**Pill Care-The Smart Pill Box with Remind, Authenticate and Confirmation Function (Pill Care-The Smart Pill Box con función Recordar, Autenticar y Confirmar)**

**Abstracto:**

Centrales para la mayoría de los aspectos de la medicina, desde la atención primaria hasta los tratamientos especializados, los medicamentos recetados se han convertido en un componente importante de los sistemas de salud en todo el mundo. Debido a sus efectos psicoactivos, estos medicamentos a menudo se toman de formas no previstas por el médico o por alguien que no sea la persona para quien se lo recetaron. los pacientes a menudo olvidan tomar sus medicamentos recetados o consumirlos fuera del horario recomendado por el médico. También hay casos de adolescentes que roban drogas como opiáceos, depresores del SNC y estimulantes de sus amigos y familiares. Nuestro objetivo para este proyecto es construir un sistema alrededor de medicamentos recetados que ayude a autenticar el acceso de un paciente a dicho medicamento en función de su identidad y horario prescrito, y también facilita al farmacéutico o al médico controlar este consumo.

**Publicado en:**[2018 Conferencia internacional sobre tendencias emergentes e innovaciones en ingeniería e investigación tecnológica (ICETIETR)](https://ieeexplore.ieee.org/xpl/conhome/8510758/proceeding)

**Fecha de la conferencia:** 11-13 de julio de 2018

**Fecha añadida a IEEE *Xplore* :** 12 de noviembre de 2018

**Información del ISBN:**

**Número de acceso de INSPEC:** 18233705

**DOI:**[10.1109 / ICETIETR.2018.8529030](https://doi.org/10.1109/ICETIETR.2018.8529030)

**Editorial:**IEEE

**Lugar de la conferencia:** Ernakulam, India

**SECCIÓN I.**

## **Introducción**

Los medicamentos a menudo se toman de manera no prevista por el médico o por alguien que no sea la persona para quien se recetó. Los pacientes a menudo olvidan tomar sus medicamentos recetados o consumirlos fuera del horario recomendado por el médico. También hay casos de adolescentes que roban drogas como opiáceos, depresores del SNC y estimulantes de sus amigos y familiares. Este sistema consta principalmente de cinco unidades principales: un frasco de pastillas, la aplicación móvil del cuidador, la aplicación móvil del farmacéutico, la aplicación móvil del médico y la aplicación móvil del paciente. El propósito de la aplicación móvil del paciente es permitirle ver su programa de recetas y recibir notificaciones automáticas que lo alerten de tomar sus medicamentos. El propósito de la aplicación móvil del cuidador es permitir al usuario ver al paciente " s programa de recetas y para recibir notificaciones cuando un ser querido omite dosis y se le notifica para el próximo control y puede reservar la fecha y la hora fácilmente. El propósito de la aplicación móvil del farmacéutico es conectarse con el frasco en cualquier momento para recibir notificaciones de reabastecimiento. El propósito de la aplicación móvil del médico es crear el perfil primario de un paciente y recibir una notificación en el siguiente chequeo. Con cada desbloqueo del frasco de píldoras, la aplicación del paciente registra un evento en el que el paciente está tomando la píldora. Esto puede evitar el robo o el abuso accidental de cualquier medicamento recetado.

**SECCION II.**

## **Encuesta literaria**

El objetivo de IoT es unificar todo en nuestro mundo bajo una infraestructura común, dándonos no solo el control de las cosas que nos rodean, sino también manteniéndonos informados del estado de las cosas. El IoT es una revolución tecnológica que representa el futuro de la informática y las comunicaciones, y su desarrollo depende de innovaciones técnicas dinámicas en varios campos importantes, desde sensores inalámbricos hasta nanotecnología [1].

La administración de medicamentos no programada siempre puede mostrar efectos adversos en la salud de los pacientes. El sistema propuesto está diseñado para ayudar a estos pacientes a tomar el medicamento requerido en la proporción correcta en el momento adecuado. La nueva característica esperada en estos llamados cajas de pastillas inteligentes es la disponibilidad del sistema de alerta automatizado para que el químico envíe el relleno de las tabletas [2]. La revolución de IoT está rediseñando la atención médica moderna con perspectivas tecnológicas, económicas y sociales prometedoras. El IoT tiene el potencial de dar lugar a muchas aplicaciones médicas, tales como monitoreo remoto de salud, estado físico, programas, enfermedades crónicas y atención a personas mayores. Se espera que los servicios de salud basados ​​en IoT reduzcan los costos, aumenten la calidad de vida y enriquezcan la experiencia del usuario [3].

Tomar medicamentos en el momento adecuado en la cantidad adecuada conducirá a una recuperación más rápida. En realidad, lo que sucede es que obtienen sus medicamentos recetados, pero no siguen las instrucciones de su profesional de la salud. Muchas personas mientras toman medicamentos recetados no siguen las instrucciones de su médico. Algunas razones comunes para esto son que las personas pueden comenzar a sentirse mejor y decidir no terminar todo el medicamento [4]. El sistema de recordatorio de medicamentos tendrá un deber y será recordarle al usuario que debe tomar medicamentos. Una es que tenemos un indicador visual que debería ser la luz. También sentimos que si una persona no está sentada cerca del pastillero, puede que no note la luz, por lo tanto, también agregamos un timbre [5]. Inicialmente, el dispositivo le pide al usuario que configure los tiempos de alarma usando la tecla. Un módulo de altavoz está conectado al microcontrolador ARM 7. La voz de reproducción debe grabarse inicialmente a través del micrófono. El microcontrolador compara el tiempo de alarma con el tiempo actual y, cuando coinciden, se genera una interrupción [6].

La mala visión como uno de los contribuyentes de los errores de consumo de medicamentos, como la dosis incorrecta, ya que a los ancianos les resulta problemático leer las instrucciones sobre el medicamento junto con la pérdida de memoria que es común en la vejez debido a esa disminución en la velocidad de la información que se recupera. Por lo tanto, esta caja de medicina inteligente rastreará su medicación e informará al paciente que tome la dosis correcta de la medicina correcta en el momento correcto [7]. Los usuarios de este pastillero, desde los mayores hasta las personas que toman píldoras regularmente, también las enfermeras que cuidan a los pacientes también pueden beneficiarse, ya que también preparan regularmente píldoras para los pacientes. El dispositivo debe poder generar un sonido fuerte para que incluso las personas con problemas de audición puedan escucharlo [8].

El pastillero inteligente es una mejora del pastillero inteligente. Aquí usa Internet en lugar de Bluetooth, ya que el rango de transmisión de Bluetooth es demasiado corto. El pastillero se combina con la red de cable y la red inalámbrica puede enviar información a cualquier lugar del mundo [9]. La idea principal de este concepto es la presencia a nuestro alrededor con una variedad de cosas u objetos que están conectados a Internet, como teléfonos móviles, computadoras portátiles, refrigeradores y sensores inteligentes. Para la comunicación inalámbrica, hay antenas de transceptor y receptor conectadas con cierta geometría. La velocidad de la señal es aproximadamente la velocidad de la luz. Entre las dos antenas puede haber obstáculos que provocan que la señal se refleje, refracte y difracte [10].

El pastillero se basa en el concepto de bolsa de medicina y el código de barras de matriz impreso en la bolsa de medicina simplifica los procedimientos operativos. Esto puede reducir la responsabilidad del miembro de la familia para garantizar el consumo correcto y oportuno de los medicamentos. Recuerde y confirme que las funciones funcionan bien incluso si el servicio de Internet no está disponible [11]. Un dispensador automático de medicamentos que realiza un seguimiento de la dosis y la duración entre cada consumo. Capaz de rastrear la ubicación del paciente usando el sensor infrarrojo y el medicamento dispensador en la dosis correcta y en el momento correcto [12]. Esto implica sensores para leer la frecuencia cardíaca humana en formato digital. Y también una caja inteligente con un sensor de luz para indicar la variación en las ranuras de medicamentos. Ayude a los pacientes a realizar un seguimiento de su consumo de medicamentos a través de una serie de señales de alarma LED y de alarma de audio [13].

El dispensador automático de pastillas basado en GSM está diseñado para ayudar a los usuarios a tomar medicamentos en la cantidad correcta en el momento correcto. El software que rige el flujo de mensajes de control está diseñado en Arduino mega utilizando el software Arduino IDE. Que contienen un suministro de medicamentos de hasta 28 días, dependiendo de la frecuencia con la que se toman medicamentos cada día [14]. Una caja de medicina inteligente basada en Arduino-Uno que utiliza reloj en tiempo real. es obligatorio que el paciente tome píldoras de la caja en el momento adecuado; de lo contrario, el sistema continuará emitiendo un gran sonido hasta que se retire la medicina de la caja. Si se abre la caja, el LED y el zumbador se detienen y si no se abre, el LED parpadeará continuamente y el zumbador sonará continuamente [15].

**SECCION III.**

## **Sistema existente y definición del problema**

### A. Sistema existente

El sistema existente, como Pillsy o Adheretech, tiene recordatorios cuando el paciente olvida tomar el medicamento llamado recordatorios inteligentes. También tiene alertas de dosis doble y también registra el evento para cada ingesta de medicamentos. El sistema existente también tiene la notificación del cuidador para recibir alertas sobre la falta de dosis de su ser querido. El sistema existente es un mero problema en el que solo puede permitirse un solo medicamento. Para aquellos que tienen más de un medicamento en conjunto, deberían tener que pagar más de una botella. Estas botellas solo están disponibles en un rango de 3000–4000 RS. Las botellas también tienen un indicador luminoso en la parte superior de la botella para indicar la notificación de la aplicación. Las botellas están acompañadas de dos aplicaciones móviles, una para el paciente y la otra para el cuidador.

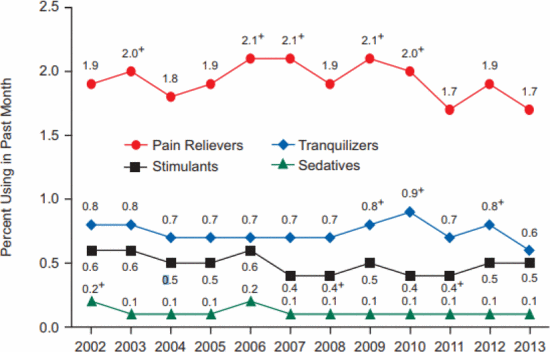
### B. Definición del problema

Los frascos de pastillas existentes son muy pequeños y solo pueden permitirse un medicamento al mismo tiempo. Por lo tanto, los pacientes con más de un medicamento requieren tener más de un frasco, lo que obviamente es una tarea poco económica. Las botellas también cuestan 3000 Rs, que por supuesto no es un precio asequible para todos y para aquellos que requieren más de una botella. El sistema existente no tiene un sistema de seguimiento de la medicación del paciente. Es decir, no se realiza un seguimiento cuando los medicamentos se terminan y cuando el paciente tiene el próximo chequeo o reabastecimiento de medicamentos. El sistema no autentica la ingesta de medicamentos y, por lo tanto, puede utilizar el acero de los medicamentos.

### C. Análisis de problemas

Varios estudios nacionales e informes publicados indican que el abuso intencional de medicamentos recetados, como analgésicos, estimulantes, tranquilizantes y sedantes, para drogarse es una preocupación creciente, especialmente entre los adolescentes. De hecho, entre los jóvenes, las drogas recetadas de 12 a 17 años se han convertido en la segunda droga ilegal más abusada, después de la marihuana.

Aunque el uso general de drogas entre los adolescentes ha disminuido en todo el país y el porcentaje de adolescentes que abusan de medicamentos recetados sigue siendo relativamente bajo en comparación con el uso de marihuana, existen signos preocupantes de que los adolescentes ven el abuso de medicamentos recetados como más seguro que las drogas ilegales y los padres no son conscientes del problema.

[[](https://ieeexplore.ieee.org/mediastore_new/IEEE/content/media/8510758/8528998/8529030/82ICETIETR18_13-fig-1-source-large.gif)](https://ieeexplore.ieee.org/mediastore_new/IEEE/content/media/8510758/8528998/8529030/82ICETIETR18_13-fig-1-source-large.gif)

**Figura 1:** Uso en el último mes de drogas ilícitas seleccionadas entre personas de 12 años o más: 2002–2013

[Ver todo](https://ieeexplore.ieee.org/document/8529030/all-figures)

**SECCION IV.**

## **Sistema propuesto**

PILL CARE-THE SMART PILL BOX es una caja inteligente basada en Internet de cosas que realiza un seguimiento de la salud y la medicación del paciente. Como se trata de una caja inteligente, puede permitirse más de un medicamento a la vez, lo que evita el requisito de tener botellas para cada medicamento. Esta caja solo cuesta menos de 1500, lo que hace que el sistema sea más asequible para todos. El sistema, aparte de los recordatorios inteligentes, los recordatorios de los cuidadores y el seguimiento de la doble dosis, también tiene un sistema de autenticación al notificar cada vez que se abre la casilla para evitar el robo de medicamentos. Hay principalmente cinco componentes para el sistema:

1. Pastillero inteligente
2. Aplicación móvil del paciente
3. Aplicación móvil del cuidador
4. Aplicación móvil del médico
5. Aplicación móvil farmacéutico

### A. Pastillero inteligente

La caja de pastillas inteligente es una caja microcontrolada en la que se dispensan los medicamentos. La caja contiene 4 ranuras que le permiten contener al menos cuatro medicamentos diferentes a la vez. La caja da señal cuando no se abre a tiempo o se abre en un momento diferente. La caja de medicamentos está conectada al móvil del paciente y del cuidador a través de Internet. El cuadro cuando no está abierto da señal al móvil para mostrar la notificación de ingesta de medicamentos. La caja también da una señal cada vez que se abre la caja, de modo que la sobredosis o la dosis incorrecta se pueden guiar muy fácilmente. Como toda la apertura de la caja se registra como un evento, la persona a cargo también puede verificar si los medicamentos se han tomado legalmente o han sido robados.

### B. Aplicación móvil del paciente

La aplicación móvil del paciente le permite recibir notificaciones automáticas que lo alertan de tomar sus medicamentos. Esta aplicación mientras recibe las notificaciones alerta al paciente para que tome sus medicamentos. También verifica que se haya tomado el medicamento y, si no, sigue alertando al paciente hasta que lo haga. El paciente también puede ver sus recetas completas y detalles de la enfermedad a través de esta aplicación. Esta aplicación es vital ya que está directamente conectada a la caja del medicamento. La aplicación también registra un evento todo el tiempo que se abre la casilla para que la persona pueda verificar si el medicamento fue tomado por él mismo o si fue robado.

### C. Aplicación móvil de Caretaker

La aplicación móvil del cuidador es permitir al usuario recibir notificaciones cuando un ser querido omite dosis. El cuidador es el que registra al paciente. Él / ella registra a una persona al momento de contratar cualquier médico. El cuidador puede reservar para cualquier médico disponible con respecto a la disponibilidad y el tiempo de los médicos. Para que él o ella no necesiten esperar un horario muy ocupado para visitar al médico. La aplicación del cuidador se actualiza con los medicamentos cuando el médico lo prescribe. El cuidador es el que coloca el medicamento en la caja para que pueda identificar qué medicamento se debe tomar cada día y hora. El cuidador también recibe una notificación constante hasta que el paciente toma el medicamento. Él o ella también recibe una notificación cada vez que se abre la casilla para que él / ella también pueda autenticar a la persona que usa los medicamentos.

### D. Aplicación móvil de Doctor

La aplicación móvil del médico es crear el perfil primario del paciente y recibir una notificación del próximo chequeo del paciente. El médico se registrará por las autoridades hospitalarias correspondientes y también actualizará la disponibilidad de cada médico. Al momento de la reserva, el médico obtiene el perfil primario del paciente. Después de consultar al médico, prescribe los medicamentos y los actualiza en el perfil del paciente, que se actualiza simultáneamente en la aplicación móvil del paciente y del cuidador. Este médico también puede ver los detalles históricos del paciente si está disponible y puede hacer los seguimientos según sea necesario. Esta aplicación digitaliza completamente los documentos en papel necesarios para los pacientes y también la lista de recetas /

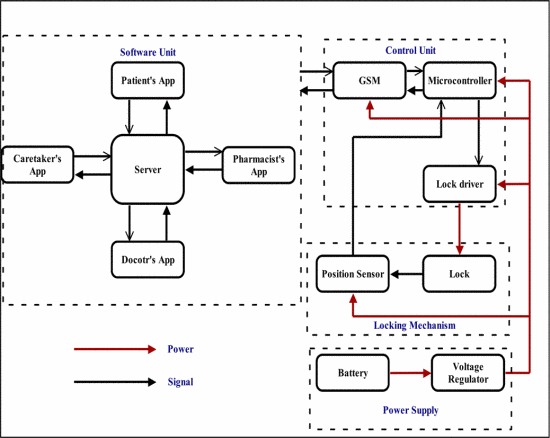
### E. Aplicación móvil del farmacéutico

El propósito de la aplicación móvil del farmacéutico es conectarse con el frasco en cualquier momento para recibir notificaciones de reabastecimiento. Para que ponga a disposición cualquier medicamento en cualquier momento deseado. Hay ciertas circunstancias cuando no hay medicamentos disponibles en el momento de urgencia en las farmacias. Y esto hace un trabajo agitado para ellos, ya que irán en busca de medicamentos hasta el final. Por lo tanto, esta aplicación propiedad del farmacéutico recibe una notificación en el momento en que el medicamento está a punto de finalizar, de modo que nadie deba deambular en busca de los medicamentos, ya que el farmacéutico puede rellenar el stock de medicamentos si no está disponible.

**SECCION V.**

## **Diseño de sistemas**

### A. Diagrama de bloques de la caja de medicina inteligente

[[](https://ieeexplore.ieee.org/mediastore_new/IEEE/content/media/8510758/8528998/8529030/82ICETIETR18_13-fig-2-source-large.gif)](https://ieeexplore.ieee.org/mediastore_new/IEEE/content/media/8510758/8528998/8529030/82ICETIETR18_13-fig-2-source-large.gif)

**Figura 2:** Diagrama de bloques

Diseñamos un diagrama de bloques de alto nivel para demostrar el diseño general de nuestro dispositivo. Hay cinco componentes principales para nuestro sistema, incluida una caja de medicamentos y cuatro aplicaciones.

### B. Descripción del bloque

#### 1. batería

Una batería de litio reemplazable en forma de moneda / botón para proporcionar suficiente voltaje para el chip GSM, microcontrolador.

#### 2. Regulador de voltaje

Para facilitar las diferentes entradas de voltaje requeridas por el microcontrolador y el chip GSM, utilizaremos un regulador para cambiar de nivel la entrada de CC según sea necesario para cada uno de ellos.

#### 3. Chip GSM

Se utilizará un chip GSM para conectarse al dispositivo del cuidador y del paciente al frasco de pastillas.

#### 4. Microcontrolador

La MCU mantendrá el temporizador, creará y enviará registros a GSM, recibirá verificación del resto de los módulos y comunicará la señal de bloqueo / desbloqueo.

#### 5. Sensor de posición

Detectará si y cuándo se ha abierto el frasco de píldoras como parte del circuito de control para el micro. La salida del sensor de posición se alimentará como entrada al microcontrolador para indicar si el comando de bloqueo / desbloqueo fue exitoso o no. Utilizaremos un sensor de efecto hall para detectar el cambio del campo magnético debido al bloqueo.

#### 6. Bloqueo

El mecanismo de bloqueo será un en la tapa que inserta un pasador de bloqueo en una ranura en la botella, asegurando que la tapa no se pueda girar hasta que se active y el pasador se levante. El pin tendrá un pequeño imán para trabajar con el sensor de efecto Hall

**SECCION VI.**

## **Conclusión y trabajo futuro**

### Una conclusion

Este proyecto se ha centrado en los problemas que enfrentan las personas con respecto a sus medicamentos recetados. No solo ayuda a los pacientes sino también a los cuidadores del paciente al recordar la cantidad correcta de medicamento en el momento correcto. Se ha demostrado que la caja de medicina inteligente que utiliza la plataforma microcontrolada funciona satisfactoriamente. La ventaja de esta caja es que es muy fácil de usar y la complejidad es menor. Esto asegura que el paciente consume la dosis correcta de medicamento en el momento correcto, lo que finalmente reduce la tasa de mortalidad. Dado que también garantiza el uso de medicamentos por parte de la persona adecuada, la tasa de uso ilegal de medicamentos recetados también disminuye.

### B. Trabajo futuro

Hay varios aspectos que necesitamos para trabajar en nuestro dispositivo en el futuro. En primer lugar, podemos agregar sensores de pesaje para verificar claramente si los medicamentos se han tomado o no, ya que los sensores pueden identificar incluso un cambio muy pequeño en los pesos. En segundo lugar, podemos agregar escáneres de huellas digitales para autenticar a la persona al 100%, de modo que solo la persona autenticada use la caja de medicamentos y los medicamentos recetados. Estas dos características adicionales destacarán por completo los deméritos de este sistema.

### RECONOCIMIENTO

Agradeceríamos sinceramente a los pueblos que nos guiaron durante todo el curso para el trabajo de este proyecto. Nos gustaría expresar nuestro sincero agradecimiento al Prof. Asistente Adarsh ​​TK por su orientación, aliento, cooperación y sugerencias que nos dieron en las etapas progresivas del proyecto.