



Cumbre Nacional de Desarrollo Tecnológico, Emprendimiento e Innovación, InnovaTecNM 2024
Instituto Tecnológico Superior de La Región de los Llanos
Etapal. Región 2

MEMORIA DEL PROYECTO

Folio:	54384-15	Nombre corto:	Amoxtli-Jap
Nombre descriptivo:	Cinturón auxiliar para monitoreo de alerta para la detección de caídas en adultos mayores.		
Categoría:	Servicios para la Salud		
Área de aplicación:	Salud y bienestar de los adultos mayores		
Naturaleza técnica:	Ciencias Eléctricas		

Autores		
BRYAM MUÑOZ GALVAN	Ing. en Mecatrónica	6
GABRIEL CARRIZALES	Ing. en Mecatrónica	6
ABRIL ADRIANA SANCHEZ VALENZUELA	Ing. en Administración	6
CARMEN GUADALUPE HERNANDEZ FRAIRE	Ing. en Mecatrónica	6
MIGUEL ÁNGEL RODRIGUEZ HERNANDEZ	Ing. en Mecatrónica	6

Asesores	
OSBALDO ARAGÓN BANDERAS	ing.osbaldoaragon@gmail.com
JESUS LEONEL ARCE VALDEZ	jlaitsrll@hotmail.com

SS. Descripción de la propuesta

Amoxtli-Jap es un avanzado dispositivo de monitoreo médico en forma de cinturón, diseñado específicamente para el seguimiento de adultos mayores. Este dispositivo está integrado con sensores de alta precisión que permiten una vigilancia continua y detallada del posicionamiento y movilidad del usuario. Su funcionamiento se basa en la utilización de tecnología de vanguardia, que incluye sensores giroscópicos y acelerómetros, junto con algoritmos sofisticados de procesamiento de datos para analizar los patrones de movimiento en tiempo real.

Al identificar una anomalía en el movimiento, como podría ser una caída, Amoxtli-Jap activa automáticamente un protocolo de alerta. Este protocolo comunica el incidente de forma inalámbrica a familiares, cuidadores o sistemas de respuesta médica de emergencia, asegurando una intervención rápida y eficaz.

El objetivo principal de este sistema es optimizar la capacidad de respuesta ante eventos críticos, minimizando así el riesgo de lesiones graves que pueden resultar de caídas. Además, proporciona una mayor sensación de seguridad a los usuarios y sus familias, permitiendo que los adultos mayores mantengan una vida más independiente y segura en su entorno habitual.

Este enfoque no solo mejora significativamente la seguridad y la calidad de vida de los individuos vulnerables, sino que también contribuye a la gestión proactiva de la salud en el ámbito domiciliario, reduciendo potencialmente la carga y los costos asociados a la atención médica de urgencias y hospitalizaciones prolongadas.

SS. Descripción de la problemática

Las caídas en adultos mayores constituyen una de las principales causas de lesiones graves, discapacidades, e incluso la muerte. A menudo, estas son trivializadas como eventos normales, reflejando en pacientes, personal de salud y familiares, poca conciencia sobre su seriedad.

Según la OMS, una caída es evento que precipita al individuo al suelo, siendo un fenómeno repentino e involuntario. Estudios epidemiológicos revelan que estas son especialmente frecuentes en adultos mayores, con tasas de entre 15%

y 28%, incrementándose al 35% a partir de los 75 años.

En México, la prevalencia de caídas en personas mayores es alarmante, con una tasa del 26.5%, y con una tendencia a incrementarse con la edad. Estas caídas frecuentemente se asocian con complicaciones de salud como fracturas, inmovilidad, estrés postraumático y deterioro neurocognoscitivo, aumentando el riesgo de caídas.

Ante esta problemática, Amoxtli-Jap se presenta como una solución proactiva. Diseñado bajo los principios de inclusión y equidad, asegura que adultos mayores, independientemente de su habilidad física o nivel tecnológico, reciban una detección y respuesta temprana ante caídas. El dispositivo utiliza el análisis de datos para monitorear los movimientos del usuario, detectando patrones que indican una caída y alertando automáticamente a personas de confianza para asegurar una asistencia rápida y eficaz.

Este enfoque no solo tiene el potencial de salvar vidas y fomentar una recuperación más eficaz, sino que también mejora la calidad de vida de este sector, permitiéndoles mantener su independencia mientras reduce la carga emocional y económica sobre ellos y sus familias. Además, al incorporar tecnologías disruptivas de la Industria 4.0, como el análisis de datos, Amoxtli-Jap refleja un impacto social significativo fortaleciendo la calidad de vida y la sostenibilidad económica de las comunidades a través de la reducción de los costos médicos asociados con las caídas.

SS. Estado de la técnica (estado del arte)

En el mercado actual, existen diversos dispositivos de alerta médica y sistemas de detección de caídas con dispositivo portables e inteligentes. Con el objetivo de aumentar la seguridad de los adultos mayores mediante la alerta y detección temprana de caídas que pueden ser de alto riesgo y que en algunas ocasiones dificulta la tranquilidad de familiares y cuidadores al no conocer con exactitud si los adultos mayores se encuentran seguros o no han sufrido algún accidente al llevar a cabo sus actividades diarias, sobre al saber que pasen mayor parte de su tiempo solos.

Alternativas similares a la propuesta:

Como trabajo de titulación se diseñó y desarrollo un sistema inteligente basado en visión artificial y aplicaciones móviles para el monitoreo y detección de caídas en adultos mayores, Cuenca Ecuador en 2021. (Calva Bravo & Rodas Pérez, 2021)

Trabajo de Titulación previo a la obtención del título de Ingeniera en Electrónica e Instrumentación en donde desarrollaron un Sistema Inteligente de Alerta ante Caídas de Adultos Mayores esto mediante la implementación de un reloj inteligente y redes neuronales. (Guerrero, 2023)

Desarrollo de tesis de titulación de SISTEMA DE ASISTENCIA CENTRADO EN UN BOTÓN DE AYUDA PORTABLE APLICANDO UN SOC GSM+GPS. (Romero & Moises, 2019)

Por último, una opción en el mercado para la detección de caídas de adultos mayores que cuenta con un sistema de alerta médica es el dispositivo “Colgante de alerta SOS - SkyAngel 4G”

Se anexa imagen de tabla comparativa.

Estado del arte

ALTERNATIVAS vs Amoxtli-Jap	Características	Aporte tecnológico
Diseño y desarrollo de un sistema inteligente basado en visión artificial y aplicaciones móviles para el monitoreo y detección de caídas en adultos mayores	<ul style="list-style-type: none"> -Disponen de aplicaciones web y móviles que permite un seguimiento y control continuo de las caídas, lo que facilita la atención y el cuidado de los adultos mayores mujeres y niños para pedir ayuda en general. -El sistema ha sido sometido a pruebas reales con quince voluntarios, logrando detectar correctamente el 80% de los eventos relacionados con caídas. 	El sistema se basa en tecnologías avanzadas como Convolutional Neural Networks (CNN) y procesamiento de imágenes para la detección de caídas, lo que demuestra un enfoque innovador y prometedor.
SISTEMA DE ASISTENCIA CENTRADO EN UN BOTÓN DE AYUDA PORTABLE APLICANDO UN SOC GSM+GPS.	<ul style="list-style-type: none"> -El sistema se activa mediante la presión de un botón de asistencia enfocado en adultos mayores. -Se envía una alerta vía SMS cuando los niveles de ritmo cardíaco, temperatura o sudoración alcanzan niveles de emergencia. -Presenta una alternativa llamada Assist-Me, que consta de dos aplicaciones móviles: una para personas mayores y otra para voluntarios de la comunidad. 	Implementan un botón de ayuda que se comunica vía GSM. En caso de que el dispositivo reciba la señal proveniente del botón, este liberará una llamada telefónica directa al celular de la persona a cargo.
Colgante de alerta SOS - SkyAngel 4G (En el mercado)	<ul style="list-style-type: none"> -Solo 1 botón para presionar para hablar con 911. - Botón SOS simple para presionar para pedir ayuda. -Detección automática de caídas: si detecta una caída, llamará automáticamente - Rastreo GPS que permite ayuda de emergencia para conocer su ubicación GPS aproximada. -Costo elevado. 	<ul style="list-style-type: none"> - Red 4G - Sin cuotas mensuales - No se necesita contrato celular - Es mucho más pequeño que cualquier teléfono celular (puedes ponerlo en tu llavero)
Sistema Inteligente de Alerta ante Caídas de Adultos Mayores	<ul style="list-style-type: none"> -Detección de caídas mediante la recolección de datos en tiempo real. -Emplea una combinación de redes neuronales LSTM. -El sistema reconoce y alerta sobre caídas a través de un brazalete que lleva el usuario. -Consta de un HUB (Raspberry Pi 4) para el procesamiento de datos y un sensor no invasivo. 	La combinación de las redes neuronales Long Short – Term Memory y convolucionales, las mismas que fueron entrenadas con una base de datos compuesta por 3.5 millones de muestras tomadas a través de un acelerómetro, diferenciadas en ventanas de datos.

SS. Descripción de la innovación e impacto en el sector estratégico

Amoxtli-Jap, integra tecnologías avanzadas como el ESP32 para conectividad WiFi y Bluetooth, un módulo GPS, y sensores de acelerómetro y giroscopio. Aunque el diseño se centra en una solución más sencilla en comparación con proyectos existentes, como los dispositivos basados en redes neuronales o dispositivos vestibles para detección de caídas, la innovación se encuentra en la eficacia y practicidad de su implementación tanto en diseño como en uso.

Amoxltli-Jap prioriza la detección temprana de caídas, utilizando datos del acelerómetro y el giroscopio para identificar patrones de movimiento anormales que puedan indicar una caída. Además, el diseño del cinturón tipo faja incluye soportes que facilitan la maniobrabilidad, ayudando tanto a la persona que ha sufrido la caída como a la que asiste en su levantamiento.

Este enfoque integral no solo mejora la seguridad de los adultos mayores sino que también optimiza la asistencia en situaciones de emergencia. Además, nuestro sistema recopila datos estadísticos sobre las caídas, incluyendo el número de incidentes y los lugares donde ocurren, lo que permite una mejor comprensión y análisis de los riesgos asociados.

Al incorporar tecnologías emergentes y un diseño centrado en la facilidad de uso y la eficacia, Amoxltli-Jap tiene el potencial de establecer nuevos estándares en el cuidado de los adultos mayores. Esta innovación puede generar un impacto económico y social significativo, reduciendo los costos asociados con las caídas y promoviendo un enfoque preventivo en el cuidado de la salud de nuestra población envejecida.



SS. Propuesta de valor

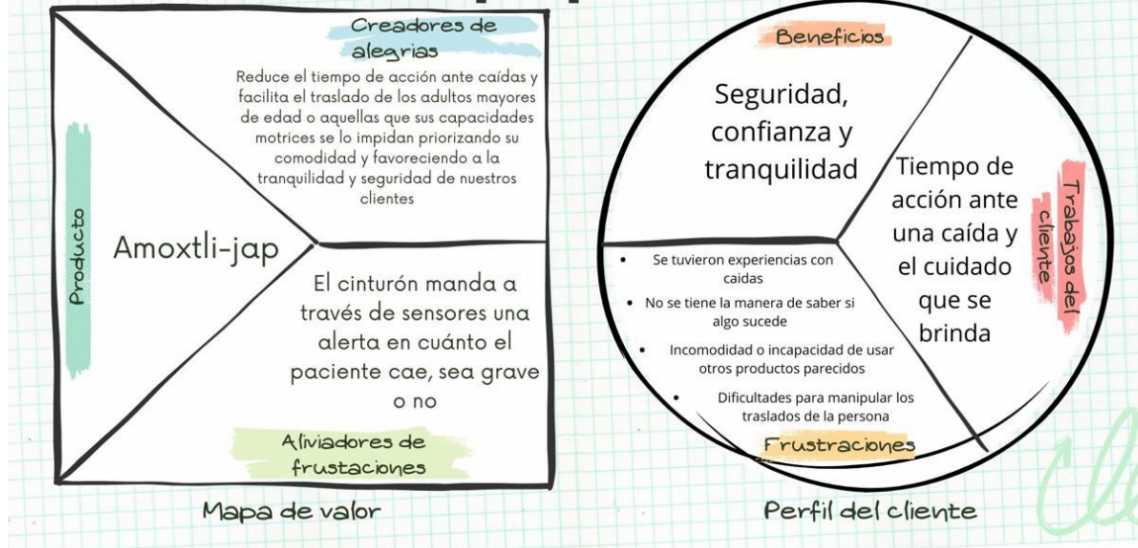
Amoxltli-Jap se distingue en el mercado por su integración única de tecnología sensorial y funcionalidades ergonómicas diseñadas específicamente para adultos mayores o individuos con limitaciones motrices. A diferencia de los sistemas convencionales que requieren de interacción manual para funcionar, nuestro cinturón equipado con módulo WiFi, módulo GPS y sensor detector de caídas, aprovecha la comunicación inalámbrica a distancia para monitorizar constantemente los movimientos del usuario, identificando patrones que indiquen una caída.

Esta característica permite una respuesta rápida y efectiva, crucial en emergencias médicas, donde el tiempo es un factor crítico. Además, Amoxltli-Jap registra estadísticas vitales sobre la frecuencia y ubicación de las caídas, proporcionando datos valiosos para futuras medidas preventivas y análisis médicos.

La innovación de Amoxltli-Jap también radica en su diseño; un cinturón tipo faja que no solo detecta caídas para facilitar la asistencia, sino que también gracias a puntos de apoyo integrados, se mejora la maniobrabilidad por parte de quien lo asiste durante traslados, priorizando la comodidad y seguridad del usuario.

Este enfoque suministra un grado elevado de confianza tanto a cuidadores y familiares como al propio usuario en general, ofreciendo un método más digno y práctico para manejar tales situaciones. Este diseño ergonómico y la tecnología sensorial de Amoxltli-Jap lo posiciona como líder en innovación y cuidado personalizado para la población vulnerable.

Lienzo de valor propuesta de valor



SS. Fuentes consultadas

Calva Bravo, B. X., & Rodas Pérez, W. H. (2021). *Diseño y desarrollo de un sistema inteligente basado en visión artificial y aplicaciones móviles para el monitoreo y detección de caídas en adultos mayores* (Bachelor's thesis).

Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades. (2017). Guía de Consulta para el Médico de Primer Nivel de Atención. Adherencia Terapéutica en la Persona Adulta Mayor. <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/482206/CAIDAS.pdf>

DE JESUS, ROMERO. & MOISES, A. (2019). SISTEMA DE ASISTENCIA CENTRADO EN UN BOTÓN DE AYUDA PORTABLE APLICANDO UN SOC GSM+ GPS.

eBay. (s.f.). Colgante de alerta SOS - SkyAngel 4G [Detector de caídas en adultos mayores]. eBay. <https://www.ebay.com/itm/144761444033?>

Guerrero Navarro, L. D. (2023) *Sistema Inteligente de Alerta ante Caídas de Adultos Mayores*