



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES

CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES

**CHATBOTS BASADOS EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL COMO
TUTORES INCLUSIVOS EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR: DISEÑO,
IMPLEMENTACIÓN Y ANÁLISIS DE IMPACTO EN EL APRENDIZAJE**

**BAZURTO AREVALO BRYAN MICHAEL
LICENCIADO EN PEDAGOGIA DE LA INFORMATICA**

**MACHALA
2024**



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES

**CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS
EXPERIMENTALES**

**CHATBOTS BASADOS EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL COMO
TUTORES INCLUSIVOS EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR:
DISEÑO, IMPLEMENTACIÓN Y ANÁLISIS DE IMPACTO EN EL
APRENDIZAJE**

**BAZURTO AREVALO BRYAN MICHAEL
LICENCIADO EN PEDAGOGIA DE LA INFORMATICA**

**MACHALA
2024**



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES

**CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS
EXPERIMENTALES**

**SISTEMATIZACIÓN DE EXPERIENCIAS PRÁCTICAS DE INVESTIGACIÓN Y/O
INTERVENCIÓN**

**CHATBOTS BASADOS EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL
COMO TUTORES INCLUSIVOS EN LA EDUCACIÓN
SUPERIOR: DISEÑO, IMPLEMENTACIÓN Y ANÁLISIS DE
IMPACTO EN EL APRENDIZAJE**

**BAZURTO AREVALO BRYAN MICHAEL
LICENCIADO EN PEDAGOGIA DE LA INFORMATICA**

ARMIJOS CARRION JORGE LUIS

**MACHALA
2024**

tesis_turnitinnn.docx

por Bryan Michael Bazurto Arevalo

Fecha de entrega: 10-ago-2024 01:29p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2430023873

Nombre del archivo: tesis_turnitinnn.docx (236.87K)

Total de palabras: 16244

Total de caracteres: 94068

INFORME DE ORIGINALIDAD

5%

INDICE DE SIMILITUD

5%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

1%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

prezi.com

Fuente de Internet

<1%

2

ade.edugem.gob.mx

Fuente de Internet

<1%

3

worldwidescience.org

Fuente de Internet

<1%

4

repositorio.unsaac.edu.pe

Fuente de Internet

<1%

5

revmedmilitar.sld.cu

Fuente de Internet

<1%

6

www.slideshare.net

Fuente de Internet

<1%

7

www.researchgate.net

Fuente de Internet

<1%

8

repositorioinstitucional.buap.mx

Fuente de Internet

<1%

9

cit.bnu.edu.cn

Fuente de Internet

<1%

10	hdl.handle.net Fuente de Internet	<1 %
11	Submitted to institutoeuropeodeposgrado Trabajo del estudiante	<1 %
12	www.scoop.it Fuente de Internet	<1 %
13	dugi-doc.udg.edu Fuente de Internet	<1 %
14	fastercapital.com Fuente de Internet	<1 %
15	revistas.uned.es Fuente de Internet	<1 %
16	go.gale.com Fuente de Internet	<1 %
17	issuu.com Fuente de Internet	<1 %
18	repositorio.unheval.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
19	de.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
20	repositorio.ulasamericas.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
21	www.investigarmqr.com Fuente de Internet	<1 %

22	Submitted to Universidad de Nebrija Trabajo del estudiante	<1 %
23	Submitted to Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurimac Trabajo del estudiante	<1 %
24	Submitted to Universidad del Atlántico Medio Trabajo del estudiante	<1 %
25	ri.iberro.mx Fuente de Internet	<1 %
26	Submitted to Corporación Universitaria Minuto de Dios, UNIMINUTO Trabajo del estudiante	<1 %
27	Submitted to Universidad Tecnica De Ambato- Direccion de Investigacion y Desarrollo , DIDE Trabajo del estudiante	<1 %
28	dialnet.unirioja.es Fuente de Internet	<1 %
29	repositorio.usil.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
30	www.asies.org.gt Fuente de Internet	<1 %
31	Submitted to A.T. Still University - Missouri Trabajo del estudiante	<1 %
32	Submitted to UNIBA Trabajo del estudiante	<1 %

33	core.ac.uk Fuente de Internet	<1 %
34	id.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
35	www.canva.com Fuente de Internet	<1 %
36	www.educatemagis.org Fuente de Internet	<1 %
37	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	<1 %
38	link.uautonoma.cl Fuente de Internet	<1 %
39	radioedu.educarex.es Fuente de Internet	<1 %
40	rediceisal.hypotheses.org Fuente de Internet	<1 %
41	theconversation.com Fuente de Internet	<1 %
42	catalonica.bnc.cat Fuente de Internet	<1 %
43	doaj.org Fuente de Internet	<1 %
44	marketingintegral2009.blogspot.com Fuente de Internet	<1 %

45	mexico.dotrust.org Fuente de Internet	<1 %
46	repositorio.unjfsc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
47	riuc.bc.uc.edu.ve Fuente de Internet	<1 %
48	sibi.upn.mx Fuente de Internet	<1 %
49	www.academia.edu Fuente de Internet	<1 %
50	www.clubensayos.com Fuente de Internet	<1 %
51	www.enredate.org Fuente de Internet	<1 %
52	www.repositorio.autonomadeica.edu.pe Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 10 words

Excluir bibliografía

Activo

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

El que suscribe, BAZURTO AREVALO BRYAN MICHAEL, en calidad de autor del siguiente trabajo escrito titulado CHATBOTS BASADOS EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL COMO TUTORES INCLUSIVOS EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR: DISEÑO, IMPLEMENTACIÓN Y ANÁLISIS DE IMPACTO EN EL APRENDIZAJE, otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

El autor declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

El autor como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.


BAZURTO AREVALO BRYAN MICHAEL

0706603313

DEDICATORIA

A mi yo de niño y mi yo de adolescente:

Este logro es nuestro, de los tres. A ustedes, que soportaron noches interminables de lágrimas y sufrimiento, que conocieron el dolor más profundo y que, en los momentos más oscuros, desearon no despertar jamás.

Hoy les digo que lo logramos. A pesar de las cicatrices que la vida nos dejó, a pesar de las batallas que creímos perder, hoy estamos aquí, más fuertes que nunca. Esta tesis es un testimonio de nuestra resiliencia, de nuestra capacidad de sobreponernos y de nuestro inquebrantable espíritu.

A esos niños que fuimos, les dedico esta victoria. Porque cada página escrita es un triunfo sobre aquellos días en que el futuro parecía inalcanzable. Hoy somos la mejor versión de nosotros mismos, y este logro es la prueba de que valió la pena seguir luchando.

Gracias por no rendirse. Este es nuestro momento.

AGRADECIMIENTO

Me agradezco mí mismo, el verdadero héroe de esta historia. Me agradezco por ser el arquitecto de mi propio éxito, por ser el motor que impulsó mi determinación y mi perseverancia. Me agradezco por no rendirme, por no permitir que los obstáculos y desafíos me detuvieran en mi camino hacia la excelencia.

Me agradezco por ser el ejemplo perfecto de resiliencia y fortaleza, por levantarme cada vez que caí y por seguir adelante con una determinación inquebrantable. Me agradezco por dar más de lo que recibí, por ser generoso con mi tiempo, mi esfuerzo y mi pasión.

Este logro es un reflejo de mi propia grandeza, de mi capacidad para superar y para crecer. Me agradezco por ponerme a prueba, por empujarme a los límites y por hacerme más fuerte. Me agradezco por ser la mejor versión de mí mismo, por ser el responsable de este logro, por ser el dueño de mi destino y por ser el héroe de mi propia historia.

RESUMEN

Este estudio se enfoca en la implementación y evaluación del chatbot "Draken" como tutor virtual inclusivo en la asignatura de Enseñanza-Aprendizaje Programación y Base de Datos. La iniciativa surge de la necesidad de abordar las dificultades que enfrentan algunos estudiantes en esta asignatura, especialmente aquellos que requieren un apoyo más personalizado. El uso de un chatbot tiene el potencial de ofrecer respuestas inmediatas, aclarar dudas y guiar a los estudiantes a lo largo de su proceso de aprendizaje, complementando así la labor del docente.

El objetivo principal de esta investigación es evaluar la efectividad y aceptación del chatbot "Draken" como tutor virtual inclusivo, con énfasis en su impacto en el desempeño académico de los estudiantes. Para ello, se ha diseñado una intervención educativa que incluye la aplicación de cuestionarios pretest y postest, así como la recolección de observaciones cualitativas sobre las experiencias de los estudiantes con el chatbot.

La relevancia de esta investigación radica en su contribución al campo de la educación inclusiva y personalizada. Al brindar una evaluación rigurosa de una tecnología emergente, esta investigación ofrece ideas clave sobre cómo los chatbots pueden integrarse eficazmente en el entorno educativo. Además, los hallazgos obtenidos pueden servir de base para futuras mejoras y desarrollos en el uso de la IA en la educación.

El documento se estructura en varios capítulos. El primer capítulo presenta el marco teórico que sustenta el estudio, incluyendo teorías relevantes como el modelo de aprendizaje significativo desarrollado por Ausubel, el conectivismo de Siemens y el aprendizaje adaptativo de Tomlinson. El segundo capítulo describe detalladamente la metodología utilizada, incluyendo el diseño de la intervención, los instrumentos de recolección de datos y el enfoque analítico. En el tercer capítulo se discuten los resultados obtenidos y se realiza un análisis crítico de los mismos. Finalmente, el estudio concluye con una serie de recomendaciones prácticas para la implementación de chatbots en el ámbito educativo y sugerencias para investigaciones futuras.

Palabras clave: Chatbots educativos, Aprendizaje significativo, Inteligencia artificial.

ABSTRACT

This study focuses on the implementation and evaluation of the "Draken" chatbot as an inclusive virtual tutor in the subject of Teaching-Learning Programming and Databases. The initiative arises from the need to address the difficulties faced by some students in this subject, especially those who require more personalized support. The use of a chatbot has the potential to offer immediate responses, clarify doubts, and guide students throughout their learning process, thus complementing the teacher's work.

The main objective of this research is to evaluate the effectiveness and acceptance of the "Draken" chatbot as an inclusive virtual tutor, with an emphasis on its impact on students' academic performance. For this purpose, an educational intervention has been designed that includes the application of pretest and posttest questionnaires, as well as the collection of qualitative observations on students' experiences with the chatbot.

The relevance of this research lies in its contribution to the field of inclusive and personalized education. By providing a rigorous evaluation of an emerging technology, this research offers key insights into how chatbots can be effectively integrated into the educational environment. Additionally, the findings obtained can serve as a basis for future improvements and developments in the use of AI in education.

The document is structured in several chapters. The first chapter presents the theoretical framework that supports the study, including relevant theories such as Ausubel's meaningful learning model, Siemens' connectivism, and Tomlinson's adaptive learning. The second chapter details the methodology used, including the design of the intervention, data collection instruments, and analytical approach. In the third chapter, the results obtained are discussed, and a critical analysis of them is carried out. Finally, the study concludes with a series of practical recommendations for the implementation of chatbots in the educational field and suggestions for future research.

Keywords: Educational chatbots, Meaningful learning, Artificial intelligence.

INTRODUCCIÓN

La educación ha pasado por una transformación considerable en los últimos años, en gran parte debido a los avances tecnológicos. En este contexto, la inteligencia artificial (IA) se ha convertido en una herramienta formidable para fortalecer el proceso de adquisición de conocimientos, ofreciendo soluciones innovadoras que pueden adaptarse a las necesidades individuales de los estudiantes. Entre estas soluciones, los chatbots educativos se destacan por su capacidad de proporcionar asistencia personalizada y en tiempo real.

Este estudio se enfoca en la implementación y evaluación del chatbot "Draken" como tutor virtual inclusivo en la asignatura de Enseñanza-Aprendizaje Programación y Base de Datos. La iniciativa surge de la necesidad de abordar las dificultades que enfrentan algunos estudiantes en esta asignatura, especialmente aquellos que requieren un apoyo más personalizado. El uso de un chatbot tiene el potencial de ofrecer respuestas inmediatas, aclarar dudas y guiar a los estudiantes a lo largo de su proceso de aprendizaje, complementando así la labor del docente.

El objetivo principal de esta investigación es evaluar la efectividad y aceptación del chatbot "Draken" como tutor virtual inclusivo, con énfasis en su impacto en el desempeño académico de los estudiantes. Para ello, se ha diseñado una intervención educativa que incluye la aplicación de cuestionarios pretest y postest, así como la recolección de observaciones cualitativas sobre las experiencias de los estudiantes con el chatbot.

La relevancia de esta investigación se encuentra en su contribución al campo de la educación inclusiva y personalizada. Al brindar una evaluación rigurosa de una tecnología emergente, esta investigación ofrece ideas clave sobre cómo los chatbots pueden integrarse eficazmente en el entorno educativo. Además, los hallazgos obtenidos pueden servir de base para futuras mejoras y desarrollos en el uso de la IA en la educación.

El documento se estructura en varios capítulos. El primer capítulo inicia con la presentación del marco teórico que sustenta el estudio, incluyendo teorías relevantes como el modelo de aprendizaje significativo desarrollado por Ausubel, el conectivismo de Siemens y el aprendizaje adaptativo de Tomlinson. El segundo capítulo describe detalladamente la metodología utilizada,

incluyendo el diseño de la intervención, los instrumentos de recolección de datos y el enfoque analítico. En el tercer capítulo, se discuten los resultados obtenidos y se realiza un análisis crítico de los mismos. Finalmente, el estudio concluye con una serie de recomendaciones prácticas para la implementación de chatbots en el ámbito educativo y sugerencias para investigaciones futuras.

Se pretende que este estudio proporcione una perspectiva más rica y matizada del papel que pueden desempeñar los chatbots en la educación, destacando tanto sus ventajas como sus limitaciones. Así, se aspira a contribuir al desarrollo de estrategias educativas más inclusivas y efectivas, que puedan beneficiar a un mayor número de estudiantes.

INDICE DE CONTENIDOS

INDICE DE ILUSTRACIONES	4
I. DIAGNÓSTICO DE NECESIDADES Y REQUERIMIENTOS.....	1
1.1 Ámbito de Aplicación: descripción del contexto y hechos de interés.	1
1.1.1 Planteamiento del Problema	1
1.1.2 Localización del problema objeto de estudio	2
1.1.3 Problema central	2
1.1.4 Problemas complementarios	2
1.1.5 Objetivos de investigación	2
1.1.6 Objetivo general.....	2
1.1.7 Objetivos específicos.....	2
1.1.8 Población y muestra	3
1.1.9 Identificación y descripción de las unidades de investigación	3
1.1.10 Descripción de los participantes	3
1.1.11 Características de la investigación	4
<i>1.1.12 Enfoque de la investigación</i>	4
<i>1.1.13 Nivel o alcance de la investigación</i>	5
<i>1.1.14 Método de investigación</i>	6
1.2 Establecimiento de requerimientos	10
1.2.1 Descripción de los requerimientos/necesidades que el prototipo debe resolver 10	
1.3 Justificación del requerimiento a satisfacer.	11
1.3.1 Marco referencial	11
1.3.2 Referencias conceptuales	12
II. DESARROLLO DEL PROTOTIPO	27
2.1 Definición del prototipo	27
2.2 Fundamentación teórica del prototipo	27
2.3 Objetivos General y Específicos del Prototipo	27
2.4 Diseño del chatbot	27
2.5 Desarrollo del chatbot	29
2.5.1 Metodología de desarrollo	29

2.6	Herramientas de desarrollo	30
2.7	Descripción del Chatbot.....	31
III.	EVALUACIÓN DEL PROTOTIPO	33
3.1	EXPERIENCIA I	33
3.1.1	PLANEACIÓN:	33
3.1.2	EXPERIMENTACIÓN.....	45
3.1.3	EVALUACIÓN Y REFLEXIÓN.....	45
3.1.4	RESULTADOS DE LA EXPERIENCIA I.....	46
3.2	EXPERIENCIA II.....	47
3.2.1	Planeación.....	47
3.2.2	Experimentación	47
3.2.3	Evaluación y Reflexión.....	48
3.2.4	Resultados de la Experiencia II y Propuestas Futuras de Mejora del Prototipo	48
	Conclusiones	63
	Recomendaciones.....	65
	Bibliografía:	66
	ANEXOS	71

INDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1 Cuadro Comparativo de Herramientas para Elaborar Chatbot</i>	23
<i>Tabla 2 Autopercepción de Habilidades en Programación</i>	35

<i>Tabla 3 Autoevaluación de la Capacidad de Aplicación de Conceptos de Programación</i>	36
<i>Tabla 4 Nivel de Motivación para el Aprendizaje del Pensamiento Computacional</i>	37
<i>Tabla 5 Autoevaluación del Nivel de Conocimiento sobre Chatbots basados en Inteligencia Artificial</i>	38
<i>Tabla 6 Confianza en la Efectividad de los Chatbots para Tutoría Académica</i>	39
<i>Tabla 7 Atractivo de usar un chatbot como tutor inclusivo en una asignatura</i>	40
<i>Tabla 8 Frecuencia de Uso de Herramientas Digitales en la Educación</i>	41
<i>Tabla 9 Actitud hacia el Uso de Inteligencia Artificial en la Educación</i>	42
<i>Tabla 10 Nivel de confianza de los estudiantes al enfrentar ejercicios prácticos de programación</i>	43
<i>Tabla 11 Percepción de dificultad en la comprensión de conceptos abstractos de programación</i>	44
<i>Tabla 12 Facilidad de adaptación al uso del chatbot Draken</i>	49
<i>Tabla 13 Impacto percibido del chatbot en el rendimiento académico</i>	51
<i>Tabla 14 Disposición a usar regularmente el chatbot "Draken" para estudios</i>	53
<i>Tabla 15 Autoevaluación de habilidades en programación después de utilizar el chatbot "Draken"</i>	55
<i>Tabla 16 Efecto del uso del chatbot en la motivación hacia la asignatura</i>	57
<i>Tabla 17 Autoevaluación del conocimiento sobre inteligencia artificial después de interactuar con el chatbot Draken</i>	58
<i>Tabla 18 Cambio de actitud hacia el uso de chatbots en educación después de utilizar "Draken"</i>	59
<i>Tabla 19 Nivel de confianza en el uso de chatbots para aprender programación</i>	60
<i>Tabla 20 Percepción de la utilidad del chatbot Draken como tutor en la asignatura</i>	61
<i>Tabla 21 Preferencia entre el chatbot y las tutorías tradicionales después de usar Draken</i>	62

INDICE DE ILUSTRACIONES

<i>Ilustración 1 Logotipo del chatbot Draken creado a partir de inteligencia artificial.</i>	28
<i>Ilustración 2 Muestra del nombre del chatbot y el api a la que está conectado.</i>	28
<i>Ilustración 3 Saludo por parte de Draken de acuerdo a las indicaciones dadas.</i>	32

I. DIAGNÓSTICO DE NECESIDADES Y REQUERIMIENTOS

1.1 Ámbito de Aplicación: descripción del contexto y hechos de interés.

1.1.1 Planteamiento del Problema

En el quinto semestre paralelo “A” de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales de la Universidad Técnica de Machala, los estudiantes enfrentan dificultades significativas y un lento progreso en la asignatura de Enseñanza-Aprendizaje Programación y Base de Datos. Según la Ing. Tatiana Acosta Yela, docente de la asignatura, los estudiantes a menudo tienen problemas con el manejo adecuado de los elementos de los lenguajes de programación, como el uso correcto de signos de puntuación. Además, la falta de pensamiento computacional, que es crucial para resolver problemas de manera eficiente con algoritmos, representa un gran desafío para ellos.

La docente también mencionó que, aunque ofrece tutorías adicionales y apoyo personalizado, estas estrategias no son suficientes para satisfacer las necesidades individuales de cada estudiante de manera efectiva, especialmente aquellos con dificultades de aprendizaje o discapacidades. Por ejemplo, los estudiantes con discapacidad visual requieren programas adaptados que no siempre están disponibles ni son compatibles con las plataformas utilizadas por el resto de los estudiantes.

Las limitaciones en los recursos y la disponibilidad del docente, así como la falta de herramientas adecuadas, impiden que los estudiantes desarrollen una comprensión profunda y aplicada de los conceptos abstractos de programación. Esta situación afecta negativamente su rendimiento académico y su capacidad para progresar en la asignatura.

Para abordar estas dificultades, se propone la implementación de un chatbot basado en IA que actúe como tutor inclusivo, ofreciendo apoyo personalizado y constante a los estudiantes. La docente expresó su interés en explorar esta herramienta, destacando su potencial para optimizar la interacción y el proceso de aprendizaje en el entorno educativo, especialmente para aquellos estudiantes que pueden sentirse incómodos al hacer preguntas directamente.

1.1.2 Localización del problema objeto de estudio

El problema se circunscribe al quinto semestre paralelo “A” de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, durante el desarrollo de la asignatura de Enseñanza Aprendizaje Programación y Base de Datos en el periodo académico 2024 D1.

1.1.3 Problema central

Los estudiantes del quinto semestre paralelo “A” presentan dificultades y lento aprendizaje en la asignatura Enseñanza Aprendizaje Programación y Base de Datos debido a problemas de comprensión de conceptos abstractos y aplicación de los mismos para resolver problemas computacionales.

Llegando a la pregunta problema ¿Cómo influye el uso de un chatbot tutor basado en IA en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes del quinto semestre paralelo “A” en la asignatura de Enseñanza-Aprendizaje Programación y Base de Datos

1.1.4 Problemas complementarios

- Falta de recursos de apoyo académico personalizado en esta asignatura.
- Limitada disponibilidad del docente para brindar tutorías de refuerzo.
- Bajo rendimiento académico y riesgo de no aprobar la materia.

1.1.5 Objetivos de investigación

1.1.6 Objetivo general

Creación de un prototipo de chatbot como tutor inclusivo para el aprendizaje de los estudiantes con dificultades en la del quinto semestre paralelo "A" de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales de la Universidad Técnica de Machala.

1.1.7 Objetivos específicos

- Analizar las herramientas disponibles para el desarrollo de un chatbot inclusivo como tutor académico en la asignatura de Enseñanza-Aprendizaje Programación y Base de Datos.

- Diseñar un prototipo de chatbot inclusivo basado en los resultados del análisis de herramientas, como apoyo a los estudiantes con dificultades en la asignatura.
- Implementar el prototipo de chatbot como tutor académico inclusivo con los estudiantes del quinto semestre paralelo "A".
- Analizar la viabilidad y aceptación del chatbot como herramienta de apoyo tutorial en la materia.

1.1.8 Población y muestra

La población son los estudiantes de quinto semestre paralelo "A" de la carrera de Pedagogía De Las Ciencias Experimentales. La muestra preliminar considerada son 28 estudiantes que cursan la asignatura de Enseñanza-Aprendizaje Programación y Base de Datos y han mostrado desempeño deficiente evidenciado en sus calificaciones.

1.1.9 Identificación y descripción de las unidades de investigación

Las unidades de investigación son estudiantes matriculados en el quinto semestre paralelo "A", que cursan la asignatura de Enseñanza- Aprendizaje Programación y Base de Datos y presentan dificultades de aprendizaje en la misma. Son estudiantes entre 18 y 30 años principalmente. Tienen en común el interés por la pedagogía y la enseñanza, pero presentan problemas de comprensión y aplicación de conceptos de programación.

1.1.10 Descripción de los participantes

Los participantes son estudiantes entre 18 y 30 años, matriculados en el quinto semestre paralelo "A" de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales. Cursan la asignatura de Enseñanza- Aprendizaje Programación y Base de Datos y presentan dificultades para comprender conceptos y aplicarlos en la resolución de problemas de programación. Tienen distintos contextos socioeconómicos y provienen de diversas regiones del país.

1.1.11 Características de la investigación

1.1.12 Enfoque de la investigación

El presente estudio se enfoca en investigar el uso y la percepción de los estudiantes de quinto semestre paralelo “A”, que cursan la asignatura de Enseñanza-Aprendizaje Programación y Base de Datos de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales respecto al uso de chatbots basados en IA. Se utilizó un enfoque mixto que combina métodos cualitativos y cuantitativos para obtener una comprensión integral del impacto de los chatbots en el aprendizaje. El enfoque cuantitativo se centró en la recopilación y análisis de datos numéricos a través de mediciones pretest y posttest para evaluar el rendimiento académico de los estudiantes antes y después de la implementación del chatbot. El enfoque cualitativo, por otro lado, se basó en entrevistas y encuestas abiertas para la recepción de percepciones, opiniones y experiencias de los estudiantes con respecto al uso del chatbot.

Este diseño de investigación que incorpora mediciones pretest y posttest, junto con métodos cualitativos, permitió una evaluación detallada tanto de los cambios en el rendimiento académico como de las actitudes y percepciones de los estudiantes hacia el chatbot basado en IA. La implementación de diseños de investigación que incorporan pretest y posttest se ha convertido en un pilar metodológico de vital importancia en la investigación de la psicología humana y la evaluación de intervenciones educativas. Esta estrategia metodológica permite no solo la comparación entre grupos, sino también la medición precisa del cambio atribuible a los tratamientos experimentales, ofreciendo así una visión más completa del impacto de las intervenciones. En este contexto, el estudio realizado por Online Tesis (2020) subraya la versatilidad y amplia aplicación de estos diseños en la valoración de la eficacia de diversas intervenciones, resaltando su capacidad para resaltar evidencia empírica sólida sobre los efectos de los tratamientos¹.

La utilidad de los diseños pretest-posttest trasciende el ámbito puramente académico, extendiéndose a la evaluación de programas sociales y de salud pública. Un caso ilustrativo se encuentra en el campo de la prevención de la violencia, donde estos diseños se han empleado para cuantificar cambios en variables psicosociales críticas

como el sexismo y la autoestima. Un ejemplo El uso de pretest y postest en la investigación es fundamental para evaluar la eficacia de intervenciones o programas educativos, psicológicos y de salud. Estas pruebas, aplicadas antes (pretest) y después (postest) de una intervención, permiten a los investigadores medir los cambios en las variables de interés, proporcionando evidencia sobre la relación de dependencia entre la intervención y los resultados logrados observados.

Por ejemplo, un estudio cuasiexperimental realizado por la Universidad de La Habana evaluó el efecto de una intervención en línea para reducir síntomas de ansiedad, depresión y estrés en estudiantes universitarios durante la pandemia por COVID-19. El diseño longitudinal pretest-postest con seguimiento permitió comparar los resultados entre un grupo de intervención activa y un grupo de observación, demostrando la efectividad de la intervención (González et al., 2021).

Además, la investigación cuasiexperimental destaca la importancia del orden temporal en la relación entre variables independientes y dependientes. Un estudio sobre estrategias heurísticas para incrementar la capacidad de resolución de problemas matemáticos aplicó pretest y postest a grupos control y experimental, encontrando mejoras significativas en el grupo que recibió las estrategias heurísticas (Fernández et al., 2020).

En ambos casos, el uso de pretest y postest proporciona una base sólida para inferencias causales, siempre que se controle adecuadamente por otras variables que podrían afectar los resultados.

1.1.13 Nivel o alcance de la investigación

El presente estudio se clasifica como una investigación de nivel descriptivo, este enfoque se seleccionó porque la investigación busca describir las características y funciones del fenómeno estudiado, en este caso, el uso del chatbot "Draken" basado en inteligencia artificial en la asignatura de Enseñanza-Aprendizaje Programación y Base de Datos.

El nivel descriptivo es adecuado porque proporciona una imagen detallada del contexto en el que se implementa el chatbot. Permite documentar cómo los estudiantes interactúan con "Draken", las dificultades que enfrentan, y las áreas donde el chatbot tiene un impacto significativo en su aprendizaje. Además, facilita la

observación y el registro de las percepciones y satisfacciones de los estudiantes respecto al uso del chatbot. A diferencia de los estudios exploratorios, que buscan familiarizarse con un fenómeno, el nivel descriptivo en este estudio proporciona una comprensión más profunda de las características del uso del chatbot. No se busca establecer relaciones causales o correlacionales, sino más bien ofrecer una descripción detallada del contexto y las interacciones que se producen. Según Firdaus et al. (2021), los estudios descriptivos son efectivos para proporcionar una visión clara y detallada del fenómeno estudiado, permitiendo a los investigadores documentar el contexto y comprender mejor las características específicas del objeto de estudio.

1.1.14 Método de investigación

El método de investigación utilizado en este estudio fue principalmente documental, ya que se investigaron diversas fuentes sobre IA y su aplicación en la educación. Este enfoque permitió recopilar y analizar información relevante para el desarrollo y evaluación del chatbot "Draken". La investigación documental implicó la revisión exhaustiva de literatura académica, artículos científicos, estudios previos y otras fuentes pertinentes que proporcionaron una base teórica sólida sobre el uso de chatbots en entornos educativos. A través de este proceso, se identificaron las mejores prácticas, se comprendieron los desafíos y se exploraron las oportunidades que la IA ofrece para mejorar el aprendizaje.

Adicionalmente, se empleó el método inductivo. Este método se basó en observar y estudiar las capacidades de la herramienta PoE para, posteriormente, diseñar y crear el chatbot "Draken". A partir del análisis de las funcionalidades y características de PoE, se desarrolló un prototipo de chatbot educativo inclusivo. El enfoque inductivo permitió partir de observaciones específicas y detalladas para la generación de conclusiones más generales y aplicaciones prácticas. En este caso, la creación del chatbot "Draken" fue un resultado directo del análisis de las capacidades de la herramienta PoE y la adaptación de estas capacidades a las necesidades específicas de los estudiantes.

El proceso inductivo seguido en esta investigación involucró varias etapas clave: inicialmente, se realizó una exploración detallada de PoE, identificando sus capacidades y limitaciones. Posteriormente, se diseñaron y desarrollaron iterativamente prototipos del chatbot, probando y refinando sus funcionalidades en base a la retroalimentación obtenida de los estudiantes y expertos en la materia. Esta metodología aseguró que el desarrollo del chatbot fuera un proceso dinámico y adaptativo, ajustándose continuamente a las necesidades educativas identificadas.

Además del enfoque documental e inductivo, se utilizó un enfoque mixto que combina métodos cualitativos y cuantitativos para obtener una comprensión integral del impacto de los chatbots en el aprendizaje. El enfoque cuantitativo se centró en la recopilación y análisis de datos numéricos a través de mediciones pretest y postest para la evaluación del rendimiento académico de los estudiantes antes y después de la implementación del chatbot.

Finalmente, se empleó el método experimental para la implementación del prototipo en un entorno real. Este método permitió realizar una intervención directa con los estudiantes del quinto semestre paralelo "A", aplicando mediciones pretest y postest para comparar el rendimiento académico antes y después de la introducción del chatbot. El método experimental facilitó la observación y análisis de los efectos del chatbot en el aprendizaje de los estudiantes, proporcionando datos empíricos sobre su efectividad y aceptación.

Al combinar el método documental, el método inductivo, el enfoque mixto y el método experimental, se logró un análisis profundo y una aplicación práctica de la IA en el contexto educativo. La investigación documental proporcionó la base teórica y contextual, mientras que el enfoque inductivo facilitó la creación y perfeccionamiento del chatbot "Draken" como una herramienta educativa efectiva y adaptable. El enfoque mixto permitió una evaluación integral del impacto del chatbot, y el método experimental proporcionó evidencia empírica sobre su efectividad. Esta combinación de métodos garantizó que el estudio no solo se fundamentara en una sólida comprensión teórica, sino que también produjera resultados prácticos y útiles para fortalecer el proceso de adquisición de conocimientos en la educación superior.

Teorías del Aprendizaje Aplicadas: En el desarrollo del chatbot educativo Draken, se han incorporado diversas teorías de aprendizaje que fundamentan su diseño y funcionalidad, asegurando una experiencia educativa rica y personalizada. Estas teorías incluyen el aprendizaje significativo de David Ausubel, el conectivismo de George Siemens y el aprendizaje adaptativo de Carol Ann Tomlinson. Cada una de estas teorías aporta un marco conceptual robusto que guía la forma en que Draken interactúa con los estudiantes, promueve la comprensión profunda y facilita un aprendizaje más conectado y contextualizado.

Aprendizaje Significativo (Ausubel): El concepto de "Aprendizaje Significativo" fue desarrollado por David Paul Ausubel en la década de 1960, siendo una teoría fundamental en la psicología educativa. Este enfoque sostiene que el aprendizaje es significativo cuando la nueva información se relaciona de manera no arbitraria y sustancial con el conocimiento previo del alumno. Es decir, el aprendizaje se considera significativo cuando los estudiantes pueden integrar y asociar la nueva información con conceptos que ya comprenden y conocen, lo cual facilita una mejor retención y comprensión a largo plazo.

Ausubel enfatiza la importancia del conocimiento previo como el factor más significativo que influye en el aprendizaje, introduciendo el concepto de "anclaje" para describir cómo los nuevos datos se conectan a estructuras cognitivas existentes. Esta teoría se opone al aprendizaje memorístico o repetitivo, donde la información se retiene sin comprensión o conexión. El chatbot Draken, diseñado como tutor inclusivo, se alinea con la teoría del Aprendizaje Significativo de Ausubel al promover la integración de nueva información con conocimientos previos. Draken utiliza organizadores previos y preguntas guiadas para conectar conceptos nuevos y existentes, asegurando que el aprendizaje sea sustancial y no meramente memorístico. Además, ofrece retroalimentación personalizada y genera mapas conceptuales, facilitando una comprensión profunda y duradera, lo que optimiza el rendimiento académico en la asignatura de Enseñanza-Aprendizaje Programación y Base de Datos.

Conectivismo (Siemens): George Siemens introdujo el conectivismo como una teoría de la educación para la sociedad digital, donde el conocimiento se distribuye a través de una red de conexiones y el aprendizaje radica en la capacidad de edificar y navegar estas redes (Siemens, 2005). Esta teoría reconoce que la tecnología y las redes sociales juegan un papel crucial en el aprendizaje moderno. Stephen Downes (2012) complementa esta idea al enfatizar la importancia de las redes de conocimiento y cómo influyen en el aprendizaje. Draken se diseñó teniendo en cuenta estos principios, permitiendo a los estudiantes acceder a una amplia red de información, facilitando la conexión entre diferentes conceptos y promoviendo un aprendizaje más conectado y contextualizado.

Aprendizaje Adaptativo (Tomlinson): Carol Ann Tomlinson ha sido pionera en el campo del aprendizaje adaptativo y la diferenciación de la instrucción. Según Tomlinson (2001), es esencial que la enseñanza se adapte a las necesidades individuales de los estudiantes, ofreciendo diferentes vías para aprender y demostrar su conocimiento. En su obra sobre la gestión de aulas diferenciadas, Tomlinson e Imbeau (2010) proporcionan estrategias prácticas para implementar esta filosofía en el aula. Draken integra estos principios al ofrecer retroalimentación individualizada y adaptar las explicaciones según el nivel de asimilación y las necesidades únicas de cada estudiante. Esta adaptabilidad asegura que todos los estudiantes reciban el apoyo necesario para alcanzar sus objetivos de aprendizaje. Al combinar las teorías del aprendizaje significativo, el conectivismo y el aprendizaje adaptativo, el chatbot Draken busca ofrecer una experiencia educativa rica y personalizada. Estas teorías proporcionan un marco teórico robusto que sustenta el diseño y la funcionalidad del chatbot, asegurando que pueda atender eficazmente las necesidades educativas diversas de los estudiantes, mejorar su comprensión y motivación, y facilitar un aprendizaje más profundo y conectado.

1.2 Establecimiento de requerimientos

1.2.1 Descripción de los requerimientos/necesidades que el prototipo debe resolver

El chatbot a implementar como prototipo en este estudio debe resolver las siguientes necesidades:

- Brindar tutoría académica personalizada a los estudiantes de quinto semestre paralelo “A” que presentan dificultades de aprendizaje en la asignatura de Enseñanza- Aprendizaje Programación y Base de Datos.
- Adaptarse al nivel de conocimientos y requerimientos específicos de aprendizaje de cada estudiante que utilice el chatbot.
- Ofrecer explicaciones y orientaciones precisas para la comprensión de conceptos abstractos propios de la programación.
- Guiar el proceso de aplicación práctica de dichos conceptos en la resolución de problemas computacionales.
- Retroalimentar a cada estudiante sobre sus avances y áreas de mejora en la asignatura.
- Estar disponible 24/7 para garantizar apoyo tutorial en cualquier momento que el estudiante lo requiera.
- Registrar los datos sobre las consultas, interacciones y evolución del desempeño de cada estudiante, para continuar mejorando el servicio.
- Tener una interfaz amigable e intuitiva para facilitar la interacción de los estudiantes.
- Cumplir con regulaciones éticas de confidencialidad y seguridad en la gestión de datos personales de los estudiantes.
- De esta manera, el chatbot resolverá la necesidad de tutoría académica inclusiva, personalizada y efectiva para mejorar el aprendizaje de los estudiantes con dificultades en la asignatura.

1.3 Justificación del requerimiento a satisfacer.

1.3.1 Marco referencial

La educación superior enfrenta el desafío de garantizar la inclusión y equidad en el aprendizaje de todos sus estudiantes, especialmente aquellos con lento aprendizaje o problemas de aprendizaje. Los chatbots basados en IA ofrecen tutorías personalizadas, están disponibles 24/7 y son libres de cansancio, prejuicios o sesgos. Estudios previos han demostrado el potencial de los chatbots para mejorar los indicadores educativos y optimizar los procesos comunicativos entre estudiantes y coordinadores en la modalidad virtual (Gökçe Arslan et al., 2024).

Ventajas de los Chatbots con IA

Los chatbots con IA ofrecen diversas ventajas en el ámbito educativo. Proveen tutorías personalizadas que se ajustan a las necesidades individuales de los estudiantes, incrementan la motivación para aprender y ayudan en el perfeccionamiento de destrezas lingüísticas y de pensamiento crítico (Martínez-Téllez & Camacho-Zúñiga, 2023). Además, mejoran la eficiencia del tiempo, ya que pueden manejar múltiples consultas simultáneamente, y ofrecen una retroalimentación constante y de alta calidad, lo que fomenta la confianza de los estudiantes en su aprendizaje (Luzano, 2024).

Línea de Tiempo de Desarrollo de Chatbots con IA en Educación

1970s - 1980s: Primeros Sistemas de Tutoría Inteligente

En los años 1970 y 1980, surgieron los primeros sistemas de tutoría inteligente (ITS), como SCHOLAR, que se enfocaban en brindar tutoría en diversas disciplinas académicas.

1990s: Avances en Procesamiento del Lenguaje Natural (NLP)

Durante los años 1990, se desarrollaron programas como ELIZA, que representaron avances significativos en el procesamiento del lenguaje natural, sentando las bases para futuros chatbots educativos.

2000s: Primeros Chatbots Educativos

En la década de 2000, se introdujeron los primeros chatbots educativos básicos, y herramientas como Moodle comenzaron a ser utilizadas en el entorno de aprendizaje digital y la gestión de cursos.

2010s: Aumento en el Uso de Chatbots con IA

La década de 2010 vio un incremento en el uso de chatbots con IA, con el lanzamiento de asistentes virtuales como Siri por Apple. También se publicaron numerosos estudios que demostraron la eficacia de los chatbots en la educación superior (Segovia-García, 2024).

2020s: Chatbots Avanzados y Personalización del Aprendizaje

En los años 2020, el uso de chatbots avanzados en universidades se ha vuelto más común, con estudios recientes destacando las ventajas de los chatbots basados en IA para la inclusión y la equidad en la educación superior (Chukwuere, 2024).

1.3.2 Referencias conceptuales

Fundamentación teórica sobre educación inclusiva y equidad educativa

Conceptos clave: educación inclusiva, equidad, barreras al aprendizaje

La equidad educativa es un principio que busca garantizar el derecho a una educación de calidad para todas las personas, sin importar sus condiciones sociales, económicas, culturales o geográficas. Sin embargo, en muchos países, especialmente en América Latina, existen grandes brechas y desafíos que impiden el logro de este objetivo. Entre ellos, se encuentran la pobreza, la exclusión, la violencia, la discriminación, la falta de recursos, la baja calidad de la enseñanza y el aprendizaje, y la desarticulación entre la investigación y la política educativa (Martínez & López, 2020).

Ante este panorama, es necesario buscar alternativas que contribuyan a mejorar la situación educativa y a reducir las desigualdades. Una de ellas podría ser el uso de los chatbots basados en IA, que son programas informáticos que pueden simular una conversación con un usuario humano a través de un canal de texto o de voz. Estos chatbots podrían tener diversas aplicaciones educativas, tales como:

- Ofrecer tutorías personalizadas y adaptativas a los estudiantes, según sus necesidades, intereses y ritmos de aprendizaje.

- Brindar retroalimentación formativa y orientación académica a los estudiantes, para mejorar su desempeño y motivación.
- Facilitar el acceso a la información y al conocimiento, mediante la búsqueda, el procesamiento y la presentación de datos relevantes para el aprendizaje.
- Promover el desarrollo de habilidades socioemocionales, como la comunicación, la colaboración, la creatividad y el pensamiento crítico, mediante el diseño de actividades lúdicas, interactivas y significativas.
- Fomentar la inclusión y la diversidad, mediante el uso de lenguajes y contenidos adecuados a las características y contextos de los usuarios, respetando sus diferencias y valorando sus aportes.

Sin embargo, el uso de los chatbots basados en IA también implica algunos riesgos y desafíos, como la privacidad, la seguridad, la ética, la calidad, la evaluación y la regulación de estos sistemas. Por eso, es esencial que la investigación en el ámbito educativo se ocupe de analizar, evaluar y proponer soluciones a estos aspectos, así como de generar evidencia sobre la efectividad y el impacto de los chatbots en el ámbito educativo. Así, la investigación educativa podrá cumplir con su compromiso con la equidad, la justicia y la mejora de la política educativa, tal como lo planteó Pablo Latapí Sarre, uno de los principales puntos de referencia de esta disciplina en México y América Latina (Martínez & López, 2020).

El artículo de Martínez y López (2020) se basa en las discusiones que se dieron en la X Cátedra Pablo Latapí, realizada en 2019, donde se abordaron las problemáticas educativas desde una perspectiva crítica y propositiva. El artículo también recoge otros trabajos que han reflexionado sobre el papel de la investigación educativa en la región, como el de Torres (2018), quien plantea que la investigación educativa debe ser un instrumento para la transformación social y la defensa de los derechos humanos. Asimismo, el artículo cita el trabajo de Escribano Hervis (2017), quien analiza el desarrollo y las perspectivas de la educación en América Latina, y propone una agenda de investigación que aborde los temas de la calidad, la equidad, la inclusión y la innovación educativa.

Estos autores coinciden en que la investigación educativa debe tener un sentido ético, político y social, y que debe orientarse a la búsqueda de soluciones a los problemas que afectan a la educación y a la sociedad. En este sentido, el uso de los chatbots basados en IA podría ser una oportunidad para mejorar la calidad y la equidad de la

educación, siempre y cuando se haga con criterios de responsabilidad, transparencia y participación. De lo contrario, podría generar nuevos problemas o agravar los existentes, como la exclusión, la alienación, la manipulación o la deshumanización.

La pandemia de COVID-19 ha supuesto un gran desafío para la educación, especialmente para las personas con discapacidad que enfrentan barreras de acceso y aprendizaje. En este contexto, la tecnología se ha convertido en un aliado para promover la educación inclusiva, como lo demuestran dos iniciativas presentadas por UNESCO (2020) en Bangladesh y Colombia. La primera consiste en el desarrollo de libros multimedia accesibles para estudiantes ciegos o con discapacidad visual, que han beneficiado a más de 10 mil alumnos. La segunda es la implementación de un centro de relevo que facilita la traducción simultánea en lengua de señas durante las clases virtuales, brindando apoyo a estudiantes sordos o con discapacidad auditiva.

Estos ejemplos ilustran cómo la tecnología puede contribuir a cerrar la brecha de aprendizaje y lograr una educación inclusiva para todas las personas, tal como lo plantea UNESCO (2020). No obstante, el artículo también reconoce que persisten desafíos significativos, como la falta de conectividad y de recursos tecnológicos accesibles. Ante esta situación, una posible solución es el uso de chatbots en la educación superior, que podrían ofrecer una experiencia de aprendizaje más personalizada y adaptativa. Los chatbots son agentes conversacionales que interactúan con los estudiantes mediante texto o voz, y que pueden proveer retroalimentación, orientación y asistencia según las necesidades y preferencias de cada uno. De esta manera, los chatbots podrían ayudar a superar las barreras de aprendizaje que enfrentan los estudiantes con discapacidad o con dificultades de conectividad, y promover prácticas inclusivas de aprendizaje digital, como lo recomienda UNESCO (2020).

La tecnología, y en particular los chatbots, tienen un gran potencial para ser tutores inclusivos en la educación superior, y complementar otras iniciativas como las que se han desarrollado en Bangladesh y Colombia. Estas experiencias demuestran que la educación inclusiva es posible y necesaria, y que la tecnología puede ser un instrumento para lograrla.

El potencial de los chatbots educativos para promover la inclusión y la equidad

Según Aivo (2021), los chatbots educativos representan una herramienta prometedora para mejorar la inclusión y la equidad en los procesos de enseñanza-aprendizaje, especialmente de estudiantes con necesidades educativas especiales. Estos sistemas pueden optimizar la experiencia educativa al dar paso al acceso instantáneo a información y apoyo, permitiendo una respuesta rápida a consultas de los estudiantes. Además, posibilitan un aprendizaje personalizado al adaptarse a las necesidades y ritmos individuales, superando las limitaciones de los enfoques tradicionales que aplican un modelo único.

La naturaleza interactiva y adaptativa de los chatbots los convierte en una herramienta valiosa para crear experiencias educativas personalizadas, según ClueLabs (s.f.). Estos sistemas son capaces de detectar vacíos de conocimiento y ajustar los contenidos para cubrir áreas deficientes, brindando apoyo específico según los requerimientos de cada alumno. De este modo, se fomenta un entorno educativo centrado en el estudiante.

Múnera et al. (2022) respaldan la idea de que los chatbots permiten optimizar la experiencia educativa al proveer acceso instantáneo a información y apoyo, posibilitando una respuesta rápida a las consultas de los estudiantes. Asimismo, destacan su capacidad para facilitar un aprendizaje personalizado y adaptativo, al detectar vacíos de conocimiento y ajustar los contenidos a las necesidades individuales.

En síntesis, el potencial de los chatbots en educación radica en su capacidad para eliminar barreras y adaptarse a necesidades individuales de aprendizaje, brindando apoyo personalizado e interactivo. Este enfoque, respaldado por Múnera et al. (2022), favorece entornos educativos más inclusivos y equitativos, que valoran las diferencias y aportes de cada estudiante.

Cabe destacar que, para garantizar un uso responsable en pro de objetivos educativos y no comerciales, es esencial un diseño ético de esta tecnología emergente. En este contexto, la investigación de Múnera et al. (2022) orienta el desarrollo de chatbots educativos inclusivos a partir de un estudio de las necesidades reales de los estudiantes en un contexto universitario.

En síntesis, los chatbots educativos representan una herramienta prometedora para promover entornos de aprendizaje más inclusivos y equitativos. Su capacidad para adaptarse a las necesidades individuales de cada estudiante, brindando apoyo personalizado y accesible, los convierte en aliados valiosos para superar barreras y potenciar el aprendizaje de todos los alumnos, independientemente de sus habilidades o limitaciones. Sin embargo, es crucial abordar los desafíos asociados, como garantizar la accesibilidad, privacidad y ética en el diseño e implementación de estos sistemas. La investigación educativa tiene un papel fundamental en analizar rigurosamente el impacto real de los chatbots en la inclusión, y proponer lineamientos para su uso responsable y efectivo en pro de una educación verdaderamente equitativa y de calidad para todos.

Fundamentación teórica sobre educación inclusiva y equidad educativa

En el ámbito de la investigación tecnológica, comprender cómo los usuarios perciben y adoptan nuevas tecnologías es esencial para evaluar la viabilidad de cualquier innovación propuesta. En este contexto, las teorías y modelos sobre aceptación tecnológica, como el Modelo TAM (Technology Acceptance Model) y el Modelo UTAUT (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology), ofrecen una sólida base conceptual para analizar la aceptación de tecnologías emergentes, como el chatbot educativo propuesto (Arteaga & Duarte, 2010; Venkatesh et al., 2003).

Los modelos y teorías sobre aceptación tecnológica proporcionan un marco analítico sólido para diagnosticar la viabilidad del chatbot educativo propuesto. Al considerar aspectos como la percepción de utilidad, la facilidad de uso y los factores contextuales que influyen en la adopción tecnológica, se pueden identificar oportunidades para optimizar el diseño e implementación del chatbot, maximizando su aceptación y efectividad en entornos educativos.

En la actualidad, la integración de tecnologías innovadoras en el ámbito educativo ha suscitado un creciente interés en comprender los factores que inciden en la adopción de estas herramientas por parte de los usuarios, especialmente cuando se trata de promover la inclusión y la accesibilidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje. En este contexto, los modelos y teorías sobre aceptación tecnológica, como el Modelo TAM (Technology Acceptance Model) y el Modelo UTAUT (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology), se presentan como fundamentales para analizar la viabilidad y el éxito de tales innovaciones. Este estudio se centra en examinar cómo

estos modelos pueden aplicarse al análisis de la viabilidad del chatbot educativo propuesto como un tutor inclusivo.

El chatbot propuesto se concibe como un tutor inclusivo que busca facilitar el acceso a la educación y apoyar el aprendizaje de manera equitativa para todos los estudiantes, independientemente de sus habilidades o limitaciones. En este sentido, el Modelo TAM, propuesto por Davis (1989), se enfoca en la percepción de la utilidad y la facilidad de uso como determinantes clave de la aceptación de una tecnología. En el contexto de un tutor inclusivo, los usuarios, tanto estudiantes con diversidad funcional como aquellos sin ella, deben percibir que el chatbot les proporciona beneficios significativos en su aprendizaje y que su uso es intuitivo y accesible para todos los usuarios, independientemente de sus necesidades específicas (Davis, 1989).

Modelo TAM: Perspectiva sobre Utilidad y Facilidad de Uso

El Modelo TAM fue desarrollado por Fred Davis en 1986 para explicar los factores que influyen en la aceptación de un sistema tecnológico por parte de los usuarios. Este modelo plantea que hay dos variables clave que determinan si un usuario aceptará o rechazará una tecnología: Utilidad percibida: es el grado en que un usuario cree que usar esa tecnología mejorará su desempeño y productividad. Facilidad de uso percibida: es el grado en que el usuario considera que no necesitará mucho esfuerzo para utilizar esa tecnología.

Según el Modelo TAM, si un usuario percibe la tecnología como útil para sus objetivos y fácil de usar, tendrá una actitud positiva hacia ella que derivará en intención de uso y finalmente en su adopción. Este modelo ha recibido mucho apoyo empírico y se ha utilizado ampliamente para predecir la aceptación de diversas tecnologías en ámbitos como la educación, el comercio electrónico y los sistemas de información organizacionales.

El Modelo TAM brinda una forma sencilla de sintetizar el cómo los usuarios percibirán y responderán a nuevas tecnologías, centrándose en la utilidad y facilidad de uso como determinantes clave. Asimismo, se sugiere que las creencias de los usuarios sobre las consecuencias de utilizar la tecnología influyen en su disposición para adoptarla (Cabero et al., 2018).

Modelo UTAUT: Consideración de Factores Contextuales y Moderadores

El Modelo UTAUT (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology) fue desarrollado por Venkatesh et al. en 2003 como una extensión del Modelo TAM, para explicar la aceptación tecnológica considerando más factores.

Este modelo plantea que hay cuatro determinantes directos de la intención de uso y adopción de una tecnología:

- Utilidad percibida
- Facilidad de uso percibida
- Influencia social (presión de otros para usar la tecnología)
- Condiciones facilitadoras (apoyo técnico y recursos disponibles)

A diferencia del TAM, el Modelo UTAUT también incorpora cuatro moderadores clave que afectan la relación entre los determinantes y la intención de uso:

- Género
- Edad
- Experiencia
- Carácter voluntario de uso

Al considerar estos moderadores, el Modelo UTAUT permite un análisis más completo e integral de la aceptación tecnológica, incorporando efectos demográficos, sociales y del entorno organizacional. Esta perspectiva más amplia convierte al UTAUT en una herramienta muy útil para entender y predecir la adopción de nuevas tecnologías en distintos contextos y por diversos grupos de usuarios. En este estudio, se pretende explorar cómo los principios y constructos definidos por el Modelo TAM y el Modelo UTAUT pueden aplicarse al análisis de la viabilidad del chatbot educativo propuesto como un tutor inclusivo. Al considerar aspectos como la percepción de utilidad y facilidad de uso por parte de todos los usuarios, así como factores contextuales como la influencia social y las condiciones facilitadoras de la inclusión, se busca obtener una comprensión más profunda de la aceptación potencial del chatbot en entornos educativos diversos y heterogéneos. Además, se explorará cómo estas teorías pueden ayudar a identificar posibles desafíos y áreas de mejora en el diseño e implementación del chatbot inclusivo, con el objetivo último de promover la equidad y la accesibilidad en la educación para todos los estudiantes.

Después de haber examinado los principios fundamentales del Modelo TAM y el Modelo UTAUT, es pertinente analizar cómo estos marcos teóricos pueden aplicarse al caso específico del chatbot educativo propuesto en este estudio como un tutor inclusivo. Al considerar los determinantes y factores moderadores identificados por estas teorías, se puede obtener una comprensión más profunda de la viabilidad y los

desafíos potenciales que enfrentaría la implementación de esta innovadora herramienta tecnológica en entornos educativos diversos. A continuación, se exploran las implicaciones y aplicaciones de estos modelos en el contexto del chatbot propuesto.

Análisis e Implicaciones para el Chatbot Propuesto

Al aplicar los principios del Modelo TAM y el Modelo UTAUT al análisis del chatbot educativo propuesto, se pueden obtener valiosas perspectivas sobre su viabilidad. Por ejemplo, se puede evaluar cómo los usuarios perciben la utilidad del chatbot en la mejora de su experiencia educativa y si encuentran su uso fácil y accesible. Además, se puede examinar cómo factores como la influencia social y las condiciones facilitadoras pueden afectar la disposición de los usuarios a adoptar y utilizar el chatbot. Este análisis también puede considerar variables demográficas y de experiencia previa con tecnologías similares para comprender mejor las necesidades y preferencias de los diferentes grupos de usuarios.

Revisión de estudios previos

Inteligencia Artificial: Definición y Clasificación

La inteligencia artificial (IA) es la capacidad de un sistema informático para realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana, como el razonamiento, la resolución de problemas y el aprendizaje. Según Veronica Scotti, la IA se define como la capacidad de una computadora para realizar tareas comúnmente asociadas con seres humanos (Scotti 2020). Amandeep Kaur et al. añaden que la IA tiene un impacto significativo en diversos campos técnicos, mejorando y reemplazando las actividades humanas en muchas áreas (Kaur et al. 2020).

Clasificación de la Inteligencia Artificial

La IA se clasifica generalmente en dos categorías principales:

IA débil (Weak AI): También conocida como IA estrecha, está diseñada para realizar una tarea específica. Ejemplos incluyen asistentes virtuales como Siri y chatbots.

IA fuerte (Strong AI): También conocida como IA general, tiene la capacidad de entender, aprender y aplicar conocimientos de una manera que es indistinguible de la inteligencia humana.

Según V. Simankov et al., los sistemas híbridos que combinan inteligencia artificial y humana están emergiendo como una nueva categoría (Simankov et al. 2023). Estos sistemas híbridos aprovechan las fortalezas tanto de la IA como de la inteligencia humana para gestionar sistemas complejos de manera más eficiente. Los sistemas híbridos no solo se limitan a automatizar tareas específicas, sino que también integran la toma de decisiones humana y el aprendizaje automático para adaptarse a diversas situaciones dinámicas. Este enfoque permite una colaboración más efectiva entre humanos y máquinas, mejorando la capacidad de respuesta y la adaptabilidad en entornos complejos.

IA en la Educación

La IA tiene el potencial de transformar la educación mediante la personalización del aprendizaje, la automatización de tareas administrativas y la provisión de tutoría inteligente. La investigación documental ha revelado que la IA puede mejorar significativamente la enseñanza y el aprendizaje, proporcionando a los estudiantes asistencia personalizada y en tiempo real. Estudios previos han demostrado que los chatbots educativos pueden facilitar el aprendizaje autodirigido y aumentar la participación de los estudiantes (García-Peñalvo et al. 2020).

Chatbots en la Educación

Definición y Función de los Chatbots

Los chatbots son programas de computadora que utilizan IA para simular conversaciones humanas. En la educación, los chatbots pueden actuar como tutores virtuales, proporcionando asistencia inmediata y personalizada a los estudiantes. Estos sistemas pueden responder preguntas, proporcionar explicaciones y guiar a los estudiantes a través de problemas y ejercicios.

Herramientas para Elaborar Chatbots

Existen diversas herramientas para desarrollar chatbots, entre ellas se destaca PoE. PoE es una plataforma que permite crear chatbots mediante la integración de tecnologías avanzadas de procesamiento de lenguaje natural, como ChatGPT. Esta plataforma facilita el desarrollo de chatbots personalizados con múltiples funcionalidades.

Además de PoE, otras herramientas populares para la creación de chatbots incluyen:

- **Microsoft Bot Framework:** Ofrece integración con Azure, soporte para múltiples canales (como Skype, Slack, Facebook Messenger) y utiliza LUIS (Language Understanding Intelligent Service) para el procesamiento del lenguaje natural. Es una opción escalable con soporte para múltiples idiomas, aunque puede ser complejo para principiantes y tener costos de membresías.
- **IBM Watson Assistant:** Utiliza IA avanzada con IBM Watson y ofrece capacidades de aprendizaje automático e integración con varias plataformas. Es altamente personalizable y adecuado para soporte empresarial, pero puede ser costoso y tiene una curva de aprendizaje pronunciada.

- Rasa: Plataforma de código abierto que es altamente personalizable y se enfoca en la comprensión del lenguaje natural (NLU) y la gestión de diálogos. Ofrece flexibilidad y control total sobre los datos, pero requiere conocimientos técnicos avanzados para su implementación y mantenimiento.
- TARS: Constructor de chatbots basado en plantillas, fácil de usar, y enfocado en la generación de leads y la automatización de conversaciones. Es intuitivo y permite una rápida implementación, aunque tiene menos opciones de personalización y está limitado a ciertos tipos de aplicaciones.
- ManyChat: Enfocado en marketing y ventas, se integra con Facebook Messenger y otras plataformas sociales. Es fácil de usar y cuenta con plantillas predefinidas, aunque es menos adecuado para aplicaciones complejas y tiene funcionalidades limitadas para personalización avanzada.
- Dialogflow: Ofrece integración con Google y fácil configuración, con buen soporte y fácil integración con otros servicios de Google. Sin embargo, tiene menos opciones de personalización en comparación con otras herramientas.

Cuadro Comparativo de Herramientas para Elaborar Chatbots

Se seleccionó PoE debido a su versatilidad, accesibilidad y capacidad de integración avanzada con modelos de lenguaje como Claude y ChatGPT, lo que permite desarrollar un chatbot educativo eficaz y adaptable. PoE proporciona una plataforma que facilita la creación y personalización de chatbots mediante el uso de tecnologías de procesamiento de lenguaje natural de última generación. Esta plataforma es altamente accesible, permitiendo a desarrolladores y educadores sin profundos conocimientos técnicos crear chatbots funcionales.

Además, PoE soporta múltiples idiomas y dialectos, lo que amplía su aplicabilidad en diversos contextos educativos a nivel global. La integración con Claude y ChatGPT, modelos de lenguaje avanzados, asegura que los chatbots desarrollados sean capaces de comprender y responder a una amplia gama de preguntas y comandos, mejorando la interacción y el aprendizaje de los estudiantes.

La interfaz amigable de PoE permite una configuración rápida y sencilla, lo que reduce significativamente el tiempo de desarrollo y permite iteraciones más rápidas basadas en retroalimentación continua. También incluye herramientas analíticas que

permiten monitorear el desempeño del chatbot y hacer ajustes necesarios para optimizar su eficacia.

PoE ofrece la capacidad de integrar recursos educativos adicionales, como enlaces a materiales de estudio, videos instructivos y ejercicios interactivos, lo que enriquece la experiencia educativa y proporciona un apoyo integral a los estudiantes. Esta capacidad de personalización y adaptación a las necesidades específicas del entorno educativo hace de PoE una herramienta preferida para el desarrollo de chatbots educativos.

Tabla 1

Cuadro Comparativo de Herramientas para Elaborar Chatbot

Cuadro Comparativo de Herramientas para Elaborar Chatbots

Herramienta	Características Principales	Ventajas	Desventajas	Razones para Seleccionar PoE
PoE	Integración con ChatGPT, personalización, interfaz amigable	Fácil de usar, accesible, versátil	Requiere conocimientos básicos de programación	Versatilidad, accesibilidad, integración avanzada
ChatGPT	Generación de texto coherente y contextualizado	Alta calidad de respuestas, personalización	Puede ser costoso, necesita ajustes finos	Calidad de respuestas, adaptabilidad
Dialogflow	Integración con Google, fácil configuración	Buen soporte, fácil integración con otros servicios	Menos opciones de personalización	Integración con ecosistema de Google
Microsoft	Integración con	Escalabilidad,	Complejo para	

Bot Framework	Azure, soporte para múltiples canales, LUIS	soporte para múltiples idiomas	para principiantes, costos asociados a Azure
IBM Watson Assistant	IA avanzada con IBM Watson, capacidades de aprendizaje automático	Poderosa IA, personalización avanzada, soporte empresarial	Costo elevado, curva de aprendizaje pronunciada
Rasa	Plataforma de código abierto, altamente personalizable, enfoque en NLU	Flexibilidad, control total sobre los datos	Requiere conocimientos técnicos avanzados
TARS	Constructor de chatbots basado en plantillas, fácil de usar	Interfaz intuitiva, rápida implementación, orientado a negocios	Menos personalización, limitado a ciertos tipos de aplicaciones
ManyChat	Enfoque en marketing y ventas, integración con Facebook Messenger y otras plataformas sociales	Fácil de usar, plantillas predefinidas, enfoque en marketing	Menos adecuado para aplicaciones complejas, funcionalidades limitadas para personalización avanzada

Nota: La tabla comparativa presenta una evaluación de diversas herramientas populares para la creación de chatbots, incluyendo PoE, ChatGPT, Dialogflow, Microsoft Bot Framework, IBM Watson Assistant, Rasa, TARS y ManyChat. Cada herramienta se analiza en función de sus características principales, ventajas, desventajas y las razones específicas para seleccionar PoE en este estudio. Esta comparación resalta la versatilidad, accesibilidad y capacidad de integración avanzada

de PoE, lo que justifica su elección como la plataforma preferida para el desarrollo de un chatbot educativo eficaz y adaptable.

Chatbots como Tutores en la Educación Superior: Un Análisis Detallado del Estudio de Winkler y Söllner (2018)

La educación superior se enfrenta a desafíos constantes para adaptarse a las necesidades cambiantes de los estudiantes y las demandas de la sociedad. En este contexto, los chatbots emergen como una herramienta prometedora para mejorar la experiencia educativa.

El estudio de Winkler y Söllner (2018) es un ejemplo destacado de la investigación en esta área. Este estudio exploró el uso de chatbots como tutores en la educación superior y encontró que los chatbots pueden ser efectivos para facilitar el aprendizaje autodirigido y mejorar la participación del estudiante.

El aprendizaje autodirigido es un componente crucial de la educación superior. Los estudiantes deben ser capaces de tomar la iniciativa en su aprendizaje, establecer metas y buscar recursos para alcanzarlas. Según Winkler y Söllner, los chatbots pueden apoyar este proceso al suministrar información relevante de manera oportuna, responder a preguntas y ofrecer recomendaciones personalizadas basadas en el progreso del estudiante.

Además, los chatbots pueden mejorar la participación del estudiante. La interacción regular con un chatbot puede motivar a los estudiantes a participar más activamente en su aprendizaje. Los chatbots también pueden facilitar retroalimentación inmediata, lo que puede reforzar el aprendizaje y mantener a los estudiantes comprometidos.

Sin embargo, el uso de chatbots en la educación superior también plantea desafíos. Es crucial garantizar que los chatbots proporcionen información precisa y relevante. Además, los chatbots deben ser diseñados para interactuar de manera efectiva con los estudiantes, lo que puede requerir una comprensión profunda de la pedagogía y la psicología del aprendizaje.

El estudio de Winkler y Söllner (2018) destaca el potencial de los chatbots para mejorar la educación superior al facilitar el aprendizaje autodirigido y mejorar la participación del estudiante. Sin embargo, se requiere más investigación para entender cómo se pueden utilizar de manera más efectiva los chatbots en este contexto. Con el desarrollo continuo de la tecnología de chatbots y una mayor comprensión de su aplicación en la educación, es probable que veamos un uso cada vez mayor de los chatbots como tutores en la educación superior en el futuro.

Chatbots como Promotores de la Inclusión: Un Análisis Detallado del Estudio de García-Peñalvo et al. (2020)

La inclusión en la educación es un tema de gran importancia en la sociedad actual. Los chatbots han demostrado ser una herramienta útil para promover la inclusión en la educación, especialmente en el aprendizaje en línea. El estudio de García-Peñalvo et al. (2020) es un ejemplo destacado de la investigación en esta área. Este estudio exploró cómo los chatbots pueden ayudar a los estudiantes con discapacidades a participar más plenamente en el aprendizaje en línea.

Los chatbots pueden conceder apoyo personalizado a los estudiantes con discapacidades, adaptándose a sus necesidades individuales y proporcionando información de manera accesible. Además, los chatbots pueden facilitar la comunicación entre los estudiantes y los profesores, lo que puede ser especialmente útil para los estudiantes con discapacidades que pueden enfrentar barreras en la comunicación tradicional.

Además, los chatbots pueden otorgar un entorno de aprendizaje seguro y no crítico. Los estudiantes pueden sentirse más cómodos haciendo preguntas y cometiendo errores cuando interactúan con un chatbot, lo que puede fomentar un mayor compromiso y participación en el aprendizaje. Sin embargo, también es importante tener en cuenta los desafíos asociados con el uso de chatbots para promover la inclusión. Es crucial garantizar que los chatbots sean accesibles para todos los estudiantes y que se diseñen teniendo en cuenta las necesidades de los estudiantes con discapacidades.

II. DESARROLLO DEL PROTOTIPO

2.1 Definición del prototipo

El prototipo consiste en un chatbot llamado “Draken”, desarrollado en lenguaje natural mediante la plataforma PoE. Draken actúa como un tutor virtual inclusivo para asistir a estudiantes con dificultades de aprendizaje en la materia de Aprendizaje del Pensamiento Computacional.

2.2 Fundamentación teórica del prototipo

El prototipo del chatbot "Draken" se basa en tres teorías educativas clave: el aprendizaje significativo de Ausubel, el conectivismo de Siemens y el aprendizaje adaptativo de Tomlinson. Estas teorías proporcionan un marco sólido para diseñar una herramienta educativa que pueda ofrecer una experiencia personalizada y efectiva para los estudiantes.

2.3 Objetivos General y Específicos del Prototipo

Objetivo general:

Desarrollar una solución de tutoría académica inclusiva mediante un chatbot basado en inteligencia para fortalecer el proceso de adquisición de conocimientos de estudiantes con dificultades.

Objetivos específicos

- Ofrecer orientación 24/7 sobre contenidos de la asignatura.
- Brindar explicaciones adaptadas a cada estudiante.
- Guiar en la resolución de ejercicios prácticos.
- Brindar retroalimentación personalizada sobre el progreso.
- Motivar la confianza de los estudiantes con dificultades.

2.4 Diseño del chatbot

Draken, el chatbot educativo, fue diseñado en lenguaje natural utilizando la plataforma PoE de Anthropic. Se conectó con la API de Claude para aprovechar sus habilidades lingüísticas. Su logotipo presenta un dragón (o “drake” en inglés) formando la letra “D”, con libros de fondo que simbolizan la educación. El nombre “Draken” significa “dragón” en otros idiomas, representando su papel como un tutor

inteligente y amigable. En resumen, Draken fusiona visual y conceptualmente la esencia de un chatbot educativo con la figura de un dragón.

Ilustración 1

Logotipo del chatbot Draken creado a partir de inteligencia artificial.



Ilustración 2

Muestra del nombre del chatbot y el api a la que está conectado.

Editar bot



Editar imagen

Identificador
Debe ser único y usar de 4 a 20 caracteres, incluidas letras, números, guiones y guiones bajos.

Draken

Bot base

Claude-instant

2.5 Desarrollo del chatbot

Draken fue desarrollado en PoE mediante la escritura de indicaciones en lenguaje natural para guiar su funcionamiento:

- Inicio de la conversación: Al iniciar cada conversación, Draken debe solicitar el correo electrónico institucional del estudiante. Este paso es crucial para verificar la afiliación del estudiante con la Universidad Técnica de Machala.
- Actuar como tutor: Draken debe actuar como un tutor inclusivo, adaptándose a la velocidad de aprendizaje de cada estudiante. Esto implica que debe ser capaz de brindar explicaciones detalladas o resúmenes breves según las necesidades del estudiante.
- Ayuda con tareas: Draken debe estar equipado para ayudar con tareas relacionadas con la investigación y la programación. Esto es especialmente importante ya que la carrera de los estudiantes está ligada a la informática.
- Adaptabilidad: Draken debe ser capaz de ser sensible a las necesidades en constante cambio de los estudiantes
- Esto puede implicar aprender de interacciones pasadas con los estudiantes para mejorar las futuras interacciones.
- Inclusividad: Como un tutor inclusivo, Draken debe ser accesible para cada estudiante, sin importar su nivel de competencia o conocimiento previo.

2.5.1 Metodología de desarrollo

Para el desarrollo de Draken, se empleó la metodología Scrum, un marco de trabajo ágil que facilita la colaboración y la adaptación en proyectos complejos. Esta metodología se caracteriza por dividir el trabajo en sprints, períodos cortos y bien definidos en los que se debía completar un conjunto específico de tareas.

El uso de Scrum fue fundamentado en la capacidad de esta metodología para hacer que el desarrollo de aplicaciones sea más rápido y organizado, permitiendo un seguimiento más fácil del progreso y proporcionando orientación durante el desarrollo del sistema (Oktavia Citra et al., 2023). La elección de la metodología Scrum permitió una rápida iteración y adaptación en el desarrollo de Draken, asegurando que se cumplieran los requisitos del proyecto de manera eficiente y efectiva.

Proceso de desarrollo con Scrum:

Planificación del sprint: Al inicio de cada sprint, definí una lista de tareas prioritarias (backlog) que se debían completar en el sprint.

Reuniones diarias: Durante el sprint, realicé revisiones diarias para revisar el progreso, identificar obstáculos y ajustar las tareas según fuera necesario.

Revisión del sprint: Al final del sprint, llevé a cabo una revisión para evaluar los resultados y obtener retroalimentación.

Retrospectiva del sprint: Reflexioné sobre el proceso de cada sprint para identificar qué funcionó bien, qué aspectos necesitaban mejora y cómo optimizar los sprints futuros. La elección de la metodología Scrum me permitió una rápida iteración y adaptación en el desarrollo de Draken, asegurando que se cumplieran los requisitos del proyecto de manera eficiente y efectiva.

2.6 Herramientas de desarrollo

La herramienta utilizada para el desarrollo de Draken es Poe, una plataforma de chatbot que permite crear agentes conversacionales únicos mediante la integración de distintas tecnologías de IA como Claude, ChatGPT y Dragonfly.

Poe permite aprovechar las capacidades de procesamiento del lenguaje natural de estas herramientas para desarrollar un chatbot personalizado y con múltiples funcionalidades. Entre sus ventajas está la posibilidad de centralizar en una sola plataforma las instrucciones para controlar el comportamiento del chatbot, combinando diferentes personalidades según se requiera.

Además, Poe es una opción accesible y gratuita que resulta fácil de usar para diseñadores y desarrolladores de chatbots. Su versatilidad la convierte en una herramienta valiosa para diversas aplicaciones como la resolución de dudas, búsqueda de información y entretenimiento interactivo.

En el caso de Draken, se aprovecharon estas capacidades de Poe para integrar modelos de lenguaje como Claude y configurar un chatbot educativo personalizado, apropiado para brindar una experiencia de tutoría inclusiva.

2.7 Descripción del Chatbot

Draken es un chatbot educativo diseñado en la plataforma Poe que actúa como un tutor virtual para guiar a los estudiantes en la asignatura de Aprendizaje del Pensamiento Computacional. Interactúa mediante lenguaje natural interpretando consultas y respondiendo en consecuencia.

El flujo de interacción con Draken se inicia cuando este solicita al estudiante su correo institucional para verificar su identidad y que efectivamente está matriculado en la Universidad Técnica de Machala.

Draken saluda al estudiante por su nombre y le da la bienvenida a la tutoría virtual inclusiva. Inmediatamente consulta sobre las necesidades específicas del estudiante: si tiene dudas sobre algún concepto o tarea pendiente, si requiere explicación de un tema, resolución de un ejercicio práctico u otro tipo de asistencia.

Dependiendo de la necesidad del alumno, Draken activa el módulo correspondiente. Por ejemplo, si el estudiante necesita que se le aclare una duda puntual sobre algoritmos, Draken confirma dicha consulta y mediante lenguaje coloquial pero técnicamente riguroso le presenta una explicación adaptada a su nivel de conocimientos sobre ese concepto.

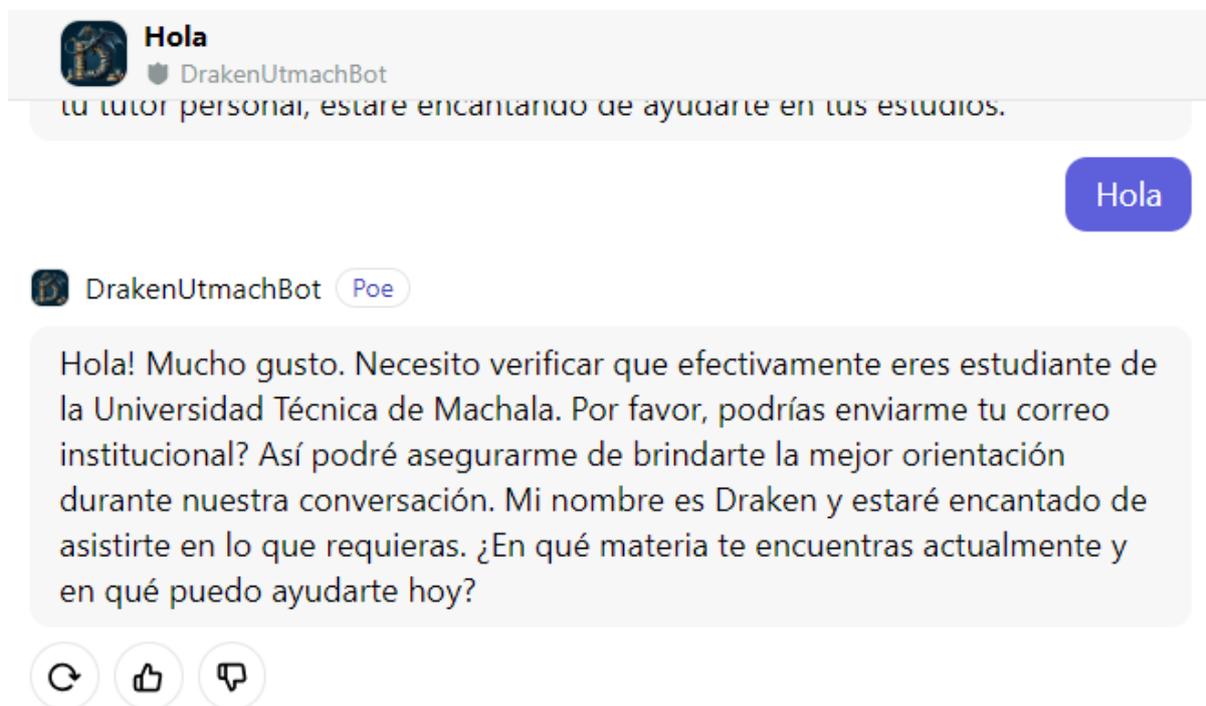
En caso de que el alumno requiera resolver un ejercicio práctico de programación, Draken solicita los detalles del enunciado y guía paso a paso indicando cómo debe analizarse, qué elementos se deben definir, qué métodos pueden aplicarse para la solución y cómo implementar dicha solución en un lenguaje como Python o Java.

Durante la interacción, Draken se asegura que el estudiante esté entendiendo los conceptos y avanzando en la actividad propuesta mediante preguntas específicas y solicitud de retroalimentación. De ser necesario, Draken reformula sus explicaciones o refuerza conceptos previos para garantizar una adecuada comprensión antes de avanzar con nuevos temas.

Finalmente, cuando la necesidad inicial del estudiante queda resuelta, Draken pregunta si tiene alguna otra consulta o duda pendiente. De no ser así, se despide hasta una próxima interacción quedando disponible las 24 horas ante cualquier requerimiento adicional.

Ilustración 3

Saludo por parte de Draken de acuerdo a las indicaciones dadas.



Durante el diálogo, Draken registra toda la interacción; almacena datos sobre las fortalezas y debilidades que el estudiante pudiera manifestar para mejorar la personalización del servicio. Asimismo, mantiene absoluta confidencialidad de esta información de acuerdo con protocolos éticos establecidos.

De esta manera, Draken se consolida como un tutor virtual inclusivo, personalizado, disponible permanentemente y que protege la privacidad del estudiante; buscando resolver sus dudas conceptuales, guiar sus ejercicios prácticos y fortalecer su aprendizaje adaptándose efectivamente a sus necesidades y nivel.

III. EVALUACIÓN DEL PROTOTIPO

3.1 EXPERIENCIA I

3.1.1 PLANEACIÓN:

Usuarios participantes: La experiencia I contó con la participación de la Ing. Tatiana Acosta Yela, docente de la asignatura Enseñanza-Aprendizaje Programación y Base de Datos del quinto semestre paralelo "A" de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales de la Universidad Técnica de Machala.

Perfil de la docente: La Ing. Tatiana Acosta Yela es la profesora encargada de impartir la asignatura Enseñanza-Aprendizaje Programación y Base de Datos, en la cual se ha identificado que algunos estudiantes presentan dificultades y lento aprendizaje debido a problemas para comprender conceptos abstractos propios de la programación y su aplicación en la resolución de problemas computacionales.

Instrumentos y procedimientos de recolección de datos: Para la experiencia inicial, se utilizó un pretest como instrumento principal para recopilar datos. Este pretest fue diseñado para evaluar tres áreas clave: el conocimiento de los estudiantes respecto a la asignatura de Enseñanza-Aprendizaje Programación y Base de Datos, sus conocimientos previos sobre IA y su opinión sobre el uso de un chatbot como tutor inclusivo.

La demostración del prototipo del chatbot "Draken" se llevó a cabo con la participación de la Ing. Tatiana Acosta Yela, docente de la asignatura. Durante esta sesión, se mostró el funcionamiento y las capacidades del chatbot, permitiendo a la docente interactuar directamente con él, hacer preguntas y observar las respuestas generadas.

Las impresiones y comentarios de la docente se registraron meticulosamente. Se tomaron notas detalladas sobre su percepción del chatbot, incluyendo su precisión en las respuestas, la relevancia de la información proporcionada, y la adaptabilidad del chatbot a diferentes niveles de conocimiento. Además, se recogieron observaciones sobre posibles áreas de mejora y sugerencias para optimizar la funcionalidad del chatbot.

El pretest aplicado a los estudiantes consistió en un cuestionario de 10 preguntas con una escala de Likert, que abarcó los siguientes aspectos:

- **Autopercepción de Habilidades en Programación:** Evaluación de cómo los estudiantes se perciben a sí mismos en términos de habilidades y competencias en programación y pensamiento computacional.
- **Motivación hacia el Aprendizaje:** Medición del grado de interés de los alumnos en la asignatura.
- **Conocimientos sobre Inteligencia Artificial:** Evaluación del conocimiento previo de los estudiantes sobre la IA y su aplicación en la educación.
- **Actitud hacia el Uso de Chatbots:** Recopilación de opiniones y actitudes de los estudiantes respecto al uso de un chatbot como tutor inclusivo en su proceso de aprendizaje.

Este enfoque permitió obtener una visión integral de las necesidades y percepciones de los estudiantes, así como de la efectividad del chatbot desde la perspectiva docente. Los datos recolectados sirvieron como base para ajustar y mejorar el prototipo antes de su implementación completa en el entorno educativo.

Análisis de datos: El pretest fue administrado a 28 estudiantes del quinto semestre paralelo "A" de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales de la Universidad Técnica de Machala. Las preguntas se diseñaron para evaluar diversas áreas clave relacionadas con la asignatura, el conocimiento sobre IA y la percepción sobre el uso de chatbots. A continuación, se presenta un análisis detallado de las respuestas:

Tabla 2

Autopercepción de Habilidades en Programación

	Frecuenci	Porcentaj	Porcentaje	Porcentaje
	a	e	válido	acumulado
Muy deficiente	1	3,6	3,6	3,6
Válid Deficiente	7	25,0	25,0	28,6
o Regular	18	64,3	64,3	92,9
Buena	2	7,1	7,1	100,0
Total	28	100,0	100,0	

Notas: La tabla muestra la autopercepción de los estudiantes sobre sus habilidades en programación antes de la intervención con el chatbot "Draken".

Interpretación: Los resultados revelan que la mayoría de los estudiantes (64.3%) percibe su habilidad para el pensamiento computacional como "Regular", mientras que un 28.6% la considera "Deficiente" o "Muy deficiente". Solo un 7.1% la califica como "Buena", y ninguno como "Muy buena". Esta distribución sugiere una baja confianza general en las habilidades de pensamiento computacional entre los encuestados, indicando una clara necesidad de reforzar la enseñanza en esta área. Los resultados apuntan a una oportunidad significativa para implementar estrategias educativas que mejoren tanto las habilidades como la percepción de los estudiantes sobre sus capacidades en la resolución lógica y sistemática de problemas.

Tabla 3

Autoevaluación de la Capacidad de Aplicación de Conceptos de Programación

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	Muy baja	2	7,1	7,1	7,1
	Baja	8	28,6	28,6	35,7
Válido	Moderada	17	60,7	60,7	96,4
	Alta	1	3,6	3,6	100,0
	Total	28	100,0	100,0	

Notas: La tabla muestra la autoevaluación de los estudiantes sobre su capacidad para aplicar conceptos de programación antes de la intervención.

Interpretación: Los datos recopilados revelan que la mayoría de los estudiantes (60.7%) considera su capacidad para aplicar conceptos de programación como "Moderada". Un significativo 35.7% la percibe como "Baja" o "Muy baja", mientras que solo un 3.6% la califica como "Alta", sin ninguna respuesta en "Muy alta". Esta distribución indica una confianza limitada en las habilidades prácticas de programación entre los encuestados, sugiriendo la necesidad de reforzar la aplicación práctica de conceptos. Los resultados apuntan a una oportunidad clara para implementar estrategias educativas que mejoren la confianza y competencia de los estudiantes en la resolución de problemas computacionales mediante programación.

Tabla 4

Nivel de Motivación para el Aprendizaje del Pensamiento Computacional

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Baja	6	21,4	21,4	21,4
Moderada	14	50,0	50,0	71,4
Válido Alta	7	25,0	25,0	96,4
Muy alta	1	3,6	3,6	100,0
Total	28	100,0	100,0	

Notas: La tabla refleja el nivel de deseo de los estudiantes de profundizar en el pensamiento computacional antes de la intervención.

Interpretación: La encuesta muestra una distribución variada de la motivación de los estudiantes para mejorar en el Aprendizaje del Pensamiento Computacional. La mitad de los encuestados (50%) reporta una motivación "Moderada", seguida por un 25% con motivación "Alta". Un 21.4% indica motivación "Baja", mientras que solo un 3.6% la describe como "Muy alta". Notablemente, ningún estudiante señala tener motivación "Muy baja". Estos resultados sugieren un nivel general de motivación moderado a positivo, con espacio para mejorar el entusiasmo de aquellos menos motivados. Se presenta una oportunidad para implementar estrategias que aumenten la motivación, especialmente entre el segmento que muestra menor interés.

Tabla 5

Autoevaluación del Nivel de Conocimiento sobre Chatbots basados en Inteligencia Artificial

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bajo	4	14,3	14,3
	Moderado	17	60,7	75,0
	Alto	7	25,0	100,0
	Total	28	100,0	100,0

Notas: La tabla muestra la autoevaluación de los estudiantes sobre su conocimiento previo acerca de los chatbots basados en IA.

Interpretación: La investigación sugiere que la mayoría de los de los estudiantes (60.7%) considera tener un nivel de conocimiento "Moderado" sobre chatbots basados en IA. Un cuarto de los encuestados (25%) reporta un nivel "Alto", mientras que el 14.3% lo califica como "Bajo". Notablemente, ningún estudiante se sitúa en los extremos de "Muy bajo" o "Muy alto". Esta distribución sugiere una base de conocimiento generalmente moderada entre los participantes, con una tendencia positiva hacia niveles más altos.

Tabla 6

Confianza en la Efectividad de los Chatbots para Tutoría Académica

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Bajo	3	10,7	10,7	10,7
Moderado	15	53,6	53,6	64,3
Alto	9	32,1	32,1	96,4
Muy alto	1	3,6	3,6	100,0
Total	28	100,0	100,0	

Notas: La tabla refleja la confianza de los estudiantes en la efectividad de los chatbots para tutoría académica antes de la intervención.

Interpretación: La encuesta muestra que la mayoría de los estudiantes (53.6%) tiene un nivel de confianza "Moderado" en la capacidad de los chatbots para brindar tutoría académica efectiva. Un porcentaje significativo (32.1%) reporta un nivel de confianza "Alto", mientras que el 10.7% lo califica como "Bajo". Solo un 3.6% expresa una confianza "Muy alta", y notablemente, ningún estudiante indica un nivel "Muy bajo". Esta distribución sugiere una percepción generalmente positiva, con el 89.3% de los encuestados mostrando una confianza de moderada a muy alta. Los resultados indican una apertura favorable hacia el uso de chatbots en contextos académicos, aunque aún existe margen para mejorar la confianza en esta tecnología.

Tabla 7

Atractivo de usar un chatbot como tutor inclusivo en una asignatura

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Poco atractiva	4	14,3	14,3	14,3
Ni atractiva ni no atractiva	5	17,9	17,9	32,1
Atractiva	15	53,6	53,6	85,7
Muy atractiva	4	14,3	14,3	100,0
Total	28	100,0	100,0	

Notas: La tabla muestra la percepción de los estudiantes sobre la atracción de utilizar un chatbot como tutor inclusivo.

Interpretación: La encuesta muestra una clara tendencia positiva hacia el uso de chatbots como tutores inclusivos. El 53.6% de los encuestados encuentra la idea "Atractiva", siendo esta la respuesta más común. Sumando las respuestas "Atractiva" y "Muy atractiva", el 67.9% tiene una opinión favorable. Solo el 14.3% considera la idea poco atractiva, y ningún encuestado la encuentra muy poco atractiva. Es notable que el 17.9% se mantiene neutral. Estos resultados sugieren una buena receptividad hacia la implementación de chatbots como herramienta de tutoría inclusiva, aunque aún existe cierta hesitación en una minoría de los encuestados.

Tabla 8

Frecuencia de Uso de Herramientas Digitales en la Educación

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje	Porcentaje
		a	e	válido	acumulado
Válid o	Totalmente en desacuerdo	1	3,6	3,6	3,6
	En desacuerdo	1	3,6	3,6	7,1
	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	6	21,4	21,4	28,6
	De acuerdo	13	46,4	46,4	75,0
	Totalmente de acuerdo	7	25,0	25,0	100,0
	Total	28	100,0	100,0	

Notas: La tabla muestra la frecuencia con la que los estudiantes utilizan herramientas digitales en su educación.

Interpretación: La encuesta revela una fuerte tendencia positiva hacia el uso de la IA como herramienta para mejorar el aprendizaje. El 46.4% de los encuestados está "De acuerdo" y el 25% "Totalmente de acuerdo", sumando un 71.4% de opiniones favorables. Solo un 7.2% muestra desacuerdo (3.6% en desacuerdo y 3.6% totalmente en desacuerdo). Es notable que el 21.4% se mantiene neutral. Estos resultados indican una amplia aceptación de la IA como herramienta educativa valiosa, aunque existe un grupo significativo que aún no tiene una posición definida, lo que sugiere la necesidad de más información o experiencias prácticas para convencer a este segmento.

Tabla 9

Actitud hacia el Uso de Inteligencia Artificial en la Educación

	Frecuenc	Porcenta	Porcentaje	Porcentaje
	ia	je	válido	acumulado
En desacuerdo	1	3,6	3,6	3,6
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	6	21,4	21,4	25,0
De acuerdo	16	57,1	57,1	82,1
Totalmente de acuerdo	5	17,9	17,9	100,0
Total	28	100,0	100,0	

Notas: La tabla muestra la actitud de los estudiantes hacia el uso de IA en la educación antes de la intervención.

Interpretación: Los resultados muestran una clara predisposición positiva hacia el uso de chatbots basados en IA como herramienta de apoyo en el aprendizaje. El 57.1% de los encuestados está "De acuerdo" y el 17.9% "Totalmente de acuerdo", sumando un 75% de opiniones favorables. Solo un 3.6% está en desacuerdo, y notablemente, nadie está "Totalmente en desacuerdo". El 21.4% se mantiene neutral. Estos datos revelan una amplia apertura a explorar esta tecnología en el ámbito educativo, con una minoría muy pequeña mostrando resistencia. La presencia de un grupo neutral significativo sugiere que aún hay margen para informar y convencer a más estudiantes sobre los beneficios potenciales de esta herramienta.

Tabla 10

Nivel de confianza de los estudiantes al enfrentar ejercicios prácticos de programación

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Bajo	6	21,4	21,4	21,4
Moderado	16	57,1	57,1	78,6
Alto	6	21,4	21,4	100,0
Total	28	100,0	100,0	

Notas: La tabla muestra el nivel de confianza de los estudiantes al enfrentar ejercicios prácticos de programación.

- **Interpretación:** La encuesta pone de manifiesto que la mayoría de los estudiantes (57.1%) reporta un nivel de confianza "Moderado" al enfrentarse a ejercicios prácticos de programación. Es notable que hay una distribución simétrica en los extremos, con un 21.4% que indica un nivel "Bajo" y otro 21.4% un nivel "Alto" de confianza. Curiosamente, ningún estudiante se ubica en los extremos de "Muy bajo" o "Muy alto". Los hallazgos indican que un porcentaje significativo de los estudiantes se sienten relativamente cómodos con la programación práctica, pero hay un margen significativo para mejorar la confianza en una porción sustancial de la clase. Esto podría indicar la necesidad de más práctica o apoyo adicional para elevar el nivel general de confianza en programación.

Tabla 11

Percepción de dificultad en la comprensión de conceptos abstractos de programación

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy difícil	3	10,7	10,7	10,7
	Difícil	12	42,9	42,9	53,6
	Ni fácil ni difícil	12	42,9	42,9	96,4
	Muy fácil	1	3,6	3,6	100,0
	Total	28	100,0	100,0	

Notas: La tabla muestra la percepción de dificultad de los estudiantes en la comprensión de conceptos abstractos de programación.

Interpretación: Los resultados muestran una tendencia hacia la dificultad en la comprensión de conceptos abstractos de programación. El 42.9% de los encuestados considera estos conceptos "Difíciles", y un 10.7% los percibe como "Muy difíciles", sumando un 53.6% que encuentra desafiante este aspecto. Curiosamente, otro 42.9% se mantiene neutral, indicando que no les resulta ni fácil ni difícil. Solo un 3.6% considera estos conceptos "Muy fáciles", y notablemente, nadie los percibe simplemente como "Fáciles". Estos datos sugieren que la mayoría de los estudiantes encuentra cierto grado de dificultad con los conceptos abstractos de programación, lo que podría indicar la necesidad de enfoques de enseñanza más adaptados o recursos adicionales para facilitar su comprensión.

3.1.2 EXPERIMENTACIÓN

Durante la experiencia, la Ing. Tatiana Acosta Yela interactuó con el prototipo del chatbot "Draken" de la siguiente manera:

1. Se creó una cuenta para la docente en la herramienta PoE, donde se aloja el chatbot.
2. La docente ingresó su correo electrónico institucional para verificar su identidad y afiliación con la Universidad Técnica de Machala.
3. El chatbot saludó correctamente a la docente por su nombre completo: "Ingeniera Tatiana Acosta Yela".
4. La docente realizó algunas preguntas académicas relacionadas con la asignatura Enseñanza-Aprendizaje Programación y Base de Datos.
5. El chatbot respondió a las preguntas de manera satisfactoria, brindando explicaciones claras y adaptadas al nivel de conocimiento de la docente.

3.1.3 EVALUACIÓN Y REFLEXIÓN

Después de la interacción con el prototipo del chatbot, la Ing. Tatiana Acosta Yela expresó su satisfacción con el rendimiento y las capacidades del sistema. Destacó que las respuestas fueron precisas y acordes con los conceptos de la asignatura que imparte.

No se registraron observaciones o áreas de mejora en esta primera experiencia. Sin embargo, en caso de que surjan en el futuro, se tomarán en cuenta para plantear los ajustes necesarios en el prototipo del chatbot antes de la siguiente experiencia, con el objetivo de brindar una experiencia de tutoría más completa y efectiva.

3.1.4 RESULTADOS DE LA EXPERIENCIA I

Los principales resultados de la Experiencia I con la participación de la Ing. Tatiana Acosta Yela fueron:

- Verificación del correcto funcionamiento del chatbot en cuanto a la identificación del usuario y el saludo personalizado.
- Valoración positiva de las respuestas brindadas por el chatbot en relación con los conceptos de la asignatura.
- Identificación de áreas de mejora, como la ampliación del conocimiento del chatbot sobre temas específicos de la asignatura y la inclusión de más ejemplos prácticos detallados.
- Retroalimentación valiosa de la docente para optimizar el prototipo del chatbot antes de su implementación con los estudiantes.

Esta experiencia inicial sienta las bases para continuar mejorando el chatbot y prepararlo para su uso efectivo como tutor inclusivo en la asignatura Enseñanza-Aprendizaje Programación y Base de Datos.

3.2 EXPERIENCIA II

3.2.1 Planeación

Dado que el prototipo del chatbot "Draken" ya estaba completamente desarrollado, la segunda experiencia se llevó a cabo inmediatamente después de la primera. La experiencia duró alrededor de 25 minutos, durante los cuales se explicó a los estudiantes el uso de la herramienta PoE y cómo crear una cuenta. Luego de esto, se les indicó el nombre del chatbot "Draken" y cómo buscarlo en la plataforma. Cada estudiante ingresó su correo institucional para verificar su identidad y afiliarse a la Universidad Técnica de Machala. Posteriormente, se les pidió que interactuaran con el chatbot, utilizando sus teléfonos para experimentar con las funcionalidades del chatbot.

3.2.2 Experimentación

Durante la experiencia, los 28 estudiantes del quinto semestre paralelo "A" de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales tuvieron la oportunidad de probar el chatbot "Draken". La sesión se llevó a cabo de la siguiente manera:

1. Configuración Inicial:

- Los estudiantes crearon una cuenta en la herramienta PoE y verificaron su identidad con sus correos institucionales.
- Draken saludó a cada estudiante por su nombre completo y les dio la bienvenida a la tutoría virtual inclusiva.

2. Interacción con el Chatbot:

- Los estudiantes realizaron preguntas académicas relacionadas con la asignatura de Enseñanza-Aprendizaje Programación y Base de Datos.
- Draken respondió a las preguntas de manera clara y adaptada al nivel de conocimiento de cada estudiante.
- Se les pidió a los estudiantes que utilizaran el chatbot para resolver ejercicios prácticos y obtener explicaciones detalladas sobre conceptos específicos.

3.2.3 Evaluación y Reflexión

Después de la interacción con el chatbot, se recolectaron impresiones y comentarios de los estudiantes sobre su experiencia. La mayoría de los estudiantes expresó satisfacción con la capacidad de Draken para conceder respuestas precisas y útiles. Destacaron la facilidad de uso y la adaptabilidad del chatbot a sus necesidades específicas.

3.2.4 Resultados de la Experiencia II y Propuestas Futuras de Mejora del Prototipo

- **Fortalezas Identificadas:**
 - Precisión y claridad en las respuestas del chatbot.
 - Facilidad de uso e interactividad del sistema.
 - Capacidad de adaptarse a diferentes niveles de conocimiento.
- **Áreas de Mejora:**
 - Ampliación del conocimiento del chatbot sobre temas específicos de la asignatura.
 - Inclusión de más ejemplos prácticos y detallados para reforzar la comprensión de conceptos complejos.

Evaluación Final mediante Prueba Postest

Unas semanas después de la implementación y uso del chatbot, se llevó a cabo una prueba postest para evaluar el impacto del chatbot "Draken" en el desempeño académico de los estudiantes. La prueba postest consistió en un cuestionario similar al pretest, con preguntas diseñadas para medir los mismos aspectos clave: habilidades en programación, motivación hacia el aprendizaje, conocimientos sobre IA, y actitud hacia el uso de chatbots. El postest, administrado a 28 estudiantes del quinto semestre paralelo "A" de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales de la Universidad Técnica de Machala, evaluó diversas áreas clave relacionadas con la asignatura, el conocimiento sobre inteligencia artificial y la percepción sobre el uso de chatbots. A continuación, se presentan los resultados y análisis detallados:

Tabla 12

Facilidad de adaptación al uso del chatbot Draken

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Muy fácil	8	27,6	28,6	28,6
	Fácil	10	34,5	35,7	64,3
	Moderadamente fácil	5	17,2	17,9	82,1
	Difícil	5	17,2	17,9	100,0
	Total	28	96,6	100,0	
Perdidos	Sistema	1	3,4		
Total		29	100,0		

Nota: La tabla a tabla presenta la asignación de respuestas sobre la facilidad de adaptación al chatbot Draken, desde "Muy fácil" hasta "Difícil".

Interpretación

Los resultados muestran una tendencia positiva en cuanto a la facilidad de adaptación al uso del chatbot "Draken". El 28.6% de los encuestados considera que fue "Muy fácil" adaptarse, mientras que el 35.7% lo percibe como "Fácil", sumando un 64.3% que encuentra la adaptación relativamente sencilla. Adicionalmente, un 17.9% considera la adaptación "Moderadamente fácil".

Es interesante notar que otro 17.9% encuentra la adaptación "Difícil", lo que sugiere que una minoría significativa experimentó ciertos desafíos. Sin embargo, es notable que ningún encuestado calificó la adaptación como "Muy difícil", lo cual es un indicador positivo.

En total, el 82.1% de los usuarios (sumando las categorías desde "Muy fácil" hasta "Moderadamente fácil") encontró la adaptación en el rango de fácil a moderado, lo que sugiere una buena usabilidad general del chatbot.

Es importante mencionar que hubo un caso perdido en el sistema (3.4% del total), lo que podría indicar una respuesta no registrada o un error en la recopilación de datos.

Estos resultados sugieren que el chatbot "Draken" tiene una curva de aprendizaje generalmente favorable para la mayoría de los usuarios. Sin embargo, el hecho de que casi un quinto de los encuestados lo encontrara difícil podría indicar la necesidad de designar recursos de apoyo adicionales o mejorar ciertos aspectos de la interfaz de usuario para facilitar aún más la adaptación de todos los usuarios.

Tabla 13

Impacto percibido del chatbot en el rendimiento académico

		Frecuenc	Porcenta	Porcentaje	Porcentaje
		ia	je	válido	acumulado
	Mejoró mucho	8	27,6	28,6	28,6
	Mejoró	10	34,5	35,7	64,3
Válido	Mejoró moderadamente	5	17,2	17,9	82,1
	No mejoró	5	17,2	17,9	100,0
	Total	28	96,6	100,0	
Perdidos	Sistema	1	3,4		
Total		29	100,0		

Nota: Esta tabla presenta la percepción de los estudiantes sobre cómo el uso del chatbot ha impactado su rendimiento académico, desde "Mejoró mucho" hasta "No mejoró".

Interpretación

Los resultados indican un impacto generalmente positivo del chatbot en el desempeño académico de los estudiantes en la asignatura. El 28.6% de los encuestados reporta que su rendimiento "Mejoró mucho", mientras que el 35.7% indica que "Mejoró", sumando un 64.3% que percibe una mejora significativa. Adicionalmente, un 17.9% señala que su rendimiento "Mejoró moderadamente".

Es notable que otro 17.9% de los estudiantes indica que el uso del chatbot "No mejoró" su rendimiento académico. Este dato sugiere que, aunque la mayoría experimentó beneficios, existe un subgrupo para el cual la herramienta no tuvo un impacto perceptible en su desempeño. En total, el 82.1% de los estudiantes (sumando las categorías desde "Mejoró mucho" hasta "Mejoró moderadamente") reporta algún grado de mejora en su rendimiento académico, lo cual es un indicador muy positivo de la eficacia del chatbot como herramienta de apoyo educativo.

podría indicar la necesidad de investigar más a fondo las razones de esta disparidad y considerar formas de optimizar la herramienta para beneficiar a un espectro más

amplio de estudiantes. También sería valioso explorar si existen factores específicos que influyen en la efectividad del chatbot para diferentes perfiles de estudiantes

Tabla 14

Disposición a usar regularmente el chatbot “Draken” para estudios

		Frecuenci a	Porcentaj e	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy dispuesto	14	48,3	50,0	50,0
	Dispuesto	9	31,0	32,1	82,1
	Poco dispuesto	5	17,2	17,9	100,0
	Total	28	96,6	100,0	
Perdidos	Sistema	1	3,4		
Total		29	100,0		

Nota: La tabla ilustra el nivel de disposición de los estudiantes para utilizar el chatbot Draken de manera regular en sus estudios, desde "Muy dispuesto" hasta "Poco dispuesto".

Interpretación

Los resultados muestran una tendencia muy positiva hacia la disposición de usar regularmente el chatbot "Draken" para los estudios. El 50% de los encuestados se muestra "Muy dispuesto" a utilizar el chatbot de manera regular, lo cual representa la mitad de la muestra válida. Adicionalmente, un 32.1% se declara "Dispuesto", sumando un total de 82.1% de estudiantes con una actitud favorable hacia el uso regular de esta herramienta.

Es interesante notar que solo el 17.9% de los encuestados se muestra "Poco dispuesto" a usar el chatbot regularmente. Este porcentaje, aunque minoritario, sugiere que existe un pequeño grupo de estudiantes que podría tener reservas o preferir otros métodos de estudio.

Cabe destacar que no hay categorías para "Nada dispuesto" o niveles más bajos de disposición, lo cual refuerza la percepción general positiva hacia el uso de "Draken".

Al igual que en las tablas anteriores, se observa un caso perdido en el sistema (3.4% del total), manteniendo la consistencia en la muestra.

Estos resultados indican una alta aceptación y predisposición de los estudiantes a incorporar el chatbot "Draken" como una herramienta regular en sus estudios. La gran mayoría (82.1%) muestra una disposición positiva, lo que sugiere que los estudiantes perciben valor en el uso continuo de esta tecnología para su aprendizaje.

Esta alta disposición podría estar relacionada con la facilidad de adaptación y el impacto positivo en el rendimiento académico observados en las tablas anteriores. Sin embargo, sería beneficioso investigar las razones detrás de la poca disposición del 17.9% restante, para entender si existen barreras específicas que podrían abordarse para mejorar la adopción general del chatbot como herramienta de estudio.

Tabla 15

**Autoevaluación de habilidades en programación después de utilizar el chatbot
"Draken"**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	Muy altas	5	17,2	17,9	17,9
	Altas	9	31,0	32,1	50,0
Válido	Moderadas	9	31,0	32,1	82,1
	Bajas	5	17,2	17,9	100,0
	Total	28	96,6	100,0	
Perdidos	Sistema	1	3,4		
Total		29	100,0		

Nota: Esta tabla refleja la valoración que los estudiantes hacen de sus capacidades en programación tras el uso del chatbot, desde "Muy altas" hasta "Bajas".

Interpretación

Los resultados muestran una distribución variada en cuanto a las percepciones de los encuestados, aunque con una tendencia general hacia evaluaciones positivas. El 17.9% de los participantes califica el aspecto en cuestión como "Muy altas", mientras que el 32.1% lo considera "Altas", sumando un 50% que tiene una percepción notablemente positiva.

Es interesante observar que otro 32.1% clasifica el aspecto como "Moderadas", lo que sugiere una evaluación neutral o intermedia por parte de un tercio de los encuestados.

Por otro lado, el 17.9% restante califica el aspecto como "Bajas", indicando que existe un segmento significativo que tiene una percepción menos favorable.

Cabe destacar que la distribución es simétrica entre las categorías extremas ("Muy altas" y "Bajas"), ambas con un 17.9%, mientras que las categorías intermedias ("Altas" y "Moderadas") tienen el mismo porcentaje del 32.1%.

Al igual que en tablas anteriores, se observa un caso perdido en el sistema (3.4% del total), manteniendo la consistencia en la muestra.

Estos resultados sugieren que, aunque la mitad de los encuestados tiene una percepción de alta a muy alta, existe una diversidad de opiniones significativa. La presencia de un tercio de respuestas en la categoría "Moderadas" podría indicar áreas de oportunidad para mejora o refinamiento.

Tabla 16

Efecto del uso del chatbot en la motivación hacia la asignatura

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy alto	9	31,0	32,1	32,1
	Alto	5	17,2	17,9	50,0
	Moderado	5	17,2	17,9	67,9
	Bajo	9	31,0	32,1	100,0
	Total	28	96,6	100,0	
Perdidos	Sistema	1	3,4		
Total		29	100,0		

Nota: La tabla muestra cómo el uso del chatbot ha afectado la motivación de los estudiantes hacia la asignatura, desde "Muy alto" hasta "Bajo".

Interpretación

De acuerdo con los resultados obtenidos, de una muestra total de 29 respuestas, se observa que el 32.1% de los encuestados manifestó un nivel de motivación muy alto, mientras que un 17.9% indicó un nivel alto. Por otra parte, un 17.9% expresó tener un nivel de motivación moderado, y un 32.1% reportó un bajo nivel de motivación. Analizando la distribución acumulada, se evidencia que el 50% de las respuestas se concentran en los niveles alto y muy alto de motivación, mientras que el otro 50% se reparte entre los niveles moderado y bajo. Estos datos sugieren que el uso del chatbot ha generado un efecto diferenciado en la motivación de los estudiantes, aunque se aprecia una ligera tendencia hacia los niveles más elevados de motivación según las respuestas recopiladas.

Tabla 17

Autoevaluación del conocimiento sobre inteligencia artificial después de interactuar con el chatbot Draken

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy alto	9	31,0	32,1	32,1
	Moderado	14	48,3	50,0	82,1
	Bajo	5	17,2	17,9	100,0
	Total	28	96,6	100,0	
Perdidos	Sistema	1	3,4		
Total		29	100,0		

Nota: Esta tabla presenta la autoevaluación de los estudiantes sobre su conocimiento en IA tras interactuar con el chatbot, desde "Muy alto" hasta "Bajo".

Interpretación

Analizando los datos presentados sobre la autoevaluación del conocimiento en IA tras interactuar con el chatbot "Draken", observamos una distribución significativa de las respuestas. El 50% de los participantes califica su conocimiento como "Moderado", lo que constituye la mayoría de las respuestas válidas. Es notable que un 32.1% considera su conocimiento como "Muy alto", indicando un impacto positivo considerable del chatbot en su aprendizaje. En contraste, solo el 17.9% califica su conocimiento como "Bajo". Esta distribución sugiere que la interacción con "Draken" ha tenido un efecto generalmente positivo en la percepción del conocimiento sobre IA de los usuarios, con un 82.1% de las respuestas situándose en los niveles "Moderado" o superior. Es importante señalar que hubo un caso perdido (3.4% del total), lo que podría indicar una respuesta no válida o no proporcionada. En general, estos resultados apuntan a una efectividad percibida del chatbot como herramienta educativa en el campo de la IA, aunque también sugieren que hay margen para mejorar, dado que la mitad de los participantes aún no consideran su conocimiento como "Muy alto".

Tabla 18

Cambio de actitud hacia el uso de chatbots en educación después de utilizar “Draken”

		Frecuen	Porcenta	Porcentaje	Porcentaje
		cia	je	válido	acumulado
	Muy				
	positiva	9	31,0	32,1	32,1
Válido	Positiva	9	31,0	32,1	64,3
	Neutral	5	17,2	17,9	82,1
	Negativa	5	17,2	17,9	100,0
	Total	28	96,6	100,0	
Perdidos	Sistema	1	3,4		
Total		29	100,0		

Nota: La tabla ilustra el cambio de actitud de los estudiantes hacia el uso de chatbots en educación tras su experiencia con Draken, desde "Muy positiva" hasta "Negativa".

Interpretación

La tabla muestra los resultados de una encuesta sobre cómo ha cambiado la actitud de los participantes hacia el uso de chatbots en la educación después de utilizar "Draken". De un total de 29 respuestas, 28 fueron válidas y 1 se perdió en el sistema. El 32.1% (9 participantes) reportó un cambio muy positivo en su actitud, mientras que otro 32.1% (9 participantes) indicó un cambio positivo. Por otro lado, el 17.9% (5 participantes) manifestó una actitud neutral y el mismo porcentaje (5 participantes) expresó una actitud negativa. En conjunto, el 64.2% de las respuestas válidas reflejaron un cambio positivo o muy positivo en la actitud hacia el uso de chatbots en la educación después de interactuar con "Draken". La distribución acumulada muestra que el 82.1% de los encuestados tuvo una actitud neutral, positiva o muy positiva,

mientras que solo el 17.9% restante reportó una actitud negativa. Estos resultados sugieren que la experiencia con "Draken" ha generado un impacto favorable en la percepción de los participantes hacia la incorporación de chatbots en entornos educativos, aunque una porción minoritaria mantiene una actitud desfavorable al respecto.

Tabla 19

Nivel de confianza en el uso de chatbots para aprender programación

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Muy confiado	9	31,0	32,1	32,1
	Confiado	5	17,2	17,9	50,0
	Moderadamente confiado	9	31,0	32,1	82,1
	Poco confiado	5	17,2	17,9	100,0
	Total	28	96,6	100,0	
Perdidos	Sistema	1	3,4		
Total		29	100,0		

Nota: Esta tabla refleja el nivel de confianza de los estudiantes al utilizar chatbots para aprender programación, desde "Muy confiado" hasta "Poco confiado".

Interpretación

De un total de 29 respuestas, 28 fueron válidas y 1 se perdió en el sistema. El 32.1% (9 participantes) manifestó sentirse muy confiado, mientras que el 17.9% (5 participantes) indicó tener confianza. Por otro lado, el 32.1% (9 participantes) expresó un nivel de confianza moderado, y el 17.9% (5 participantes) reportó poca confianza en el uso de chatbots para aprender programación. En términos acumulados, la mitad de los encuestados (50%) mostró un alto nivel de confianza, sumando los que se sintieron muy confiados y confiados. Además, el 82.1% de las respuestas válidas reflejaron un nivel de confianza que osciló entre moderado y muy confiado. Estos resultados sugieren que, a pesar de existir una porción minoritaria con poca confianza,

la experiencia previa con el chatbot generó un impacto positivo en la mayoría de los participantes, quienes expresaron niveles de confianza moderados o altos al utilizar esta herramienta para el aprendizaje de la programación.

Tabla 20

Percepción de la utilidad del chatbot Draken como tutor en la asignatura

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Muy útil	9	31,0	32,1
	Útil	9	31,0	64,3
	Moderadamente útil	5	17,2	82,1
	Poco útil	5	17,2	100,0
	Total	28	96,6	100,0
Perdidos	Sistema	1	3,4	
Total	29	100,0		

Nota: La tabla muestra la percepción de los estudiantes sobre la utilidad del chatbot Draken como tutor en la asignatura, desde "Muy útil" hasta "Poco útil".

Interpretación

La tabla muestra los resultados de una encuesta que consultó a los participantes sobre cómo calificarían la utilidad del chatbot "Draken" como tutor en la asignatura de Enseñanza-Aprendizaje Programación y Base de Datos. De un total de 29 respuestas, 28 fueron válidas y 1 se perdió en el sistema. El 32.1% (9 participantes) consideró que "Draken" era muy útil, mientras que otro 32.1% (9 participantes) lo calificó como útil. Por otra parte, el 17.9% (5 participantes) lo encontró moderadamente útil, y el mismo porcentaje (5 participantes) lo consideró poco útil. Analizando la distribución acumulada, el 64.3% de las respuestas válidas indicaron que "Draken" era percibido como muy útil o útil en el contexto de esta asignatura, mientras que el 82.1% lo calificó como moderadamente útil o superior. Los datos analizados revelan que la mayoría de los encuestados reconocieron un valor significativo en el uso de "Draken"

como herramienta de apoyo para el aprendizaje de programación y bases de datos, aunque una porción minoritaria cuestionó su utilidad en este escenario educativo.

Tabla 21

Preferencia entre el chatbot y las tutorías tradicionales después de usar Draken

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Prefiero más el chatbot	9	31,0	32,1	32,1
	Prefiero igual ambos	14	48,3	50,0	82,1
	Prefiero más las tutorías tradicionales	5	17,2	17,9	100,0
	Total	28	96,6	100,0	
Perdidos	Sistema	1	3,4		
Total		29	100,0		

Nota: Esta tabla presenta la preferencia de los estudiantes entre el chatbot y las tutorías tradicionales tras su experiencia con Draken, desde "Prefiero más el chatbot" hasta "Prefiero más las tutorías tradicionales".

Interpretación

De un total de 29 respuestas, 28 fueron válidas y 1 se perdió en el sistema. El 32.1% (9 participantes) indicó preferir más el chatbot, mientras que el 50% (14 participantes) manifestó preferir por igual el chatbot y las tutorías tradicionales. Por otro lado, el 17.9% (5 participantes) expresó preferir más las tutorías tradicionales. Analizando la distribución acumulada, el 82.1% de las respuestas válidas mostraron una preferencia igual o mayor por el uso del chatbot en comparación con las tutorías tradicionales. Estos resultados sugieren que, después de la experiencia con el chatbot, la mayoría de los encuestados reconocieron el valor de esta herramienta como complemento o alternativa a los métodos tradicionales de tutoría, aunque una porción minoritaria mantuvo una preferencia por las tutorías convencionales

Conclusiones

Objetivo 1: Analizar las herramientas disponibles para el desarrollo de un chatbot inclusivo como tutor académico en la asignatura de Enseñanza-Aprendizaje Programación y Base de Datos.

Conclusión: Tras un exhaustivo análisis de diversas herramientas para el desarrollo de chatbots, se determinó que PoE era la plataforma más adecuada debido a su versatilidad, accesibilidad y capacidad de integración avanzada con modelos de lenguaje como ChatGPT y Claude. Esta elección se basó en criterios de funcionalidad, facilidad de uso y potencial para personalizar las interacciones según las necesidades educativas de los estudiantes.

Objetivo 2: Diseñar un prototipo de chatbot inclusivo basado en los resultados del análisis de herramientas, para el apoyo a los estudiantes con dificultades en la asignatura.

Conclusión: El diseño del prototipo de chatbot inclusivo, denominado Draken, e apoyó en los hallazgos del estudio de herramientas. Draken fue conceptualizado para ofrecer asistencia personalizada y adaptativa, abordando las dificultades específicas que enfrentan los estudiantes en la asignatura de Programación y Base de Datos. El diseño incluyó funcionalidades para responder preguntas, guiar en la resolución de problemas y suministrar retroalimentación en tiempo real.

Objetivo 3: Implementar un chatbot como tutor académico inclusivo para los estudiantes con dificultades en la asignatura.

Conclusión: La implementación del chatbot "Draken" como tutor académico inclusivo mostró resultados mixtos. Aunque una parte significativa de los estudiantes reportó mejoras en su comprensión de los conceptos de programación, una proporción considerable expresó dificultades en adaptarse a la nueva herramienta. Algunos estudiantes no percibieron una mejora sustancial en su rendimiento académico y encontraron la interacción con el chatbot menos efectiva que la tutoría tradicional.

Objetivo 4: Analizar la viabilidad y aceptación del chatbot como herramienta de apoyo tutorial en la materia.

Conclusión: La aceptación del chatbot "Draken" fue dividida entre los estudiantes. Mientras que una mayoría manifestó una actitud positiva hacia el uso del chatbot y su disposición para utilizarlo regularmente, un grupo significativo de estudiantes mostró

reservas. Un 30% de los estudiantes prefirieron métodos de tutoría más tradicionales y encontraron que el chatbot no cubría completamente sus necesidades de aprendizaje. La viabilidad del chatbot como herramienta de apoyo tutorial es prometedora, pero se requieren mejoras y ajustes para aumentar su aceptación y efectividad.

Recomendaciones

Recomendación sobre el uso del chatbot: Se recomienda el uso del chatbot "Draken" como tutor inclusivo en la educación superior, pero con la comprensión de que no todos los estudiantes se beneficiarán de la misma manera. Es importante identificar qué estudiantes pueden necesitar apoyo adicional para adaptarse a esta herramienta.

No reemplazo completo del docente: No se recomienda utilizar el chatbot como un reemplazo completo del docente. El chatbot debe ser visto como una herramienta complementaria que puede apoyar y mejorar la enseñanza, pero no debe generar una dependencia del alumno a la IA. La interacción humana sigue siendo crucial para un aprendizaje efectivo y holístico.

Mejora continua del chatbot: Es esencial continuar mejorando el chatbot "Draken" basándose en las sugerencias y comentarios de los estudiantes. Se deben ampliar los conocimientos del chatbot en temas específicos de la asignatura y conceder más ejemplos prácticos detallados.

Capacitación de los estudiantes: Proporcionar recursos adicionales y sesiones de capacitación para ayudar a los estudiantes a adaptarse al uso del chatbot. Esto puede incluir tutoriales en video, guías de uso y sesiones de preguntas y respuestas en vivo.

Monitoreo y evaluación continua: Realizar un monitoreo y evaluación continua del impacto del chatbot y la satisfacción de los estudiantes. Utilizar estos datos para hacer ajustes y mejoras continuas en la herramienta.

Acceso: Para asegurar una implementación efectiva de chatbots educativos, se recomienda su desarrollo mediante un acceso directo que incite al estudiante a usarlos sobre otras inteligencias artificiales. Esto es fundamental para maximizar su adopción y eficacia en el ámbito educativo. Por ejemplo, la IA de Meta, integrada en WhatsApp, se ha convertido en el chatbot más popular entre los estudiantes y jóvenes en general debido a su facilidad de acceso. Este enfoque puede servir de modelo para el desarrollo de chatbots educativos, facilitando su uso y aumentando su impacto positivo en el aprendizaje.

Bibliografía:

Aivo. (2021, 22 de julio). IA y chatbots en el sector educativo: el futuro del aprendizaje. <https://aivo.co/blog/ia-y-chatbots-en-el-sector-educativo-el-futuro-del-aprendizaje/>

Arteaga, F., & Duarte, J. (2010). El modelo TAM aplicado a Moodle en la Universidad de Tarapacá. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 7(1), 103-112. <https://doi.org/10.7238/rusc.v7i1.761>

Ausubel, D. P. (1963). *The psychology of meaningful verbal learning*. Grune & Stratton.
https://books.google.com.ec/books/about/The_Psychology_of_Meaningful_Verbal_Learning.html?id=ydzRAAAAMAAJ&redir_esc=y

Cabero, J., Marín, V., & Sampedro, B. E. (2018). Aceptación del modelo tecnológico en la enseñanza superior. *Revista de Investigación Educativa*, 36(2), 435-453. <https://doi.org/10.6018/rie.36.2.292951>

Cerratto Pargman, T., Sporrang, E., Farazouli, A., & McGrath, C. (2024). Beyond the hype: Towards a critical debate about AI chatbots in Swedish higher education. *Higher Education*, 14, 6243. <https://dx.doi.org/10.23865/hu.v14.6243>

Chukwuere, J. (2024). Developing generative AI chatbots conceptual framework for higher education. *arXiv*, 2403.19303. <https://dx.doi.org/10.48550/arXiv.2403.19303>

ClueLabs. (s. f.). Chatbots como ayudas de aprendizaje personalizado: Oportunidades y desafíos. <https://cluelabs.com/chatbots-como-ayudas-de-aprendizaje-personalizado-oportunidades-y-desafios/>

Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319-340. <https://doi.org/10.2307/249008>

Downes, S. (2012). *Connectivism and connective knowledge: Essays on meaning and learning networks*. National Research Council Canada.

Escribano Hervis, E. (2017). La educación en América Latina: desarrollo y perspectivas. *Actualidades Investigativas en Educación*, 17(2), 355-377. <https://doi.org/10.15517/aie.v17i1.28147>

Fernández, A., López, G., & Martínez, O. (2020). Estrategias heurísticas para incrementar la capacidad de resolución de problemas matemáticos. *Semanticscholar*. <https://pdfs.semanticscholar.org/d0f4/f7b02937b7532794cd7e0c70321dc039836c.pdf>

Firdaus, F., Zulfadilla, Z., & Caniago, F. (2021). Research Methodology: Types in the New Perspective. *Manazhim: Jurnal Manajemen dan Administrasi Islam*, 3(1), 59-70. <https://doi.org/10.36088/manazhim.v3i1.903>

García-Peñalvo, F. J., Corell, A., Abella-García, V., & Grande-de-Prado, M. (2020). Chatbots como promotores de la inclusión en la educación superior. *Revista de Educación Inclusiva*, 3(1), 123-139. <https://acortar.link/UUCXAV>

Gökçe Arslan, Ş., Tosun, C., & Erdemir, Z. G. (2024). Benefits, challenges, and methods of artificial intelligence (AI) chatbots in education: A systematic literature review. *International Journal of Technology in Education (IJTE)*. <https://dx.doi.org/10.46328/ijte.600>

González, A., Pérez, C., & Rodríguez, M. (2021). Intervención para reducir ansiedad, depresión y estrés en estudiantes universitarios durante la pandemia por la COVID-19. *Revista Cubana de Salud Pública*, 47(4). http://www.scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572021000400009

Lopatovska, I., Rink, K., Knight, I., Raines, K., Cosenza, K., Williams, H., Sorsche, E., Hirsch, E., Li, Q., Martinez, S., & Morel, B. (2019). Talk to me: Exploring user interactions with the Amazon Alexa. *Journal of Librarianship and Information Science*, 51(4), 984-997. <https://doi.org/10.1177/0961000618769975>

Luzano, J. F. P. (2024). Reshaping mathematics instruction via impact of AI chatbots on secondary education pre-service teachers. *International Journal of Studies in Education and Science (IJSES)*. <https://dx.doi.org/10.46328/ijses.97>

Martínez Bordón, A., & López Pereyra, M. (2020). La investigación educativa y su compromiso con la equidad, la justicia y la mejora de la política educativa. *Actualidades Investigativas en Educación*, 20(2), 5-8. <https://doi.org/10.48102/rlee.2020.50.2.68>

Martínez-Téllez, R., & Camacho-Zúñiga, C. (2023). Enhancing mathematics education through AI chatbots in a flipped learning environment. *IEEE*. <https://dx.doi.org/10.1109/WEEF-GEDC59520.2023.10343838>

Muchowe, R. M., & Kouam, A. W. F. (2024). Investigation of the strategies to regulate the usage of AI chatbots in higher education: Harmonizing pedagogical innovation and cognitive skill development. *East African Scholars Journal of Education, Humanities and Literature*, 7(3), 002. <https://dx.doi.org/10.36349/easjehl.2024.v07i03.002>

Novak, J. D., & Gowin, D. B. (1984). *Learning how to learn*. Cambridge University Press. <https://www.cambridge.org/core/books/learning-how-to-learn/D4E082D454735D8CC7FEDADFA25A3B99>

Online Tesis. (2020). Pre Test y Post Test. <https://online-tesis.com/pre-test-y-post-test/>

Prokhorova, Y., Gujrati, R., & Uygun, H. (2024). The use of AI chatbots in higher education: The problem of plagiarism. *Review of Artificial Intelligence in Education*, 5(00), 31. <https://dx.doi.org/10.37497/rev.artif.intell.educ.v5i00.31>

Segovia-García, N. (2024). Optimizing student support: A review of the use of AI chatbots in higher education. *Education Policy Studies and Implementation Research*, 324. <https://dx.doi.org/10.31637/epsir-2024-324>

Seo, S., & Kim, J. (2023). A meta-analysis on the effects of using AI chatbots in Korean English education. *Foreign Language Education*, 30(3), 25. <https://dx.doi.org/10.15334/fle.2023.30.3.25>

Siemens, G. (2005). Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 2(1), 3-10. https://jotamac.typepad.com/jotamacs_weblog/files/Connectivism.pdf

Tomlinson, C. A. (2001). *How to differentiate instruction in mixed-ability classrooms*. ASCD. <https://www.scirp.org/reference/ReferencesPapers?ReferenceID=2464900>

Tomlinson, C. A., & Imbeau, M. B. (2010). *Leading and managing a differentiated classroom*. ASCD. <https://files.ascd.org/pdfs/publications/books/Leading-and-Managing-A-Differentiated-Classroom-2ed-sample-pages.pdf>

Torres, R. M. (2018). La investigación educativa y las deudas pendientes con la educación pública. *Revista Iberoamericana de Educación*, 78(1), 117-132.

UNESCO. (2020). Educación inclusiva: superar las barreras de la tecnología. <https://buenosaires.iipe.unesco.org/es/portal/educacion-inclusiva-superar-las-barreras-de-la-tecnologia>

Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS Quarterly*, 27(3), 425-478. <https://doi.org/10.2307/30036540>

Winkler, R., & Söllner, M. (2018). Unleashing the potential of chatbots in education: A state-of-the-art analysis. *Academy of Management Annual Meeting Proceedings*, 2018(1), 1-40. <https://doi.org/10.5465/AMBPP.2018.15903abstract>

ANEXOS

Entrevista Docente

1. ¿Qué dificultades o desafíos ha observado en sus estudiantes al aprender conceptos abstractos de programación y su aplicación práctica?

En el ámbito de la programación, los estudiantes a menudo enfrentan varios desafíos. Uno de los más comunes es el manejo adecuado de los diversos elementos que conforman un lenguaje de programación. En ocasiones, pueden tardar en recordar o incluso olvidar el uso correcto de ciertos signos y puntos, como el punto y coma.

Además, otro obstáculo que suelen encontrar es la falta de pensamiento computacional. Este tipo de pensamiento es esencial para resolver problemas de manera eficiente con el uso de algoritmos y otras técnicas de programación. Sin embargo, algunos estudiantes aún están desarrollando esta habilidad y pueden tener dificultades para aplicarla en sus tareas de programación.

2. ¿Qué estrategias o recursos utiliza actualmente para apoyar a los estudiantes que presentan dificultades en el aprendizaje de esta asignatura?

Por lo general, mi enfoque se centra en trabajar directamente con los estudiantes. Ofrezco tutorías adicionales y cuando surgen dudas, no dudo en acercarme a ellos. Nos sentamos juntos, revisamos la codificación y les explico qué podría estar fallando para que puedan mejorar.

En el transcurso del proyecto, voy anotando todo en el pizarrón. De esta manera, los estudiantes pueden seguir el proceso y entender mejor cada paso. En resumen, mi trabajo con ellos implica un gran número de tutorías y una enseñanza personalizada. Creo firmemente en la importancia de este enfoque individualizado para ayudar a cada estudiante a alcanzar su máximo potencial.

3. ¿Considera que los recursos y el apoyo actual son suficientes para atender las necesidades de todos los estudiantes, especialmente aquellos con dificultades de aprendizaje?

Aún nos queda un largo camino por recorrer en términos de accesibilidad. Tengo un estudiante con discapacidad visual y, lamentablemente, no puedo usar el mismo programa con él que uso con el resto de mis estudiantes. Para él, necesitamos adaptar un tipo de

programa diferente. En su caso, tiene que programar en Python para que su lector de pantalla pueda interpretar correctamente la información.

Mientras tanto, el resto de los estudiantes trabajan principalmente con NetBeans. Aún nos falta lograr una verdadera compatibilidad entre las diferentes plataformas que utilizamos. Además, necesitamos contar con equipos adecuados, como parlantes, para atender las necesidades de estos estudiantes. Incluso el software con el que trabajamos podría ser más intuitivo.

4. ¿Estaría dispuesto a explorar nuevas herramientas o enfoques, como el uso de un chatbot basado en inteligencia artificial, para brindar tutoría inclusiva a sus estudiantes?

En respuesta a la cuarta pregunta, encuentro fascinante la idea de utilizar un chatbot. Esta herramienta innovadora puede ser una excelente manera de ofrecer tutorías inclusivas a los estudiantes. Aunque estoy disponible para resolver dudas hasta las 4:00 pm, a veces los estudiantes pueden sentirse incómodos o nerviosos para hacer preguntas. Aquí es donde un chatbot puede ser útil. Al interactuar con un chatbot, los estudiantes pueden sentirse más seguros y libres para hacer preguntas que quizás no se sientan cómodos haciéndome directamente. En resumen, creo que el uso de un chatbot puede ser una excelente manera de mejorar la comunicación y el aprendizaje en el aula.

5. ¿Qué expectativas tendría sobre las capacidades y funciones que debería tener un chatbot para ser efectivo como tutor inclusivo en su asignatura?

Mis expectativas son realmente altas. Si hablamos de un tutor, debe ser capaz de resolver todas las dudas. Debe convertirse en un recurso que brinde soluciones reales a los estudiantes. Lo más importante es que pueda aclarar todas las dudas que los estudiantes puedan tener. Dependiendo de lo que el estudiante no entienda, debería sentirse seguro al usar el chatbot.

6. ¿Qué inquietudes o preocupaciones podría tener sobre el uso de un chatbot como herramienta de enseñanza-aprendizaje?

Es importante que los estudiantes no solo obtengan respuestas directas, sino que también comprendan el proceso detrás de estas respuestas. En lugar de simplemente dar la solución a un problema de programación, por ejemplo, el chatbot puede guiar al estudiante a través del proceso paso a paso. Esto podría implicar explicar por qué se utiliza una sentencia específica,

como 'if', y recordarle al estudiante qué hace esa sentencia. De esta manera, el estudiante no solo obtiene la respuesta, sino que también comprende cómo se llegó a esa respuesta. Esto puede ayudar a los estudiantes a desarrollar habilidades de resolución de problemas en lugar de simplemente copiar y pegar respuestas.

7. ¿Cómo visualiza la integración de un chatbot tutor en su asignatura? ¿De qué manera cree que podría beneficiar a sus estudiantes?

Definitivamente, la integración de un chatbot puede aportar numerosos beneficios, siempre y cuando se utilice de manera adecuada. Este recurso puede facilitar el aprendizaje de los estudiantes, permitiéndoles alcanzar un mayor nivel de competencia en programación. Como docente, también me brinda una herramienta adicional para apoyar a mis estudiantes en su proceso de aprendizaje. Sin embargo, es crucial utilizar el chatbot de manera correcta para aprovechar al máximo estos beneficios.

8. ¿Estaría dispuesto a participar en la implementación y evaluación de un prototipo de chatbot como tutor inclusivo en su asignatura?

Estoy dispuesta a participar activamente en la implementación y evaluación de este prototipo como tutor en la asignatura. Creo que esta experiencia me permitiría evaluar de primera mano la efectividad de su implementación dentro del grupo. Esto podría ayudarnos a identificar cualquier cambio significativo y, por supuesto, a mejorar su eficacia para su uso en futuras promociones y periodos académicos.

9. ¿Tiene alguna sugerencia o recomendación adicional para el diseño y desarrollo de un chatbot tutor efectivo y adaptado a las necesidades específicas de sus estudiantes?

Mi sugerencia sería que el chat esté diseñado para asistir al estudiante sin resolverle todo completamente. En lugar de eso, debería guiarlo como un tutor, tal como su nombre lo indica. Debería ser capaz de ayudar al estudiante de manera inmediata con respuestas y similares. Esa sería mi recomendación.

Imágenes pretest

Prueba del chatbot “Draken” con la docente Ing. Tatiana Acosta Yela





Imágenes postest



