

**DISPENSADOR DE COMIDA PARA MASCOTAS CONTROLADO POR APP**

**ANDRÉS FELIPE ACEVEDO GARCÍA  
CARLOS ANDRÉS RUIZ VARGAS**

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA  
MEDELLÍN  
2016**

**DISPENSADOR DE COMIDA PARA MASCOTAS CONTROLADO POR APP**

**ANDRÉS FELIPE ACEVEDO GARCÍA  
CARLOS ANDRÉS RUIZ VARGAS**

**Trabajo de grado para optar al título de Tecnólogo en Electrónica**

**Asesor  
Carlos Alberto Monsalve  
Especialista en Sistemas Automáticos de Control**

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA  
MEDELLÍN  
2016**

## Contenido

Lista de figuras .....	4
Lista de tablas .....	5
Resumen .....	6
Abstract.....	7
Glosario .....	8
Introducción.....	9
1. Planteamiento del problema .....	11
1.1 Descripción.....	11
1.2 Formulación .....	12
2. Justificación.....	13
3. Objetivos .....	14
3.1 Objetivo general.....	14
3.2 Objetivos específicos .....	14
4. Marco teórico.....	15
4.1 Dispensador .....	15
4.1.1 Tipos de dispensadores.....	15
4.1.2 Partes de un dispensador automatizado para mascotas.....	17
4.2 Arduino Mega 2560 .....	17
4.3 Módulo ESP8266.....	18
4.4 Teoría Android .....	19
5. Metodología.....	21
5.1 Tipo de proyecto .....	21
5.2 Método .....	21
5.3 Instrumentos de recolección de información.....	21
5.3.1 Fuentes primarias.. ..	21
5.3.2 Fuentes secundarias.....	22
6. Resultados del proyecto .....	23
7. Conclusiones .....	30
8. Recomendaciones.....	31
9. Referencias bibliográficas .....	32

## Lista de figuras

	Pág.
1. <i>Figura 1.</i> Dispensador de comida para mascotas automatizado.....	15
2. <i>Figura 2.</i> Arduino Mega 2560 .....	18
3. <i>Figura 3.</i> ESP 8266 .....	19
4. <i>Figura 4.</i> Arduino Mega 2560 .....	23
5. <i>Figura 5.</i> Pantalla TFT táctil .....	24
6. <i>Figura 6.</i> Conexión Pantalla TFT táctil.....,,,	25
7. <i>Figura 7.</i> Pantalla TFT programada .....	26
8. <i>Figura 8.</i> Módulo Wifi .....	27
9. <i>Figura 9.</i> Conexión ESP8266 a Arduino Mega 2560 .....	27
10. <i>Figura 10.</i> Servo motor .....	28
11. <i>Figura 11.</i> Aplicación Android APP inventor 2 .....	29
12. <i>Figura 12.</i> Diagrama de bloques aplicación Android APP inventor .....	29

## Lista de tablas

	Pág.
1. Tabla 1. Conexión pantalla TFT a Arduino Mega.....	26

## **Resumen**

### **DISPENSADOR DE COMIDA PARA MASCOTAS CONTROLADO POR APP**

**ANDRÉS FELIPE ACEVEDO GARCÍA**

**CARLOS ANDRÉS RUIZ VARGAS**

El dispensador de comidas para mascotas se diseñó para la facilidad de los usuarios que, por algún motivo, ya sea laboral o académico, se tienen que ausentar de sus hogares y no pueden prestar una total atención a sus mascotas. Con el fin de solucionar esta problemática, se realizó la automatización de un Dispensador de comidas, controlado con una placa Arduino, la cual realiza un enlace a un módulo Wifi para establecer la conexión a la plataforma Android, permitiendo así el cuidado de la alimentación y la supervisión de las mascotas que se encuentran solas en casa.

*Palabras Clave:* Dispensador, Mascotas, Arduino, Módulo Wifi, Android

## **Abstract**

### **PET FOOD DISPENSER CONTROLLED BY APP**

**ANDRÉS FELIPE ACEVEDO GARCÍA**  
**CARLOS ANDRÉS RUIZ VARGAS**

The pet food dispenser is designed for ease of users who, for some reason, either work or academic, you have to be away from their homes and can not pay full attention to their pets. In order to solve this problem, has been made the automation of a dispenser meals, controlled with an Arduino board, which performs a link to a WiFi module to connect to the Android platform, allowing care supply was made and supervision of pets who are alone at home.

*Keywords:* Dispenser, Pets, Arduino, Wifi Module, Android

## Glosario

**Alimentación:** alimentos necesarios que suministran nutrientes y energía para un óptimo desarrollo.

**Dispositivo:** elemento diseñado para cumplir con una función determinada.

**Dosificación:** proporción o cantidad de elementos, ingredientes o materiales necesarios para obtener un resultado.

**Dueño:** persona que tiene facultades para disponer de un objeto, cosa o bien inmueble.

**Mascota:** animal doméstico que se convierte en compañía para los seres humanos.

**Programación:** idear y ordenar acciones para cumplir con compromisos en momentos determinados.

## Introducción

Todos los animales son únicos y diferentes, es por eso que el presente proyecto ofrece un producto 100% completo y balanceado para la buena alimentación de las mascotas. A su vez, favorece la capacidad de obtener y asimilar todos los nutrientes necesarios para cubrir los requerimientos nutricionales de cada mascota, independientemente del estilo de vida, condiciones fisiológicas o el entorno ambiental en el que se encuentren.

En los hogares, el cuidado nutricional de las mascotas es muy importante en las horas específicas, en especial si, por algún motivo, el animal tiene que pasar algún tiempo solo sin quien pueda cuidar de su alimentación. Pensando en esto, se propone el presente diseño de dispensadores de comida para el mejoramiento de la calidad de vida del animal, el cual resulta llamativo para los dueños de los mismos porque mejora notablemente el cuidado nutricional de sus mascotas.

Este dispensador de comida para mascotas, de uso doméstico, puede ser acondicionado perfectamente para perros, gatos etc., dependiendo de las necesidades del animal y de la voluntad del médico veterinario nutricionista respecto a la alimentación indicada para ellos, teniendo en cuenta que básicamente, el suministro es con alimentos concentrados, aprobados nacional e internacionalmente por la comisión internacional de control y normas de calidad.

El proyecto funciona con un servo motor para controlar el paso de la cantidad determinada de alimento concentrado y se acopla mecánicamente a un sistema electrónico, para funcionar a partir de la programación de un Arduino Mega, dependiendo del funcionamiento que requiera el sistema mecánico, la elección y programación forma parte del diseño del dispensador. De igual forma, los materiales utilizados para este proyecto no generan ningún riesgo nocivo para los animales y los seres humanos; se recomienda seguir las instrucciones indicadas en el dispositivo.

Se propone diseñar y programar un dispensador que abastece alimento a las mascotas, controlado por una aplicación Android; para este caso, el prototipo se va a construir para un

perro o gato de tamaño mediano. Además, las cantidades de comida concentrada están determinadas por la raza y el peso del animal.

El funcionamiento de este sistema es relativamente “simple”; la primera comida concentrada que se le suministre a la mascota se controla por la aplicación Android, la cual se encarga de realizar la distribución del alimento en tiempo real y efectuar una supervisión de la mascota visualmente, por medio de una cámara web.

Dentro de la gran variedad de ventajas con las que cuenta este sistema se destaca que, el dueño puede estar ausente durante determinados periodos de tiempo, sin preocuparse por quién le va a dar de comer a su animal si se encuentra solo, ya que puede programar las horas para la alimentación y, a la vez, le puede supervisar mediante cámara web.

## **1. Planteamiento del problema**

### **1.1 Descripción**

El principal problema que enfrentan día a día las personas que poseen una mascota, es verse en la obligación de dejarlas en casa sin poder prestar la atención necesaria respecto al cuidado y la alimentación, lo cual obstaculiza el mantenimiento de una dieta saludable, que puede representar problemas para la salud de sus mascotas.

En Colombia, seis de cada diez familias cuentan con alguna mascota en su casa, siendo los perros los animales preferidos, seguidos por los gatos. Así lo revela una reciente encuesta auspiciada por la Federación Nacional de Comerciantes (Fenalco), en la que se evidencia que el mercado de las mascotas es una gran oportunidad en aquellas sociedades donde el crecimiento poblacional se ha vuelto lento y donde el número de hijos por mujer descende. El estudio arrojó que en Colombia el favorito es el perro con el 69%.

Se presume que los alimentos para mascotas son los que más generan ventas para este comercio, así como servicios funerarios, juguetes, entre otros. El valor promedio de la producción nacional de comida para perro en los últimos años ha sido del orden de los \$600.000 millones. Servicios funerarios para mascotas, ropa, juguetes, hoteles, restaurantes y spas dedicados a los animales son cada vez más demandados, agrega el estudio, en el que se señala que en los supermercados los espacios para exhibir comida y productos para mascotas es cada vez mayor.

Con base en la problemática anteriormente planteada, se presenta este proyecto como una forma de garantizar una alimentación adecuada para las mascotas y su debida dosificación, con el fin de responder por una dieta saludable que asegure la salud; a pesar de que las personas encargadas de su cuidado, por diversos motivos como las actividades cotidianas, no puedan prestarles la atención adecuada.

De este modo, con la realización de un dispensador de comida controlado por APP (aplicación), se podrá garantizar la solución a todas las necesidades anteriormente planteadas, las cuales se presentan cuando no se puede estar personalmente al cuidado de las mascotas (perros y gatos). Además, se posibilita el monitoreo por medio de una cámara en tiempo real situada en el dispensador.

## **1.2 Formulación**

¿Cómo garantizar una buena alimentación y una dieta saludable, si no se puede estar todo el tiempo al cuidado de las mascotas?

## **2. Justificación**

Este proyecto fue pensado porque muchas familias que poseen una mascota se ven en la obligación de entregarlas a una sociedad protectora de animales, amigos o guarderías, debido a que sus jornadas laborales y/o compromisos cotidianos les impiden estar pendientes de su alimentación y cuidados.

La mayoría de propietarios adquiere la alimentación de sus peludos en súper e hipermercados; algunos consiguen los productos en las tiendas o graneros de barrio y una minoría no compra concentrado sino que los alimenta de comida casera o sobras, por las pocas posibilidades que existen para adquirir los alimentos en cualquier tipo de almacén.

De lo anterior, surge la idea de poder brindar una atención inmediata a las mascotas, con el fin de evitar el deterioro de su salud, por medio de dificultades derivadas de una inadecuada alimentación y facilitar esta tarea a sus dueños.

En un mundo que está enfocado en el desarrollo tecnológico, el cuidado de los animales no debe excluirse de dichos avances, ya que no se puede dejar de lado la importancia que representan estos compañeros para la sociedad. Por lo tanto, en el presente proyecto pretende brindar a las mascotas todo el acompañamiento necesario, a partir de herramientas tecnológicas utilizadas cotidianamente (celular, internet y APP).

### **3. Objetivos**

#### **3.1 Objetivo general**

Diseñar un dispensador de comidas para mascotas, con el fin de garantizarle a los dueños el control de una correcta alimentación y dieta saludable, a través de un medio tecnológico que permita tanto la supervisión por video como la dosificación de los alimentos en los horarios específicos, mediante la integración hardware-aplicación.

#### **3.2 Objetivos específicos**

Proyectar la programación de una APP Android que controle un dispensador y dosifique el flujo de comida en los horarios específicos con las porciones estipuladas, teniendo en cuenta el tipo de mascota (ya sea perros o gatos).

Monitorear la mascota por medio de una cámara web incorporada en el dispensador, con el fin de certificarle a los dueños que su mascota sí está llevando a cabo la correcta alimentación en los horarios establecidos.

Realizar una conexión wifi directamente al Android, la cual permitirá llevar a cabo el enlace entre el Arduino y una aplicación Android.

## 4. Marco teórico

### 4.1 Dispensador

“Es un instrumento de laboratorio de la familia de las pipetas y los diluidores. La palabra dispensar proviene de la preposición inseparable “dis” que implica privación, y de la palabra latina pensum que significa tarea” (Trujillo, 2013, p. 12)



*Figura 1.* Dispensador de comida para mascotas automatizado.

Fuente: extraído de <https://www.arduino.cc/en/Main/arduinoBoardMega2560>

Nota: información ilustrativa

El uso más común de éste es el área de laboratorios, para controlar la cantidad de líquidos y/o soluciones, ya sea para verterlos en un recipiente, mezclar varios líquidos y/o fluidos, mezclar la concentración de una solución mediante aspiración y dispensación, entre otros; aunque hoy en día estos cumplen labores en la vida cotidiana como los dispensadores de tiquetes, productos farmacéuticos, alimentos, agua (para diferentes fines), bebidas, cinta, papel, entre otros

**4.1.1 Tipos de dispensadores.** Dentro de la gran variedad de dispensadores que se encuentran en el mercado, se enuncian a continuación los siguientes: **Dispensadores analógicos.** Como su nombre lo indica no son controlados por un circuito electrónico, sino que su modo de dispensar es totalmente mecánico, dentro de esta categoría se encuentran:

**Dispensadores por gravedad:** son aquellos que, como su nombre lo indica, su modo de funcionamiento es ejercido por gravedad, manteniendo un nivel de suministro estable tales como dosificadores de medicina (intravenosa), alimento para mascotas, agua, golosinas, entre otros.

**Dispensadores de palanca:** estos dispensadores funcionan de forma mecánica, ya que al accionar una palanca se obtiene un suministro de una sustancia o producto tales como dispensadores de pastillas, comida, jabón antibacterial, papel, agua, salsa, entre otros.

**Dispensadores automatizados:** son aquellos que por medio de un proceso electrónico-mecánico realizan la función para la cual son diseñados; estos abarcan una infinidad de funciones entre ellas alojando la extensa gama de los dispensadores analógicos para llevar a cabo tareas más precisas o exactas, dar un producto posterior a un pago, obtener algo cada periodo de tiempo y mantener un volumen o líquido por medio de un peso específico.

**Máquinas dispensadoras (de pago u objeto):** son aquellas que por medio de un pago se obtiene un bien o un servicio, ya sea de forma automática como un dispensador de tickets en donde solo haces el pago necesario y se entrega el ticket para viaje (metro) o con inicio de tiempo de parqueo; y están aquellos de pago donde con un código, devuelve un producto asociado a dicho código. Un claro ejemplo son las máquinas dispensadoras de golosinas o bebidas. Los dispensadores por objeto son aquellos que reciben algo (material reciclable) y entregan un servicio a un público determinado, un claro ejemplo son los dispensadores de comida para perros sin hogar, el cual recibe una botella de plástico y proporciona comida a dichos animales.

**Dispensadores de peso o volumen:** se refiere a aquellos que mantienen un volumen específico ya sea líquido (agua) o sólido (cemento); estos se encuentran especialmente en la industria, en procesos como llenado de botellas (agua, gaseosa, licor) o en el empaquetado de carnes frías y en procesos de producción masiva para garantizar el mismo volumen en todo los productos de una serie.

**Dispensadores de tiempo:** se refiere a aquellos que por medio de una configuración previa depositan una cantidad estipulada de un producto (comida, agua, un gas, entre otros). Estos son muy utilizados en momentos que se necesite un suministro igual (peso o volumen) cada periodo de tiempo (ejemplo: cada 3 horas) y por lapsos determinados (ejemplo: 30 segundos, 2 minutos, 1 hora).

**4.1.2 Partes de un dispensador automatizado para mascotas.** Dado que el tipo de dispensador automatizado es el que se consideró como el más apropiado para el desarrollo del presente proyecto, pues facilita las funciones a realizar, a continuación se enuncian las partes importantes para su adecuado funcionamiento. Con base en lo anterior, un dispensador automatizado para mascotas consta de: Parte mecánica. **-Motor:** que permite la abertura de la boquilla por donde sale el alimento.

**-Tornillos sin fin o engranajes:** permiten el movimiento de la boquilla. En segundo lugar, los dispensadores automatizados para mascotas cuentan con un segmento que asiste su adecuado funcionamiento: **Parte electrónica.** **-Sensores:** estos permiten saber si la boquilla está abierta o cerrada, y en algunos casos puede medir el peso del alimento proporcionado o el agua suministrada.

**-Pantalla LCD:** permite visualizar el estado y/o configurar el dispositivo.

**-Panel de control:** consta de botones, los cuales facilitan la configuración del dispositivo.

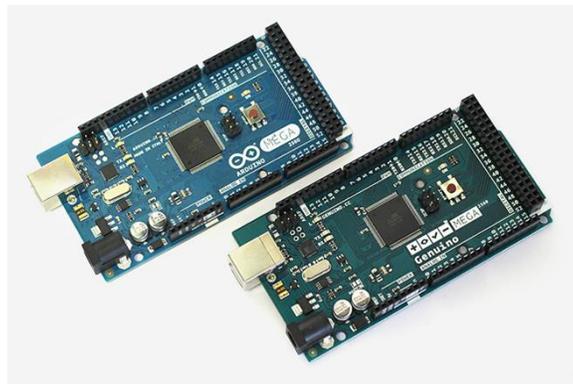
**-Microcontrolador:** este es el que posee la programación necesaria para la operación óptima de cada parte del dispensador.

## **4.2 Arduino Mega 2560**

El MEGA 2560 está diseñado para los proyectos más complejos. Con 54 digitales pines E / S, 16 entradas analógicas y un espacio más grande para su boceto es la junta recomendado para las

impresoras 3D y proyectos de robótica. Esto da a sus proyectos con mucho espacio y oportunidades (Arduino, 2016).

El Mega 2560 es una placa electrónica basada en el Atmega 2560. Cuenta con 54 pines digitales de entrada / salida (de los cuales 15 se pueden utilizar como salidas PWM), 16 entradas analógicas, 4 UARTS (puertos serie de hardware), un oscilador de 16MHz, una conexión USB, un conector de alimentación, una cabecera ICSP, y un botón de reinicio. Contiene todo lo necesario para apoyar el microcontrolador; basta con conectarlo a un ordenador con un cable USB o la corriente con un adaptador de CA a CC o una batería para empezar. El tablero de 2560 mega es compatible con la mayoría de los shield para el Uno y los anteriores juntas de Duemilanove o Diecimila. (Arduino, 2016)



*Figura 2. Arduino Mega 2560*

Fuente: extraído de <https://www.arduino.cc/en/Main/arduinoBoardMega2560>

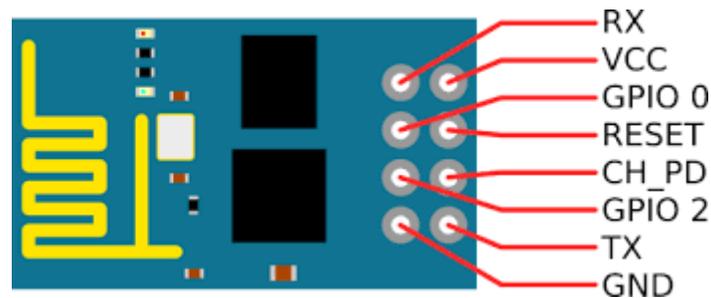
Nota: información ilustrativa

### **4.3 Módulo ESP8266.**

Ha sido diseñado para los teléfonos portátiles, la electrónica y de Internet de aplicaciones. Cosas con el objetivo de lograr el menor consumo de energía con una combinación de varias técnicas propias. La arquitectura de ahorro de energía funciona en 3 modos: el modo activo, del sueño el modo y el modo de sueño profundo. Mediante el uso de técnicas de administración de energía adelantado y no la lógica para las funciones de apagado requerido y para controlar la conmutación entre modos de espera y activo, consume menos de ESP8266 12uA en modo de reposo y menos de 1.0mW (DTIM = 3) o

menos de 0.5mW (DTIM = 10) para permanecer conectado al punto de acceso. Cuando está en modo de suspensión, solo el reloj de tiempo real calibrado y de vigilancia permanece activo. El Real- reloj de tiempo puede ser programado para despertar a la ESP8266 en cualquier intervalo requerido (Systems, 2015).

El ESP8266 puede ser programado para despertar cuando se detecta una condición especificada. Esta característica hora del despertador mínimo de la ESP8266 puede ser utilizado por los SOC de dispositivos móviles, lo que les permite permanecer en el modo de espera de bajo consumo hasta que se necesita Wi-Fi. Con el fin de satisfacer la demanda de potencia de los dispositivos electrónicos móviles y portátiles, puede ser ESP8266 programada para reducir la potencia de salida de la AP para adaptarse a diferentes perfiles de aplicación, por el comercio rango del campo por el consumo de energía (Systems, 2015).



*Figura 3.* Conexión ESP8266

Fuente: extraído de <http://pdacontrol.blogspot.com.co/2016/04/prueba-arduino-mega-2560-y-esp8266.html>

Nota: información ilustrativa

#### **4.4 Teoría Android**

En los últimos años los teléfonos móviles han experimentado una gran evolución, desde los primeros terminales, grandes y pesados, pensados solo para hablar por teléfono en cualquier parte, a los últimos modelos, con los que el término “medio de comunicación” se queda bastante pequeño. Es así como nace Android. Android es un sistema operativo y una plataforma software, basado en Linux para teléfonos móviles (Sanz, S.F).

Además, también usan este sistema operativo (aunque no es muy habitual), tablets, netbooks, reproductores de música e incluso PC's. Android permite programar en un entorno de trabajo (framework) de Java, aplicaciones sobre una máquina virtual Dalvik (una variación de la máquina de Java con compilación en tiempo de ejecución). Además, lo que le diferencia de otros sistemas operativos, es que cualquier persona que sepa programar puede crear nuevas aplicaciones, widgets, o incluso, modificar el propio sistema operativo, dado que Android es de código libre, por lo que sabiendo programar en lenguaje Java, va a ser muy fácil comenzar a programar en esta plataforma (Sanz, S.F).

Historia de android. Fue desarrollado por And (Sanz, S.F)roid Inc., empresa que en 2005 fue comprada por Google, aunque no fue hasta 2008 cuando se popularizó, gracias a la unión al proyecto de Open Handset Alliance, un consorcio formado por 48 empresas de desarrollo hardware, software y telecomunicaciones, que decidieron promocionar el software libre. Pero ha sido Google quien ha publicado la mayor parte del código fuente del sistema operativo, gracias al software Apache, que es una fundación que da soporte a proyectos software de código abierto. Dado que Android está basado en el núcleo de Linux, tiene acceso a sus recursos, pudiendo gestionarlo, gracias a que se encuentra en una capa por encima del Kernel, accediendo así a recursos como los controladores de pantalla, cámara, memoria flash (Sanz, S.F).

## **5. Metodología**

### **5.1 Tipo de proyecto**

El presente proyecto utiliza una estrategia metodológica de tipo aplicativo puesto que se utilizan herramientas ya creadas para diseñar un dispositivo controlado por medio de APP, capaz de controlar la alimentación de las macotas en las dosis y horarios estipulados y, a su vez, permite proyectar la imagen de la mascota en un dispositivo móvil, con el fin de facilitar el monitoreo.

### **5.2 Método**

Este proyecto inició por medio de investigaciones acerca de procesos relacionados con la programación de un Arduino, la conexión entre el Arduino y el módulo Wifi, a la vez que con la pantalla LCD TFT táctil y el servo motor, y la forma de enlazarlo a una aplicación para el celular, con el fin de adquirir conocimientos amplios sobre la manera de controlar el dispensador.

Teniendo estas bases bien definidas, se procedió a programar los dispositivos utilizados en el proyecto tales como el arduino, la calibración del servo motor, la creación de la aplicación Android para el celular, el enlace arduino con la App y las simulaciones correspondientes para la programación, utilizando programas como Arduino Genuino, App inventor y Proteus.

### **5.3 Instrumentos de recolección de información**

**5.3.1 Fuentes primarias.** Observación directa de la realidad del entorno social, investigación a través de medios de comunicación como el internet, rastreo bibliográfico de tesis publicadas en la web y libros, especialmente los referentes a Arduino, con el fin de reforzar las asesorías sobre la forma de realizar automatizaciones y programación para la creación del proyecto.

**5.3.2 Fuentes secundarias.** Asesoría con expertos en programación para llevar a cabo la creación de la aplicación androide que controlará el dispensador de comidas para mascotas, asesoría con profesores de la Institución Universitaria Pascual Bravo para la elaboración general del proyecto de grado, con el debido cuidado de los detalles y, para la programación arduino.

## 6. Resultados del proyecto

Para comenzar, es importante resaltar el proceso referente al Arduino, ya que en el inicio de la programación se encontraron grandes retos, los cuales se solucionaron exitosamente a medida que se ejecutaba el desarrollo del proyecto. Dentro de los retos anteriormente mencionados, se destacan la programación inalámbrica y las librerías adecuadas para utilizar la pantalla TFT táctil, ya que en su mayoría, dichas pantallas son de fabricación china y los proveedores encargados, no siempre suministran las librerías para su utilización. Lo anterior, requirió de extensas y cargadas horas de investigación para encontrar las librerías indicadas.

Por otro lado, es importante mencionar que, a partir de lo encontrado en la propia experiencia en la realización del proyecto, se considera que para programar el arduino se deben tener conocimientos básicos de programación en lenguaje C, mucha paciencia para desarrollar la programación e investigar exhaustivamente, ya que el arduino es un recurso que está en desarrollo.

A su vez, se rescata que para programar son necesarias tanto la aplicación otorgada por el proveedor, en este caso Arduino, como las librerías que se utilicen para los complementos como la pantalla TFT, el módulo Wifi y el servo motor.

Por último, es importante señalar que el arduino utilizado en el presente proyecto es un Arduino Mega 2560, el cual se muestra en la figura 3, a continuación.

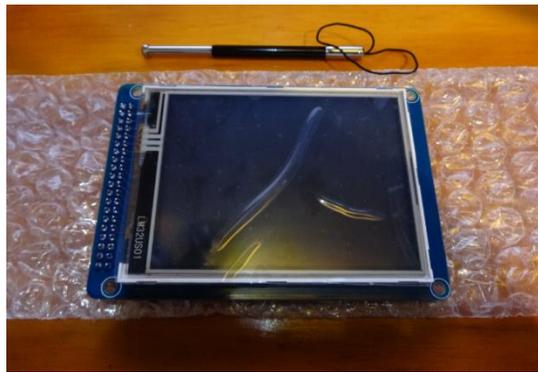


*Figura 4.* Arduino Mega 2560

Fuente: extraído de <https://www.arduino.cc/en/Main/arduinoBoardMega2560>

Nota: información ilustrativa

Como siguiente elemento a rescatar dentro del proceso de la programación y ejecución del presente proyecto, se hace indispensable remitirse a la conexión de la pantalla TFT. En primer lugar, se decidió utilizar la pantalla TFT del proveedor SainSmart, dado que es una pantalla táctil de 3,2 pulgadas y se consideró apropiada para los fines del proyecto a desarrollar. Para conseguir el objetivo de conectar la pantalla TFT se empleó como base una placa de desarrollo basada en procesador ARM, seguido de la decisión de utilizar Arduino Mega.



*Figura 5. Pantalla TFT táctil*

Fuente: extraído de <http://www.laneros.com/temas/proyecto-controlador-de-ventiladores-cyg-1.211832/>

Nota: información ilustrativa

Dado que la pantalla TFT es un dispositivo del cual se desconocía la forma de programación y conexión al Arduino, se llevó a cabo una investigación durante cuatro semanas acerca de la forma más efectiva de conectar una pantalla TFT en el arduino Mega. Sin embargo, la mayor parte de la información que se encuentra disponible en la red hace referencia a tarjetas con micros de 16 Mhz o TFT con chip drivers; lo cual se diferencia de la pantalla que se adquirió para el presente proyecto.

Como resultados de las investigaciones anteriormente mencionadas, a continuación, se ilustra la conexión funcional y las librerías necesarias para poder vincular una pantalla TFT táctil al Arduino Mega.

Tabla 1.  
*Conexión pantalla TFT a Arduino Mega*

SSD1289 a Due o Mega			
	Pin TFT	Pin Due	Pin Mega
1	GND	GND	GND
2	VCC	3.3V	5V
3	NC		
4	RS	38	38
5	WR	39	39
6	RD	3.3V	3.3V (*) Puede conectarse a un pin digital en modo Output
7	DB8	22	22
8	DB9	23	23
9	DB10	24	24
10	DB11	25	25
11	DB12	26	26
12	DB13	27	27
13	DB14	28	28
14	DB15	29	29
15	CS	40	40
16	F_CS	NC	NC
17	REST	41	41
18	NC		
19	LED_A	3.3V	3.3V
20	NC		
21	DB0	37	37
22	DB1	36	36
23	DB2	35	35
24	DB3	34	34
25	DB4	33	33
26	DB5	32	32
27	DB6	31	31
28	DB7	30	30
29	T_CLK		
30	T_CS		
31	T_DIN		
32	NC		
33	T_DO		
34	T_IRQ		
35	SD_DO		
36	SD_CLK		
37	SD_DIN		
38	SD_CS		
39	NC		
40	NC		

Fuente: <http://www.laneros.com/temas/proyecto-controlador-de-ventiladores-cyg-1.211832/>  
 Nota: información descriptiva

De este modo, se obtuvieron los siguientes resultados de la conexión al arduino.

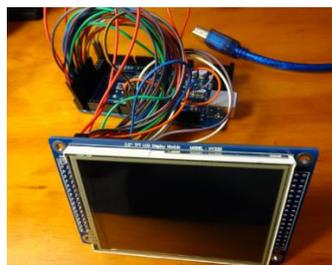


Figura 6. Conexión Pantalla TFT táctil

Fuente: extraído de <http://www.laneros.com/temas/proyecto-controlador-de-ventiladores-cyg-1.211832/>  
 Nota: información ilustrativa

La librería que permite el manejo de la pantalla táctil es la Utouch y UTFT, la cual fue encontrada a partir de las investigaciones realizadas. Por lo tanto, se procedió a realizar la

conexión de la pantalla TFT al arduino, se agregaron las librerías descritas anteriormente y se programó, obteniendo los resultados esperados.

Posteriormente, se realizó la conexión a la tarjeta SD por medio de la vinculación con los pines de control específicos tales como RS a pin 38, WR a pin 39, CS a pin 40, REST a pin 41 y para finalizar, se efectuó la conexión del táctil en los pines ilustrados en la Tabla 1.

De este modo, se conectaron el pin 6 a T\_CLK, pin 5 a T\_CS, pin 4 a T\_DIN, pin 3 a T\_DO y pin 2 a T\_IRQ.



*Figura 7.* Pantalla TFT programada

Fuente: extraído de <http://www.laneros.com/temas/proyecto-controlador-de-ventiladores-cyg-1.211832/>

Nota: información ilustrativa

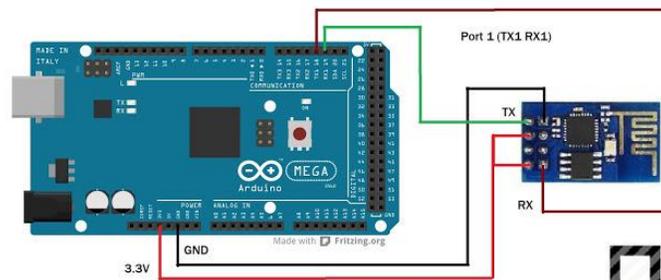
Llegados a este punto, se hace indispensable enunciar los elementos referentes a la conexión inalámbrica. Para dicha conexión inalámbrica del Arduino a la aplicación Android se utilizó un módulo Wifi ESP8266, con el cual se realizó el enlace a la web para controlar el dispensador.



*Figura 8. Módulo Wifi*

Fuente: extraído de [https://cdn-shop.adafruit.com/product-files/2471/0A-ESP8266\\_\\_Datasheet\\_\\_EN\\_v4.3.pdf](https://cdn-shop.adafruit.com/product-files/2471/0A-ESP8266__Datasheet__EN_v4.3.pdf)  
Nota: información ilustrativa

Dado lo anterior, es pertinente ilustrar el diagrama de conexión al Arduino, como se muestra a continuación.



*Figura 9. Conexión ESP8266 a Arduino Mega 2560*

Fuente: extraído de <http://pdacontrol.blogspot.com.co/2016/04/prueba-arduino-mega-2560-y-esp8266.html>  
Nota: información ilustrativa

Para realizar la programación del módulo Wifi ESP8266 se utilizaron las librerías proporcionadas en la web las cuales son muy útiles ya que vienen con ejemplos bases para realizar la compilación y probar el módulo, hay que tener en cuenta que para la conexión del módulo ESP 8266 al arduino mega se hizo necesario realizar un divisor de voltaje en la entrada RX y salida TX ya que el Arduino mega cuenta con una salida de 5V y el módulo Wifi solo soporta hasta 3.3V en el TX y RX. Después de realizar la conexión se compiló el programa y se probó con comandos AT para probar la correcta sincronización con el Arduino.

Por otro lado, en lo que se refiere a la programación de la distribución automática del alimento para las mascotas, se utilizó un servo motor, el cual con un giro de 90° permitió la

salida secuencial del alimento. Se utilizaron las librerías encontradas en la web para la programación de éste y se realizó la programación para efectuar el giro.



*Figura 10.* Servo motor

Fuente: extraído de <https://blog.ubidots.com/es/dispensador-de-alimentos-para-mascotas>

Nota: información ilustrativa

Por último, se procedió a realizar el diseño de la aplicación Android, para tal fin se utilizó la interface web llamada APP Inventor 2, que permite programar por medio de bloques, lo cual resulta sencillo para los que desconocemos el lenguaje de programación utilizado para desarrollar software Android.

Dentro de los únicos limitantes en lo que se refiere al diseño, se identifica que éste es básico y se considera plano; pero a la vez, también se considera como una ventaja, ya que solo se debe ubicar la interfaz en su sitio.

En la siguiente figura, se ilustra la aplicación creada en APP Inventor 2 que nos permitió una conexión al Arduino en la misma red.



## 7. Conclusiones

Para comenzar, es importante, como primer elemento derivado de las investigaciones realizadas para el presente proyecto, destacar que, la elaboración del proyecto en su totalidad, se facilitó gracias a la utilización de un medio programable para prototipos, como lo es el Arduino Mega.

De igual forma, es pertinente mencionar que, pese a que la información sobre las librerías de la pantalla TFT es muy limitada, por ser un producto de fabricación china y de bajo costo; gracias a la investigación elaborada en el presente proyecto, se pudo llevar a cabo exitosamente la programación de dicha pantalla.

Gracias a la elaboración del presente proyecto, se propone a la sociedad un medio programable bastante práctico para la facilidad del cuidado y la alimentación de las mascotas, cuando sus dueños y acompañantes se encuentran ausentes, por motivos de variada naturaleza. A su vez, posibilita el establecimiento de hábitos alimenticios para una dieta saludable que favorece, sin duda alguna, la calidad de vida de las mascotas.

Por medio de este proyecto, se facilitó tanto el cuidado necesario de las mascotas, como la vida útil del alimento, ya que no se encuentra expuesto a contaminación de insectos y gérmenes, a diferencia de los recipientes convencionales que contienen el alimento.

Por otro lado, es importante resaltar el aporte significativo que presenta este proyecto, ya que se aprovecharon exitosamente las TIC (Tecnologías de la Información y las Comunicaciones) para desarrollar proyectos electrónicos de uso doméstico.

Por último, es de suma importancia hacer énfasis en el hecho de que se alcanzaron exitosamente los objetivos planteados inicialmente para el presente proyecto, ya que se desarrolló un dispensador de comidas para mascotas bastante completo e integral, el cual es controlado por App Android, y a su vez, permite el monitoreo por cámara web de las mascotas.

## **8. Recomendaciones.**

A partir de los aspectos evidenciados en el desarrollo del presente proyecto, se hace importante recomendar a futuras aspiraciones en esta línea del conocimiento que, es preciso llevar a cabo una investigación exhaustiva previa acerca de las librerías y diagramas de conexión previo a la adquisición de cualquier periférico para la conexión al Arduino. Lo anterior se recomienda por el hecho de que gran parte de estos accesorios no tienen ningún tipo de información para el desarrollo de los mismos.

Por otro lado, a partir de lo evidenciado en este proyecto, se hacen recomendaciones en lo referente a la mejora del desarrollo de proyectos de esta línea en su totalidad. De este modo, se recomienda enlazar la comunicación Arduino a un servidor Web para poder controlar la aplicación desde cualquier lugar en el que la persona se ubique.

Es importante rescatar que el presente proyecto puede ser acoplado para cualquier tipo de mascota que utilice alimentos concentrados como el cuidado, ya que solo sería necesario acoplar el mecanismo electrónico según el tipo de mascota. De igual forma, puede ser acoplado un mecanismo para dispensar alimentos hidratantes. Lo anterior se menciona con el propósito de generar recomendaciones y posibles ideas propositivas a otros proyectos de grado de esta misma línea que deseen desarrollos de mayor envergadura.

Por último, se recomienda a futuros proyectos de grado tomar como referente la información proporcionada por el presente proyecto, el cual se considera de gran relevancia para el ámbito de la producción del conocimiento, ya que sus objetivos y alcances proporcionan un mejoramiento de la calidad de vida de las mascotas domésticas y, a la vez, una solución para las problemáticas que enfrentan los dueños que no pueden estar constantemente al cuidado y atención de la alimentación de sus mascotas.

## 9. Referencias bibliográficas

Aplicación Android APP Inventor 2. <http://ai2.appinventor.mit.edu/#6470908936192000>

Arduino Mega 2560. <https://www.arduino.cc/en/Main/arduinoBoardMega2560>

Conexión ESP8266. <http://pdacontrol.blogspot.com.co/2016/04/prueba-arduino-mega-2560-y-esp8266.html>

Conexión ESP8266 a Arduino Mega 2560. <http://pdacontrol.blogspot.com.co/2016/04/prueba-arduino-mega-2560-y-esp8266.html>

Conexión pantalla TFT a Arduino Mega. <http://www.laneros.com/temas/proyecto-controlador-de-ventiladores-cyg-1.211832/>

Diagrama de Bloques Aplicación Android APP Inventor 2.  
<http://ai2.appinventor.mit.edu/#6470908936192000>

Módulo Wifi. [https://cdn-shop.adafruit.com/product-files/2471/0A-ESP8266\\_\\_Datasheet\\_\\_EN\\_v4.3.pdf](https://cdn-shop.adafruit.com/product-files/2471/0A-ESP8266__Datasheet__EN_v4.3.pdf)

Pantalla TFT programada. <http://www.laneros.com/temas/proyecto-controlador-de-ventiladores-cyg-1.211832/>

Pantalla TFT táctil. <http://www.laneros.com/temas/proyecto-controlador-de-ventiladores-cyg-1.211832/>

Servo motor. <https://blog.ubidots.com/es/dispensador-de-alimentos-para-mascotas>

Trujillo, O. (2013). *Dispensador de Parafina* (Tesis de Técnica). Universidad Tecnológica de Querétaro. Santiago de Querétaro.