

CORTO ✨



AZUSENA

Imagen suministrada por el autor



INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA PARA FORTALECIMIENTO DE PROCESOS DE FORMACIÓN DE TALENTO HUMANO EN SALUD, “REFLEXIONES DE LA EXPERIENCIA COLABORATIVA”

GENERATIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE TO STRENGTHEN HEALTHCARE TALENT DEVELOPMENT PROCESSES, “REFLECTIONS ON THE COLLABORATIVE EXPERIENCE”

Rafael Mesa Pérez¹ ⁴ Laura Castellanos Arias
Yeison Leonardo Navarro Cardona² ⁵ Laura Daniela Zamudo Chávez
Nury Yazmine Chaves Martin³ ⁶ Oscar Fabian Rojas Cardenas

RESUMEN

AzuSena es una herramienta de inteligencia artificial generativa desarrollada para mejorar la interacción con los aprendices del programa de formación denominado Tecnólogo en Gestión Administrativa del Sector Salud, desde sus competencias, resultados de aprendizaje, actividades y normatividad que regula cada una de las competencias (Mesa Pérez Rafael, Martin Chaves Nury Yazmine, Suárez Santana Jessica Fernanda, “Requerimientos funcionales de inteligencia artificial para el programa Tecnólogo en Gestión Administrativa del sector salud”, <https://doi.org/10.23850/rediis.v8i8.6047>), 2023.

Objetivo: Evidenciar el proceso de creación de AzuSena, mediante la participación de grupos de expertos, tanto en el área pedagógica como en aspectos técnicos y tecnológicos, herramienta diseñada para que la interacción entre usuario, que pueden ser los aprendices o instructores, y la Inteligencia Artificial (IA) sea muy fluida, en cuanto a preguntas y respuestas relacionadas con el programa de formación y su contenido.

Metodología: La elaboración del artículo se adelantó bajo condiciones de trabajo colaborativo, es decir, la narrativa desde lo particular o mejor desde cada uno de los integrantes del grupo de trabajo, exponiendo sus experiencias en la producción y apropiación de nuevos conocimientos y poniendo en contexto los nuevos conocimientos en el desarrollo de la nueva versión de la inteligencia artificial (IA).

Resultados: Se refleja a lo largo del documento la intervención del grupo de trabajo (investigadores) en los diferentes frentes de acción, desde el investigador principal, mediante aspectos motivantes para la creación de la Inteligencia e intervención a lo largo del desarrollo de la herramienta, la intervención pedagógica, analizando contenidos curriculares y diseño de la información para entrenamiento de la Inteligencia Artificial.

ABSTRACT

AzuSena is a generative artificial intelligence tool developed to enhance interaction with learners enrolled in the training program titled Technologist in Administrative Management of the Health Sector. It is aligned with competencies, learning outcomes, activities, and regulations governing each of these competencies (Mesa Pérez Rafael, Martin Chaves Nury Yazmine, Suárez Santana Jessica Fernanda, “Functional Requirements of Artificial Intelligence for the Technologist in Administrative Management of the Health Sector Program”, <https://doi.org/10.23850/rediis.v8i8.6047>), 2023.

Objective: To present the creation process of AzuSena through the participation of expert groups in both pedagogical and technical-technological fields. The tool was designed to ensure a fluid interaction between users—both learners and instructors—and the artificial intelligence (AI), particularly in relation to questions and answers concerning the training program and its content.

Methodology: The article was developed under collaborative work conditions, drawing on the individual narratives of each member of the working group. These narratives highlight their experiences in generating and internalizing new knowledge and contextualizing this knowledge during the development of the new version of the artificial intelligence (AI).

Results: Throughout the document, the involvement of the working group (researchers) is evident across various areas of action—from the principal investigator, who provided motivation for the creation and continued involvement in the development of the AI tool, to pedagogical contributions involving curriculum content analysis and information design for AI training.

Additionally, the collaboration extended to the use of various tools and aspects related to programming

Igualmente, se denota la colaboración en cuanto al uso de herramientas, así como aspectos relacionados con programación y diseño 3D, generando en los participantes aprendizajes significativos que motiva a nivel interno del Centro de Formación y del Grupo de trabajo y externo por ejemplo el sector productivo del sector salud como EPS, IPS, otros empresarios, a incursionar en el tema de creación de nuevos escenarios de enseñanza aprendizaje en las instituciones educativas en general, a partir del resultado final presentado, consistente en un producto de nueva tecnología aplicada a procesos de enseñanza aprendizaje.

Conclusiones: La curiosidad brinda oportunidades de indagar, innovar y buscar alternativas de solución a las diferentes problemáticas de la vida, que para el caso de la creación de AzuSena, indagar, proponer, planear, verificar, desarrollar, permite estar satisfecho del producto de innovación radical para el servicio de la enseñanza y el aprendizaje.

Palabras clave: Inteligencia artificial, enseñanza, aprendizaje, metodología, experiencia significativa.

and 3D design. This resulted in meaningful learning experiences for the participants, generating motivation both internally within the Training Center and the working group, and externally within the health sector, including organizations such as EPS, IPS, and other stakeholders. The final product represents a new technological solution applied to teaching and learning processes, encouraging educational institutions to explore new teaching-learning environments.

Conclusions: Curiosity provides opportunities to investigate, innovate, and seek alternative solutions to life's challenges. In the case of AzuSena, the processes of inquiry, proposal, planning, verification, and development have led to the creation of a radical innovation that enhances both teaching and learning experiences.

Keywords: Artificial intelligence, teaching, learning, methodology, meaningful experience.

INTRODUCCIÓN

El artículo es resultado de un trabajo colaborativo integrador de experiencias personales de los integrantes expertos del desarrollo de la nueva versión de la inteligencia artificial AzuSena.

Cada experiencia es punto de partida para la creación de nuevos desarrollos orientados al fortalecimiento de los procesos de formación y capacitación de técnicos, tecnólogos y profesionales, independientemente del escenario de enseñanza-aprendizaje. El artículo, además, presenta los pasos, aprendizajes, fortalezas y oportunidades identificadas durante la creación de esta herramienta tecnológica aprovechable para que sea apropiada, mejorada o, en su defecto, hacer caso omiso.

El lector encontrará información esencial para iniciar un proceso de ideación, co-creación y desarrollo, expresada desde perspectivas individuales que convergen en la construcción colectiva de un producto con impacto significativo, con extensión a la comunidad del Centro de Formación de Talento Humano en Salud, abierto a todos aquellos ciudadanos interesados en el producto.

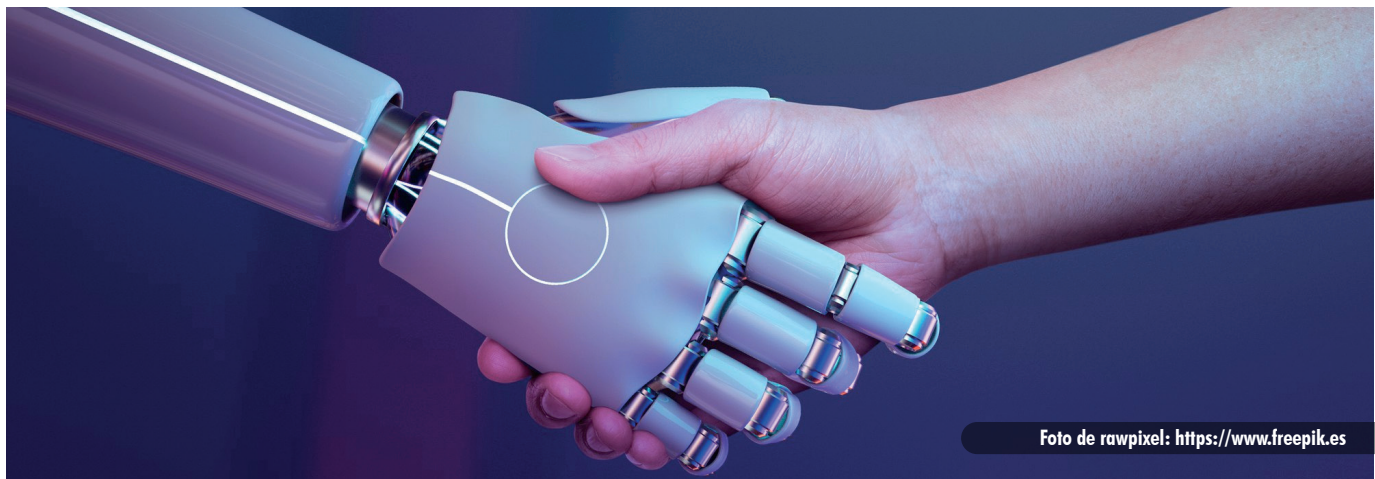


Foto de rawpixel: <https://www.freepik.es>

Dando respuesta a la pregunta, ¿cuántos docentes o investigadores logran desarrollar herramientas, aplicativos, software, mediados por inteligencia artificial para fortalecer sus propios procesos?, lo que se percibe son inquietudes, entre otras, ¿cómo desde perfiles diferentes a desarrolladores podemos aplicar si no tenemos las competencias o conocimientos para ello?, pues es evidente el bajo nivel de profesionales desarrolladores de sus propios procesos, siendo posible cuando se busca y se encuentra el camino y se cuenta con apoyo.

Para el caso de Azusena, el punto de partida fue un evento académico sobre robótica explicando procedimientos aplicables a cualquier área del conocimiento en el sector productivo, permitiendo indagar sobre la posibilidad de crear una herramienta que integre la inteligencia artificial, útil en procesos de formación tecnológica, específicamente aplicable en el sector salud.

Subsanadas las preguntas de dónde, para qué y en qué se puede aplicar la inteligencia artificial (IA) en lo académico, se indaga la existencia en el medio digital de la posibilidad de existencia de algunas inteligencias artificiales destinadas a fortalecer procesos de formación, encontrando solo herramientas de apoyo como ChatGPT, entre otras, pero ninguna específica para el fortalecimiento de procesos de formación y mucho menos sobre el tema relacionado con la formación de talento humano en salud, actividad propia del Servicio Nacional de Aprendizaje Sena Centro de Formación de Talento Humano en Salud.

Se preformula el proyecto, con apoyo de un experto en el tema propio del programa de formación a incluir en la I.A., para socializar al área correspondiente e invitar instructores a ser parte de este, socializando en la Regional SENA Distrito Capital y, finalmente, en la Dirección General al Sistema de Investigación, Innovación y Desarrollo Tecnológico para su evaluación y aprobación.

Los resultados del proyecto son satisfactorios, ya que implica la conformación de un grupo interdisciplinario, con apoyo de subdirección y coordinación del área respectiva. Se vincula a la instructora, concertando acciones que llevan a definir los aspectos a integrar en AzuSena.

Seguidamente, se vinculan aprendices por contrato de aprendizaje con tareas de tipo técnico del programa de formación en contexto, apoyo a las labores de la instructora, con actividades de recolección de información normativa en el área de salud, entre otros aspectos.

Se consolida el grupo técnico o de desarrollo, conformado por profesionales expertos en Inteligencia Artificial, Programación y Diseñadores 3D, quienes en un proceso articulado reciben la información del

propósito del desarrollo de la Inteligencia Artificial (I.A), e inician actividades para la creación del software denominada AzuSena, bajo parámetros y liderazgo del investigador principal, surgiendo un nuevo liderazgo de un subgrupo con conocimientos específicos en desarrollo de software, programación y diseño 3D, líder de la asignación de tareas muy específicas y bajo parámetros altamente calificados.

Esta organización del grupo es pensada desde la pre-formulación del proyecto, en el contexto del trabajo articulador o de trabajo interdisciplinario centrado en “promover una cultura institucional de colaboración y cooperatividad para ofrecer educación basada en la equidad e igualdad de oportunidades, que responda a las necesidades de aprendizaje de la diversidad”, tal como se expresa en el artículo denominado “El trabajo interdisciplinario”. “Reflexiones del profesor de apoyo sobre su funcionalidad en los servicios de educación especial” de la revista RIDE (RIDE, 2017), reflexionando sobre el trabajo en equipo, desde el conocimiento de diferentes áreas.

Pensar en los procesos de enseñanza-aprendizaje mediados por I.A, desde la apropiación o creación, es complejo, porque de inicio una limitante es el cómo se hace, tema que compete a expertos, sin embargo, cada profesional es un especialista de manera que desde el conocimiento personal se debe indagar ¿qué se puede hacer?, ¿para qué se puede hacer?, ¿qué impacto se genera?, entre otras incógnitas, hasta llegar al ¿cómo se puede hacer?; para el caso de AzuSena, se piensa en la posibilidad de llevar un programa de formación a un Software de Inteligencia Artificial tipo ChatGPT generativo, que fortalezca la formación de los aprendices, quienes luego de apropiar conocimiento en su ambiente de aprendizaje junto a sus instructores, interactúen con AzuSENA sobre cualquiera de los temas vistos del programa de formación y que obtengan respuestas que ratifiquen el grado de apropiación del conocimiento para validar lo aprendido.

La IA puede definirse como “el proceso de desarrollo de versiones mejoradas de procesos y productos a través de la aplicación de conocimientos existentes y/o nuevos, con el objetivo de lograr beneficios” (Fajardo-Dolci & Ramiro, 2015). Cuando se habla de Inteligencia Artificial, como dice Pascuas-Rengifo et al., (2020), esta se utiliza desde hace varias décadas y en diferentes áreas del conocimiento y permite recolectar, almacenar, procesar, analizar y difundir información importante para la sociedad.

Actuar en proceso de enseñanza-aprendizaje es un reto y las instituciones deben contar con las tecnologías necesarias, hacer uso de ellas o crear nuevas tecnologías que les permitan hacer realidad su misión institucional, optimar sus procesos pedagógicos o generar alternativas de apropiación del conocimiento, que como manifiesta Pascuas-Rengifo et al. (2020)



en su artículo denominado *Dispositivos Móviles en la Educación: Tendencias e Impacto para la Innovación*, quien denota que el abordaje de la inteligencia artificial para mejorar el ámbito educativo es muy necesario para la generación actual, en tanto la I.A en la educación puede ofrecer diversos beneficios en el proceso de enseñanza – aprendizaje, cuestionamientos que hacen pensar en la oportunidad que se brinda para poner en consideración una innovación radical que genera impactos importantes en la formación de tecnólogos para el sector salud, incentivando a otros sectores académicos a desarrollar nuevas tecnologías educativas, a partir de la I.A generativa denominada AzuSena e impactar desde lo regional hacia el resto del País.

Usar I.A. en la formación tecnológica se considera herramienta para la enseñanza-aprendizaje y no debemos cerrar la posibilidad de uso y desarrollo; al contrario, debemos ser receptivos a la posibilidad de integrar y transversalizar nuevas tecnologías en el quehacer educativo, para no solo solucionar inquietudes del cómo se usa, sino cómo se desarrollan y adaptan estas herramientas a los modelos de aprendizaje y diferentes contextos, implicando habilidades de los integrantes de la comunidad educativa con un componente de investigación (EPISTEME KOINONIA, 2023).

Lo anterior invita a profesionales de diferentes áreas del conocimiento, docentes, docentes investigadores, catedráticos, instructores a atreverse a incursionar y el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), desde las diferentes áreas, acompañar procesos de ideación y co-creación, asumiendo la responsabilidad para definir pasos, acciones, intervenciones que han de ser incluidas en los desarrollos de I.A. deseados (RIDE, 2017; OpenAI, 2023).

Experiencia desde Aspectos Académicos:

Desde el rol de instructor(a) del programa Tecnólogo en Gestión Administrativa del Sector Salud, como co-investigadora, se asume organizando un grupo de trabajo conformado por aprendices de semillero, aprendices por contrato de aprendizaje y otros instructores, que junto al investigador principal se adelantan acciones de revisión de la información, sistematización, organización y entrega al grupo de desarrolladores para su inmersión en el software.

El tratamiento de la información recolectada en relación con los procesos administrativos en salud contribuye al fortalecimiento conceptual y legal del tema, en tanto la administración de los servicios en salud ha sido esencial en la disposición eficiente y efectiva de los recursos humanos, físicos y económicos para lograr una atención adecuada al paciente, procurando que los recursos disponibles para la promoción, protección y restablecimiento de la salud sean aplicados teniendo en cuenta el conocimiento sobre la normatividad vigente.

Se consolida la información mediante flujogramas de los procesos administrativos en salud como aseguramiento, orientación al usuario, manejo de PQRS, partiendo del diseño curricular y la competencia “Orientar personas según normativa de salud” así como el proceso de facturación de los servicios de salud asociado a la competencia “Evaluar soportes de atención médica según manual técnico y normativa de salud”, esto implica abordar todas las competencias del programa y, como base o soporte de la información se revisaron documentos que contienen criterios como procesos en salud y atención al usuario, establecidos en la ley 100 de 1993 y demás normas vigentes, normatividad expuesta por el Gestor Normativo de la Función Pública 2024, entre otros criterios, seleccionando sesenta y nueve (69) documentos que se consolidaron en una matriz bibliográfica, así como normatividad general para poder planificar el paso a paso de cada proceso a incluir en el desarrollo de la Inteligencia Artificial (I.A.).

En la segunda fase del proyecto se consolida normatividad vigente aplicable a cada uno de los resultados de aprendizaje de todas las competencias técnicas del programa de formación partiendo de la Constitución política de Colombia de 1991 desde los derechos que tienen las personas, la ley 100 de 1993 que regula el Sistema General de Seguridad Social en Salud y las normas que la modifiquen o sustituyan, una vez se analizó la normatividad y se seleccionó la información relevante, se realizó una descripción de las actividades y procedimientos propios de cada resultado de aprendizaje teniendo en cuenta los conocimientos de saber y de proceso establecidos en el diseño curricular, información que se fue depurando y seleccionando lo que mayor importancia representa para la interacción entre AzuSena y los usuarios.

Esta información fue suministrada al investigador principal para la estructuración del modelo de presentación de la información que, revisada, se envía para inclusión en el software y entrenamiento de la Inteligencia Artificial por parte del grupo de desarrollo.

Experiencia desde el perfil de Aprendiz



Foto suministrada por el autor

La experiencia de un aprendiz en etapa productiva, durante el desarrollo de las actividades asignadas, se fomenta desde el trabajo cooperativo entre el dinamizador de SENNOVA, socializando el proyecto asignado, entregando la documentación correspondiente para su lectura, interpretación y aclaración, interacción con los integrantes del proyecto y se asignan actividades tanto generales como específicas, entre otras la recopilación de la información mediante matriz No.1, que contempla la normatividad que rige al Sistema General de Seguridad Social en Salud a partir de la, Constitución Política de Colombia, que en el artículo 44 del Capítulo 2, establece que “Son derechos fundamentales de los niños: la vida, la integridad física, la salud y la seguridad social, entre otros derechos”, igualmente, Ley 100 de 1993, (Gestor Normativo - Función Pública), Ley 1751 de 2015.pdf, Decreto Único Reglamentario 780 de 2016, entre otras normas, que son las encargadas de regir el Sistema en Colombia, soporte de la investigación realizada para la I.A. AzuSena. (Ley 100 de 1993, Senado de la República de Colombia).

Se adelanta matriz de material bibliográfico que contiene aspectos generales de temas relacionados con la formación de talento humano en salud. A partir de este material, se identifican sesenta y nueve (69) artículos base para la construcción del marco normativo y académico de la inteligencia artificial, que incluye artículos de revistas científicas, normas del sector salud, estudios de caso y referencias teóricas que abordan aspectos clave como las competencias del talento humano en salud, las metodologías de enseñanza y las tecnologías emergentes aplicadas a

la formación en este campo, sustento académico a la IA y garantizar que sus decisiones estén alineadas con las mejores prácticas y normativas vigentes en el sector.

El aprendizaje representativo del rol se refleja en el grado de fortalecimiento no solo de los contenidos temáticos del programa de formación, sino del grado de inmersión en todos los procedimientos que contempla los procesos administrativos del sector salud para orientar personas en los servicios de salud, negociar productos o servicios de acuerdo con los servicios estratégicos, evaluar soportes de atención médica según el manual técnico y la normativa de salud entre otros, pero también, se han abordado los resultados de aprendizaje, como el reconocimiento del marco normativo en la prestación de los servicios de salud, desarrollar acciones para el mantenimiento del talento humano según el enfoque de gestión institucional, de acuerdo a la normativa vigente, abordaje para cada uno de los procesos, siendo esta una fortaleza al momento de ejercer en el sector productivo.

Concluye la experiencia asumiendo la responsabilidad de coordinación del Laboratorio de Innovación en Salud junto con otros aprendices, con la función de socializar los desarrollos de innovación adelantados y dispuestos para la formación de diferentes programas de formación, como es la realidad virtual de Imágenes Diagnósticas, de Venopunción e interprofesional y compartiendo nuevas tecnologías existentes, así como apoyo en la organización del sexto Simposio de Experiencias y Tendencias de Cuarta Revolución Industrial en Salud, en calidad de organizadora y

ponente, al igual que participación en otros eventos académicos como el Congreso Internacional de I+D+I Organizado por la Regional D.C. Sena y Colombia 4.0 organizado por el Mintic's, que permiten reforzar conocimientos, experiencia y capacidad de intervención en diferentes escenarios.

Experiencia desde el liderazgo técnico en el Proyecto AzuSena:



La experiencia a partir de la invitación a ser parte del desarrollo de AzuSena, permite conceptualizar lo avanzado del proyecto en una primera fase, igualmente entender la planificación del proyecto, que a su vez facilita la organización del equipo de trabajo técnico específicamente en lo técnico, que permite identificar los requerimientos y definir las funcionalidades claves y necesarias para el desarrollo de la herramienta, sentando bases para la interpretación del proyecto que busca convertirse en un asistente guía dentro de los programas de formación del CFTHS y en un soporte legislativo enfocado en la salud (EPISTEME KOINONIA, 2023; Revista Iberoamericana de la Educación, 2021).

Se encontró una versión previa de AzuSena con I.A controlada, limitada a un sistema de preguntas y respuestas basado en patrones predefinidos, que carece de flexibilidad y capacidad para adaptarse a consultas más complejas o contextuales, lo que motivó la necesidad de rediseñar completamente la herramienta.

Se proporcionaron las primeras directrices para la integración de inteligencia artificial generativa en su fase controlada, delineando la transición hacia un sistema conversacional basado en modelos avanzados de lenguaje natural (OpenAI, 2023).

Las expectativas frente al reto generaron inquietudes, especialmente respecto a si el nuevo desarrollo debía considerarse una continuidad de la primera versión de AzuSena, que conlleva un análisis exhaustivo de la herramienta original, incluyendo su diseño, las herramientas de programación utilizadas y los conceptos pedagógicos subyacentes, permitiendo comprender las limitaciones del sistema anterior y establecer las bases para un enfoque más robusto y avanzado (López-Pellicer et al., 2015; Gómez, 2024).

Aceptado el reto hacia otra experiencia laboral significativa con el Estado debido a la complejidad inherente del proceso de vinculación, bajo compromisos contractuales específicos, se asumió el rol de líder técnico del proyecto, con la responsabilidad de guiar al equipo de trabajo hacia el desarrollo de una herramienta innovadora que respondiera a las necesidades identificadas; este equipo multidisciplinario compuesto por desarrolladores, especialistas en modelos de lenguaje y aprendices del CFTHS, cuya percepción inicial en cuanto a su experiencia laboral fue clave para determinar roles y asignaciones, destacándose el aprendizaje continuo y la colaboración como pilares fundamentales, que finalmente luego de un trabajo arduo y colaborativo en varios aspectos se logra el resultado final como lo es la nueva versión de la I.A.

Integrantes y funciones del equipo:

El éxito del proyecto AzuSena se debió al trabajo conjunto de un equipo multidisciplinario, donde cada integrante desempeñó un papel esencial:

- **Mentor y Coordinador General:** Formula el proyecto de Innovación y define requerimientos iniciales, supervisa la ejecución desde una perspectiva académica y funcional, asegurando que se alinee con los objetivos institucionales del SENA.
- **Desarrollador Frontend y Backend:** Implementa módulos claves para la interacción del sistema, superando desafíos técnicos relacionados con React y Flask, permitiendo asegurar una comunicación fluida entre el frontend y el backend.
- **Diseñadora y Coordinadora de Tareas:** Lideró el diseño visual de Azu-Sena, creando una interfaz accesible y funcional, organizando tareas en Jira, ayudando a mantener el enfoque y la productividad del equipo (Atlasian, 2023).
- **Especialista en Modelos de Lenguaje:** Integró los modelos de lenguaje al sistema, realiza pruebas exhaustivas con Gemma2, Llama3 y ChatGPT 3.5 Turbo (OpenAI, 2023) y optimiza los embeddings para mejorar la precisión de las respuestas generadas.

- **Gestión y Apoyo Técnico:** Facilitaron la comunicación entre las áreas técnicas y administrativas, asegura las necesidades del equipo y su respuesta.

- **Aprendices del programa de formación:** Apoyaron las actividades esenciales como pruebas del sistema, retroalimentación sobre funcionalidades y la presentación del proyecto en eventos académicos, además de tareas de otros equipos de trabajo.

Decisiones estratégicas y técnicas en 2024

Se establecen herramientas colaborativas para optimizar la comunicación y la gestión de tareas, entre otras Slack, plataforma de mensajería diseñada para facilitar la colaboración en equipos remotos utilizada ampliamente en proyectos tecnológicos (Slack Technologies, 2023). Esta herramienta permite la creación de canales específicos para cada área del proyecto, integrándose con GitHub y Google Calendar para coordinar entregas y reuniones, se utiliza igualmente Jira, herramienta de gestión de proyectos desarrollada por Atlassian en 2002, fundamental para organizar, priorizar y hacer seguimiento a tareas, actividades y de los sprints (Atlassian, 2023), incluyendo la evaluación de nuevos modelos de lenguaje como Llama3 y Gemma2, siendo finalmente seleccionado ChatGPT 3.5 Turbo por su capacidad para trabajar con arquitecturas RAG (Retrieve-Augment-Generate).

Interacción y aprendizajes en el equipo

El trabajo en equipo permitió superar grandes desafíos técnicos y personales, resultando en un aprendizaje significativo para todos:

- Se logra apropiación de herramientas, contribuyendo en la implementación del frontend utilizando tecnologías como HTML, CSS y JavaScript (Frain, 2015).

- Se apropian herramientas de diseño y gestión como Git y Jira, asegurando un diseño coherente y funcional mejorando la experiencia del usuario.

- Se optimiza el modelo, enfrentando

una curva de aprendizaje pronunciada, con avances significativos en la integración de modelos de lenguaje.

- La colaboración asegura la articulación entre las áreas técnicas y de gestión, permitiendo que el equipo trabajara de manera alineada y eficaz.

Experiencia en interfaz de usuario y diseño 3D:

Imagen 1

Diseñadora multimedia explicando el proceso de actualización de AzuSENA.



Foto suministrada por el autor

En cuanto a multimedia a partir de dos frentes específicos; primero, desde la interfaz gráfica, mejorando la experiencia de usuario (navegación y apariencia visual); el segundo, con la actualización del rostro de AzuSENA, protagonista del aplicativo, representando una figura mucho más cercana y expresiva, a través de rasgos faciales más detallados y humanizados.

El proceso de intervención proponiendo mejoras a través de herramientas gratuitas *online* de inteligencia artificial como *Ideogram* y *Leonardo IA*, las cuales nos generaron varias imágenes de acuerdo a una instrucción (prompt), puestas en contexto de diferentes integrantes de las diferentes áreas del Centro de Formación de Talento Humano en Salud, para definición o selección del punto de partida de la nueva imagen de AzuSENA: un androide mujer con una estética muy natural, cuyo lenguaje facial refleja proximidad y benignidad (Imagen 2).

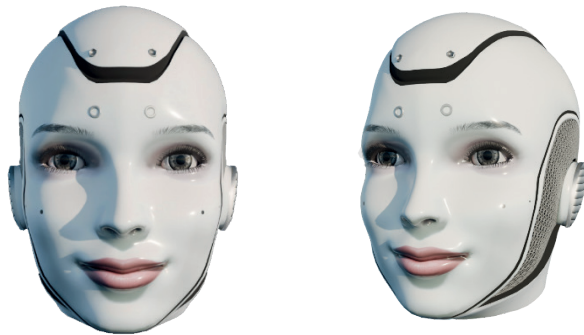
Referente seleccionado para la retopología de AzuSENA.



Nota. Elaboración propia.

A partir de lo anterior, la retopología de AzuSENA; que se refiere a la técnica digital de redibujar con polígonos una figura 3D, se adapta al referente seleccionado mediante ajustes a las partes de la cabeza y cara de manera más fina y realista en la herramienta de creación de contenido 3D, *Blender*; proceso acompañado por un integrante del equipo con conocimientos en diseño y animación tridimensional, logrando sinergia y aportes al producto final (Imagen 3). Se contó con la asesoría de un experto en la materia desde Tecnoparque.

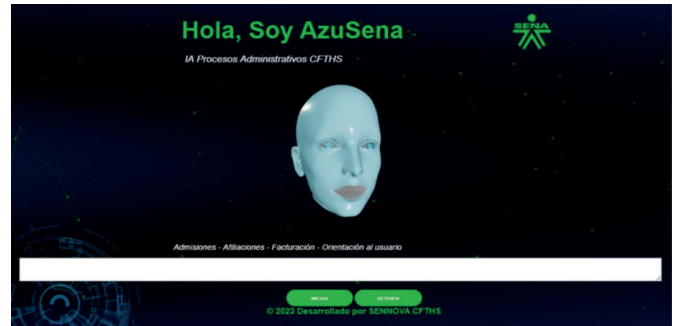
Vista 3D frontal y en perspectiva de AzuSENA 2024.



Nota. Elaboración propia.

A partir de los problemas de la primera versión, no contiene íconos básicos de navegación (inicio, ayuda, salir); las categorías de los procesos administrativos se muestran solo como texto y otros en la respuesta (Imagen 4), se procede a desarrollar mejoras.

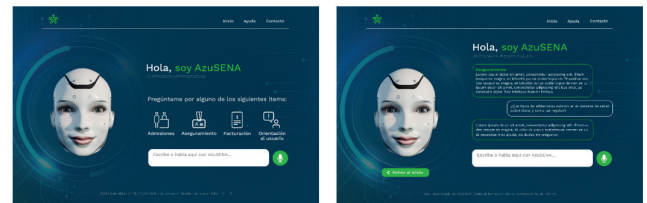
Pantallazo interfaz gráfica de AzuSENA, versión 1 - 2023.



Nota. Elaboración propia.

La identidad visual del nuevo aplicativo se configura a partir de un estilo minimalista; que según La Real Academia Española (RAE) se relaciona a la tendencia de emplear los elementos mínimos y más básicos, como colores puros o formas geométricas simples; una definición que hace énfasis en limpieza visual, pero más que eso, como se citó en Suárez-Carballo, F.; Martín-Sanromán, J.R. (2019), “desde la perspectiva del compromiso social, el enfoque centrado en el usuario (VanEnoo, 2011) y la función comunicativa del diseño gráfico”.

Pantallazos interfaz gráfica de AzuSENA, versión 2 – 2024.



Nota. Elaboración propia.

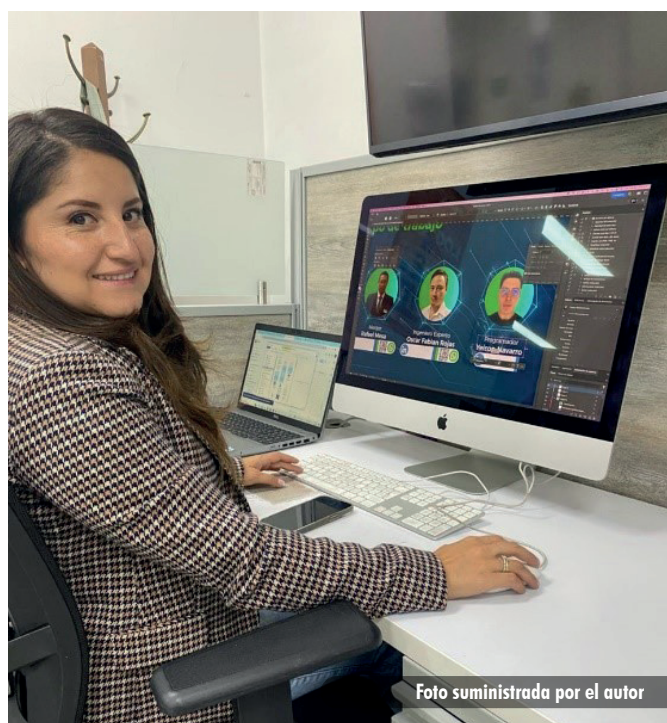
Esta interfaz gráfica (Imagen 5) se compone por animaciones sutiles en el fondo, evocando circuitos eléctricos, una paleta de color acorde con la temática y la Institución, donde los tonos azules, comúnmente empleados en el campo de tecnología, se asocian con términos como “inteligencia, confianza, seguridad, serenidad, comunicación, eficiencia, lógica, reflexión, calma” (Canva, n.d.), que contrastan con el verde encendido del logo principal del SENA, empleado en botones y hover (cambio de aspecto de un elemento

cuando el cursor se sitúa sobre el mismo). Es importante resaltar los tonos fríos, siendo el azul protagonista, catalogados como favoritos de las personas a través de muchas culturas (Crozier, 1999).

Los mockups (prototipos de la interfaz gráfica) se ejecutan en plataforma de diseño Adobe Illustrator e implementación con la biblioteca de JavaScript de código abierto llamada React y la librería de Tailwind, en lo relacionado con el desarrollo del frontend, término que hace alusión a que los usuarios pueden ver e interactuar con la aplicación.

La experiencia fue enriquecedora con desafíos y aprendizajes, resultado del trabajo colaborativo, donde se estructuraron etapas para el intercambio de conocimiento en programación y promoviendo espacios para la investigación, observación, experimentación, construcción, retroalimentación y seguimiento constante.

Experiencia en el diseño de logotipo:



Como parte del diseño gráfico, en el proyecto AzuSena fue enriquecedor y desafiante, por la magnitud del proyecto y por las expectativas generadas debido a su relevancia para el sector académico. Desde el inicio, la visión del proyecto es ambiciosa: desarrollar una inteligencia artificial creada por un equipo interdisciplinario del SENA, concebida como herramienta de investigación para los aprendices del programa de formación denominado Tecnólogo en Gestión Administrativa del Sector Salud, para convertirla en un modelo de innovación educativa, aplicando tecnologías prácticas

en el aprendizaje y la investigación (EPISTEME KOINONIA, 2023; RIDE, 2017).

La creación del logotipo de AzuSena (Imagen 5), diseñado como favicon (un pequeño ícono que representa una aplicación móvil o sitio web, visible en la pestaña del navegador o en la pantalla de inicio del dispositivo móvil), pensado para futuras versiones de aplicación móvil, trabajado en diseño de algunas interfaces, para lograr un equilibrio entre estética, funcionalidad, usabilidad y accesibilidad (Shneiderman et al., 2016). Cada elemento concebido para mejorar la experiencia del usuario, facilitando la interacción con la inteligencia artificial, considerando la importancia de la accesibilidad y la simplicidad en el uso (Jiménez, 2020).

Imagen 6

Logotipo de AzuSENA, 2024.



Nota. Elaboración propia.

El diseño del logotipo de AzuSena es una representación visual que combina tecnología y conectividad, elementos esenciales para un proyecto de inteligencia artificial; establece un vínculo visual directo con el SENA, reflejando su carácter innovador y su enfoque hacia el futuro de la educación. Este vínculo se materializa mediante el uso de la letra “A” inspirada en el logotipo del SENA, la cual se posiciona como el elemento central. Esta decisión de diseño no solo refuerza la pertenencia institucional, sino que también subraya el compromiso del SENA con la educación y la tecnología avanzada.

La letra “A”, como elemento central, está representada de manera estilizada para lograr un diseño limpio y minimalista, rodeada por una red de nodos interconectados, que simbolizan la estructura colaborativa e interdisciplinaria del proyecto, así como el alcance de la tecnología en la creación de conexiones entre los usuarios y el conocimiento (Suárez-Carballo & Martín-Sanromán, 2019).

La paleta de colores en tonos verdes y azules evoca innovación, frescura y confianza, atributos clave que

Desarrollar una Inteligencia Artificial (I.A.), que combina diversas disciplinas, desde el diseño gráfico hasta la programación avanzada, con grandes diferencias entre proyectos del mismo tipo, cada proyecto con enfoques y tecnologías diferentes según sus objetivos, (EPISTEME KOINONIA, 2023).

En el caso de AzuSena brinda la oportunidad de explorar y aprender múltiples habilidades como abstracción, implementación de algoritmos y conocimientos de patrones de programación, técnicos como front-end, back-end, implementación de embeddings, modelado y texturizado en 3D, asumiendo retos inesperados, descubriendo nuevas pasiones dentro del campo de la inteligencia artificial (Grinberg, 2018; López-Pellicer et al., 2015; Microsoft, 2023).

El diseño del rostro en Blender fue uno de los aspectos más visuales y creativos del proyecto, consistente en modelar, texturizar y animar un personaje como la “cara visible” de AzuSENA, con función de rostro parlante durante la interacción que fue necesario trabajar en sincronización de movimientos faciales con audio, lo cual representó un reto técnico y artístico, siendo un proceso preciso, creatividad y garante de la interacción, atractiva y creíble para los usuarios (Vaneenoo, 2011; Canva, n.d.).

El desarrollo de embeddings, (representaciones numéricas de datos, que se utilizan a menudo en el aprendizaje automático para capturar el significado y las relaciones entre objetos como texto, imágenes o audio), marcó una etapa clave en desarrollo del proyecto, en tanto esta tecnología permite comprensión del significado de las palabras para dar respuestas coherentes; Optimizar estos embeddings es significativo porque cuando no se cuenta con la experiencia, la exigencia se requiere esfuerzo y dedicación lo que permite dominio de conceptos y aplicación de soluciones que mejoraron el rendimiento del sistema (OpenAI, 2023; Chacón & Straub, 2014).

La implementación del rostro en 3D utilizando ReactJS logra conectar los aspectos técnicos con la interfaz del usuario, modelo 3D, funcionando sincrónicamente con las respuestas generadas, que requiere conocimientos

en desarrollo web, y colaboración entre distintas áreas del proyecto para crear una experiencia fluida e inmersiva (React, 2023; Frain, 2015). La experiencia significa aprendizaje técnico y crecimiento personal, disposición para adquirir conocimientos avanzados en las diferentes disciplinas que unidas demuestran que, con curiosidad y esfuerzo, es posible superar cualquier barrera inicial y contribuir de manera significativa al mundo de la tecnología (Shneiderman et al., 2016; Gómez, 2024).

Experiencia desde la articulación:

El desarrollo propone interfaz gráfica diseñada en HTML y CSS, garantizando estructura adaptable, estética y coherente que incluye un modelo 3D dinámico, integrado en la interfaz mediante tecnologías WebGL y JavaScript, permitiendo una interacción fluida en la web (Frain, 2015; React, 2023).

La animación funcional en el rostro del modelo, se aplican librerías como Three.js controlador visual de manipulación del 3D, cuya integración permite animación de respuesta a eventos del usuario, buscando una experiencia visual agradable y una interfaz intuitiva (Shneiderman et al., 2016; Jiménez, 2020). La interacción en tiempo real se optimiza con funcionalidad sin latencia, eficiente, asegurando contenidos cargados progresivamente en dispositivos de diversas capacidades (React, 2023; Microsoft, 2023).

Se incorporan características avanzadas de animación para expresiones faciales en el modelo 3D, requiriendo el uso de *blend shapes* o *morph targets* para ajustar los movimientos faciales con precisión y detalles técnicos de experiencia inmersiva con el usuario, respondiendo a estándares de interactividad en aplicaciones web tridimensionales (Vaneenoo, 2011; Suárez-Carballo & Martín-Sanromán, 2019).

Resultado o producto final: AzuSena

Se logra una herramienta de inteligencia artificial avanzada que reconoce saludos, responde preguntas frecuentes y ofrece información contextual relevante. Gracias a su arquitectura RAG (Retrieve-Augment-Generate), AzuSena proporciona respuestas enriquecidas y precisas. La interfaz se diseñó utilizando React, una biblioteca de JavaScript ampliamente utilizada para la creación de interfaces de usuario dinámicas y reactivas (React, 2023; Shneiderman et al., 2016).

DISCUSIÓN

AzuSena Inteligencia Artificial Generativa es un desarrollo tecnológico e innovación radical, en la que intervienen herramientas nuevas para su desarrollo, que permiten calidad en su contenido, tanto gráfico como de información e interlocución, pero de nada sirve si la institución no cuenta con el acceso a internet para adelantar las tareas específicas inmersas en su contenido. Así las cosas, a futuro, para su uso e interacción continua de los aprendices del programa e instructores, se debe contar con una red de internet de buena capacidad.

Se hace necesaria la asignación de responsable para la administración de la herramienta, de un funcionario de planta con conocimientos tecnológicos para que adelante acciones de administración y actua-



lización permanente, además como garante del uso adecuado y masivo al interior de la organización, su socialización en el sector productivo, es de vital importancia para los procesos de inducción y reinducción del talento humano. La presencia de un equipo responsable no solo asegura la actualización técnica de AzuSena, sino también su evolución como herramienta pedagógica adaptada a las necesidades cambiantes del entorno educativo y productivo.

La Herramienta cuenta con código abierto, permitiendo la inclusión de otros programas de formación, con participación de expertos de los diferentes programas, a quienes se les puede acompañar en el proceso de estructuración metodológica y técnica para optimizar recursos académicos en beneficio de toda la comunidad educativa. El carácter de código abierto de AzuSena facilita la incorporación de nuevas funcionalidades y fomenta la colaboración entre diferentes áreas de formación, promoviendo una cultura de innovación compartida dentro de la institución.

La herramienta queda dispuesta para que el sector educativo superior o sector productivo o cualquier ciudadano tome como ejemplo este desarrollo, generativo, que, optimizado para sus propios programas, genera alternativas de aplicación de nuevas formas de apropiar el conocimiento, siempre y cuando se articulen actividades con el Sena como autor de la herramienta. Al tomar AzuSena como referencia, se pueden optimizar sus propios programas, fortalecer los vínculos interinstitucionales de transferencia de conocimiento ágil y efectiva.

En la medida de los avances tecnológicos, las nuevas herramientas o lenguajes de programación, también la necesidad de aplicar en el software para su constante actualización y mayor alcance, por tanto, la tarea de mejorar constantemente.

continuo, tarea permanente cuando se trata de una Inteligencia Generativa.

Para el líder técnico, este proyecto representa un desafío transformador, al combinar innovación técnica con liderazgo de un equipo multidisciplinario.

La experiencia deja valiosas lecciones sobre la importancia de la adaptabilidad, la colaboración y la toma de decisiones estratégicas.

AzuSena evoluciona hacia nuevas direcciones, sienta bases para futuras iniciativas en inteligencia artificial y consolida modelo de trabajo efectivo en el SENA.

El uso de nuevas tecnologías invita a incursionar en la apropiación de herramientas para fortalecimiento de conocimientos propios del sector salud para el desarrollo de las diferentes actividades ejercidas por los técnicos, tecnólogos y profesionales en el sector salud.

AzuSena representa un avance técnico y oportunidades de transformación de procesos de enseñanza-aprendizaje al democratizar el acceso a tecnologías avanzadas. Este impacto potencial puede extenderse más allá de las aulas, contribuyendo al fortalecimiento del ecosistema educativo y productivo.

El modelo desarrollado en AzuSena es un ejemplo de inteligencia artificial para réplica y adaptación a otros contextos, abriendo puertas a iniciativas similares en diferentes sectores, con la posibilidad de escalar su impacto a nivel regional y nacional.

CONCLUSIONES

La curiosidad brinda oportunidades de indagar, innovar y buscar alternativas de solución a las diferentes problemáticas de la vida, que para el caso de la creación de AzuSena, indagar, proponer, planear, verificar, desarrollar, permite estar satisfecho del producto de innovación radical para el servicio de la enseñanza y el aprendizaje.

El trabajo colaborativo como proceso articulador facilita el cumplimiento de metas y objetivos con resultados de calidad.

El producto (I.A.) antes de ponerlo a disposición de los usuarios, es validado por un grupo de expertos internos de la institución y en lo posible de externos para de esta manera dar continuidad a su mejoramiento

BIBLIOGRAFÍA

- Mesa Pérez Rafael, Martin Chaves Nury Yazmine, Suárez Santana Jessica Fernanda, "Requerimientos funcionales de inteligencia artificial para en el programa Tecnólogo en Gestión Administrativa del sector salud", <https://doi.org/10.23850/rediis.v8i8.6047>, 2023.
- Chacón, S., & Straub, B. (2014). Pro Git. Apress.
- Frain, B. (2015). Responsive Web Design with HTML5 and CSS3. Packt Publishing.
- Grinberg, M. (2018). Flask Web Development: Developing Web Applications with Python. O'Reilly Media.
- Shneiderman, B., Plaisant, C., Cohen, M., Jacobs, S., Elmqvist, N., & Diakopoulos, N. (2016). Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction (6^a ed.). Pearson.
- Gestor Normativo - Función Pública 2024.
- Ministeriodesalud.gov.co
- Ley 100 de 1993, Senado de la República de Colombia.
- Suárez-Carballo, F., & Martín-Sanromán, J. R. (2019). Claves del minimalismo en el diseño gráfico contemporáneo: concepto y rasgos visuales. *Revista Pensar en la Publicidad*, 13, 45–64.
- Vaneenoo, C. (2011). Minimalism in Art and Design: Concept, influences, implications and perspectives. *Journal of Fine and Studio*, 2(1), 7–12. Recuperado de <https://academicjournals.org/journal/JFSA/article-full-text-pdf/3A668BC6040>
- EPISTEME KOINONIA. (2023). La Inteligencia Artificial en el contexto de la formación educativa. *Revista Electrónica de Ciencias de la Educación, Humanidades, Artes y Bellas Artes*, 6(12).
- RIDE. (2017). *Revista Iberoamericana de Investigación y Desarrollo Educativo*, 8(15), Guadalajara, julio-diciembre.
- Revista Iberoamericana de la Educación. (2021). Edición especial 1. e-ISSN: 2737-632x.
- Jiménez, R. (2020). Diseño web más allá de la estética. *Actas de Diseño*, 32. Recuperado de <https://dspace.palermo.edu/ojs/index.php/actas/article/view/2056>
- López-Pellicer, F. J., Béjar, R., Latre, M. A., Nogueras-Iso, J., & Zarazaga-Soria, F. J. (2015, julio). GitHub como herramienta docente. En *Actas de las XXI Jornadas de la Enseñanza Universitaria de la Informática* (pp. 66–73). Universitat Oberta La Salle. Recuperado de <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/76761>
- Crozier, W. (1999). The meanings of colour: Preferences among hues. *Pigment & Resin Technology*, 28(1), 6–14.
- Atlassian. (2023). Jira Software: Agile project management tool. Recuperado de <https://www.atlassian.com/software/jira>
- Canva. (n.d.). Psicología del color. Recuperado de https://www.canva.com/es_mx/aprende/psicologia-del-color/
- Microsoft. (2023). Visual Studio Code: Code editing. Redefined. Recuperado de <https://code.visualstudio.com>
- OpenAI. (2023). ChatGPT: Advanced language model. Recuperado de <https://openai.com/chatgpt>
- React. (2023). A JavaScript library for building user interfaces. Recuperado de <https://reactjs.org>
- React. (2023). Documentación oficial. Recuperado de <https://es.react.dev>
- Slack Technologies. (2023). Slack: Communication platform. Recuperado de <https://slack.com>
- Tailwind UI. (n.d.). Recuperado de <https://tailwindui.com/>
- Gómez, A. M. V. (2024). Las herramientas digitales y su transformación en la gestión de proyectos. Recuperado de <https://repository.eia.edu.co/server/api/core/bitstreams/c03bd16c-b4e7-4968-9bd8-d8cfbe787282/content>



NOTAS

¹ Administrador Público, Magíster en Educación Superior. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7499-9115>. Correo: rmesap@sena.edu.co

² Tecnólogo en desarrollo de videojuegos. Correo: leonavarro1197@gmail.com

³ Enfermera, Especialista en Auditoría en Salud. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1760-2158>. Correo: nychaves@sena.edu.co

⁴ Profesional en Diseño Gráfico. Correo: lauzch@hotmail.com

⁵ Técnico en Apoyo Administrativo en Salud. Correo: lauraporfavor89@gmail.com

⁶ Especialista en ingeniería de software. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6421-2884>. Correo: Ofrojasc@gmail.com