

Pastillero Inteligente - Tecnología Arduino al servicio de la sociedad

Dottore, Mauricio; Micheletti, Nicolás Alejandro; Miñón, Lorenzo; López Pedro

CAETI – Universidad Abierta Interamericana

DV. Montes de Oca 725 – Buenos Aires - Argentina

{Mauricio.Dottore; NicolasAlejandro.Micheletti; Lorenzo.Minon}@alumnos.uai.edu.ar
{Pedro.Lopez}@uai.edu.ar

Resumen. El correcto seguimiento de la medicación es crucial para las personas mayores y pacientes con enfermedades crónicas, ya que los errores en la toma de medicamentos pueden tener graves consecuencias para su salud. Aunque existen pastilleros inteligentes que ayudan a recordar las tomas, su funcionalidad es limitada. Este estudio presenta el diseño e implementación de un pastillero inteligente mejorado, que incorpora una cámara y sensores avanzados para verificar el contenido y asegurar que solo se abra el compartimiento correspondiente al momento específico del día. Los análisis preliminares sugieren que este dispositivo puede aumentar significativamente la adherencia a la medicación y reducir los errores de administración.

El uso correcto de la medicación es un desafío constante para las personas mayores y los pacientes con enfermedades crónicas. Olvidar una dosis o tomar una medicación incorrecta puede tener consecuencias graves, incluyendo la exacerbación de síntomas, hospitalización, y en casos extremos, la muerte. Un informe elaborado por el Sindicato Argentino de Farmacéuticos y Bioquímicos (SAFY) da cuenta que 8 de cada 10 argentinos se auto medican y el 50 por ciento de la población toma los medicamentos de forma incorrecta, lo que genera más de 60 muertes por día.

Se calcula que ciento sesenta y dos mil personas necesitaron internarse también como derivación de la problemática, mientras que la mitad de la población ingiere los medicamentos de forma incorrecta. [1]

Actualmente, existen pastilleros electrónicos que utilizan alarmas y luces para recordar a los pacientes cuándo deben tomar su medicación, así como ofrecer alertas hacia otras personas por medio de WhatsApp u otros canales de comunicación. Sin embargo, estos dispositivos no pueden verificar si la dosis correcta ha sido tomada, ni impedir el acceso a la medicación en momentos inapropiados.

Palabras claves: Automatización, Robótica, Tecnología Arduino, Pastillero Inteligente.

1. Introducción

Como se dijo anteriormente, es un gran desafío brindar las herramientas adecuadas a quienes por diversos motivos necesitan de una estricta toma de medicamentos para el normal funcionamiento de su salud. Lamentablemente, las economías familiares y la confianza que se necesita para el cuidado de un ser querido generan inconvenientes a la hora de proporcionar los recursos necesarios para acompañar a nuestros adultos mayores o seres queridos con algún diagnóstico que requiera de la toma de medicación. Es por esto por lo que este Pastillero Inteligente busca brindar una solución a la problemática dándole más y mejores recursos a quienes buscan la tranquilidad de cuidar a su ser querido de manera remota, ya que por sus obligaciones no pueden hacerlo de forma presencial y que por sus recursos no pueden asignar su cuidado a otra persona o a alguna institución.

2. Objetivo del estudio

Para este proyecto, se recomienda utilizar un Arduino Nano debido a su versatilidad, economía, y tamaño compacto, lo que lo hace ideal para proyectos pequeños y portátiles. El Arduino Nano cuenta con suficientes pines digitales y analógicos para manejar los sensores de peso, proximidad, y la cámara necesaria en el diseño del pastillero inteligente. Además, su capacidad para ser programado con el mismo entorno de desarrollo que otras placas Arduino facilita su integración en el proyecto. [2]

Este estudio tiene como objetivo diseñar e implementar un pastillero inteligente que incorpore tecnologías avanzadas como cámaras y sensores para verificar el contenido y asegurar que solo se abra el compartimiento correspondiente al momento específico del día, mejorando así la adherencia a la medicación y reduciendo los errores de administración.

- Cámara: Integrada en el pastillero para monitorear el contenido y proporcionar retroalimentación visual al usuario y a quién pueda tener la responsabilidad de verificar y controlar.
- Sensores de Peso: Utilizados para medir el contenido de cada compartimiento y asegurar que la dosis correcta esté disponible y dar alerta en caso de que la medicación permanezca sin ser tomada después de determinado tiempo.
- Sensores de Proximidad: Detectan la presencia del usuario y activan el mecanismo de apertura controlada.
- Mecanismo de Apertura Controlada: Garantiza que solo el compartimiento correspondiente al momento específico del día se abra.

3. Descripción y sistema de sensores

El pastillero puede ser diseñado con un tamaño compacto y práctico, permitiendo fácil manejo y almacenamiento. Un tamaño aproximado podría ser de 30 cm de largo, 20 cm de ancho y 10 cm de alto, dependiendo del número de compartimentos necesarios. Cada

compartimento puede tener un tamaño que permita el almacenamiento de varias pastillas, asegurando que sean fácilmente accesibles para el usuario.

Sistema de sensores de peso y proximidad:

Los sensores de peso y proximidad juegan un papel crucial en el funcionamiento del pastillero inteligente. Los sensores de peso verifican el contenido de cada compartimento, asegurando que la dosis correcta esté presente y de dar alerta en caso de que luego de pasado determinado lapso de tiempo, de aviso al responsable. Los sensores de proximidad detectan la presencia de la mano del usuario, activando el mecanismo de apertura controlada solo cuando es el momento adecuado para tomar la medicación.

- Sistema de cámara:

La cámara se puede situar en un ángulo superior o lateral dentro del pastillero, con capacidad para rotar o ajustarse para enfocar diferentes compartimentos. Se puede usar una cámara de alta resolución con un lente gran angular para capturar una vista clara de los compartimentos. Además, es crucial incluir iluminación interna, como LEDs, para asegurar una visibilidad adecuada, especialmente en condiciones de poca luz.

Sensores de peso de alta precisión:

Para medir el peso de pastillas que tienen un peso muy bajo, es esencial utilizar sensores de peso de alta precisión, como celdas de carga con sensibilidad adecuada. Estas celdas de carga pueden detectar cambios mínimos en el peso, lo cual es crucial para identificar si las pastillas han sido retiradas o no. Es importante calibrar los sensores con precisión y considerar el rango de peso de las pastillas típicas. [3]

4. Ventajas

El pastillero inteligente ofrece varias ventajas sobre los dispositivos tradicionales. Al combinar cámaras y sensores avanzados, proporciona una verificación adicional de la medicación, reduciendo los errores y mejorando la adherencia. La retroalimentación visual y la apertura controlada del compartimento ofrecen una mayor seguridad y tranquilidad tanto para los pacientes como para los cuidadores. [4]

Además, este desarrollo permite que con una simple conexión a internet pueda ser monitoreado de forma remota y dispone de un sistema de alertas que notifican a la o las personas designadas cualquier anomalía que suceda.

De esta manera, la tranquilidad se logra por la posibilidad de visualizar y conocer todos los estados del pastillero.

Un día del pastillero consiste en determinada hora establecida hacer sonar una alarma para dar alerta de que debe tomarse la medicación, el usuario debe acercarse y se va a encontrar con la posibilidad de solo tomar las pastillas que se encuentran en el compartimento indicado

para el día y turno correspondiente. Al tomar las pastillas el sensor de peso hará que se cierre el compartimento y que el dispositivo envíe una notificación de que la dosis fue retirada. De esta manera y por medio de un dispositivo móvil, el responsable puede acceder a la cámara y visualizar cómo fue dicho proceso. En caso de que las pastillas permanezcan en el compartimento se puede establecer un sistema de notificaciones para que el responsable esté al tanto y pueda tomar medidas al respecto.

5. Limitaciones y retos

A pesar de sus ventajas, el pastillero inteligente también presenta algunas limitaciones y retos. El costo de implementación puede ser un obstáculo para algunos usuarios. Además, la integración de múltiples tecnologías puede presentar desafíos técnicos. Es importante continuar investigando y desarrollando soluciones para superar estas barreras y hacer que el dispositivo sea accesible para un mayor número de personas.

Por su parte, nada asegura que quien deba tomar la medicación lo haga a un 100% por lo que requiere de control y responsabilidad por parte de quienes tengan la tarea de controlar las tomas.

6. Conclusión

El pastillero inteligente desarrollado en este estudio ofrece una solución efectiva para mejorar la adherencia a la medicación y reducir los errores de administración en personas mayores y pacientes crónicos. Al incorporar cámaras y sensores avanzados, proporciona una verificación adicional de la medicación y asegura que solo se abra el compartimento correspondiente en el momento adecuado. Los resultados preliminares sugieren que este dispositivo puede tener un impacto significativo en la salud y bienestar de los usuarios, y futuras investigaciones deben centrarse en optimizar su diseño y reducir los costos de implementación.

Su presencia en el mercado ayudará sin dudas a mejorar la forma en la que se debe tomar medicación, reduciendo de esta manera olvidos, toma de medicación errónea o mezcla de pastillas que puedan desencadenar en problemas de salud.

Bibliografía

- [1] Hay un muerto cada 23 minutos por el mal uso de medicamentos Available at: <https://www.colegiofarmaceutico.cl/index.php/noticias-nacionales/181-hay-un-muerto-cada-23-minutos-por-el-mal-uso-de-medicamentos>
- [2] Arduino. "Arduino - Introduction." Available at: <https://www.arduino.cc/>
- [3] Margolis, Michael. *Arduino Cookbook: Recipes to Begin, Expand, and Enhance Your Projects*. O'Reilly Media, 2012.
- [4] Scherz, Paul. *Practical Electronics for Inventors*. McGraw-Hill Education, 2016.