respuestas
- Ayuda humana
- Método de construcción

Mientras que otros como [Lokman and Ameen \(2018\)](#) secciona la clasificación de los Chatbots en dos: Diseño arquitectónico y proceso de implementación. En donde en-

global aspectos como la generación de respuestas, el procesamiento de textos y modelo de aprendizaje en el Diseño arquitectónico y el uso de datos para la parte del proceso de implementación.

Estos parametros nos sirven para lograr una clasificación adecuada de los chatbots, sin embargo para medir la efectividad de estos los parametros a tomar en cuenta son distintos. Pues mientras que en los bots orientados a tareas el rendimiento se mide mediante el éxito de la tarea, en los chatbots sociales la medición del rendimiento resulta mas complicada (Shawar and Atwell, 2007). Para tal caso Zhou et al. (2020) afronta este problema evaluando el CPS¹ y NAU² teniendo como objetivo mantener el interés del usuario en la conversación con el Chatbot de Microsoft Xiaolce.

En otro caso Sedoc et al. (2019) proponen el uso de ChatEval, que es una herramienta que permite llevar a cabo una evaluación de Chatbots.

Finalmente Cui et al. (2017) con superagent, el cual es un chatbot de servicio al cliente para sitios web de comercio electrónico dice que los Chatbots de este tipo proporcionan utilidad tanto para los usuarios, como para el personal a cargo de atender a los usuarios, reduciendo costos y complementando a la web convencional.

Cuando se habla de estos avances tecnológicos no se puede dejar de lado las técnicas y el conocimiento necesarios en la aplicación de estas tecnologías, la sociedad Mexicana de inteligencia artificial explica que la ciencia encargada del procesamiento automático del lenguaje natural es llamada lingüística computacional (Gelbukh, 2018).

El procesamiento de lenguaje natural tiene la capacidad de analizar grandes corpus de información y detectar similitudes, así como clasificar esta información Sancho Escrivá et al. (2020); Miranda-Escalada et al. (2022) por ello el potencial que adquiere en trabajos con gran cantidad de información está muy por encima de los métodos usados hasta hace unos años.

Para este trabajo de investigación la herramienta principal que se pretende usar es la librería NLTK de python por lo cual es importante la consulta de trabajos donde este presenta dicha herramienta. En su caso Schmitt et al. (2019) hace una comparativa entre StanfordNLP, NLTK, OpenNLP, SpaCy y Gate los cuales a la fecha son los software más conocidos para uso genérico, en su caso NLTK ofrece una amplia gama de bibliotecas y herramientas para el NLP, a diferencia de otros como Spacy cuya característica principal es su rapidez.

¹Conversation-turns Per Session

²Number of Active Users

La mayoría de artículos mencionados, hacen referencia a chatbots, pero cuando se busca información acerca del NLP o en un caso mas específico, de la herramienta de python NLTK se puede distinguir que la mayoría de artículos y temas encontrados son acerca del uso de esta herramienta en grandes cantidades de texto, así como en la detección de sentimientos u emociones de los usuarios. Esto supone a fin de cuentas una ventaja para la tarea que se quiere realizar, pues a fin de poder medir la eficacia de esta herramienta contamos con variables tales como la satisfacción del usuario, el tiempo de uso, la velocidad de respuesta, etc. A fin de minimizar el trabajo humano requerido([Wang and Hu, 2021](#)).

Capítulo 3

Hipotesis o meta de ingenieria

En este apartado se realizará un análisis minucioso de la literatura científica y tecnológica (principalmente artículos científicos y patentes) para determinar las aportaciones actuales en el área que impactan directamente en la resolución del problema de investigación. El estado del arte da cuenta de la forma en que actualmente se está atendiendo el problema de investigación o bien, de las actuales formas de resolverlo, con el fin de identificar nuevas o mejores formas de solución.

Capítulo 4

Metodología

Hoy en día el uso de tecnologías y medios de comunicación digitales resulta indispensable durante el envío y recepción de información. Para las nuevas generaciones es difícil imaginar una situación en la que no baste con tan solo un clic para comunicarse con alguien en cualquier horario y lugar, esto sumado a la creciente necesidad a lo inmediato, genera una problemática para aquellas organizaciones acostumbradas a transmitir información mediante los métodos mas comunes, como avisos o atendiendo directamente a ventanilla de manera presencial.

Referencias

- Adamopoulou, E. and Moussiades, L. (2020). An overview of chatbot technology, *IFIP International Conference on Artificial Intelligence Applications and Innovations*, Springer, pp. 373–383.
- Agarwal, P. K. (2018). Public administration challenges in the world of ai and bots, *Public Administration Review* **78**(6): 917–921.
- Cox, G. (2021). Chatterbot documentation.
- Cui, L., Huang, S., Wei, F., Tan, C., Duan, C. and Zhou, M. (2017). Superagent: A customer service chatbot for e-commerce websites, *Proceedings of ACL 2017, system demonstrations*, pp. 97–102.
- Dias e Cordeiro, Itamar da Silva Batista, I. M. (2020). La experiencia del usuario en el proceso de adquirir información para planear el viaje el caso del chatbot de kayak, *Estudios y Perspectivas en Turismo* .
URL: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=180764278016>
- Echeverri Torres, M. M. M. and Betancur, R. (2020). Asistente virtual académico utilizando tecnologías cognitivas de procesamiento de lenguaje natural, *Revista Politécnica* .
URL: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=607863449007>
- Esteve, M. and Campion, A. (2018). Artificial intelligence for the public sector: opportunities and challenges of cross-sector collaboration, *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences* .
URL: <https://doi.org/10.1098/rsta.2017.0357>
- Garcia Brustenga, Guillem-Fuertes Alpiste, M.-M. C. N. (2018). chatbots in education, *Universitat Oberta de Catalunya (UOC)* .
URL: <http://hdl.handle.net/10609/80185>

- Gelbukh, A. (2018). Procesamiento de lenguaje natural, *Sociedad Mexicana de Inteligencia Artificial* .
- Guaña-Moya, Edison Javier Quinatoa-Arequipa, E. P.-F. M. A. (2017). Tendencias del uso de las tecnologías y conducta del consumidor tecnológico, *Ciencias Holguín* .
URL: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181550959002>
- Henman, P. (2020). Improving public services using artificial intelligence:possibilities, pitfalls, governance, *Asia Pacific Journal of Public Administration* .
URL: <https://doi.org/10.1080/23276665.2020.1816188>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2021). Comunicado de prensa n.º 352/21. Documento publicado por el INEGI.
- Lokman, A. S. and Ameen, M. A. (2018). Modern chatbot systems: A technical review, *Proceedings of the future technologies conference*, Springer, pp. 1012–1023.
- Masuda, Y. (1984). La sociedad informatizada como sociedad post-industrial, in T. (1984) (ed.), *La sociedad informatizada como sociedad post-industrial*, Madrid, p. 124.
- Miranda-Escalada, A., Farré-Maduell, E., Lima-López, S., Estrada, D., Gascó, L. and Krallinger, M. (2022). Mention detection, normalization & classification of species, pathogens, humans and food in clinical documents: Overview of the livingner shared task and resources, *Procesamiento del Lenguaje Natural* **69**: 241–253.
- Ocaña-Fernández, Yolvi Valenzuela-Fernández, L. A. V.-F. M. A. R.-L. R. A. (2021). Inteligencia artificial (ia) aplicada a la gestión pública, *Revista Venezolana de Gerencia* .
URL: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29069612013>
- Pazmiño Muguersa, D. A. (2021). *Propuesta de un chatbot para el manejo de información académica recurrente de la universidad estatal de milagro*, Tesis de Licenciatura: Ingeniería en Sistemas Computacionales, Universidad Estatal de Milagro Facultad de Ciencias e Ingeniería, Milagro, Ecuador. <http://repositorio.unemi.edu.ec/handle/123456789/6024>.
- Peña-Torres, Jefferson A. Giraldo-Alegría, S. A.-P. C. A. B.-V. A. (2022). Un chatbot para asistir a las necesidades de información en tiempos de covid-19, *Ingeniería y Competitividad* .
URL: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=291371829011>

Prendes Espinosa, M^a Paz Cerdán Cartagena, F. (2021). Tecnologías avanzadas para afrontar el reto de la innovación educativa, *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*.

URL: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=331464460002>

Renz, A. and Hilbig, R. (2020). Prerequisites for artificial intelligence in further education: identification of drivers, barriers, and business models of educational technology companies, *International Journal of Educational Technology in Higher Education* **17**(1): 1–21.

Sancho Escrivá, J. V., Fanjul, C., de la Iglesia Vayá, M., Montell, J. A. and Escarti, M. J. (2020). Aplicación de la inteligencia artificial con procesamiento del lenguaje natural para textos de investigación cualitativa en la relación médico-paciente con enfermedad mental mediante el uso de tecnologías móviles.

Schmitt, X., Kubler, S., Robert, J., Papadakis, M. and LeTraon, Y. (2019). A replicable comparison study of ner software: Stanfordnlp, nltk, opennlp, spacy, gate, *2019 Sixth International Conference on Social Networks Analysis, Management and Security (SNAMS)*, IEEE, pp. 338–343.

Sedoc, J., Ippolito, D., Kirubarajan, A., Thirani, J., Ungar, L. and Callison-Burch, C. (2019). ChatEval: A tool for chatbot evaluation, *Proceedings of the 2019 Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics (Demonstrations)*, Association for Computational Linguistics, Minneapolis, Minnesota, pp. 60–65.

URL: <https://aclanthology.org/N19-4011>

Shawar, B. A. and Atwell, E. (2007). Different measurement metrics to evaluate a chatbot system, *Proceedings of the workshop on bridging the gap: Academic and industrial research in dialog technologies*, pp. 89–96.

Sun, T. Q. and Medaglia, R. (2019). Mapping the challenges of artificial intelligence in the public sector: Evidence from public healthcare, *Government Information Quarterly* **36**(2): 368–383.

Wang, M. and Hu, F. (2021). The application of nltk library for python natural language processing in corpus research, *Theory and Practice in Language Studies* **11**(9): 1041–1049.

Wunsch, L. P., Nikolay, J. R. and Silva de Freitas, E. D. (2022). Chatbot: comunicación digital y religiosidad tras la pandemia en latinoamérica, *Universitas-XXI, Revista de*

Ciencias Sociales y Humanas .

URL: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=476172132004>

Zhou, L., Gao, J., Li, D. and Shum, H.-Y. (2020). The design and implementation of xiaoice, an empathetic social chatbot, *Computational Linguistics* **46**(1): 53–93.

Zhou, Y., Fei, Zhuoying-He, Y. and Yang, Z. (2022). How human–chatbot interaction impairs charitable giving: The role of moral judgment, *Journal of Business Ethics* .

URL: <https://doi.org/10.1007/s10551-022-05045-w>