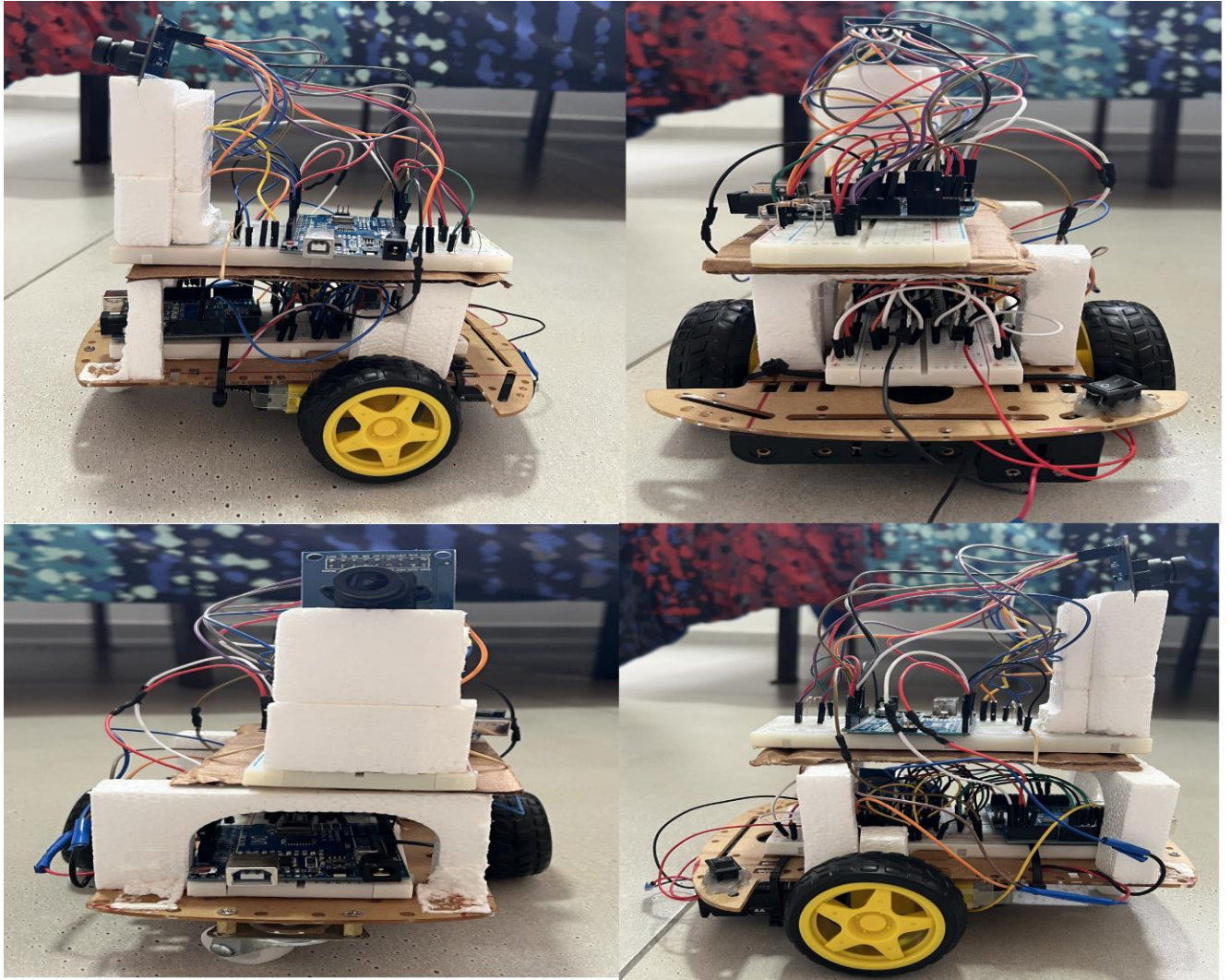


# **“Prototipo Robótico de Cuidado Canino”**



**Integrantes: Pedro Vanni y Alejo Uriel Cabrera**

**Fecha de Entrega: 25/07/2025**

## **Índice**

Introducción

Antecedentes

Tiempo y Espacio

Objetivos en General

Objetivos Específicos

Desarrollo, Hallazgos y Resultados

Problemas

Conclusiones

Recomendaciones

Ideas Descartadas

# Introducción

Actualmente, una persona adulta a cargo de una mascota que se encuentra en la vejez no tiene el tiempo suficiente para brindarle a su mascota la atención constante que requieren ya sea por trabajo o por simples actividades sociales. Este proyecto tiene como objetivo en la creación de un robot móvil con cámara integrada con el fin de poder monitorear y cuidar a la mascota a distancia. El robot está diseñado para poder desplazarse y grabar las actividades de una mascota, ya sea cuando nota actividades inusuales o cuando el animal se encuentra descansando, brindando así una herramienta útil para el dueño para saber el estado de su viejito/a.

El robot está conformado por un microprocesador Arduino Uno, incorporado con un módulo bluetooth HC-06 que sirve para poder controlar el movimiento del robot a través de una aplicación desarrollada en Android Studio. Esta aplicación permite el control del dispositivo y el acceso a la cámara con imágenes actualizadas a tiempo real de las actividades de la mascota.

El fin de este proyecto es brindar una solución tecnológica a un problema común que es el cuidado de mascotas que requieren de una atención continua. Utilizando los conocimientos adquiridos en la facultad, exploramos nuestras habilidades en el manejo de software y hardware en el desarrollo de dispositivos accesibles y fáciles de usar.

# **Antecedentes**

El informe detalla los objetivos generales y específicos del proyecto, así como las dificultades y problemas que surgieron en su desarrollo. Como el manejo de la aplicación Android Studio en la creación de la aplicación del robot, o la manipulación del microprocesador Arduino UNO, el manejo del módulo Bluetooth y la vinculación con la aplicación creada, pero más importante aún es el constante aprendizaje sobre el proceso que nos llevó a una satisfactoria conclusión. Además, brindamos consejos a tener en cuenta para futuros proyectos.

También, se mencionan algunas ideas descartadas y la explicación de porque se descartaron. Principalmente por nuestro limitado conocimiento en el desarrollo de tecnologías más complejas. El informe brinda el proceso completo del desarrollo de un robot de cuidado de mascotas, desde sus inicios hasta su final. Con el fin de compartir los conocimientos adquiridos y brindar “Ayudas” que habrían acortado el tiempo de desarrollo para futuros proyectos relacionados al mismo en cuestión.

# Tiempo y Espacio

Este trabajo fue realizado durante 4 meses de cursado en la materia Laboratorio I, en la Universidad Blas Pascal bajo la supervisión de la Profesores Mónica Nano y Martin Salamero. Utilizando la aplicación Android Studio junto con los múltiples dispositivos y herramientas que nos brindó la facultad. Donde fue creado, por los alumnos Pedro Vanni y Alejo Uriel Cabrera de la UBP, el Prototipo Robótico de Cuidado.

# Objetivo General

Crear una solución al cuidado de mascotas en edad de vejez con la creación de un dispositivo que sirva como herramienta accesible, fácil de usar y de gran ayuda para el dueño/cuidador proporcionando una seguridad y tranquilidad sobre la salud y estado de la/s mascota/s.

## **Objetivos Específicos**

1- Crear un robot manejable con una cámara integrada: La creación del prototipo es la tarea principal del proyecto, esto incluye, además de un correcto funcionamiento, una apariencia visualmente amigable tanto para los ojos de la persona como para la mascota a cuidar.

2- Manejo correcto y eficiente del microprocesador Arduino Uno: El buen manejo de los distintos dispositivos enlazados al microprocesador como el módulo HC-06 y la cámara OV7670, sus conexiones, el código fuente que cumpla con los requisitos deseados, el eficiente uso de voltaje en la placa y el correcto funcionamiento de todo es esencial para el proyecto.

3- Uso de Bluetooth como medio de comunicación con la placa: El uso de un módulo de Bluetooth es necesario para el correcto funcionamiento del dispositivo. El manejo correcto del Bluetooth permitirá una precisa comunicación con el prototipo, logrando un correcto funcionamiento en las tareas del robot.

4- Creación de una Aplicación: La creación de una aplicación de fácil uso, con un diseño visualmente atractivo y que permita poder comunicarse con el prototipo para poder acceder a su control remoto y cámara, forma parte de la finalidad del proyecto.

5-Lograr que la imagen transmitida por el OV7670 sea lo más clara y precisa posible, al igual que la eficiencia de los motores en el manejo de los motores.

## **Desarrollo, Hallazgos y Resultados**

## Manejo del Arduino

Al inicio del desarrollo, aprender sobre las conexiones, el código, y los distintos dispositivos vinculables a la placa Arduino Uno fue fundamental para el desarrollo de este proyecto. En un principio desconocíamos las conexiones a realizar, y como cargar/ejecutar correctamente un código dentro del microprocesador, sin embargo, con la ayuda de profesionales se fue facilitando la tarea. Logramos:

**Cargar un código funcional para la movilidad del robot:** Esto permitió realizar la tarea más simple del robot, desplazarse por distintas zonas para obtener imágenes desde diferentes ángulos.

**Cargar un código funcional para la cámara integrada:** Con la codificación adecuada, nos permitió acceder a las imágenes brindadas por la cámara y mostrarlas a través de una aplicación.

## Creación de la Aplicación

Crear una aplicación fue un desafío, en parte por el código de la aplicación en el que buscábamos vincular, a través de Bluetooth, al usuario con el prototipo robótico. Nuestros conocimientos básicos nos provocaron demora en el manejo del Bluetooth, pero finalmente logramos una correcta comunicación entre los dispositivos cumpliendo con el objetivo propuesto.

La configuración del Bluetooth consistió en el uso de librerías y de permisos que exigía la Android Studio. En el GITHUB se encontrarán todos los detalles del código. Además, se debió configurar el módulo HC-06, cargándole un código de configuración al módulo a través del Arduino UNO, para que funcionara a una velocidad de 115200 para sincronizarse con la velocidad de transmisión de datos de la cámara al Arduino con los motores y el HC-06 de manera serial.

## Problemas



1- Problemas de conexión entre el Arduino y la Aplicación: En un primer intento, el código parecía funcionar, sin embargo, al momento de interactuar entre la aplicación y la placa Arduino nos llegaba una serie de errores en el monitor serial. El problema se daba debido a que la computadora y el módulo Bluetooth utilizan un mismo puerto serie ocasionando problemas en la carga del código.

Lo solucionamos agregando la librería SoftwareSerial lo que nos permitió asignar a dos pines como puerto serie para el Bluetooth, evitando problemas en la carga del código a la placa Arduino.

2- Problemas en la energía necesaria para el correcto funcionamiento del robot: Nos surgió el problema de que al momento de ponerse a funcionar los motores consumían demasiada energía ocasionando que el resto de los dispositivos no tuvieran el voltaje suficiente para funcionar, ocasionando que no pudieran trabajar en conjunto cumpliendo con el objetivo. Decidimos comprar baterías para solucionarlo, sin embargo, con 4 baterías de 1,5V no fue suficiente para alimentar el prototipo. Por lo que optamos comprar baterías que den una alimentación de 12V al dispositivo. Esto permitió al robot cumplir con las expectativas impuestas.

3- Inicialmente se usaría App inventor para la creación de la app, pero no puede interpretar Bytes y hacerlos una imagen. Solución: Usar Android Studio para crear la app

4- Comunicación entre el Arduino con cámara -> Arduino con motores y HC-06 -> App. Solución: Definir dos modos (Modo cámara y Modo Conducción), en el modo conducción el Arduino con motores escucha a la app y en el modo cámara el Arduino con motores funciona como "puente" para la transmisión de datos

5-No logramos una comunicación efectiva entre los componentes (No se transmitía la imagen). Solución: Igualar la velocidad de las comunicaciones a 115200.

5.5- La solución anterior presentó el problema de que no funcionaba simplemente con código para cambiar la velocidad del HC-06. Solución: cargar un código de configuración al HC-06 cambiando sus propiedades y definiendo su velocidad a 115200 (máxima velocidad soportable por el HC-06)

6- Logramos una comunicación, pero no se ve correctamente (Se ven manchas de colores). Solución: Optamos por copiar las carpetas Java, que se encargaban de la imagen del OV7670, de una app funcional en PC y la adaptamos para que funcione en una App de celular

7- La imagen fue mejor, sin embargo, se trababa la comunicación y no se actualizaba el ImageView de la App por saturación de datos. Solución: Trabajar en Grayscale para que se transmitan menor cantidad de datos

8- Se logró ver una imagen, pero se perdía tanto sincronización vertical como horizontal. Solución: Agregar delimitadores de inicio y final de frame a la hora del Arduino funcionar como "puente", se mantuvo la pérdida de sincronización horizontal debido a que era mínimo el problema y muy compleja la solución

9- Se perdió la imagen. Solución: Se adaptó el código de la App para interpretar ese inicio y final de Frame

10- No funciona el cambio de modos entre conducción y cámara (Dejan de funcionar luego de la primera vez) debido a que quedan muchos datos residuales en los buffers de comunicación entre los componentes. Solución: Agregar muchos limpiadores de buffers

10.5- La solución anterior aún mantenía el problema del cambio de modos, se configuró que ambos Arduinos tengan condiciones de Modo Imagen para la transmisión de datos y se agregó que la App al salir del modo imagen haga una desconexión y reconexión con el HC-06 (Para reiniciar los buffers)

11- Funcionaba parcialmente, a veces se perdía la imagen, pero funcionaba. Solución: Agregar "delays" en el código de la cámara para que transmita los frames de manera más pausada

12- Armamos el proyecto combinando ambos Arduinos, el motor dejó de poder moverse (Se apagaba). Solución: Hicimos nuevamente todas las conexiones corrigiendo múltiples problemas electrónicos. No lo solucionó, pero al cambiar las pilas los motores ahora funcionaban perfectamente

13- Con los motores funcionando correctamente ahora se apagaba el módulo HC-06 al funcionar ambos motores. Solución: Una alimentación aparte para el HC-06

14- Esa alimentación aparte alteraba a la correcta iniciación de la cámara OV7670. Solución: Revisar las conexiones del OV7670 y con ello corregir múltiples problemas electrónicos y conectar el negativo de la fuente aparte directamente con el GND del Arduino

# Conclusión

En un principio, nos costó arrancar con el proyecto debido a que nos faltaba mucho por aprender, pero con práctica, estudio y ayuda de gente especializada en el tema logramos realizar un proyecto decente que superó nuestras expectativas.

Manejo del Módulo Bluetooth: Con estos conocimientos adquiridos, la codificación del módulo Bluetooth se nos va a permitir avanzar de manera más veloz permitiéndonos utilizar el tiempo sobrante en adquirir nuevos conocimientos.

Manejo de Motores: El manejo de motores tan básico como importante, el movimiento es una acción necesaria para muchos ámbitos, y el haber adquirido conocimientos al respecto nos permite mayor facilidad a la hora de trabajar con estos.

En conclusión, el Prototipo Robótico de Cuidado Canino fue un proyecto exitoso que cumplió con nuestros objetivos y nos permitió crecer tanto técnica como académicamente. Los desafíos superados y los logros alcanzados nos proporcionan una base sólida para futuros proyectos y nos motivan a seguir explorando y aprendiendo en el campo del desarrollo de tecnologías que brinden una solución a problemas cotidianos de la vida.

# Recomendaciones

- Buscar por YouTube o por cualquier medio videos de otros trabajos realizado por otras personas, tener referencia de trabajos similares al tuyo te puede brindar una ayuda a la hora de comprender como funciona tu prototipo.
- Entender bien cómo funciona la conexión por medio de Bluetooth
- Utilizar correctamente las conexiones de cableado de los distintos componentes con el Arduino
- Tener una fuente de energía suficiente para que nuestro prototipo funcione con los voltajes necesarios para su correcto funcionamiento
- Apoyarte en el consejo de profesores o profesionales en la materia para sacarte dudas al respecto
- Revisar constantemente que las conexiones estén bien hechas, sin falsos contactos o desconexiones accidentales
- Manejar lenguajes como Java o Kotlin para la creación de la app si es se usa Android Studio
- Utilizar pilas de Li Ion, que pueden tener más voltaje individualmente, manejar mayor corriente eléctrica y poder ser recargables

# Ideas descartadas

**Uso del Módulo WI-FI:** el uso de un módulo wifi permitiría eliminar el limitante del módulo Bluetooth que es la cercanía y la precisión en la comunicación, logrando así que el dueño/cuidador de la mascota pudiera acceder al robot desde distancia más lejanas, como en el trabajo, fuera de la ciudad, etc. Se descartó esta idea debido a la complejidad de configurar un módulo wifi, con nuestros limitados conocimientos optamos por la utilización de un módulo Bluetooth por su simpleza.

**Modo de vigilancia automática:** Un modo en el que el robot siguiera cierto patrón de movimientos dando una amplia información sobre el entorno de la mascota. La idea se descartó debido a que no le vimos finalidad ya que el módulo bluetooth obliga al dueño a estar cerca del dispositivo, por lo que la función sería irrelevante en el funcionamiento del prototipo

**Uso de un sensor de proximidad:** La idea era utilizar un sensor de proximidad para detectar y poder sortear obstáculos en el camino del robot, se descartó esta idea ya que se eliminó la función de vigilancia automática.

**Uso de 4 ruedas en el desplazamiento:** El vehículo inicialmente iba a funcionar con 4 motores y 4 ruedas, brindándole al robot estabilidad y capacidad de desplazarse sobre terrenos más obstruido. Se descartó esta idea debido a que requeriría de muchos recursos y energía permitir que el robot funcionase correctamente y no era el principal objetivo del robot. Se reemplazaron las 4 ruedas con solo 2 y una de soporte para darle estabilidad al prototipo.

**Uso de un sistema de notificaciones al detectar movimiento:** La cámara iba a estar configurada con el sistema de vigilancia automática, y la idea es que cuando detecte movimiento enviará una notificación al usuario con una pequeña descripción del aviso. Se descartó el modo vigilancia por la limitación del Módulo HC-06 además de la complejidad en código tanto en la App que maneja un lenguaje de programación que no dominamos suficientemente que es Kotlin/Java y también el código del Arduino con cámara.