



**Universidad
Indoamérica**

Instituto de investigación, desarrollo e innovación

Grado

**TÍTULO:
TECNOLOGÍAS DE AYUDA PARA PERSONAS CON
DISCAPACIDAD VISUAL**

FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y PRODUCCIÓN

**RESPONSABLE ACADÉMICO:
PATRICIO GUSTAVO LARA ALVAREZ**

AMBATO – ECUADOR

AÑO 2023

A. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

Título del Proyecto:

“TECNOLOGÍAS DE AYUDA PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD VISUAL”

Centro de investigación / Unidad académica:

FACULTAD DE INGENIERIA, INDUSTRIA Y PRODUCCION

Duración: 12 MESES

Presupuesto financiado por Universidad: 3000

Presupuesto financiado con fondos externos: 0

Presupuesto total del proyecto: 11420.0

Áreas de conocimiento UNESCO:

SALUD Y SERVICIOS SOCIALES

Líneas de investigación

SOFTWARE Y GESTIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

B. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

Resumen

INTRODUCCIÓN. En este trabajo de investigación se pretende desarrollar un sistema inteligente de soporte para la movilidad de personas con discapacidad visual en el contexto de Ecuador. Se analizará el estado del arte de las tecnologías actuales de asistencia para personas con discapacidad visual. **OBJETIVOS.** Diseñar e implementar un sistema de asistencia para personas con discapacidad visual, el sistema incluirá el uso de las Application Programming Interface (API) y dispositivos móviles para interacción con el usuario. Para cumplir con estos objetivos se determinarán las especificaciones, se realizará el diseño conceptual y de detalle del sistema para finalmente materializar un prototipo funcional. **MÉTODO.** El método que se aplicará en esta investigación se basa en los conceptos de ingeniería concurrente, esta metodología consiste en integrar los procesos pensando en la fabricación, montaje, usabilidad y el contexto. **RESULTADOS,** se realizarán unas series de experimentos para evaluar el sistema implementado y se documentará los resultados obtenidos para mejorar y tener información que permita replicar el prototipo en otros contextos.

Palabras claves: ingeniería concurrente, discapacidad visual, sistemas de asistencia,

Estado Arte

En el documento titulado Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud de la OMS de 2001, se establece a la discapacidad como un estado o condición más amplia que el resultado de una deficiencia, ya que está relacionado a factores personales, al entorno social, ambiental y cultural, percibiendo limitaciones en sus actividades y restricciones en sus participaciones, indicando que se debe prestar una especial atención a esta situación (Suárez Escudero, 2011). En Ecuador según datos del Consejo Nacional para personas con Discapacidad existen alrededor de 3000 personas con discapacidad visual. En el contexto de Ecuador las principales ayudas utilizadas para la movilidad de personas con discapacidad visual son el bastón y los smartphones. No obstante, estas tecnologías no han sido explotado en su totalidad para el beneficio de este grupo social. En este sentido, las personas con discapacidad visual se ven afectadas por la falta de independencia e inseguridad en su movilidad especialmente en la parte superior del cuerpo y la cabeza. Por lo que, en este trabajo se pretende aprovechar el potencial de las tecnologías modernas para dar soporte a los actuales dispositivos para solucionar los problemas de seguridad en la movilidad de las personas con discapacidad visual y mejorar su calidad de vida. A fin de acceder a una vida normal, una persona con discapacidad necesita, tener un dispositivo móvil, una computadora, una interfaz adecuada a su

discapacidad y dominar el idioma inglés, en el que aparece el 70 % de los mensajes contenidos en la red. Cualquiera de esos requisitos, y más aún todos a la vez, es de difícil realización en algunos países (Lauzurika et al., 2009) (Pérez Castro et al., 2022). A pesar de que se dice con frecuencia en los informes económicos, sociales y políticos, no existe una idea clara para lograr o mejorar la inclusión de quienes la padecen, incluyendo la ayuda en la movilidad con seguridad para las personas con discapacidad visual. En otros países, en especial en Europa, se utilizan tecnologías sofisticadas para impulsar el objetivo de una sociedad para todos, en donde se emplean diferentes tecnologías. En Ecuador no se han adoptado tales medidas, en este sentido el internet y las habilidades en el empleo de dispositivos y plataformas virtuales por las personas con discapacidad se necesita de nuevas adaptaciones, pero desde concepciones más inclusivas e integradoras. Asimismo, varias investigaciones sostienen la reducción de esa brecha digital a partir del diseño o ajuste de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), con el fin de alcanzar mayor inclusión social (Rivas Montaña et al., 2010).

La población con discapacidad visual son las que más sufren golpes en la parte superior del cuerpo especialmente la cara y la cabeza, no hay un mecanismo que les permita identificar elementos circundantes como ramas, anuncios, entre otros, ocasionado daños en la parte facial como traumas, aceraciones. Hay pocos estudios realizados para implementar un sistema de detección de objetos circundantes y productos (Ayala-Chauvin et al., 2021). Sin embargo, en algunos países han desarrollado bastones inteligentes que permiten identificar elementos situados alrededor de la persona, pero aún siguen en pruebas. En términos generales es muy poco lo que se ha hecho para mejorar la calidad de vida de este amplio sector de la población mundial que presenta este tipo de discapacidad.

Dado el marco anterior, la pregunta que guía la investigación es la siguiente: ¿Cuál es el dispositivo que se debería implementar para mejorar la calidad de vida de la población invidente, utilizando la tecnología, para reducir los incidentes ocasionados por elementos circundantes y para reconocer elementos? Para ello se analizará el estado del arte de las tecnologías actuales de asistencia para personas con discapacidad visual. Se determinarán las especificaciones del sistema. Se realizará el diseño conceptual y de detalle del sistema para finalmente materializar un prototipo funcional. Para lograr estos objetivos se aplicarán los conceptos de ingeniería concurrente que consisten en integrar los procesos pensando en la fabricación, montaje, usabilidad y el contexto. Para finalmente realizar una serie de experimentos y evaluar el sistema implementado.

Problemática

Se estima que existen alrededor de 3000 personas con discapacidad visual en Ecuador. Existen dos principales ayudas utilizadas para la movilidad para personas con discapacidad visual el bastón y los smartphones, no obstante, estas tecnologías no se han explotado en su totalidad y en beneficio de este grupo social. Una problemática extraída de una muestra significativa de la población con discapacidad visual nos ha permitido determinar que un problema común es la seguridad del torso y la cabeza. Por lo que, aprovechando el potencial de las tecnologías modernas se pretende explorar como pueden ser utilizados para que den soporte a los actuales dispositivos para solucionar problemas de seguridad en la movilidad de las personas con discapacidad visual y mejorar su calidad de vida.

Justificación

La discapacidad visual afecta a millones de personas en todo el mundo, limitando su capacidad para realizar actividades diarias y reducir su calidad de vida. La implementación de tecnologías de asistencia puede mejorar significativamente la autonomía y la inclusión social de estas personas. Este proyecto busca desarrollar soluciones tecnológicas innovadoras que faciliten la movilidad, la comunicación y el acceso a la información para individuos con discapacidad visual, contribuyendo así a una sociedad más inclusiva y equitativa.

Marco Conceptual

El marco conceptual de este proyecto se fundamenta en la integración de diversas disciplinas tecnológicas, enfocadas en abordar la problemática de la discapacidad visual desde múltiples perspectivas. La tecnología asistiva es un componente clave, ya que proporciona dispositivos y software diseñados específicamente para ayudar a personas con discapacidades. Ejemplos incluyen

lectores de pantalla, aplicaciones de navegación y dispositivos de realidad aumentada, que mejoran la vida diaria de las personas con discapacidad visual al facilitar su interacción con el entorno. La visión por computadora es otra área esencial, enfocándose en el desarrollo de sistemas que interpreten y comprendan imágenes del mundo real. Mediante técnicas avanzadas, se pueden diseñar dispositivos que detecten y analicen el entorno en tiempo real, proporcionando a los usuarios información esencial para su navegación y toma de decisiones.

La accesibilidad se refiere a la creación de entornos físicos y digitales utilizables por todas las personas, independientemente de sus capacidades. Este principio abarca el diseño de productos y servicios, así como la implementación de políticas que promuevan la inclusión. Garantiza que las tecnologías desarrolladas no solo sean funcionales, sino también fáciles de usar y adaptadas a las necesidades individuales de los usuarios. Desde una perspectiva biomédica, es importante considerar cómo los dispositivos tecnológicos pueden integrarse con el cuerpo humano de manera segura y efectiva. Los avances en ingeniería biomédica permiten la creación de interfaces que interactúan directamente con los sentidos y el sistema nervioso, mejorando la experiencia del usuario y su capacidad para interactuar con el entorno de manera más natural y eficiente.

OBJETIVOS

Objetivo General

Diseñar e implementar un sistema de asistencia para personas con discapacidad visual, el sistema incluirá el uso de las Application Programming Interface (API) y dispositivos móviles para interacción con el usuario.

Objetivos Específicos

Determinar las especificaciones del sistema de asistencia para personas con discapacidad visual.

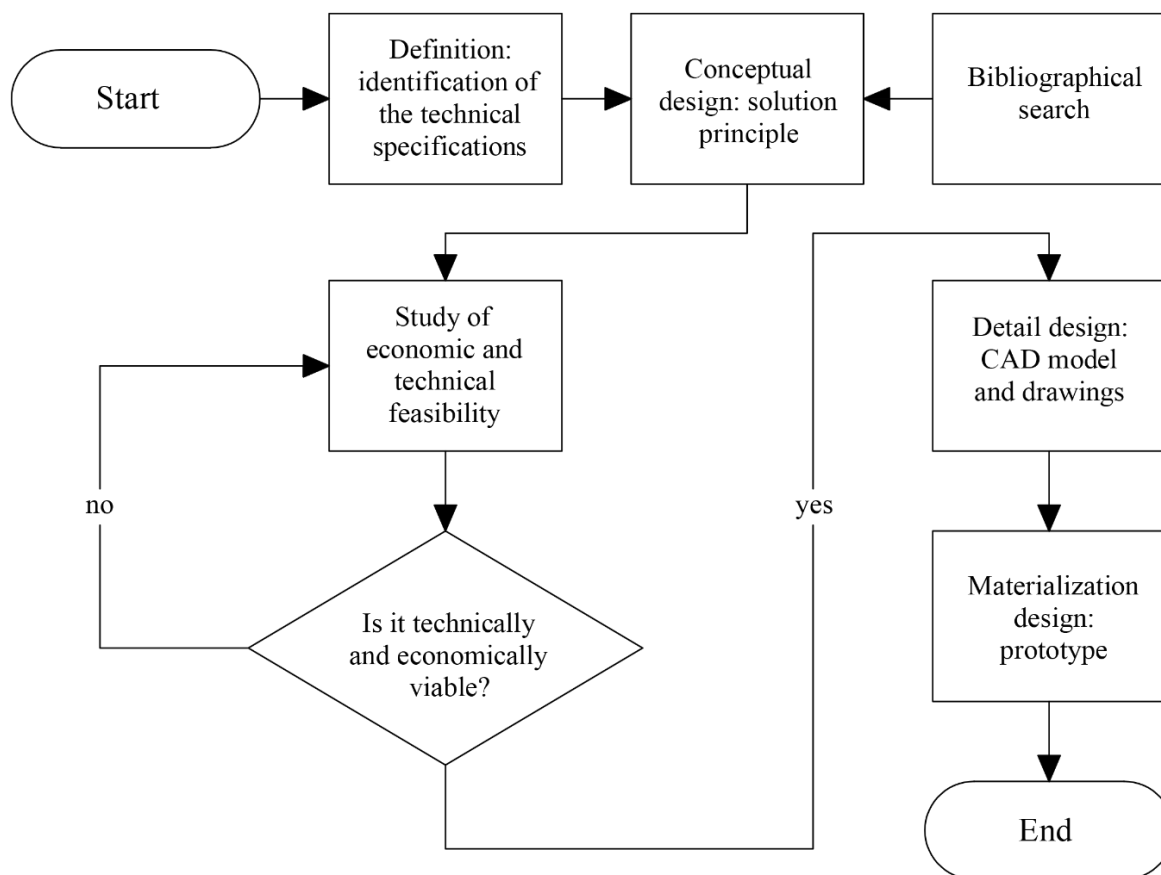
Desarrollar el diseño conceptual y de detalle del sistema de asistencia Materializar un prototipo funcional del sistema de asistencia

Realizar experimentos para evaluar el prototipo

Metodología

Tipo de investigación y enfoque Esta investigación es Aplicada, la cual consiste en trabajos originales realizados para adquirir nuevos conocimientos. Está dirigida fundamentalmente hacia un objetivo práctico.

En la figura 1 se muestra el diagrama de flujo la metodología a aplicarse que se basa en las siguientes etapas: 1) especificaciones; 2) Diseño Conceptual, 3) Viabilidad Técnico económica; 4) Diseño de detalle; y 5) Materialización



C. RESULTADOS ESPERADOS E IMPACTO

Alcance

NACIONAL

Impacto

Impacto social

El proyecto tiene un potencial significativo para transformar la vida de las personas con discapacidad visual al proporcionarles herramientas que mejoren su autonomía y participación en la sociedad. Esto no solo beneficia a los individuos directamente afectados, sino también a sus familias y comunidades, promoviendo una cultura de inclusión y diversidad.

Impacto científico

Desde una perspectiva científica, el desarrollo de nuevas tecnologías de asistencia para personas con discapacidad visual puede impulsar investigaciones en campos diversos. El proyecto también puede generar nuevos conocimientos sobre la interacción entre los humanos y la tecnología, y cómo esta puede ser optimizada para mejorar la accesibilidad.

Impacto económico

Las tecnologías de asistencia pueden reducir los costos asociados con la atención a personas con discapacidad visual, al fomentar su independencia y reducir la necesidad de servicios de apoyo. Además, el desarrollo y la comercialización de estas tecnologías pueden abrir nuevas oportunidades de negocio y empleo en el sector tecnológico y de salud.

Impacto político

Este proyecto puede influir en políticas públicas relacionadas con la discapacidad y la accesibilidad, promoviendo la adopción de tecnologías de asistencia como un componente esencial de los programas de inclusión social. También puede estimular la creación de leyes y normativas que favorezcan la investigación y el desarrollo en este ámbito.

Descripción actividad I+D

Creación de tecnología para asistir a personas con discapacidad visual.

Vinculación con la comunidad

Esta propuesta está directamente vinculada con un sector vulnerable de la sociedad: las personas con discapacidad visual. El sistema a desarrollarse en esta investigación tiene el potencial de proporcionar beneficios significativos a esta población, mejorando su autonomía y calidad de vida. Si las pruebas realizadas resultan satisfactorias, su implementación podría extenderse a nivel comunitario, permitiendo que estas tecnologías de asistencia sean accesibles en espacios públicos, instituciones educativas y lugares de trabajo, promoviendo así una mayor inclusión social.

Consideraciones éticas

En el desarrollo y la implementación de este proyecto, se seguirán los lineamientos establecidos por la Declaración de Helsinki y las directrices del Comité de Ética de la institución. Las siguientes condiciones específicas serán observadas rigurosamente: a) Selección de Participantes, b) Consentimiento Informado, c) Preparación y Acoplamiento, d) Evaluación del Sistema, e) Usabilidad y Experiencia del Usuario, f) Registro de Resultados.

Plan de publicaciones

Nombre Publicación	Revista	Tipo Publicación	Cuartil / Decil
Dispositivo de ayuda de bajo costo para personas con discapacidad visual	APPLIED SCIENCES MDPI	ARTICULOS DE REVISTA	Q2
Dispositivo de Reconocimiento de objetos para personas con discapacidad visual	APPLIED SCIENCES MDPI	ARTICULOS DE REVISTA	Q2

Cronograma de actividades

Actividad	Fecha Inicio	Fecha Fin
Levantamiento de información estado del Arte	4/1/23 12:00 AM	5/31/23 12:00 AM
Diseño de prototipos	6/1/23 12:00 AM	7/30/23 12:00 AM
Revisión y pruebas de prototipos con personas con discapacidad	8/1/23 12:00 AM	9/31/23 12:00 AM
Diseño de aplicación móvil	9/1/23 12:00 AM	10/31/23 12:00 AM
Revisión de prototipo con el software	10/1/23 12:00 AM	11/30/23 12:00 AM
Análisis de datos y simulaciones. (Estudio del balance neto)	11/1/23 12:00 AM	12/31/23 12:00 AM
Propuestas de nuevos escenarios	12/1/23 12:00 AM	1/15/24 12:00 AM

Presentación de resultados (artículos, etc)	01/1/24 12:00 AM	2/29/24 12:00 AM
---	------------------	------------------

Literatura citada

Ayala-Chauvin, M., Lara-Alvarez, P., Peralta, J., & de la Fuente-Morato, A. (2021). *Low-Cost, Ultrasound-Based Support System for the Visually Impaired BT - Intelligent Systems Design and Applications* (A. Abraham, V. Piuri, N. Gandhi, P. Siarry, A. Kaklauskas, & A. Madureira (eds.); pp. 322–332). Springer International Publishing.

Lauzurika, A., Dávila, P., & Naya, L. M. (2009). El derecho a la educación de las personas con discapacidad. Una aproximación desde América. *XV Coloquio de Historia de La Educación: El Largo Camino Hacia Una Escuela Inclusiva*, 147–160.

Pérez Castro, J., Cruz Vadillo, R., Guajardo Ramos, E., López Campos, A. A., Jiménez García, J. M., Saad Dayán, E., Díaz Barriga Arceo, F., Zacarías Ponce, J., De la Cruz Flores, G., Pereda Alfonso, A. E., Leyva Flores, D., Cruz Cruz, J., Cruz Aldrete, M., Palmeros y Ávila, G., & Aquino Zúñiga, S. P. (2022). El derecho a la educación de las personas con discapacidad. *El Derecho a La Educación de Las Personas Con Discapacidad*. <https://doi.org/10.22201/iisue.9786073063388e.2022>

Rivas Montaña, A., Peralta Flores, E., & Lizárraga Tisnado, J. González Nívar, R. (2010). *Política social y organizaciones en torno a la discapacidad*. Servicios Editoriales Once Ríos.

Suárez Escudero, J. C. (2011). Discapacidad visual y ceguera en el adulto: Revisión de tema. *Medicina UPB*, 30(2) SE-Artículos de Revisión), 170–180. <https://revistas.upb.edu.co/index.php/medicina/article/view/1822>

D. PRESUPUESTO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Presupuesto valorado

Descripción	Docente	Nº Horas	Valor Hora	Monto Total
HONORARIOS COORDINADOR	PATRICIO LARA ALVAREZ	480	17,55	8424
			Total:	8424.0

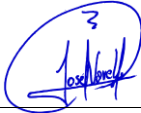
Presupuesto solicitado

Tipo	Descripción	Monto Institucion	Monto Externo	Monto Total
EQUIPOS	DISPOSITIVOS ARDUINO SENSORES, TARJETA BATERÍAS	500.0	0.0	500.0
PUBLICACIONES	PUBLICACIÓN EN REVISTAS OPEN ACCESS SCOPUS/JCR Q2	2500.0	0.0	2500.0
			Total:	3000.0

Presupuesto del proyecto

Presupuesto del Proyecto	
Monto	3000.0
Monto externo:	0.0
Monto	8424.0
Monto	3000.0
Monto total:	11420.0

E. FIRMAS Y SELLOS DE RESPONSABILIDAD Y AVAL

Monto total:				
	Nombre	Cargo	Firma	Fecha
Elaborado por:	BUELE LEON JORGE LUIS	Docente Investigador	 Firmado electrónicamente por: PATRICIO GUSTAVO LARA ALVAREZ	4/17/23 4:29 PM
Revisado por:	VARELA ALDAS JOSE LUIS	Gestor de Investigación	 JOSE LUIS VARELA ALDAS Firmado 2023-04-18 12:18-05:00	4/17/23 4:29 PM
Aprobado por:	SAA TAPIA FERNANDO DAVID	Decano Coordinación	 Firmado electrónicamente por: FERNANDO DAVID SAA	4/17/23 4:29 PM