

Gestión de base de datos del esquema de vacunación para las entidades de salud, a través de la incorporación de Sistemas de Información e Inteligencia Artificial

Autores:

Mónica Alejandra Rodríguez, Aprendiz en Tecnología en Análisis y Desarrollo de Sistemas de Información, monica.rodriguez18@soy.sena.edu.co

Jose Martín , Facilitador de seguimiento a Etapa Productiva
martinasprilla@hotmail.com

Resumen

En este artículo se presenta el desarrollo de un sistema de vacunación llamado BIOVAC, cuyas siglas son un acrónimo conformado por la fusión de las tres primeras letras de las palabras Biológico y Vacuna = BIOVAC. Este es un sistema que se desarrolló con el objetivo de brindar rapidez y facilidad a los usuarios que consultan el historial de vacunas de los pacientes en Colombia; a través de la plataforma BIOVAC. Esta creación del sistema nace en pandemia tras una problemática que se estaba generando; la cual era la falsificación de carné de vacunas COVID-19; una vez identificado dicho fenómeno, surge la idea de crear una plataforma que le permita a las entidades de salud tener un mayor control y así implementar un certificado de vacunación digital, que incluya todo el esquema de inmunización expedido por estas.

Así, los usuarios tendrán la posibilidad de consultar y generar el certificado de vacunación actualizado, este sistema va dirigido a las entidades de salud que desean mejorar la gestión de la vacunación de sus usuarios. BIOVAC, es desarrollado bajo un lenguaje de programación de PHP; el cual, cuenta con un Framework de PHP llamado Laravel que viene siendo el aplicativo web, posee un software de chatbot de inteligencia artificial llamado BotMan 2.0 configurado para PHP, que hace de atención al usuario, también tiene un gestor de bases de datos llamado MySQL; es donde está almacenado la matriz principal de la base de datos SQL y contiene una tecnología de librería llamada DOMPDF para PHP, que permite descargar el certificado de vacunas en formato PDF. Este sistema permite al usuario consultar: historial de vacunas, actualización de datos y generar el documento de manera digital.

Palabras Clave: Inteligencia artificial, Tecnologías para PHP, COVID-19, MySQL, Chatbot.

Abstract

This article presents the development of a vaccination system called BIOVAC, whose acronym is an acronym formed by the fusion of the first three letters of the words Biological and Vaccine = BIOVAC. This is a system that was developed with the aim of providing speed and ease to users who consult the vaccination history of patients in Colombia; through the BIOVAC platform. This creation of the system was born in pandemic after a problem that was being generated; which was the falsification of COVID-19 vaccination cards; once this phenomenon was identified, the idea of creating a platform that allows health entities to have greater control and thus implement a digital vaccination certificate, which includes the entire immunisation scheme issued by them.

Thus, users will have the possibility to consult and generate the updated vaccination certificate, this system is aimed at health entities that want to improve the management of vaccination of its users. BIOVAC, is developed under a PHP programming language, which has a PHP Framework called Laravel which is the web application, has an artificial intelligence chatbot software called BotMan 2.0 configured for PHP, which makes user service, also has a database manager called MySQL, is where the main matrix of the SQL database is stored, and contains a library technology called DOMPDF for PHP, which allows downloading the certificate of vaccination in PDF format. This system allows the user to consult: vaccination history, update data and generate the document digitally.

Keywords: Artificial intelligence, Technologies for PHP, COVID-19, MySQL, Chatbot.

Introducción:

Biovac nace como respuesta a la necesidad de generar un certificado de vacunación virtual que contenga el historial del esquema de inmunización de cada colombiano y que, a su vez, sea expedido por una entidad de salud, permitiéndole a ésta tener un mayor control y fiabilidad en la información. Justamente, con respecto a este panorama, la Fiscalía General de la Nación, en el año 2022, reportó una red delictiva dedicada a la falsificación de certificados de vacunación contra el COVID-19 (Fiscalía General de la Nación, 2022). Por ende, este proyecto pretende mejorar la sistematización en

Una vez identificada esta problemática, surge la idea de crear una plataforma que facilite la expedición de un certificado de vacunación digital por parte de las entidades de salud. Esto, no solo les otorgará el control de dicha información, sino que llevará consigo una trazabilidad en el esquema de inmunización de cada colombiano.

Este sistema de información permitirá tener un reporte cuantitativo real del esquema de vacunación de la población. Una necesidad latente, frente a la inexistencia de una plataforma que otorgue el manejo y expedición de forma digital de este documento a las

entidades de salud. Y ahora, cuánto más relevante resulta, porque el Ministerio de Salud y Protección Social informó el pasado 28 de febrero del 2023, que no exigirá, ni expedirá el carné de vacunación de Covid 19, dejando sin soporte el seguimiento en los reportes de inmunización de cada ciudadano.

Con el objetivo de brindar rapidez y facilidad a los usuarios que consultan el historial de vacunas de los pacientes en Colombia, así, los usuarios tendrán la posibilidad de consultar y generar el certificado de vacunación actualizado, de manera libre y rápida, contrario a lo que hoy se encuentra en la práctica de las entidades de salud que operan en el país.

Metodología:

En la investigación de Proyecto Productivo bajo enfoque I+D+i (Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación) se llevó a cabo una Vigilancia Tecnológica, para lo cual se realizó un proceso riguroso y sistemático de investigación; por medio del desarrollo de: los módulos de aspectos generales del proyecto, la investigación de las tecnologías a usar, el grado de madurez del proyecto de investigación, los factores críticos a vigilar del prototipo, los resultados de la vigilancia tecnológica, patentes, gráficos, análisis y la ficha de prototipo; donde se registraron los aportes, avances y novedades; que impactan las: tecnologías, productos y procesos.

A continuación, se detalla los aspectos más relevantes de cada módulo:

A continuación, se detalla los aspectos más relevantes de cada módulo:

Con la vigilancia tecnológica, se evidenció la necesidad de agilizar el servicio de los usuarios que consultan el historial de vacunas de los pacientes en Colombia; a través de la creación de la plataforma BIOVAC. En esta investigación, se establecieron los siguientes objetivos con miras al desarrollo de un producto idóneo:

- Determinar los lenguajes de programación idóneos, para la creación de la plataforma BIOVAC.
- Incorporar al sistema de información BIOVAC; la tecnología de asistente virtual con inteligencia artificial.
- Investigar el proceso de gestión de base datos con chatbot; para la integración del sistema de información BIOVAC.
- Facilitar a los usuarios del sistema de información BIOVAC, el manejo del certificado de vacunación mediante certificados digitales.

Las tecnologías implementadas en el sistema, con base en las investigaciones realizadas dentro de la vigilancia tecnológica son:

- Tecnología 1: Software con tecnología de inteligencia artificial configurado para PHP.

Se realizó la investigación de chatbots de inteligencia artificial para PHP, que genere una correcta implantación

dentro del sistema BIOVAC. Un chatbot es un software que tiene la habilidad de mantener una conversación con un usuario a través del uso del lenguaje natural. (Guerrero, 2017), para esta ocasión usamos Botman 2.0, el marco de desarrollo de chatbot de código abierto para aplicaciones de voz y chat multiplataforma. (BotMan - BotMan Documentation, s. f.)



- Tecnología 2: Framework de PHP llamado Laravel para el aplicativo web y sus lenguajes de programación. Se realizó la investigación de cómo implementar el aplicativo web dentro de BIOVAC.

Para crear un chatbot en Laravel, se usó de la librería Botman, que es una librería PHP independiente del framework y que podemos utilizar para simplificar el desarrollo de bots en nuestra aplicación. (Nigmacode_admin, 2020)

Inicialmente se realizó la búsqueda en la comunidad de Laravel sobre los chatbots más utilizados y que sean

compatibles con el framework. Luego se procedió a: seleccionar, instalar y configurar los elementos básicos; como: la conexión a base datos, token de seguridad para la aplicación, nombre de la aplicación y puerto por donde va a salir el servicio; luego se programaron posibles respuestas a preguntas y es ahí cuando se realizaron las pruebas para verificar que las respuestas sean acordes. Una vez pasado el test se determinó el chatbot a utilizar.

- Tecnología 3: Bases de datos MYSQL, (Mazo, 2018), se usó la infraestructura de Sistema web para la gestión y monitoreo del plan de vacunación del Municipio de Medellín - SISMOVAC, para fortalecer los procesos del sistema integrando la base de datos MySQL.

- Tecnología 4: Dompdf para PHP.

Dentro de las investigaciones se identificó que hasta el momento ninguna entidad de salud en Colombia; cuenta con la opción de generar certificados de vacunación de forma virtual o digital, adicional a esto tampoco hay soporte de que se haya creado un sistema similar a nivel mundial. Por ende, se procede a investigar una tecnología que se adapte a PHP.

DOMPDF es un lenguaje de marcas HTML y CSS, que permite crear PDFs en PHP, se debe tener en cuenta que este tiene sus limitaciones, por ello deben mantenerse las reglas CSS; para que sean reconocidas por el mismo y que la librería funcione correctamente.

Entre ellas se analizó y aplicó a la plataforma DOMPDF, la cual permite crear PDFs en PHP; haciendo uso de los lenguajes de marcas HTML y CSS. Valorando las limitaciones de la librería Dompdf como la falta de reconocimiento de las etiquetas y reglas CSS (Gómez, s. f.)

Luego de realizar las respectivas: búsquedas, investigación e implementación del prototipo; se pudo determinar que en la prueba de laboratorio hay evidencia del avance tecnológico del prototipo, llegando así a una TRL 4 de BIOVAC; por lo que se utilizó en un chatbot llamado Botman, diseñado de forma funcional para el framework, que este caso es Laravel. Esto permite tener una mayor agilidad dentro del sistema. Además, se tendrá en cuenta la implementación de un plugging en la descarga del formato PDF; para el certificado de vacunación.

Dentro de los Factores Críticos a Vigilar (FCVT), se pudo establecer dentro de la práctica de laboratorio cuatro criterios fundamentales para evaluar el proceso de seguimiento:

FCVT 1: Compatibilidad del chatbot con BIOVAC, requerimientos técnicos donde se encontrará almacenado BIOVAC. y que el chatbot no sea compatible con el lenguaje de programación.

FCVT 2: Requerimientos de uso de PHP, fechas establecidas para las versiones actuales y cuándo dejan de funcionar:

FCVT 3. Falla de conexión con el servidor, requerimientos de almacenamiento, error en la sentencia SQL; que conectan con la base.

FCVT 4. Falla de la conexión de datos y no pueda generar el PDF, falla en la estructura de código.

En los resultados de la vigilancia tecnológica, en el proceso de búsqueda en las bases de datos de patentes se encontraron en total 7.202 documentos; de los cuales se destacaron 4 los cuales hacen referencia a las comunicaciones por medio de: Chatbot, frameworks e Inteligencia emocional; al igual que los hallazgos encontrados durante el proceso de búsqueda en bases de datos científicas con 473 documentos encontrados, entre los cuales se subrayan: 9 importantes artículos de las áreas de ciencias e ingeniería relacionados con chatbot en comunicaciones, vacunación e inteligencia artificial.

La importancia de las nuevas tecnologías de la comunicación e información; es evidente en la sociedad actual. Cada vez estamos más acostumbrados a la búsqueda de contenidos y de servicios a través de la web, así como a la inmediatez de la información y a la facilidad de uso. En este contexto, organismos sociales y culturales buscan nuevas formas de comunicarse y de darle valor a sus bienes y servicios. De esta manera, hoy en día, es bastante común que tanto: empresas, grupos políticos y socioeconómicos; visibilicen sus productos a través de la web, así como que dispongan de perfi-

es en redes sociales con miras a: su difusión, la ampliación de su mercado y no quedarse al margen del intercambio de información y del contacto permanente, independientemente de la ubicación geográfica (Boshmaf et al., 2011; Pollak y Anderst-Kotsis, 2017).

Desarrollo y discusión:

En el proceso de vigilancia tecnológica se destacaron los siguientes documentos científicos:

- La importancia de la inteligencia artificial, como recurso para combatir la pandemia

El campo de aplicación de la inteligencia artificial (IA) es enorme y su uso para combatir los flagelos del coronavirus no es la excepción. De hecho, se ha observado un claro incremento de esta tecnología en el ámbito de la salud y la investigación: desde la creación de todo tipo de dispositivos inteligentes para detectar el más mínimo y temprano síntoma indicativo de contagio, hasta el diseño de nuevos patrones de investigación para la cura de COVID-19.

La IA se caracteriza por la inmensa capacidad de analizar datos de diferentes fuentes. Por ejemplo, examina la literatura científica para arribar a relaciones entre: genes, enfermedades y drogas; que aceleran los pasos de una investigación alcanzando nuevas terapias. Por otro lado, esta misma capacidad permite hipotetizar modificaciones estructurales; dadas por mutaciones en la secuencia de las proteínas virales y pronosticar incluso,

nuevas variantes, información crucial para el desarrollo de vacunas.

En el plano internacional, la IA se ha asociado con la robótica fuertemente para proveer servicios en la industria. En tiempos de pre pandemia, entre 2018 y 2019, las ventas mundiales de robots para servicios profesionales aumentaron un 32%, según datos de la Federación Internacional de Robótica. En particular, la pandemia aceleró esta transformación y diferentes robots han sido reprogramados para combatir los flagelos del COVID 19. Tal es el caso de los “Robots Ninja” de Tailandia, que pueden detectar: la temperatura de un paciente, supervisar la evolución de los síntomas y permitir al personal sanitario y pacientes; conectarse por videoconferencia. Además, sus creadores prometen que pronto podrán llevar comida y medicamentos a los pacientes y desinfectar las habitaciones de los hospitales (La importancia de la inteligencia artificial como - Pro-Quest, s. f.).

- Chatbot para el aprendizaje de los procesos de la vacunación, para prevenir la covid-19.

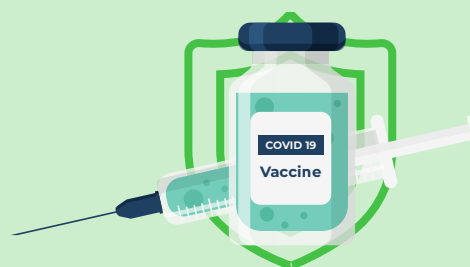
En esta investigación se consideró la implementación y desarrollo de un chatbot, para el aprendizaje sobre procesos de la vacunación para prevenir el COVID 19; en los usuarios de la plataforma de Telegram. Este aprendizaje se encuentra centrado en los medios de comunicación, en algunos casos provocando la difusión de información falsa, publicaciones de fuentes no confiables; que desacreditan a quienes

dudan vacunarse contra el coronavirus. Además, muchas personas desconocen sobre los procesos de vacunación y la falta de orientación personalizada. Por lo tanto, se planteó el problema. Así mismo, el objetivo de la investigación es determinar el efecto del uso de chatbot para el aprendizaje sobre el proceso de vacunación; para prevenir el COVID 19. Además, se determinó el: incremento de conocimiento, aumento de la motivación para el aprendizaje, incremento de la satisfacción; al igual que, medir el tiempo de respuesta del chatbot y determinar el asertividad en las respuestas con el aprendizaje sobre la temática. El tipo de estudio permite la aplicación de un enfoque cuantitativo y un diseño pre experimental; en el que se utilizaron: 40 muestras de personas que tienen acceso a un dispositivo móvil o computadora, una cuenta de Telegram y acceso a internet; también estaban interesados en conocer el proceso de vacunación contra el COVID19.

Los resultados obtenidos en el trabajo de investigación fueron satisfactorios, con respecto al conocimiento se obtuvo un aumento del 99.74%, en la satisfacción un incremento del 69.52%, el incremento de la motivación fue de 76.60% y el incremento del asertividad fue de 89.52%. Se recomienda: utilizar las normas estándares de ISO para medir el indicador de tiempo de respuesta, implementar un sistema de almacenamiento de la información del tiempo de respuesta y emplear una base de datos para la retroalimentación del chatbot Manuel (2021).

- Los puntos cuánticos biocompatibles del infrarrojo cercano aplicados a la piel, mediante parches de microagujas registran la vacunación

Las vacunas previenen enfermedades y salvan vidas; sin embargo, la falta de un mantenimiento de registros de vacunación estandarizado; dificulta el seguimiento de la cobertura de vacunas en todo el mundo. McHugh y Cols desarrolló microagujas solubles que envían patrones de micropartículas emisoras de luz en el infrarrojo cercano a la piel. Los patrones de partículas son invisibles a la vista, pero se pueden visualizar utilizando teléfonos inteligentes modificados. Al administrar conjuntamente una vacuna, el patrón de partículas en la piel podría servir como registro de vacunación en persona. Se detectaron patrones nueve meses después de la administración intradérmica de micropartículas en ratas, y la administración conjunta de poliovirus inactivado condujo a la producción de anticuerpos protectores. Se identificaron patrones discretos de micropartículas administradas con microagujas en piel porcina y humana; pigmentada mediante aprendizaje automático semiautomático. Estos resultados demuestran una prueba de concepto para el mantenimiento de registros de vacunación intradérmica en persona.



En el año 2019, la Fundación Bill y Melinda Gates inventó una tecnología de tatuajes invisibles; para identificar a los niños inmunizados con la vacuna de poliomielitis y sarampión; a través de la microagujas solubles de alta tecnología, hechas de una mezcla de polímeros y azúcar, que dibujan un patrón formado por minúsculos puntos; pequeños cristales semiconductores que reflejan la luz y brilla bajo la luz infrarroja, como lo explica la revista científica Scientific American. (McHugh et al., 2019)

En el proceso de vigilancia tecnológica sobresalieron las siguientes patentes:

- Interacción de chat con múltiples asistentes virtuales al mismo tiempo.

Según un aspecto de la presente invención, existe un método, producto de programa informático y/o sistema que realiza las siguientes operaciones (no necesariamente en el siguiente orden): 1. Recibir una solicitud para iniciar una sesión de chat solicitada; 2. Identificar a los usuarios humanos que participarán en la sesión de chat solicitada; 3. Identificar una pluralidad de chatbots participantes, respectivamente implementados y proporcionados por una pluralidad de servidores de chatbot; 4. Crear una instancia de una sesión de chat de red informática que incluya a los usuarios humanos y chatbots participantes; y 5. alojar una representación de la sesión de chat en un sistema informático de realidad aumentada de un primer usuario humano de los usuarios humanos participantes. (US 2023/0013828 A1 - Chat

interaction with multiple virtual assistants at the same time The Lens - Free & open patent and scholarly search, s. f.)

- Sistema y método de registros médicos personales relacionados con el tratamiento de detección sin contacto, para enfermedades infecciosas a gran escala.

La presente invención se refiere a un sistema y método de registro médico personal, relacionado con el tratamiento de detección sin contacto de una enfermedad infecciosa a gran escala, que incluye una investigación epidemiológica preliminar en una etapa de cita y más específicamente, a una técnica que permite realizar pruebas y cuarentenas colectivas más eficientes. En primera instancia se programa una cita para la detección y se lleva a cabo el tratamiento de detección; para una enfermedad infecciosa a gran escala sin contacto y la cita para el tratamiento de detección y el tratamiento de detección avanzan en tiempo real sin un sistema de registro médico electrónico; como en un sistema convencional, es posible prevenir la infección cruzada masiva a gran escala que es muy probable que ocurra en el proceso de registro en un sitio de tratamiento de detección, reducir al mínimo el tiempo de diagnóstico de una enfermedad infecciosa a gran escala y realizar adecuadamente una investigación epidemiológica preliminar; sobre la información relacionada necesaria en la etapa de cita previa. (EP 4213160 A1 - Personal Medical Record System and Method related

related to Noncontact Screening Treatment for Large-Scale Infectious Disease the Lens - Free & Open patent and Scholarly search, s. f.)

- Método de detección de COVID-19, prevención de propagación y asistencia médica mediante aprendizaje automático.

En diciembre de 2019, se encontró en Wuhan, China, una afección respiratoria infecciosa grave original, Covid 2; que es una especie de infección por Síndrome Respiratorio Agudo Severo (SARS-CoV-2) llamada COVID-19.

La infección por coronavirus se transmite por el aire y puede propagarse y contaminar a las personas sin mucho esfuerzo. Según el Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC), las personas contaminadas muestran una variedad de síntomas como: sequedad, falta de aire, cansancio, pérdida del sentido del gusto y el olfato, carraspa y obstrucción. Los pacientes contaminados también pueden presentar escenas febriles.

Sorprendentemente, algunos pacientes que han contraído la infección probablemente no presenten ninguno de los efectos secundarios mencionados anteriormente. Pueden sentirse totalmente normales al transmitir la infección y proceder a propagar la enfermedad; sin saberlo.

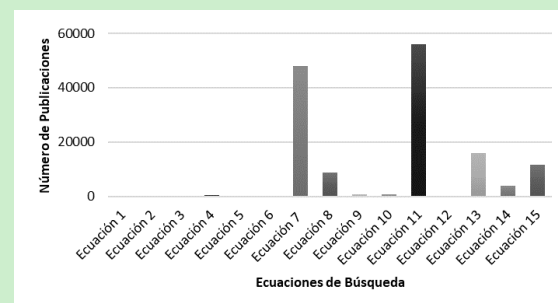
Como el COVID-19 se transmite rápidamente, la Organización Mundial de la Salud (OMS) lo proclamó como una pandemia en marzo de 2020. En el

momento de componer esta invención, es decir, septiembre de 2020, el número absoluto de casos confirmados de COVID-19 en total superaron los 32 millones.

Para abordar este episodio, los encargados de varias redes de investigación están buscando una amplia variedad de marcos compatibles con PC, como los procedimientos de aprendizaje automático (ML) de Internet de las cosas (IoT) o aprendizaje profundo (DL).

Estas innovaciones se pueden utilizar para controlar: la propagación de la infección, distinguir la infección o, en cualquier caso, planificar y preparar una inmunización o un medicamento para combatirla. En el pasado hubo dos flagelos de la familia Covid, incluido el síndrome respiratorio agudo severo (SARSCoV) y el síndrome respiratorio de oriente medio (MERS). (US 2022/0076850 A1 - Method of COVID-19 Detection, Spread Prevention and Medical Assistance Using Machine Learning the Lens - Free & open patent and Scholarly search, s. f.).

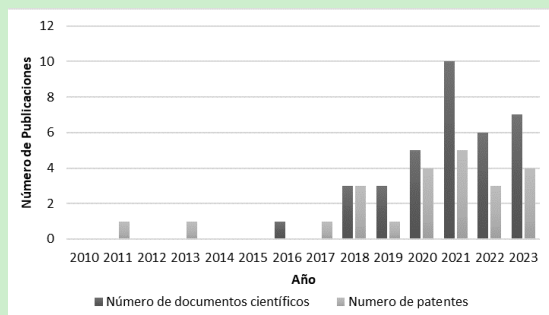
Gráfico 1, número de publicaciones por ecuación de búsqueda.



Fuente: Elaboración propia

En el gráfico número 1 de barras verticales, se puede evidenciar que las ecuaciones de búsqueda 7 y 11 tienen una alta relevancia dentro de la vigilancia tecnológica, ya que en el campo de la IA es de enorme impacto. El uso de estos algoritmos se caracteriza por la capacidad de analizar datos y el impacto político en la salud pública como menciona la revista (La importancia de la inteligencia artificial como - ProQuest, s. f.-b), asimismo tener un sistema de mensajería electrónica seguro para proteger la información de identificación personal; como se menciona en la solicitud (US 2020/0036687 A1 - Secure Electronic Messaging System The LeNs - Free & open patent and Scholarly search, s. f.).

Gráfico 1, Tendencia de publicación en el tiempo.



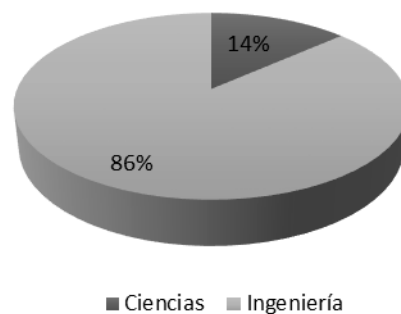
Fuente: Elaboración propia

En la representación gráfica número 2, se observa que hay mayor interés general en realizar investigaciones sobre el uso de tecnologías de inteligencia artificial, donde actualmente se han desarrollado soluciones tecnológicas a través de aplicaciones de software; como herramientas que permitan luchar contra la pandemia del Co-

vid-19 (Desarrollo de un aplicativo para el registro de - ProQuest, s. f.) y se evidencian herramientas digitales en salud para la prevención de enfermedades.

Con respecto a las patentes, algunas implementaciones, la plataforma tecnológica brinda información para: monitorear, predecir y contener la propagación de COVID-19 y otras enfermedades; basándose en una variedad de factores que incluyen datos de monitoreo en tiempo real, patentados para los proyectos en vacunación con tecnologías eficientes (US 11127506 B1 - Digital Health Tools to Predict and Prevent Disease Transmission The Lens - Free & open patent and scholarly search, s. f.).

Gráfico 3, Dinámica de publicaciones por área técnica

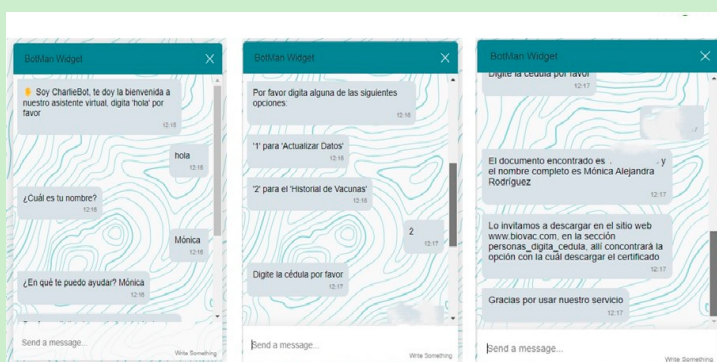


Fuente: Elaboración propia

La gráfica circular número 3, muestra con claridad que el mayor número de publicaciones por área técnica es definido en la Ingeniería. En este ámbito, es donde se puede encontrar la mayor cantidad de artículos referentes al abordaje de las tecnologías sobre la IA. Mientras que en el área de la ciencia es menor su abarcamiento.

En este sentido, se han planteado diversos modelos de IA, que gracias a los avances en la tecnología computacional; ha permitido desarrollos de sistemas "inteligentes" que facilitan procesar mayor cantidad de datos en un tiempo menor, agilizando la toma de decisiones. (Jairo, 2020).

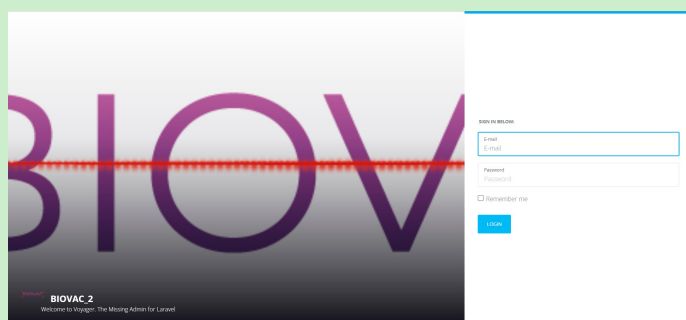
Gráfico 4, Ficha de Prototipo Chatbot Charlie-Bot Biovac



Fuente: Elaboración propia

El gráfico 4, evidencia un ejemplo de la comunicación realizada con el chatbot del sistema Biovac, para este caso se muestra la consulta del documento de identidad y las opciones que tienen los usuarios; para actualizar sus datos o descargar el certificado digital.

Gráfico 5, Ficha de Sistema de Bases de Biovac



Fuente: Elaboración propia

El gráfico número 5, ilustra el sistema de bases de datos de Biovac, donde los usuarios realizan el registro e ingresan al sistema, en esta herramienta se encuentran los datos relacionados de la persona y pueden generar el certificado de vacuna.

Gráfico 6, Certificado de Vacunas Digital

Certificado Vacunación

08/09/2023

Identificación	Tipo Identificación	Nombres	Apellidos
498702	Cédula Digital	Pablo	Castro
Correo	Genero	EPS	Foto
pablocastro@gmail.com	Masculino	Famisanar EPS	Foto
Vacuna			
Antirotavirus			

Biovac

Author: BIOVAC

By biovac.co

Fuente: Certificado digital de vacunación Biovac. 2023

El gráfico número 6, muestra el certificado de vacunación digital de Biovac, luego de ser generado en el sistema.

Conclusiones:

1. Después de una exhaustiva revisión de las tecnologías existentes y detectar la necesidad de implementar un sistema ágil y actualizado para el esquema de vacunas en Colombia, fue posible la elaboración de un prototipo concebido bajo la arquitectura MVC (Modelo, vista, controlador). Para su construcción, se utilizó un framework de PHP llamado Laravel, con aplicación de una tecnología de innovación, o bien, un chatbot conocido como

Botman 2.0. El chatbot, que se encarga de realizar algunos procesos de registro va; acompañado de la tecnología DOMPDF, que es la responsable de generar con éxito un certificado digital descargable en formato PDF para los usuarios interesados en tener un documento acreditado en un sistema de vacunas. Lo anterior, va almacenando datos dentro de un gestor de bases de datos llamado MySQL.

2. En la etapa de mejoramiento del proyecto fue creado un sistema digital de bases de datos de vacunas en Colombia, incorporando una tecnología para la generación de certificados digitales de vacunas; con ayuda de una tecnología de chatbot con inteligencia artificial.

3. Durante el análisis de la literatura se obtuvieron hallazgos relevantes en el desarrollo científico y tecnológico mundial. Debido a la pandemia, el aislamiento obligó a implementar tecnologías remotas que no dependieran de la presencialidad de las personas, sino que tuvieran un carácter: ubicuo, diligente y activo. Esto acrecentó el interés de los científicos y académicos por desarrollar prototipos con tecnologías en procesos de salud innovadores, que brindarán experiencias significativas a los usuarios; como la cercanía y rapidez en la información. Un interés, alimentado por la: confiabilidad, gratuidad y actualización permanente de estos sistemas; que mejoran la calidad de vida de la humanidad.

4. Cualquier investigación relacionada con el enfoque de: Ciencia, Tecnología

y Desarrollo; supone enormes retos en materia de innovación. Así las cosas, el proceso de exploración literario estuvo lleno de aprendizajes y descubrimientos de valor, que conllevan obligatoriamente a una mirada de admiración sobre quienes se dedican a trabajar en esta rama del conocimiento; con la finalidad de servir a la humanidad. En definitiva, el estudio de estas áreas científicas y tecnológicas suponen: una constancia, diligencia e inclusive, honestidad consigo mismos; para realizar un trabajo en permanente evolución y mejoría.

5. Como recomendaciones finales, las actualizaciones de las tecnologías incorporadas al sistema de información, podrían brindar una mejor experiencia al usuario final, cuyo sistema debe estar en óptimas condiciones de funcionamiento y a la vanguardia de los nuevos retos en el desarrollo de la humanidad. A futuro, tener presente: la investigación, el desarrollo de nuevas tecnologías y su aplicación; con el fin de brindar un mayor acompañamiento a los usuarios que hacen uso de estos sistemas de información.

Bibliografía:

1. Antonio, A. P. E. (2020). Chatbot para el aprendizaje de la prevención y tratamiento de la COVID-19. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/64930>
2. BotMan - BotMan Documentation. (s. f.). <https://botman.io/2.0/welcome>
3. Capella, V. B., & De Montalvo Jääskeläinen, F. (2023b). Sobre la obligato-

riedad de las vacunas en tiempos de Covid-19: aproximación contextual y análisis desde el derecho y las políticas comparadas. Relaciones internacionales, 52, 153-171. <https://doi.org/10.15366/relacionesinternacionales2023.52.008>

4. Denis, B. C. (s. f.). La vacunación: antecedentes históricos en el mundo. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252000000400012&lng=es&tlng=es.

5. EP 4213160 A1 - Personal Medical Record System and Method related to Noncontact Screening Treatment for Large-Scale Infectious Disease The Lens - Free & Open patent and Scholarly search. (s. f.-b). The Lens - Free & Open Patent and Scholarly Search. <https://www.lens.org/lens/patent/147-667-336-575-155/frontpage?l=en>

6. Esquema de vacunación de Colombia. (s. f.). <https://www.minsalud.gov.co/>. Recuperado 27 de julio de 2023, de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/ET/afiche-esquema-vacunacion-col.pdf>

7. Fiscalía General de Nación. (2022, febrero). Fiscalía pone al descubierto red delictiva dedicada a la falsificación de moneda, aceite automotriz y hasta certificados de vacunación contra el Covid – 19. <https://www.fiscalia.gov.co>. <https://www.fiscalia.gov.co/colombia/noticias/fiscalia-pone-al-descubierto-red-delictiva-dedicada-a-la-falsificacion-de-moneda-ace>

ite-automotriz-y-hasta-certificados-de-vacunacion-contra-el-covid-19/

8. France. (2019, 18 diciembre). Invento en EEUU pretende inyectar un «carné de vacunación» invisible. France 24. <https://www.france24.com/es/20191218-invento-en-eeuu-pretende-inyectar-un-carn%C3%A9-de-vacunaci%C3%B3n-invisible>

9. Gómez, J. (s. f.). Guía completa DOMpdf | Configuración DOMPdf. <https://www.srcodigofuente.es/aprender-php/guia-dompdf-completa>

10. Gómez-Echeverry, L. L., Muñoz-Mazo, D., Álvarez-Tobón, M. M., & Giraldo-Vásquez, M. A. (2018). Sistema Web para la Gestión y monitoreo del Plan de Vacunación del Municipio de Medellín - SISMOVAC. Lámpsakos, 19, 13-21. <https://doi.org/10.21501/21454086.2353>

11. Guerrero, J. S. D. (2017). Desarrollo de Chatbot usando Bot framework de Microsoft. <https://www.semanticscholar.org/paper/Desarrollo-de-chatbot-usando-bot-framework-de-Guerrero-Bazan/ef915b68a0bede20ce25776a98b69b5e72af7052>

12. Inteligencia artificial al servicio de la - ProQuest. (s. f.). <https://www.proquest.com/doc-view/2385756062>

13. LaRavel - the PHP framework for web artisans. (s. f.). <https://laravel.com/docs/10.x>

14. McHugh, K. J., Jing, L., Severt, S. Y., Cruz, M., Sarmadi, M., Jayawardena, H. S. N., Perkinson, C. F., Larusson, F., Rose, S., Tomasic, S., Graf, T., Tzeng, S. Y., Sugarman, J. L., Vlastic, D., Peters, M. E., Peterson, N., Wood, L., Tang, W., Yeom, J., . . . Jaklenec, A. (2019). Bio-compatible near-infrared quantum dots delivered to the skin by micro-needle patches record vaccination. *Science Translational Medicine*, 11(523). <https://doi.org/10.1126/scitranslmed.aay7162>
15. IBIDEM. <https://doi.org/10.1126/scitranslmed.aay7162>
16. MedChatBot: An UMLS based Chatbot for Medical Students. (2012). *International Journal of Computer Applications*, 55(17), (0975 – 8887).
17. Miguel, M. C., & Cabrera, B. D. (2020). Perspectivas de las tecnologías de Chatbot y su aplicación a las entrevistas de evaluación del lenguaje. *Pragmalingüística*. <https://doi.org/10.25267/pragmalinguistica.2020.iextra2.06>
18. Minsalud implementa Sistema de Información Nominal de Vacunación. (2012, julio). <https://www.minsalud.gov.co/>. <https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Minsalud%20implementa%20Sistema%20de%20Informaci%C3%B3n%20Nominal%20de%20vacunaci%C3%B3n.aspx>
19. Nigmacode_admin. (2020, 7 noviembre). Crear Chatbot con Laravel - Nigmacode | Desarrollo web. Nigma-

code | Desarrollo Web. <https://www.nigmacode.com/laravel/crear-chatbot-con-laravel/>

20. PHP: ¿Qué es PHP? - manual. (s. f.). <https://www.php.net/manual/es/intro-what.php>

21. Polo, J. D. (2019, 20 diciembre). Tatuajes invisibles para identificar a niños vacunados, financiados por Bill Gates. WWWhat's new. <https://www.whatsnew.com/2019/12/20/tatuajes-invisibles-para-identificar-a-ninos-vacunados-financiados-por-bill-gates/>

22. Programa Ampliado de Inmunizaciones (PAI). (s. f.). <https://www.minsalud.gov.co/>. Recuperado 27 de julio de 2023, de <https://www.minsalud.gov.co/salud/publica/Vacunacion/Paginas/pai.aspx>

23. Registro Nominal de Vacunación Electrónico: consideraciones prácticas para su planificación, desarrollo, implementación y evaluación. (s. f.). OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud. <https://www.paho.org/es/documents/electronic-immunization-register-practical-considerations-planning-development>

24. Reseña histórica. (s. f.). <https://www.ins.gov.co/conocenos/rese%C3%B1a-hist%C3%B3rica>