

Una Revisión Sistemática del Desarrollo de Chatbots y Asistentes Virtuales en Instituciones de Educación Superior

Robert J. SÁNCHEZ-TICONA

Escuela de Ingeniería de Sistemas, Universidad César Vallejo
Trujillo, La Libertad, C.P. 13001, Perú

Oscar R. ALCÁNTARA-MORENO

Escuela de Ingeniería de Sistemas, Universidad César Vallejo
Trujillo, La Libertad, C.P. 13001, Perú

Marcelino TORRES-VILLANUEVA

Escuela de Ingeniería de Sistemas, Universidad César Vallejo
Trujillo, La Libertad, C.P. 13001, Perú

José A. GÓMEZ-AVILA

Escuela de Ingeniería de Sistemas, Universidad César Vallejo
Trujillo, La Libertad, C.P. 13001, Perú

Rosa E. RODRIGUEZ-HUAMÁN

Departamento de Ingeniería de Sistemas, Universidad Nacional de Trujillo
Trujillo, La Libertad, C.P. 13001, Perú

Juan P. SANTOS-FERNÁNDEZ

Departamento de Ingeniería de Sistemas, Universidad Nacional de Trujillo
Trujillo, La Libertad, C.P. 13001, Perú

RESUMEN

La tecnología se encuentra en constante evolución en el tiempo, producto de ello es que día a día los seres humanos incrementamos nuestra interacción con máquinas dotadas de habilidades como consecuencia de aplicar la inteligencia artificial. Esta investigación proporciona una Revisión Sistemática de la Literatura de diversos estudios realizados entre los años 2018 al 2022, aplicando la metodología PRISMA se inició con un total de 13948 resultados los cuales fueron reducidos luego de aplicar 9 criterios de exclusión llegando a definir una matriz bibliográfica con 54 artículos. Se concluye que el proceso recurrente para los cuáles las instituciones de educación superior implementaron chatbots o asistentes virtuales es la atención al usuario con un 46.30%, la forma de procesamiento inteligente más usada en el desarrollo fue el procesamiento de lenguaje natural con el 56.52% y la tecnología más empleada en su implementación durante los últimos 5 años fue Python con 36.67%.

Palabras claves: Chatbot asistente virtual, Educación superior, Universidad, Inteligencia artificial.

1. INTRODUCCIÓN

Los mensajes automáticos en redes sociales y los robots tipo FAQs (Frequently Asked Questions) para solucionar problemas frecuentes en páginas de internet son ejemplos de instrumentos tecnológicos que poseen la facultad de procesar el lenguaje humano ya sea de forma oral o textual y brindar respuestas que nuestro cerebro pueda entender y procesar [1].

En los últimos años, la inteligencia artificial entró en auge incrementando su uso en distintas áreas como la salud, el marketing, el entretenimiento, etc. Esta redacción se centra en el marco de la educación, específicamente en universidades e institutos [2], y busca resaltar los chatbots y asistentes virtuales descritos en la literatura y referenciados como una herramienta que potencia los procesos en el contexto educativo definido enfatizando tanto las tecnologías empleadas en su desarrollo [1], así como el método de procesamiento inteligente que estos sistemas poseen [3].

La finalidad de esta investigación es determinar los procesos recurrentes para los cuáles las instituciones de educación superior implementaron chatbots o asistentes virtuales, las formas de procesamiento inteligente más usadas y las tecnologías más empleadas en su implementación durante los últimos 5 años a mediante el análisis de la revisión sistemática [4].

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizó la metodología PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analysis), que consiste es un conjunto pequeño de agregados fundados en la certeza que hay que adjuntar al comunicar (escribir) una revisión sistemática, facilitando la forma de documentar de manera transparente los hallazgos de los autores minimizando los riesgos de sesgo en todas las etapas de la investigación.

La Figura 1 muestra de forma estructurada y ordenada los pasos que se siguieron en el desarrollo de la presente Revisión Sistemática de la Literatura a través de un diagrama de flujo.

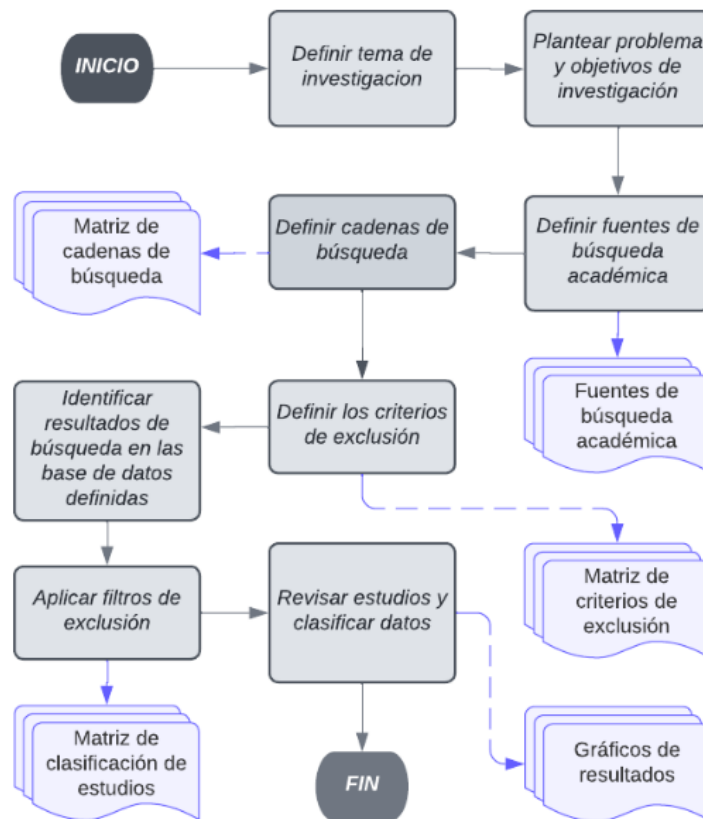


Figura 1 – Diagrama de flujo de la metodología PRISMA y su aplicación en este estudio

2.1. Preguntas de investigación definidas

El presente estudio tuvo como principal objetivo dar respuesta a siguientes preguntas, resumidas en la tabla 1.

Tabla 1. Preguntas y motivación de investigación

Preguntas de Investigación	Motivación
PI1: ¿Cuáles son los procesos recurrentes para los cuáles las instituciones de educación superior implementaron chatbots o asistentes virtuales?	Establecer los procesos recurrentes de las instituciones de educación superior mejorados con chatbots o asistentes virtuales
PI2: ¿Cuáles son las formas de procesamiento inteligente más usadas en el desarrollo de chatbots y asistentes virtuales en educación superior?	Precisar las formas de procesamiento inteligente utilizadas en el desarrollo de chatbots y asistentes virtuales en educación superior
PI3: ¿En el desarrollo de chatbots y asistentes virtuales en el marco de la educación superior, qué tecnologías se emplearon durante los últimos 5 años?	Determinar las tecnologías más usadas en el desarrollo de chatbots y asistentes virtuales en el marco de la educación superior durante últimos 5 años

2.2. Fuentes de búsqueda consideradas

Para la presente investigación para el proceso de búsqueda se seleccionaron 7 bases de datos académicas de relevancia internacional: Scopus, Springer Link, Science Direct, ProQuest, IEEE Xplore, Google Scholar y Dialnet.

2.3. Ecuaciones de búsqueda aplicadas

Para obtener los estudios más importantes relacionados al tema de investigación, se formularon ecuaciones de búsqueda con palabras clave como “university”, “chatbot”, “virtual assistant” y “college”, las ecuaciones mencionadas se muestran en la tabla 2.

Tabla 2. Ecuaciones de búsqueda según fuente de datos

Fuente	Ecuación de búsqueda
Scopus	(TITLE-ABS-KEY (("chatbot" OR "virtual assistant") AND ("university" OR "college") AND NOT "school") AND ALL (("technology" OR "framework" OR "methodology")))
Springer Link	("chatbot" OR "virtual assistant") AND ("university" OR "college") AND NOT "school" AND ("technology" OR "framework" OR "methodology")
Science Direct	("chatbot" OR "virtual assistant") AND ("university" OR "college") NOT "school" AND ("technology" OR "framework" OR "methodology")

<i>ProQuest</i>	("chatbot" OR "virtual assistant") AND ("university" OR "college") NOT "school" AND ("technology" OR "framework" OR "methodology")
<i>IEEE Xplore</i>	("chatbot" OR "virtual assistant") AND ("university" OR "college") NOT "school" AND ("technology" OR "framework" OR "methodology")
<i>Google Scholar</i>	allintitle: ("chatbot" "virtual assistant") ("university" "college") -"school"
<i>Dialnet</i>	("chatbot" OR "virtual assistant") AND ("university" OR "college") NOT "school" AND ("technology" OR "framework" OR "methodology")

2.4. Consolidado de número de resultados

Se encontraron 13948 artículos en las 7 bases de datos académicas en la revisión de la literatura, luego se procedió a plantear criterios de exclusión a fin de reducir este número.

2.5. Criterios de exclusión ejecutados

En la tabla 3 se resumen los criterios de exclusión empleados en la revisión bibliográfica.

2.6. Número de artículos resultantes luego de aplicar criterios

Aplicando los 9 criterios de exclusión definidos en el paso anterior, se obtuvieron un total de 54 artículos, que formarán parte del material bibliográfico a emplear en esta investigación.

Tabla 3. Criterios de exclusión

Criterio de exclusión	Descripción
<i>CE1</i>	Artículos no publicados en revistas científicas o presentados en conferencias
<i>CE2</i>	Artículos publicados fuera del intervalo de los últimos 5 años
<i>CE3</i>	Artículos no redactados en idioma inglés, español, portugués o italiano
<i>CE4</i>	Artículos que no pertenecen al área de computación o TI
<i>CE5</i>	Artículos que no están directamente relacionados con el objeto de estudio
<i>CE6</i>	Artículos duplicados
<i>CE7</i>	Artículos que no tienen una solución de desarrollo de software
<i>CE8</i>	Artículos que no tienen indicadores cuantitativos
<i>CE9</i>	Artículos que no fueron implementados o probados en alguna institución de un país determinado

2.7. Matriz consolidada de artículos resultantes al aplicar criterios

En este paso se consolidó los resultados obtenidos en la tabla 4, al aplicar los 9 criterios de exclusión a las diferentes bases de datos, evidenciando que fuente presenta mayores artículos relevantes en la presente investigación.

Tabla 4. Matriz consolidada de artículos al aplicar criterios

Fuente	Inicio	CE1 y CE2	CE3 y CE4	CE5	CE6	CE7	CE8	CE9 Final (f _i)	n _i
<i>Scopus</i>	272	218	173	90	82	65	32	30	55.56%
<i>Springer Link</i>	2260	1190	1186	13	9	5	2	2	3.70%
<i>Science Direct</i>	905	535	222	4	4	3	2	2	3.70%
<i>ProQuest</i>	10032	1662	1662	11	8	5	5	5	9.26%
<i>IEEE Xplore</i>	321	294	219	39	35	31	11	9	16.67%
<i>Google Scholar</i>	137	119	119	56	27	21	8	4	7.41%
<i>Dialnet</i>	21	13	13	3	3	3	3	2	3.70%
TOTAL	13948	4031	3594	216	168	133	63	54	100.00%

3. RESULTADOS

Se elaboró un mapa de redes bibliométricas en la Figura 2 a partir de las palabras clave de los 54 artículos que conforman el material bibliográfico con el objetivo de determinar la relación entre los artículos a utilizar en el presente trabajo previa evaluación de su contenido. Para ello se tomó en cuenta aquellas palabras cuya ocurrencia fuese mayor a dos, de esta manera se

puede observar que palabras clave como “chatbot”, “inteligencia artificial”, “asistente virtual”, “NLP” y “educación” son las raíces de algunas islas demostrando una estrecha relación con el tema de estudio.

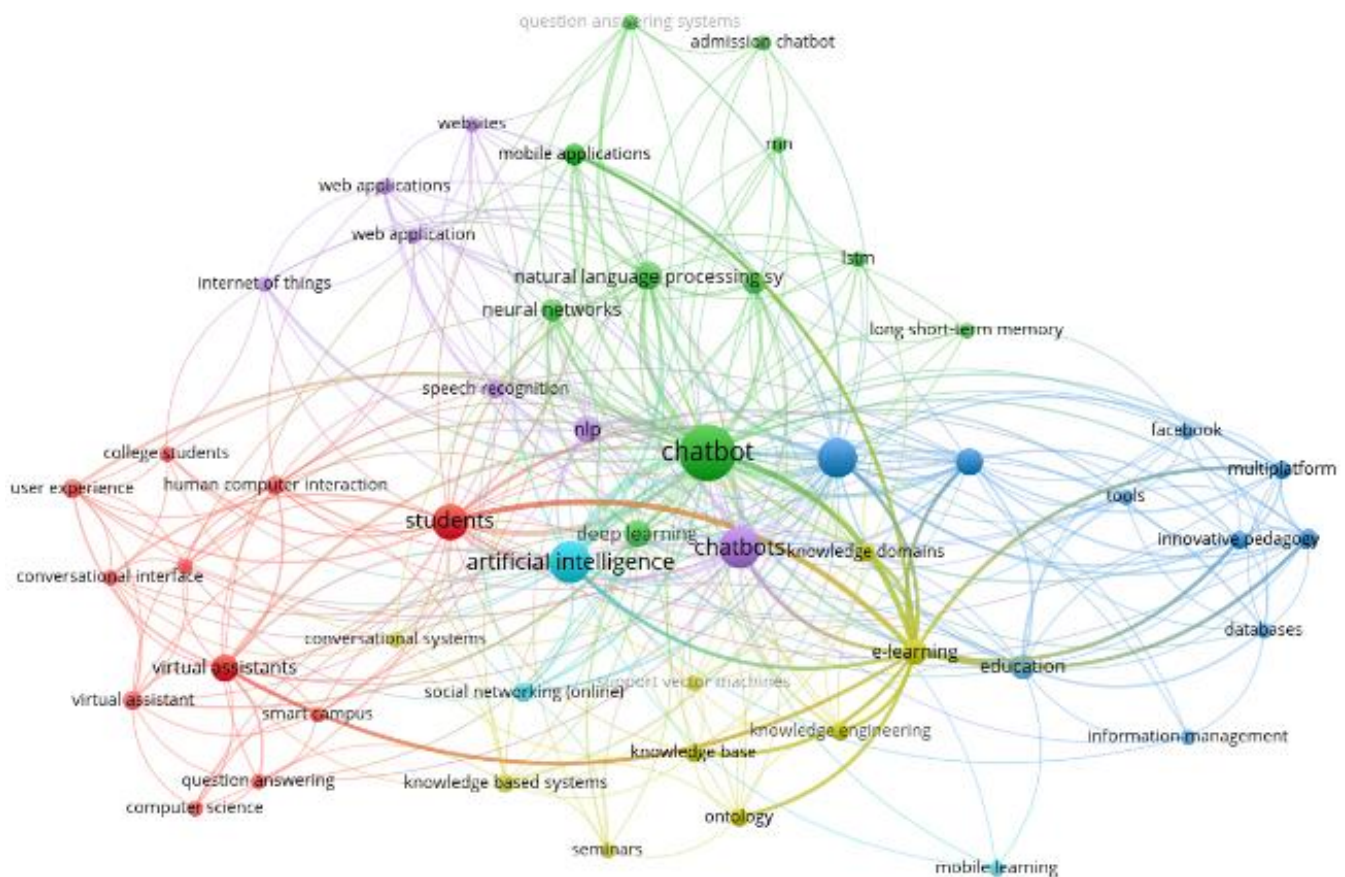


Figura 2. Mapa de redes bibliométricas de los artículos seleccionados luego de aplicar criterios

Las revistas y conferencias en donde los artículos fueron publicados se elaboró la Figura 3 donde se muestra el Top 5 de aquellas con mayor ocurrencia agrupadas por años. Con ello se evidencia que 3 de los artículos referenciados fueron publicados en Lecture Notes in Computer Science en los años 2018 y 2021, Communications in Computer and Information Science tuvo 2 artículos publicados en los años 2021 y 2022. Así mismo International Journal of Advanced Computer Science and Applications y Procedia Computer Science se seleccionaron 2 artículos, uno fue de la edición del 2020 y de las publicaciones de los años 2018 y 2019 respectivamente.

De forma similar, se analizó la relevancia de los artículos en la comunidad científica a través de las citas de los mismos, agrupándolos por fuente de publicación diferenciando entre conferencias y revistas de investigación, presentando los resultados del Top 10 en la Figura 4.

El PII plantea ¿Cuáles son los procesos recurrentes para los cuáles las instituciones de educación superior implementaron chatbots o asistentes virtuales? para dar solución a esta pregunta se analizaron los 54 artículos obteniendo que los principales procesos que se ven apoyados por chatbots o asistentes virtuales en universidades e institutos y se elaboró un gráfico radial de barras.

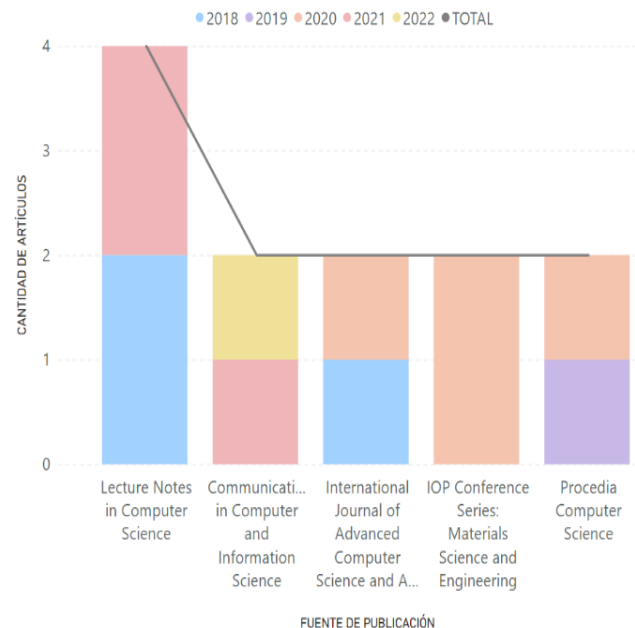


Figura 3. Top 5 de la cantidad de artículos agrupados por fuente y año de publicación

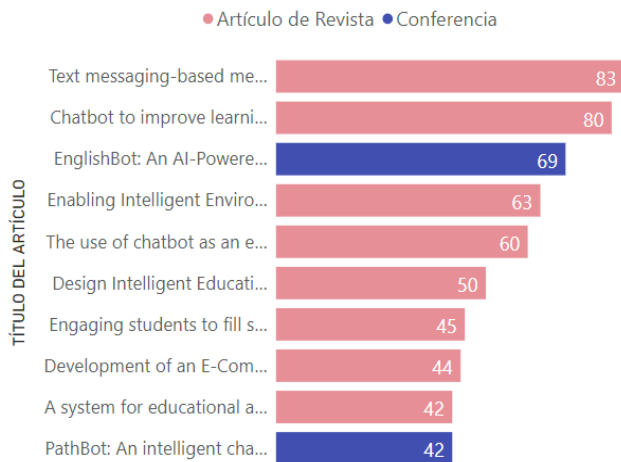


Figura 4. Top 10 de artículos con mayor cantidad de citas por fuente de publicación

En la tabla 5 se observa en primer lugar al proceso de atención al usuario que comprende la atención dirigida tanto al alumno o individuo externo a la institución en cualquiera de sus áreas, como ejemplo tenemos la resolución de consultas informativas con respecto a una universidad; en segundo lugar se ubica el proceso de enseñanza-aprendizaje que pretende generar conocimiento en el estudiante, luego se encuentra un conglomerado de otros procesos que involucran servicios externos que brindan las universidades y por último se encuentra la consultoría o consejería académica que refiere al acompañamiento que se le brinda al alumno involucrando tutoría.

Tabla 5 – Procesos educativos mejorados con la implementación de chatbots y asistentes virtuales

Proceso Educativo Mejorado	f _i	n _i
Atención al usuario	25	46.30%
Enseñanza-aprendizaje	19	35.19%
Consultoría o consejería académica	4	7.41%
Otros	6	11.11%
TOTAL	54	100.00%

El PI2 formula la pregunta ¿Cuáles son las formas de procesamiento inteligente más usadas en el desarrollo de chatbots y asistentes virtuales en educación superior? por lo que clasificamos el procesamiento inteligente en AI (Artificial Intelligence o Inteligencia Artificial), NLP (Natural Language Processing o Procesamiento del Lenguaje Natural) y ML (Machine Learning o Aprendizaje Automático).

Se evidenció en la tabla 6 que el Procesamiento del Lenguaje Natural es por mucho el mecanismo de inteligencia más utilizado según la bibliografía con 39 ocurrencias, luego se encuentra el Aprendizaje Automático con 20 y finalmente, la Inteligencia Artificial con 10 asistentes virtuales.

Tabla 6. Formas de procesamiento inteligente más usadas en el desarrollo de chatbots y asistentes virtuales

Procesamiento Inteligente	f _i	n _i
Procesamiento de Lenguaje Natural	39	56.52%
Aprendizaje Automático	20	28.99%
Inteligencia Artificial	10	14.49%
TOTAL	69	100.00%

El PI3 define como interrogante ¿En el desarrollo de chatbots y asistentes virtuales en el marco de la educación superior, qué tecnologías se emplearon durante los últimos 5 años?, para brindar respuesta a esta pregunta procedimos a agrupar las metodologías de desarrollo como se muestra en la tabla 7, resaltando aquellas que involucran Python o JavaScript como lenguaje de programación encontrando 33 y 10 ocurrencias respectivamente, así mismo se englobaron aquellas soluciones que emplean las APIs de redes sociales (13), así mismo algunos chatbots y asistentes virtuales emplearon Dialogflow (10).

Tabla 7 – Tecnologías empleadas en el desarrollo de chatbots y asistentes virtuales

Procesamiento Inteligente	f _i	n _i
Python	33	36.67%
Redes sociales API	13	14.44%
JavaScript	10	11.11%
Dialogflow	10	11.11%
Base de datos	6	6.67%
Otros (Java, C#, etc.)	18	20.00%
TOTAL	69	100.00%

4. DISCUSIÓN

Actualmente sabemos que existen numerosas investigaciones realizadas sobre el desarrollo de chatbots y asistentes virtuales, y sobre el impacto que trae estas en las instituciones educativas superiores a lo largo de los últimos 5 años, estas fueron de gran ayuda para dar respuesta a las preguntas planteadas en el presente artículo de revisión.

Las bases de datos con las mayores fuentes bibliográficas en la presente investigación fue Scopus con 55.56% de los artículos empleados, y seguidamente IEEE Xplore con un 16.67%. Por otra parte, los procesos recurrentes para los cuales las instituciones de educación superior implementaron chatbots o asistentes virtuales, ubican en primer lugar a la atención al usuario con 46.30%, le sigue en el segundo lugar el proceso de enseñanza – aprendizaje con 35.19%.

En cuanto a las formas de procesamiento inteligente más usados en el desarrollo de chatbots y asistentes virtuales en educación, encabeza la lista el Procesamiento del Lenguaje Natural con 56.52%, y en segundo lugar ubicamos al Aprendizaje

Automático con 28.99%, siendo los dos más utilizados en estos últimos 5 años.

Con referencia a las tecnologías que se emplearon durante los últimos 5 años para el desarrollo de chatbots y asistentes virtuales, lidera Python con 36.67%, luego Otros tipos de tecnologías como Java, C#, etc., con el 20.00%.

Los autores Agus Santoso y otros [5], desarrollaron un chatbot llamado DINA centrado en mejorar el proceso de atención al usuario que hace uso del Procesamiento del Lenguaje Natural, al igual que el Chatbot de [6], sin embargo, los últimos autores enfocaron el chatbot a la mejora del proceso de enseñanza – aprendizaje utilizando Python como lenguaje de programación y obtuvieron una eficiencia de 87%, a comparación del 81.33% de DINA.

En similar esfuerzo [7], en sus investigaciones relatan el desarrollo de un chatbot para mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje, al igual que [8], sin embargo, la diferencia se encuentra en las precisiones poseyendo un 89% y 95.5% respectivamente.

Por su parte [9] desarrollaron un asistente virtual para la Universidad Técnica de Mujeres Indira Gandhi Delhi ubicada en la India, para ello hicieron uso de Flask como Framework, el asistente llamado Prashn se enfocó en el proceso de atención al usuario, específicamente al brindar información sobre la universidad, los autores exponen su precisión fue de 83.02%. En Indonesia, la Universidad Binus implementó AVA, un asistente virtual con enfoque similar a Prashn que utiliza Dialogflow como tecnología describiendo una precisión del 90% [10].

5. CONCLUSIONES

La presente revisión sistemática de la literatura ha logrado identificar y analizar los chatbots y asistentes virtuales desarrollados en el contexto de la educación superior detallando las ubicaciones de universidades o institutos que implementaron o probaron dicho producto y que procesos de la institución apoyaron, así mismo se resaltaron los mecanismos de procesamiento de inteligencia utilizados y las tecnologías empleadas para su desarrollo, todo lo descrito se basó en los artículos publicados en el intervalo de tiempo de 2018 a 2022. Con base en las fórmulas de búsqueda definidas se lograron identificar inicialmente 13948 publicaciones en 7 bases de datos de relevancia nacional e internacional como Scopus, Springer Link, Science Direct, ProQuest, IEEE Xplore, Google Scholar y Dialnet, posteriormente al aplicar 9 criterios de exclusión se redujo dicha cantidad a 54 artículos los cuales forman parte de nuestro material bibliográfico.

La mayoría de estos softwares fueron herramientas empleadas en la mejora tanto de la atención al usuario como del proceso de enseñanza aprendizaje de las instituciones empleando como principal mecanismo de procesamiento inteligente al NLP (Procesamiento del Lenguaje Natural). En el ámbito del desarrollo, una gran parte de estos chatbots y asistentes virtuales empleó Python como lenguaje de programación a través de frameworks como Rasa y Flask, así mismo se hizo uso de las Apis de redes sociales como WhatsApp, Messenger y Twitter; otro lenguaje empleado en menor cantidad fue JavaScript con frameworks como Node y React. A futuro la presente revisión puede ser enriquecida con nueva información ya que se pudo apreciar que muchas de las investigaciones utilizadas como

bibliografía surgieron a raíz de la pandemia ocasionada por el COVID 19 y la distancia social obligatoria tomada en cuenta como medida de bioseguridad en la mayoría de países del mundo, por ello es probable que en los próximos años se incremente el material referente a la temática abordada, así mismo será importante ubicar el objeto de estudio en otros contextos como lo son el entretenimiento y la salud.

6. REFERENCIAS

- [1] Y. Windiatmoko, R. Rahmadi, & A. F. Hidayatullah, "Developing Facebook Chatbot Based on Deep Learning Using RASA Framework for University Enquiries", IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, No. 1077, 2020.
- [2] T. Le-Tien, T. Nguyen-D-P, & V. Huynh-Y, "Developing a Chatbot system using Deep Learning based for Universities consultancy. 2022 16th International Conference on Ubiquitous Information Management and Communication (IMCOM). IEEE | Added to Project: Aug 22, 2022.
- [3] M. Jaiwai, K. Shiangjen, S. Rawangyot, S. Dangmanee, T. Kunsuree, Sa-& A, Nguanthong, "Automatized Educational Chatbot using Deep Neural Network". 2021 Joint 6th International Conference on Digital Arts, Media and Technology with 4th ECTI Northern Section Conference on Electrical, Electronics, Computer and Telecommunication Engineering, ECTI DAMT and NCON 2021, pp. 85–89.
- [4] P. Á. Castillo Valdivieso, & M. del C. Aguilar-Luzón, "The use of chatbot as an element of tutorial action in university teaching", *ReiDoCrea: Revista Electrónica de Investigación Docencia Creativa*, 2021.
- [5] H. Agus Santoso, N. A. Sri Winarsih, E. Mulyanto, G. Wilujeng Saraswati, S. Enggar Sukmana, S. Rustad, M. Syaifur Rohman, , A. Nugraha, & F. Firdausillah, "Dinus Intelligent Assistance (DINA) Chatbot for University Admission Services", *International Seminar on Application for Technology of Information and Communication. INSPEC Accession Number: 18290058*, 2018, pp. 417-423.
- [6] C. C. Ho, H. L. Lee, W. K. Lo, & K. F. A. Lui. "Developing a Chatbot for College Student Programme Advisement ", 2018 International Symposium on Educational Technology (ISET). IEEE | Added to Project: Aug 22, 2022 .
- [7] P. A. Tamayo Lorenzo , A. Herrero Alcalde, J. Martín Román, C. Navarro Ruiz & J. M. Tránchez Martín, "Design of a chatbot as a distance learning assistant", *Open Praxis*, ISSN-e 2304-070X, Vol. 12, No. 1, 2020, pp. 145-153.
- [8] A. A. Qaffas, "Improvement of Chatbots Semantics Using Wit.ai and Word Sequence Kernel: Education Chatbot as a Case Study", *Modern Education and Computer Science*, No. 3, 2019, pp. 16–22.
- [9] P. Sharma, S. Sharma, P. Gambhir, "Prashn: University Voice Assistant", *Communications in Computer and Information Science*, 1546 CCIS, 2022, pp. 160–170.
- [10] W. Budiharto, V. Andreas, & A. A. S. Gunawan, "Ava: knowledge-based chatbot as virtual assistant in university". *ICIC Express Letters, Part B: Applications*, Vol. 13, No. 4, 2022, pp. 437–444.
- [11] J. R. Aguilar-Mejia & S. Tejeda. "Using virtual assistant for learning selected topics of Physics", 2020 9th IEEE Integrated STEM Education Conference, ISEC 2020, 2020-Janua.
- [12] H. Akkineni, P. V. S. Lakshmi, & L. Sarada. "Design and Development of Retrieval-Based Chatbot Using Sentence

- Similarity", *Lecture Notes in Networks and Systems*, No. 244, 2022, pp. 477–487.
- [13] D. Al-Ghadhban, & N. Al-Twairsh. "Nabiha: An Arabic dialect chatbot", *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, Vol. 11, No. 3, 2020, pp. 452–459.
- [14] M. Bakouan, S. Oumtanaga, M. Babri, "A Chatbot for Automatic Processing of Learner Concerns in an Online Learning Platform", *IJACSA, International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, Vol. 9, No. 5, 2018.
- [15] N. Belhaj, A. Hamdane, N. El Houda Chaoui, H. Chaoui, & M. El Bekkali. "Engaging students to fill surveys using chatbots: University case study", *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, Vol. 24, No. 1, 2021, pp. 473–483.
- [16] N. Bhartiya, N. Jangid, S. Jannu, P. Shukla, & R. Chapaneri, "Artificial Neural Network Based University Chatbot System", 2019 IEEE Bombay Section Signature Conference, IBSSC 2019, 2019 January.
- [17] Y. W. Chandra, & S. Suyanto, "Indonesian chatbot of university admission using a question answering system based on sequence-to-sequence model", *Procedia Computer Science*, No. 157, 2019, pp. 367–374.
- [18] P. S. Chiu, J. W. Chang, M. C. Lee, C. H. Chen & D.S. Lee, "Enabling Intelligent Environment by the Design of Emotionally Aware Virtual Assistant: A Case of Smart Campus", *IEEE Access*, 8., 2020
- [19] A. Ciayandi, V. C. Mawardi & J. Hendryli, "Retrieval based chatbot on Tarumanagara University with multilayer perceptron", *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, Vol. 1007, No. 1, 2020.
- [20] F. Colace, M. De Santo, M. Lombardi, F. Pascale, A. Pietrosanto, & S. Lemma, "Chatbot for e-learning: A case of study", *International Journal of Mechanical Engineering and Robotics Research*, Vol. 7, No. 5, 2018, pp. 528–533.
- [21] M. Dibitonto, K. Leszczynska, F. Tazzi, & C. M. Medaglia. "Chatbot in a campus environment: Design of lisa, a virtual assistant to help students in their university life", *Lecture Notes in Computer Science*, 10903 LNCS, 2018, pp. 103–116.
- [22] J. Drozdal, A. Chang, W. Fahey, N. Murthy, L. Mogilisetty, J. Sunray, & H. Su, "The Design and Evaluation of a Chatbot for Human Resources", *Communications in Computer and Information Science*, 1498 CCIS, 2021, pp. 239–248.
- [23] W. El Hefny, Y. Mansy, M. Abdallah, & S. Abdennadher, "Jooka: A Bilingual Chatbot for University Admission", *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 1367 AISC, 2021, pp. 671–681.
- [24] W. S. Erazo, G. P. Guerrero, C. C. Betancourt, & I. S. Salazar, "Chatbot Implementation to Collect Data on Possible COVID-19 Cases and Release the Pressure on the Primary Health Care System", 11th Annual IEEE Information Technology, Electronics and Mobile Communication Conference, IEMCON 2020, pp. 302–307.
- [25] L. Fauzia, R. B. Hadiprakoso, & Girinoto, "Implementation of Chatbot on University Website Using RASA Framework", 2021 4th International Seminar on Research of Information Technology and Intelligent Systems (ISRITI), IEEE, Added to Project: Aug 22, 2022.
- [26] E. Flores Masías, E. Flores, J. Solis, J. Rosales & J. Pastor, "Influence Of A Chatbot To Improve The Resilience Of University Graduates", *International Journal of Scientific & Technology Research*, Vol. 10, No. 1, 2021.
- [27] S. Gaglio, G. Lo Re, M. Morana, & C. Ruocco, "Smart assistance for students and people living in a campus", *Proceedings - 2019 IEEE International Conference on Smart Computing, SMARTCOMP 2019*, pp. 132–137.
- [28] T. Güngör, E. Utkan & O. Kinasakal, "CMPE 492 Final Report A Turkish Chatbot For Administrative Inquiries in Bogazici University", *Boğaziçi Journal*, 2018.
- [29] K. N. Lam, N. N. Le, & J. Kalita. "Building a Chatbot on a Closed Domain using RASA", *ACM International Conference Proceeding Series*, 2020, pp. 144–148.
- [30] L.K. Lee, Y. C. Fung, Y.W. Pun, K.K. Wong, M. T.Y. Yu, & N.I. Wu, "Using a Multiplatform Chatbot as an Online Tutor in a University Course", 2020 International Symposium on Educational Technology (ISET), IEEE, Added to Project: Aug 22, 2022 .
- [31] N. Lhasiw, N. Sanglerdsinlapachai, & T. Tanantong, "A Bidirectional LSTM Model for Classifying Chatbot Messages", 16th International Joint Symposium on Artificial Intelligence and Natural Language Processing, ISAI-NLP 2021.
- [32] C. Löw, L. Moshuber, & A. Rafetseder, "Grätzelbot: Social Companion Technology for Community Building among University Freshmen", *Lecture Notes in Computer Science*, 12604 LNCS, 2021, pp.114–128.
- [33] K. Mabunda, & A. Ade-Ibijola, "PathBot: An intelligent chatbot for guiding visitors and locating venues", 2019 6th International Conference on Soft Computing and Machine Intelligence, ISCM 2019, pp. 160–168.
- [34] S. Meshram, N. Naik, V. R. Megha, T. More, & S. Kharche, "College Enquiry Chatbot using Rasa Framework", 2021 Asian Conference on Innovation in Technology, ASIANCON 2021.
- [35] A. Muhyidin & M. Adi Febri Setiawan, "Developing UNYSA Chatbot as Information Services about Yogyakarta State University", *Journal of Physics: Conference Series*, Vol. 1737, No. 12038, 2021.
- [36] H. D. Nguyen, T.-V. Tran, X.-T. Pham, A. T. Huynh, V. T. Pham, & D. Nguyen, "Design Intelligent Educational Chatbot for Information Retrieval based on Integrated Knowledge Bases", *IAENG International Journal of Computer Science*, Vol. 49, No. 2, 2022.
- [37] M. T. Nguyen, M. Tran-Tien, A. P. Viet, H. T. Vu & V. H. Nguyen, "Building a Chatbot for Supporting the Admission of Universities", 2021 13th International Conference on Knowledge and Systems Engineering (KSE), IEEE, Added to Project: Aug 22, 2022
- [38] T. T. Nguyen, A. D. Le, H. T. Hoang & T. Nguyen, "NEU-chatbot: Chatbot for admission of National Economics University", *Computers and Education: Artificial Intelligence*, Vol. 2, No. 100036.
- [39] A. K., R. V. S. Nikhath, M. A. Rab, N. V. Bharadwaja, L. G. Reddy, K. Saicharan, & C. V. M. Reddy, "An Intelligent College Enquiry Bot using NLP and Deep Learning based techniques", 2022 International Conference for Advancement in Technology (ICONAT), IEEE, Added to Project: Aug 22, 2022 .
- [40] V. Oguntosin, & A. Olomo. "Development of an E-Commerce Chatbot for a University Shopping Mall". *Applied Computational Intelligence and Soft Computing*, 2021.
- [41] N. A. I. Omoregbe, I. O. Ndaman, S. Misra, O. O. Abayomi-Alli & R. Damaševičius, "Text messaging-based medical diagnosis using natural language processing and fuzzy logic", *Journal of Healthcare Engineering*, 2020.

- [42] B. Persons, P. Jain, C. Chagnon & S. Djasasbi. "Designing the Empathetic Research IoT Network (ERIN) Chatbot for Mental Health Resources", *Lecture Notes in Computer Science*, 12783 LNCS, 2021, pp. 619–629.
- [43] A. Poce, F. Amenduni, C. de Medio, M. Valente & M. R. Re, "Adopting augmented reality to engage higher education students in a Museum University collection: The experience at Roma Tre University", *Information (Switzerland)*, Vol. 10, No. 12, 2019.
- [44] S. Ruan, L. Jiang, Q. Xu, Z. Liu, G. M. Davis, E. Brunskill, & J. A. Landay, "EnglishBot: An AI-Powered Conversational System for Second Language Learning", *International Conference on Intelligent User Interfaces, Proceedings IUI*, 2021, pp. 434–444.
- [45] J. M. Rubio, T. Neira Peña, D. Molina Carrión & C. L. Vidal Silva, "Proyecto UBOT: asistente virtual para entornos virtuales de aprendizaje", *Información Tecnológica*, ISSN 0716-8756, ISSN-e 0718-0764, Vol. 33, No. 4, 2022, pp. 85-92,
- [46] X. Sánchez Díaz, G. Ayala Bastidas, P. Fonseca Ortiz & L. Garrido, "A knowledge-based methodology for building a conversational chatbot as an intelligent tutor", *Lecture Notes in Computer Science*, 11289 LNAI, 2018, pp.165–175.
- [47] L. Shchegoleva & G. Burdin, "Chatbot for Applicants on University Admission Issues", *29th Conference of Fruct Association*, 2021.
- [48] I. Skadia & D. Goško, "Towards hybrid model for human-computer interaction in latvian", *Frontiers in Artificial Intelligence and Applications*, No. 328, 2020, pp. 103–110.
- [49] S. Z. Sweidan, S. S. Abu Laban, N. A. Alnaimat & K. A. Darabkh, "SIAAA-C: A student interactive assistant android application with chatbot during COVID-19 pandemic", *Computer Applications in Engineering Education*, Vol. 29, No. 6, 2021, pp. 1718–1742.
- [50] N. Thalaya, & K. Puritat, "BCNPYLIB CHAT BOT: The artificial intelligence Chatbot for library services in college of nursing", *7th International Conference on Digital Arts, Media and Technology, DAMT 2022 and 5th ECTI Northern Section Conference on Electrical, Electronics, Computer and Telecommunications Engineering, NCON 2022*, pp. 247–251.
- [51] E. Vázquez-Cano, S. Mengual-Andrés, & E. López-Meneses, "Chatbot to improve learning punctuation in Spanish and to enhance open and flexible learning environments", *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, Vol. 18, No. 1, 2021.
- [52] G. S. S. Vikas, I. D. Kumar, S. A. Shareef, B. R. Roy & G. Geetha, "Information Chatbot for College Management System Using Multinomial Naive Bayes", *2021 2nd International Conference on Smart Electronics and Communication (ICOSEC)*, IEEE, Added to Project: Aug 22, 2022.
- [53] W. Villegas-Ch, J. García-Ortiz, K. Mullo-Ca, S. Sánchez-Viteri & M. Roman-Cañizares, "Implementation of a virtual assistant for the academic management of a university with the use of artificial intelligence", *Future Internet*, Vol. 13, No. 4, 2021.
- [54] O. Zahour, E. H. Benlahmar, A. Eddaoui, H. Ouchra & O. Hourrane, "A system for educational and vocational guidance in Morocco: Chatbot E-Orientation", *Procedia Computer Science*, No. 175, 2020, pp. 554–559.