

# Desarrollo de aplicación web para comunicación aumentativa y alternativa dirigida a niños con trastornos de lenguaje.

## Development of a web application for augmentative and alternative communication aimed at children with language disorders.

José Luis Hernández Ameca\* (1).  
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, Puebla.  
[joseluis.hdzameca@correo.buap.mx](mailto:joseluis.hdzameca@correo.buap.mx).

Melissa Valladares Hidalgo (2). Estudiante Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, Puebla,  
[melissa.valladaresh@alumno.buap.mx](mailto:melissa.valladaresh@alumno.buap.mx).

Luis Enrique Colmenares Guillén (3). Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, Puebla,  
[enrique.colmenares@correo.buap.mx](mailto:enrique.colmenares@correo.buap.mx).

Carlos Armando Ríos Acevedo (4). Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, Puebla,  
[carlos.riosa@correo.buap.mx](mailto:carlos.riosa@correo.buap.mx).

Carlos Zamora Lima (5). Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, Puebla,  
[carlos.riosa@correo.buap.mx](mailto:carlos.riosa@correo.buap.mx).

Adriana Anel Téllez Méndez (6). Instituto Tecnológico de Puebla, Puebla, Puebla, [anel.tellez@puebla.tecnm.mx](mailto:anel.tellez@puebla.tecnm.mx).

\*corresponding author.

Artículo recibido en diciembre 12, 2024; aceptado en febrero 18, 2025.

### Resumen.

*El presente trabajo trata sobre el desarrollo y evaluación de una aplicación web para Comunicación Aumentativa y Alternativa (CAA) basada en la metodología Modelado Evolutivo Iterativo. La aplicación se utilizó como herramienta de apoyo para mejorar la comunicación entre un alumno con trastornos de lenguaje y su profesor. Se trabajó con un alumno del quinto año del nivel primario de educación básica en el Centro de Atención Múltiple (CAM), región I de Huauchinango. La aplicación puede ejecutarse desde cualquier dispositivo con conexión a internet y reproduce audios correspondientes a imágenes pre contextualizadas por el alumno. Los resultados muestran que la metodología de Modelado Evolutivo permitió desarrollar la aplicación en función de los requisitos del alumno, logrando optimizar la comunicación con su profesor. Actualmente se realizan las gestiones para continuar mejorando la aplicación e involucrar a nuevos usuarios con sus propios requerimientos.*

**Palabras claves:** Aplicación web, CAM, CAA, imagen precontextualizada.

### Abstract.

*This paper deals with the development and evaluation of a web application for Augmentative and Alternative Communication (AAC) based on the Iterative Evolutionary Modeling methodology. The application was used as a*

*support tool to improve communication between a student with language disorders and his teacher. We worked with a student in the fifth year of the primary level of basic education at the Centro de Atención Múltiple (CAM), region I of Huauchinango. The application can be run from any device with an internet connection and plays audios corresponding to images pre-contextualized by the student. The results show that the Evolutionary Modeling methodology allowed developing the application according to the student's requirements, optimizing communication with the teacher. Currently, efforts are being made to continue improving the application and to involve new users with their own requirements.*

**Keywords:** CAA, CAM, pre-contextualized image, web application.

## 1. Introducción.

Se desarrolló FUNJAI, una aplicación de Comunicación Aumentativa y Alternativa (CAA), como asistente a usuarios con problemas de comunicación en la vida diaria. Los autores implementaron la aplicación tailandesa gratuita FUNJAI, disponible en plataformas iPhone Operating System (iOS) y el sistema operativo Android, para apoyar a personas con neurología atípica. Esencialmente, la aplicación desarrollada ha sido probada con profesores y usuarios de CAA los cuales reportan que es de fácil acceso y uso (Simakulthorn, Boontaganon & Aphiratsakun, 2023).

Las plataformas de prototipado "hágalo usted mismo" (DIY, por sus siglas en inglés) ofrecen oportunidades para involucrar a interesados de diferentes países y especialidades en el desarrollo y personalización de interfaces novedosas orientadas a personas con discapacidad en contextos médicos, terapéuticos, logopedia, etc. Estas plataformas deben diseñarse en colaboración con las partes interesadas para garantizar que sean relevantes, utilizables y sostenibles en cada contexto (Hamidi, 2019).

Este artículo describe el desarrollo de una aplicación basada en CAA para el desarrollo de niños con discapacidades del lenguaje. Los cuales presentan trastornos de lenguaje receptivo y expresivo. Los autores desarrollaron una aplicación Android utilizando Java y el lenguaje de marcado extensible (XML, por sus siglas en inglés) como lenguajes de programación. La aplicación ofrece varias interfaces como funcionalidad de texto a voz e imagen a voz en idioma inglés. Se utilizaron imágenes que representan acciones de la vida diaria. La usabilidad de la aplicación puede ayudar a alumnos con autismo o barreras de comunicación a mejorar su comprensión. La representación pictórica de actividades y objetos cotidianos mejorará aún más su comprensión visual (Kumar, Vats & Tanwar, 2023).

Se presenta un dispositivo (CAA) para personas con discapacidades del habla. Este sistema tiene dos características: 1) usabilidad de los tableros de comunicación y 2) comunicación oral natural de los comunicadores electrónicos. Para mejorar la comodidad de uso, la robustez y la versatilidad, el sistema está diseñado como dos bloques separados unidos por comunicación inalámbrica a través de una red inalámbrica de hojas de tableros de comunicación. Las hojas de comunicación, que son la interfaz con el usuario, son económicas, sencillas de utilizar y escalables para adaptar el número de símbolos y el vocabulario de las personas que utilizan el sistema. El sistema digital (sistema de grabación/reproducción) controla la red, identifica las hojas activas y los símbolos pulsados, y reproduce y graba todos los sonidos. Este sistema digital puede sustituirse fácilmente por otras interfaces digitales, como ordenadores, teléfonos inteligentes o tabletas, y puede aumentar la función del CAA con la posibilidad de utilizar la comunicación por Internet (correos electrónicos y Skype, entre otros). El prototipo ha sido evaluado en dos colegios de educación especial, a los que asisten niños con graves discapacidades motoras con o sin trastornos asociados y plurideficiencias. Las críticas positivas de las personas que utilizan el sistema de CAA abren la posibilidad del uso del sistema tanto en el hogar como en entornos educativos (Hornero et al., 2015).

Este documento expone una herramienta tecnológica construida bajo los lineamientos del sistema aumentativo y alternativo de comunicación (PECS, por sus siglas en inglés), la cual consta de seis fases y tiene como objetivo promover la comunicación independiente de niños con Trastornos del Espectro Autista. La herramienta obtenida es una aplicación para Windows desarrollada sobre las plataformas Unity y Arduino para facilitar la interacción física del usuario. La metodología utilizada fue el diseño iterativo, cuyo enfoque de desarrollo ágil permite mejorar el producto de forma incremental en cada iteración con la contribución de un equipo multidisciplinar formado por expertos en

tecnologías de la información y la comunicación, rehabilitación del lenguaje, educación y diseño gráfico. Como resultado se obtuvo un sistema de comunicación aumentativa y alternativa de fácil instalación, aprendizaje y configuración por parte del terapeuta. Su diseño e implementación se realizaron teniendo en cuenta los requisitos de los usuarios (Carvajal et al., 2024).

Un país en desarrollo como Bangladesh ha experimentado recientemente una transformación de la informática individualizada a una tecnología móvil versátil. Esto brinda la oportunidad de fabricar soluciones defendibles para las personas con problemas verbales y facilitar su método de correspondencia. Los dispositivos electrónicos inteligentes de bajo coste están presentando resultados potenciales de correspondencia más frescos que ni siquiera eran creíbles hace un par de años. En vista del efecto de estos dispositivos electrónicos inconcebiblemente prevalentes y sus tecnologías en los clientes, hemos desarrollado una aplicación Android llamada "Bolbo Kotha". El objetivo fue construir una aplicación eficaz, personalizada, flexible y de coste adecuado para el individuo con problemas verbales. La facilidad de uso y la viabilidad de la aplicación se han evaluado teniendo en cuenta cuatro criterios a saber, la capacidad de personalización de la aplicación en función de las necesidades del cliente, la capacidad de creación de la aplicación, la escasez de recursos y de tiempo necesario para adaptarse a la aplicación y el coste general de todo el marco, teniendo en cuenta el coste preferible de los usuarios. En la vida real, los resultados demuestran que la aplicación propuesta es muy apreciada por las personas con problemas verbales, y que puede utilizarse como solución definitiva para mejorar la capacidad de comunicación (Khan et al., 2019).

Con la finalidad de integrar a los menores con discapacidad, desaparecieron las escuelas de educación especial y en su lugar se crearon los CAM (Centros de Atención Múltiple), los cuales ofrecen ayuda temprana, educación básica (preescolar primaria y secundaria) y capacitación laboral para niños y jóvenes con discapacidad. El objetivo es beneficiar y atender a niños con alguna discapacidad y alcancen lo antes posible el grado escolar que les corresponde, a su edad. Para aquellos alumnos que no pueden alcanzar los beneficios de la educación regular existen el Cam-taller, en donde se les ayuda para que alcancen un nivel de independencia acorde a sus habilidades; es decir, los programas buscan el desarrollo de la autonomía, el autocuidado y el aprendizaje de los conceptos escolares básicos. Estas Unidades las integran maestros especialistas, psicólogos y técnicos, los cuales forman un equipo responsable de atender sistemáticamente a los alumnos. El CAM Chignahuapan cumple con dichos objetivos en la Sierra Norte del estado de Puebla (Gobierno de México, 2024).

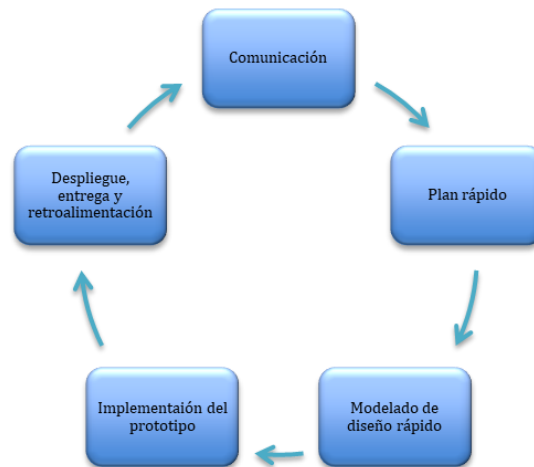
Los profesores y especialistas que trabajan en este CAM diariamente enfrentan el reto de una alta población en el aula, elevados niveles de ruido y falta de contacto visual. Estas condiciones impiden la comunicación efectiva en tiempo y forma, provocando que las necesidades básicas de los alumnos no se atiendan oportunamente.

Los profesores del CAM presentaron esta problemática al Laboratorio SIRO, donde se ha propuesto una solución basada en software, buscando mejorar la comunicación entre profesores y alumnos.

## 2. Método.

Para proporcionar una experiencia satisfactoria al usuario la aplicación (modelo) debe ser responsiva, usable y compatible. Cada iteración debe ser evaluada con la finalidad de verificar que las características estén presentes. Como resultado de estas evaluaciones los requisitos pueden cambiar, aumentar o detallarse. Se concluye que el proceso de desarrollo es no lineal, se buscará obtener una primera versión limitada que cumpla con los requisitos iniciales y sirva de referencia para continuar mejorando el modelo. La metodología que mejor se adapta para el presente desarrollo es la del Modelado Evolutivo Iterativo, ya que se caracteriza por la manera en la que permite desarrollar versiones o prototipos cada vez más completos del sistema, en cada iteración.

En la figura 1, se muestra un gráfico con los pasos realizados en la primera iteración y obtención del presente prototipo de la aplicación. Posteriormente se describe lo realizado en cada paso.



**Figura 1.** Pasos realizados en cada iteración de la metodología de Modelado Evolutivo Iterativo.

**Comunicación.**

Se realizó una reunión con autoridades, docentes y padres de familia del CAM, para definir las condiciones de trabajo con el Laboratorio SIRO de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), las características del usuario final (estudiante del sexo masculino, de 11 años de edad, familiarizado con el uso de algunos dispositivos inteligentes y que padece parálisis cerebral) dadas por los docentes y algunas inquietudes sobre confidencialidad, autorización y expectativas por parte de los padres de familia.

Con la información obtenida se acordó desarrollar una aplicación web para (CAA) que permita comunicar de manera óptima al alumno antes mencionado con su profesor.

El entorno de aprendizaje donde se da esta interacción es un aula de 15 x 11 metros que alberga a diez alumnos con diferentes habilidades funcionales. Ahí se realizan diversas actividades de estimulación utilizando herramientas y materiales didácticos que en ocasiones generan elevados niveles de ruido. Otro factor es que al estar como responsable de grupo un único docente, es frecuente que se pierda el contacto visual. El horario escolar es de lunes a viernes de 8:00 a 14:00 horas.

**Plan rápido.**

Se organizó exclusivamente para esta primera iteración, en un periodo de seis meses, comprendiendo las seis etapas que se muestran en la tabla 1.

**Tabla 1.** Actividades del plan rápido.

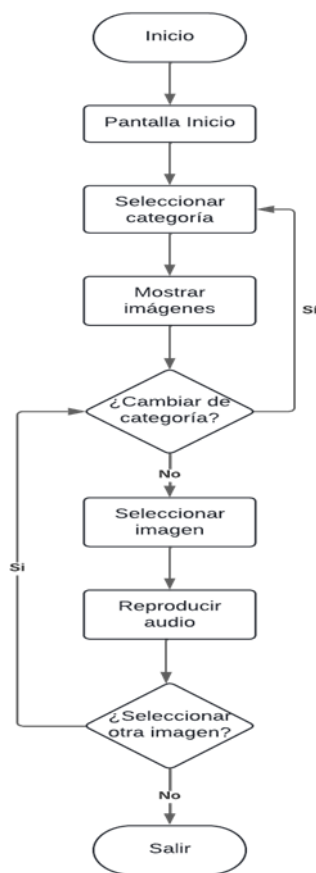
Mes	Actividad	Inicio	Fin
1	Comunicación (definición de requisitos)	01/02/24	01/03/24
2	Modelado de diseño rápido	02/03/24	01/04/24
3	Implementación del prototipo	02/04/24	01/05/24
4	Despliegue	02/05/24	01/06/24
5	Entrega	02/06/24	01/07/24
6	Retroalimentación	02/07/24	01/08/24

**Modelado de diseño rápido.**

Para realizar el diseño se definieron siete requisitos (R1...R7) que se enlistan a continuación:

- R1-Aplicación responsiva. La aplicación debe tener las características de accesibilidad y adaptación que permitan al usuario final una correcta visualización desde cualquier tipo de dispositivo con conexión a internet.
- R2-Usabilidad. Se define como el grado de facilidad para acceder y navegar por la aplicación en base tres parámetros (intuición, sencillez y rapidez).
- R3-Compatibilidad. La aplicación deberá mostrar su diseño original en diferentes navegadores.
- R4-Plantilla web. Debe contar con espacios bien distribuidos para cada elemento (imágenes, menús, botones y textos).
- R5-Menú. Debe estar visible y contener tres categorías (necesidades básicas, emociones y necesidades escolares).
- R6-Generación de imágenes. Se toman las imágenes que el alumno ya ha pre contextualizado y deben corresponder a las tres categorías del menú.
- R7-Reproducción de audios. Se deben reproducir cuando el usuario haga clic sobre cada imagen.

El diseño del funcionamiento de la aplicación web CAA se realizó mediante un diagrama de flujo que se muestra en la figura 2. El flujo indica que al cargar la página se muestra en pantalla el menú con las tres categorías (necesidades básicas, emociones y necesidades escolares) a seleccionar. Si el usuario desea visualizar una categoría, debe hacer clic sobre ella. Posteriormente se muestran las imágenes correspondientes a la categoría seleccionada. El usuario puede dar clic en cualquier imagen para reproducir el audio alusivo a ella las veces que lo requiera y siempre tendrá disponible la opción de salir de la aplicación o regresar a cualquiera de las tres categorías del menú.



**Figura 2.** Diagrama de flujo del funcionamiento de la aplicación web CAA.

### **Implementación del prototipo.**

La programación se realizó en JavaScript, para hacer al diseño responsivo se usó la herramienta framework (Bootstrap), se incorporaron imágenes pre contextualizaron con el alumno. Audios e imágenes nuevas se generaron mediante herramientas gratuitas de (IA).

### **Despliegue, entrega y retroalimentación.**

La primera entrega fue a las autoridades y directivos del CAM, los cuales manifestaron un alto interés por corroborar la usabilidad de la aplicación. La segunda entrega fue al profesor que trabaja con el alumno y tres docentes con casos similares. La tercera entrega fue al alumno (usuario final) y padres de familia donde se mostró, evaluó y registró información sobre la usabilidad de la aplicación web “SIRO\_CAA”.

Se utilizó una encuesta tipo Likert para obtener información de la aplicación con respecto a los siete requisitos del usuario final (R1...R7) y la mejorar la comunicación alumno-profesor.

## **3. Desarrollo.**

De acuerdo con el plan rápido que se muestra en la Tabla 1, el desarrollo de la aplicación inició el 01 de enero con la etapa de comunicación donde se obtuvieron los requisitos R1 a R7, sirviendo como base para la realización del modelado de diseño rápido el cual ha quedado representado con el diagrama de flujo de la figura 2.

La implementación del prototipo se inició el 02 de abril del mismo año, programando la plantilla web donde se consideraron factores como: color de fondo, tipología y tamaños de fuente, distribución de imágenes, encabezado y diseño del menú. Se utilizó la herramienta framework (Bootstrap) para hacer responsivo el diseño de la aplicación web. El Menú se desarrolló con el lenguaje de programación JavaScript, con las tres categorías (necesidades básicas, emociones y necesidades escolares). Dentro de este menú se categorizaron las imágenes pre contextualizadas y se generaron nuevas imágenes con la herramienta gratuita (Microsoft Bing Image Creator) basada en IA. Los audios se generaron mediante una herramienta gratuita (Voicemaker) que utiliza (IA) para convertir textos en audios a un idioma específico, finalmente se creó una función con JavaScript para que al hacer clic en una imagen se reproduzca el audio correspondiente.

El 02 de mayo se inició la etapa de despliegue o exhibición que consistió en reuniones de trabajo con los actores principales del CAM, terminándose el 01 de junio. La entrega duró del 02 de junio al 01 de julio donde se llevaron algunos trámites administrativos relacionados a los usos de la aplicación. La retroalimentación inició el 02 de julio, brindando información sobre las instrucciones de llenado de la encuesta Likert y explicando la finalidad de medir y recabar datos sobre el cumplimiento de los siete requisitos; esta última etapa de la metodología se terminó el 01 de agosto de 2024.

## **4. Resultados.**

Actualmente es posible acceder a la aplicación desarrollada desde cualquier dispositivo inteligente con conexión a internet a través del siguiente enlace [https://melissavalladares.github.io/SIRO\\_CAA.github.io/](https://melissavalladares.github.io/SIRO_CAA.github.io/)

La pantalla de inicio se muestra en la captura de pantalla de la figura 3, en el extremo superior derecho se encuentran los tres botones (necesidades básicas, emociones y necesidades escolares) del menú principal, al centro se encuentran las imágenes correspondientes a las necesidades básicas (comida, agua, baño, médico, descanso, lavar manos, cambio de actividad, silencio, ayuda, calor y frío) las cuales fueron pre contextualizadas por el alumno.

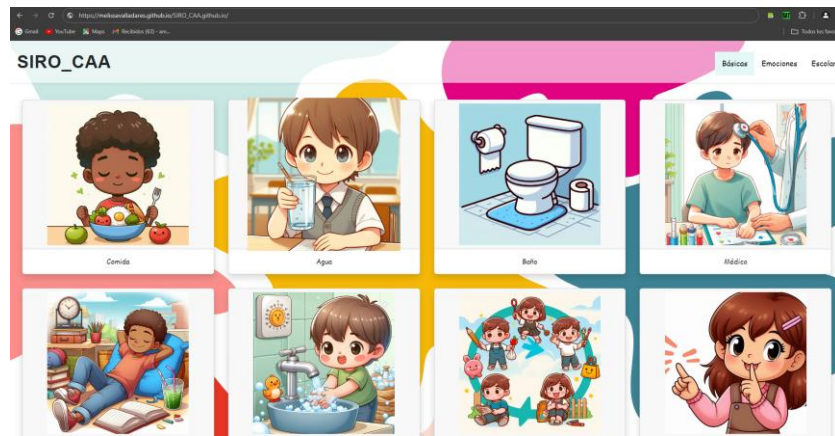


Figura 3. Inicio de la aplicación web “SIRO\_CAA”.

La captura de pantalla de la figura 4 muestra el contenido de imágenes de la categoría “Emociones” (felicidad, tristeza, enojo, sorpresa, confusión, miedo, aburrimiento, interés y amor). El menú principal sigue estando disponible.

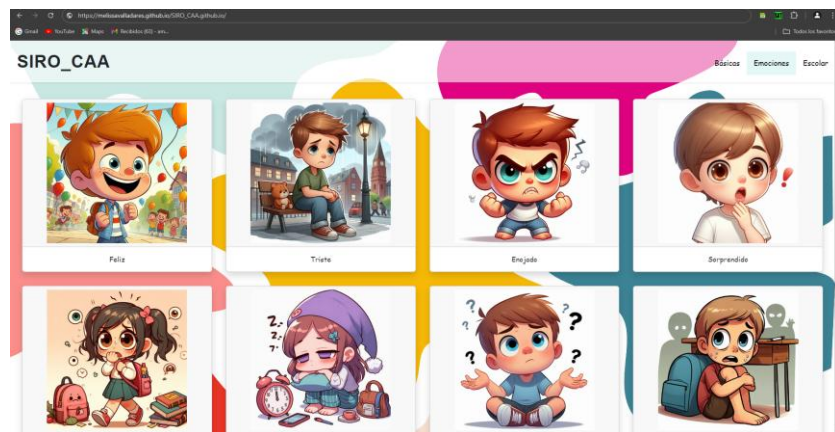
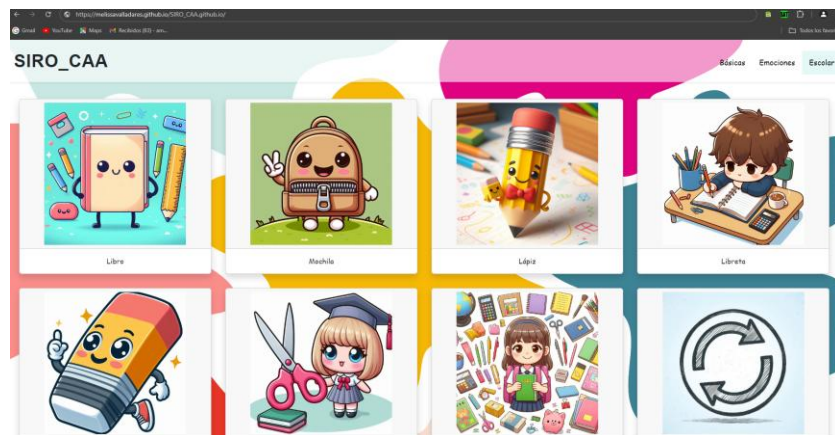


Figura 4. Imágenes pertenecientes a la categoría “Emociones”.

La figura 5 corresponde a la captura de pantalla de las imágenes (libro, mochila, lápiz, libreta, goma, tijeras, material, repetir, ayuda categoría) contenidas en la categoría “Escolar”, al igual que en las figuras 1 y 2 el menú principal sigue disponible.



**Figura 5.** Imágenes de la categoría “Necesidades escolares”.

### Resultados de la encuesta tipo Likert.

La encuesta fue contestada semanalmente durante un mes por el profesor responsable, donde se evaluó el sí cumplimiento, no cumplimiento y el cumplimiento parcial, de los siete requisitos del alumno. La tabla 1 muestra que, sí se cumplieron los requisitos R1, R2, R5, R6 y R7. El requisito R3 se cumplió parcialmente debido a que algunas de las imágenes no representaban exactamente la idea pre contextualizada por el alumno, lo cual repercutió directamente para que el R4 tuviera un cumplimiento parcial; el concentrado de esta información puede visualizarse en la tabla 1.

**Tabla 1.** Resultados de la encuesta tipo Likert sobre los requisitos (usuario final).

Requisitos del alumno	Si cumple	No cumple	Cumplimiento parcial
R1-Plantilla web.	x		
R2-Menú.	x		
R3-Generación de imágenes.			X
R4-Reproducción de audios.			X
R5-Aplicación responsiva.	x		
R6-Usabilidad.	x		
R7-Compatible	x		

### Conclusiones y trabajo futuro.

Se logró desarrollar la aplicación web (de Comunicación Aumentativa y Alternativa “SIRO\_CAA”) en base a los requerimientos R1 a R7 del alumno de quinto año de primaria de educación básica del CAM región I de Huachinango. La información obtenida de la encuesta tipo Likert contestada por el Profesor responsable, permitió corroborar el cumplimiento de cinco de los siete requisitos como usabilidad, compatibilidad, la característica de ser responsiva y contener un menú claro y conocido por el alumno-profesor.

Las características de la metodología de Modelado Evolutivo Iterativo permitieron planear las metas, actividades y tiempos necesarios para desarrollar la aplicación. Aunque solo se establece una etapa de retroalimentación, en la práctica se retroalimenta en cada una de las seis etapas propuestas en el Plan rápido que corresponde a la segunda fase de la metodología, debido a que se suscitaban dudas continuamente. En la etapa de despliegue o exhibición el Profesor encargado manifestó que mediante la escucha de los audios realmente se mejoró la comunicación con el alumno, con lo que se concluye que la aplicación cumplió con su objetivo.

Como trabajo futuro se planea aumentar la intensidad del audio o brindar opciones para que se reproduzca en otros dispositivos, debido a que en ocasiones el ruido del salón de clases dificulta percibir los audios, trabajar la aplicación con o sin conexión a internet y actualizar las imágenes que no representaron exactamente la idea pre contextualizada del alumno-profesor.

Actualmente se realizan las gestiones para mejorar y actualizar la aplicación, además se está gestionando y analizando la incorporación de nuevos usuarios con sus profesores.

### Agradecimientos.

A los participantes y autoridades del CAM por la confianza depositada en los miembros y colaboradores del Laboratorio SIRO de la FCC-BUAP y las autoridades de la Facultad de Ciencias de la Computación.

### Referencias bibliográficas.

**Carvajal, F., Crespo Martínez, E., León Pesantez, A., Tapia, E., & Astudillo Rodríguez, C. (2024).** *Alternative and Augmentative Communication System Focused on Children with Autism Spectrum Disorder*. IEEE Xplore. <https://ieeexplore.bibliotecabuap.elogim.com/document/9516653>

**Gobierno de México. (2024).** *Educación especial*. Gobierno de México. [https://www.aefcm.gob.mx/que\\_hacemos/especial.html](https://www.aefcm.gob.mx/que_hacemos/especial.html)

**Hamidi, F. (2019).** *DIY Assistive Technology Prototyping Platforms: An International Perspective*. IEEE Xplore. <https://ieeexplore.bibliotecabuap.elogim.com/document/8968791>

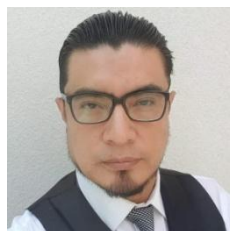
**Hornero, G., Conde, D., Quílez, M., Domingo, D., Peña Rodríguez, M., Romero, B., & Casas, O. (2015).** *A Wireless Augmentative and Alternative Communication System for People with Speech Disabilities*. IEEE Xplore. <https://ieeexplore.bibliotecabuap.elogim.com/document/7182269/authors#authors>

**Khan, M. N. R., Shahin, F. B., Sunny, F. I., Khan, M. R., Haque Mashuk, A. K. E., & Al Mamun, K. A. (2019).** *An Innovative and Augmentative Android Application for Enhancing Mediated Communication of Verbally Disabled People*. IEEE Xplore. <https://ieeexplore.bibliotecabuap.elogim.com/document/8944655/authors#authors>

**Kumar, M., Vats, Y., & Tanwar, P. (2023).** *Communication Assistance Based on Augmentative and Alternative Communication*. IEEE Xplore. <https://ieeexplore.bibliotecabuap.elogim.com/document/10100399>

**Simakulthorn, T., Boontaganon, M., & Aphiratsakun, N. (2023).** *A Case Study on AAC Implementation: Funjai Application*. IEEE Xplore. <https://ieeexplore.bibliotecabuap.elogim.com/document/10305600/authors#authors>

### Información de los autores.



**José Luis Hernández Ameca**, obtuvo el título de Ingeniero Electrónico del Instituto Tecnológico de Puebla en 2001. En 2005 recibió el título de Maestro en Ciencias de la Computación por la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP). En 2017 obtuvo el título de Doctor en Planeación Estratégica y Dirección de Tecnología de la Universidad Popular Autónoma de Puebla (UPAEP). De 2002 a 2004 trabajó como Ingeniero en el departamento de implementación de proyectos de la empresa digital IUSACEL. Trabaja como Profesor-Investigador en la Facultad de Ciencias de Computación de la BUAP desde 2007, sus líneas de investigación son la Robótica y la Educación. Desde 2016 es el presidente del comité organizador del evento académico Torneo Nacional de Robótica “GUERRA DE DIOSES”, en 2017 pertenece al comité organizador de Noche de la Estrellas BUAP hasta el presente 2024, es Consejero de Extensión y Difusión de la Cultura para el periodo 2024-2028. Actualmente tiene publicaciones Nacionales e Internacionales y dos patentes registradas.



**Melissa Valladares Hidalgo**, actualmente cursa la Licenciatura en Ingeniería en Tecnologías de la Información en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP). Se desempeña como Consejera Universitaria Suplente de la Facultad de Ciencias de la Computación. Ha participado en diversos proyectos, presentándose en eventos como Fepro 2024, y también ha colaborado como parte del staff en eventos organizados por su facultad.



**Luis Enrique Colmenares Guillén**, realizó sus estudios de la Licenciatura en Computación en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP). La Maestría en la Universidad de las Américas Puebla. El doctorado fue realizado en la Universidad Politécnica de Cataluña de Barcelona España. Actualmente es profesor investigador de la Facultad de Ciencias de la Computación de la BUAP. Pertenece a un cuerpo académico PRODEP consolidado. Es miembro del Registro CONACYT de Evaluadores Acreditados (RCEA). Pertenece al Sistema Nacional de Investigadores (SNI) y a dos redes temáticas CONACYT. Pertenece al padrón de Investigadores y de Consultores de la BUAP. Actualmente tiene publicaciones nacionales e Internacionales, además tiene cuatro patentes registradas y dos títulos de patente. En la Facultad de Ciencias de la Computación ha impartido las cátedras de Sistemas Operativos, Administración de proyectos, Sistemas Distribuidos, Procesamiento Digital de imágenes, Sistemas de tiempo real. Actualmente ha desarrollado algoritmos y sistemas clasificadores para el área de la Inteligencia artificial y reconocimiento de patrones.



**Carlos Armando Ríos Acevedo**, realizó sus estudios de Licenciatura en la Facultad de Ciencias de la Computación (FCC) de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), igualmente realizó estudios de Maestría en Ingeniería. Desde hace 17 años es Profesor-Investigador de la FCC-BUAP. Cuenta con perfil PRODEP desde hace 10 años, cuenta con publicaciones en revistas nacionales e internacionales. A ocupado cargos como Coordinador de la Ingeniería en Tecnologías de la Información (ITI) y actualmente es el Secretario General de la asociación sindical ASPABUAP.



**Carlos Zamora Lima**, realizó sus estudios de la Licenciatura en Matemáticas Aplicada en la Universidad Autónoma de Tlaxcala (UAT), realizó estudios de Maestría en Ciencias Matemáticas en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP). Desde hace 19 años es Profesor Investigador de la Facultad de Ciencias de la Computación de la BUAP. Cuenta con perfil PRODEP desde hace 10 años. Tiene publicaciones en Moderación Matemática de Motoneuronas y libros de texto de Álgebra Superior, Cálculo Diferencial, Fundamentos de Matemáticas y Matemáticas Elementales.



**Adriana Anel Téllez**, realizó sus estudios de Licenciatura en Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Puebla (ITP). La Maestría en la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla (UPAEP). Actualmente es docente del Instituto Tecnológico de Puebla en el área de Ciencias Básicas y en la Universidad Tecnológica de Puebla (UTP) en la División de Ingeniería Industrial. Actualmente tiene publicaciones Nacionales e Internacionales.