



03

Desarrollo de un dispensador remoto de alimentos para perros

Development of a remote food dispenser for dogs

MSc. Luis Alberto García González¹E-mail: leo.luis.alberto@gmail.comIng. Carlos Adolfo Siabato Cotamo²E-mail: sacvaion@gmail.comIng. Jhon Edison Rojas Villalobos³E-mail: jhonedir@gmail.com¹ Corporación Tecnológica Industrial Colombiana. Bogotá. Colombia.² Bytte SAS. Bogotá. Colombia.³ Serex consulting. Bogotá. Colombia.

Cita sugerida (APA, sexta edición)

García González, L. A., Siabato Cotamo, L. A., & Rojas Villalobos, L. E. (2018). Desarrollo de un dispensador remoto de alimentos para perros. *Revista Científica Agroecosistemas*, 6(3), 25-32. Recuperado de <http://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/index>

RESUMEN

La adecuada nutrición de las mascotas es cada vez más investigada con la finalidad de obtener información del alimento ideal, su dosificación y tiempos de suministro. Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones han de ponerse en función del bienestar de la sociedad, es por ello que en este artículo se analiza la integración de dispositivos móviles con el Raspberry Pi en la creación de un prototipo de dispensador remoto de alimentos para mascotas, específicamente perros.

Palabras clave:

Raspberry Pi, Dispensador remoto, Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, Nutrición del perro.

ABSTRACT

The proper nutrition of pets is increasingly researched about in order to obtain information about the ideal food, dosage and delivery times. Information and communication technologies must be based on the well-being of society, which is why this article analyses the integration of mobile devices with the raspberry Pi in the creation of a prototype of a remote dispenser of pet food, specifically dogs.

Keywords:

Raspberry Pi, Remote dispenser, Information and Communication Technologies, Nutrition of dog.

INTRODUCCIÓN

La mayoría de los habitantes de la ciudad de Bogotá, tiene al menos alguna mascota en su casa, principalmente perros o gatos, los cuales adquieren un gran valor sentimental. Estudios demográficos dan cuenta que, para marzo del 2017, el 44% de los hogares contaba con una mascota, de estos el 68% son perros y el 26% gatos, razón por la cual reviste gran importancia analizar cómo brindarles bienestar.

La investigación se orienta principalmente a las necesidades de los dueños de mascotas que por diversos motivos las dejan solas en apartamentos y casas, sin la posibilidad de dar un correcto seguimiento a su alimentación y bienestar. La situación problemática radica en que muchas personas viven solas con sus mascotas, y estas no tienen posibilidades de alimentarse autónomamente de forma adecuada, cuidando la dosificación exacta que necesitan en los tiempos establecidos atendiendo a su tamaño, raza y necesidades especiales.

Mediante la aplicación de diferentes instrumentos para la recolección de datos como encuestas, entrevistas y la observación directa, se pudo realizar un diagnóstico del estado actual de la alimentación de las mascotas en los hogares de la ciudad de Bogotá.

El uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, constituye un factor importante en la actualidad, aplicado a diversas ramas de la economía, la salud, la ciencia, el bienestar, entre otros. La mayoría de las personas actualmente tiene al menos un dispositivo móvil inteligente y el uso del internet es posible en la mayoría de los lugares de la ciudad.

DESARROLLO

En el año 1860, un comerciante de nombre James Spratt de Cincinnati, Ohio, Estados Unidos, viaja a Inglaterra, donde observó a perros callejeros comer galletas que tiraban los marineros en el puerto. En ese instante, percibió la necesidad de la comida preparada para animales y encaminó todos sus esfuerzos a la producción de galletas para perros. Así fue que surgió la industria de alimentos preparados para animales domésticos (Olson, 2006). Hoy, un siglo después, más de la mitad de los propietarios alimentan a sus animales con comida preparada y a medida que se van reconociendo sus beneficios y ventajas esta cifra continúa creciendo.

El producto desarrollado por Spratt, recibió el nombre de Spratt's Patent Meat Fibrine Dog Cakes. A partir del mismo, otras compañías se unieron a la generación de alimentos para mascotas y desde

ese momento, comenzaron a estar disponibles en el mercado más productos horneados para perros. Posteriormente, Purina (2015), desarrolla un centro de investigación para la nutrición de mascotas y se introduce la harina de carne como materia prima para su alimentación.

Según Gaviria (2016), el perro, coexiste con los seres humanos hace entre 12000 y 14000 años, y el mismo fue partícipe de los cambios dietéticos ya que se alimentaba exclusivamente de los restos de comida. Sin embargo, su sistema digestivo es exactamente igual al que tenía antes de su domesticación y por lo tanto su alimentación debe ser orientada hacia estos hábitos. Los perros genéticamente son animales omnívoros por lo cual se alimentan de vegetales y carnes.

Actualmente en la mayoría de los países, con el paso del tiempo, el perro se ha convertido en un animal que se alimenta básicamente de concentrado, el cual es una mezcla de materias primas a base de carnes, granos y vegetales exclusivamente, generando una dieta balanceada.

Las mascotas según los especialistas, en las diferentes etapas de vida van cambiando sus hábitos alimenticios lo cual ayuda a mejorar la calidad de vida y el metabolismo del animal. Los animales pequeños, desde el primer día de nacidos y hasta que cumplen el primer mes, se deben alimentar tres veces al día mientras que los animales adultos (aquellos con más de catorce meses de vida) se deberán alimentar dos veces al día, ya que su metabolismo se empieza a regular, al igual que su crecimiento. La alimentación de un perro senil (mayor a siete años) debe ser diferente ya que su metabolismo es más acelerado. Por estas razones es importante poder dosificarles a las mascotas las cantidades adecuadas de alimentos según sus propias características.

Durante el desarrollo de la investigación se encontró que existen diversos avances tecnológicos en el mundo y en Colombia, consistentes en comedores inteligentes que brindan la posibilidad de dispensar una cantidad determinada de alimento, sin embargo, no cuentan con un adecuado control de la administración ni una vigilancia constante de las mascotas, ejemplo de ello son:

Mennino: proyecto creado en el año 2014, por los egresados de la Universidad Nacional de Colombia, Daniel Cortés, ingeniero electrónico; Laura Palacios, ingeniera industrial; y Julián Quimbayo, ingeniero mecánico. También forman parte de la iniciativa dos diseñadores de la Universidad "Jorge Tadeo Lozano"; María Camila Hoyos, diseñadora gráfica; y Carlos Suescún diseñador industrial.

Petmate comedero automático: la compañía Petmate, en el año 2014, creó comederos automáticos de cinco y diez libras donde cada vez que la mascota come se dosifica la comida. No tiene mayor control, sino que es casi manual, aunque se puede programar la cantidad.

Orionsky: es un comedor inteligente para gatos y perros tanto pequeños como medianos que se conecta a internet, desarrollado por la compañía de igual nombre desde el año 2013. Permite dividir las cantidades en pequeñas porciones para que puedan ser compartidas en tantas tomas como se necesite.

Trixie: comedor lanzado por la compañía de igual nombre en el año 2014, donde se dispensa comida húmeda y seca, pero en pequeñas porciones y no tiene nivel de automatización.

Comedero automático para perros: tiene cuatro compartimentos donde añadir la comida, se programan las horas a las que se quiere quede descubierto cada uno de ellos, cada 8, 12, 24 horas o cualquier hora que se desee. Tiene una capacidad de 4 Kg.

Del 44% de los hogares que en Bogotá cuenta con una mascota, se seleccionó una muestra de 50 usuarios, a la cual se aplicó diferentes métodos empíricos entre ellos: la observación directa, encuesta y entrevistas, donde se pudo comprobar que no existía un adecuado control a la hora de administrar las raciones de comida, se desperdiciaba parte de ella, el horario de alimentación era variable y se tenía el riesgo de un sobre peso o una desnutrición en los animales.

La propuesta del prototipo de dispensador, brinda al usuario la posibilidad de realizar un seguimiento y control de forma remota a su mascota, de las cantidades de comida que se le puede brindar atendiendo a su raza, tamaño, edad, condiciones físicas, entre otros, así como observar mediante una cámara si está teniendo un adecuado comportamiento.

La metodología Scrum fue la base del desarrollo de la investigación la cual es ágil y se encarga más del desarrollo del software que de generar documentación. Se sistematizaron las necesidades de los usuarios y sus respectivas solicitudes para tenerlas en cuenta en el desarrollo del prototipo de dispensador, tal como se muestra en la tabla paramétrica 1.

Tabla 1. Prioridad de negocio.

	Prioridad de Negocio
Alta	Sin este no se puede realizar un proceso
Media	Es necesaria mas no indispensable para un proceso
Baja	No es de alto impacto para un proceso

Fuente: Elaboración propia.

Además, se analizó el riesgo de desarrollo de la aplicación como se muestra en la tabla 2.

Tabla 2. Riesgo del desarrollo.

	Riesgo del desarrollo
Alta	Si su desarrollo toma más de 2 meses
Media	Si su desarrollo toma más de 1 mes
Baja	Si su desarrollo toma más de 2 semanas

Fuente: Elaboración propia

Durante el desarrollo del proyecto se recogieron las historias de usuarios, las cuales son descripciones cortas y esquemáticas, que resumen su necesidad concreta al utilizar un producto o servicio, así como la solución que la satisface, como se muestra en las siguientes tablas:

Tabla 3. Historia de usuario: tamaño de las mascotas.

Historia de usuario			
Número:	H1	Nombre:	Tamaño de las mascotas
Usuario:	Administrador		
Prioridad de negocio		Alta	
Riesgo del desarrollo		Alto	
Descripción: Como administrador quiero limitar los tamaños de las mascotas basado en tablas especializadas para cada raza, a fin de verificar la cantidad de comida a dispensar.			

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4. Historia de usuario: raza de las mascotas.

Historia de usuario			
Número:	H2	Nombre:	Razas de las mascotas
Usuario:	Administrador		
Prioridad de negocio		Alta	
Riesgo del desarrollo		Alto	
Descripción: Como administrador quiero que en el sistema se puedan agregar los diferentes tipos de razas de las mascotas, para poder dosificar el tipo de alimentación adecuada.			

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5. Historia de usuario: vigilancia de la mascota.

Historia de usuario			
Número:	H3	Nombre:	Vigilancia de la mascota
Usuario:	Administrador		
Prioridad de negocio		Alta	
Riesgo del desarrollo		Medio	
Descripción: Como administrador quiero poder ver la mascota “en línea” por la aplicación, para tener un control de su bienestar en tiempo real.			

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6. Historia de usuario: porción de comida.

Historia de usuario			
Número:	H5	Nombre:	Porción de comida
Usuario:	Administrador		
Prioridad de negocio	Alta		
Riesgo del desarrollo		Alto	
Descripción: Como administrador necesito conocer la porción de comida para cada tipo de mascota, según su raza y tamaño, para evitar posibles sobre peso, o bajo peso y lograr un armonioso desarrollo.			

Fuente: Elaboración propia.

En el proyecto se integró hardware y software, mediante la Raspberry Pi, lo cual permitió la interconexión de varios dispositivos tales como: una cámara IP, el propio dispensador, y a nivel de software un Sitio Web. Se logró la integración con los dispositivos móviles para tener un control total del prototipo, así como una adecuada retroalimentación. Para cumplir con los objetivos propuestos se siguió un estilo de arquitectura de software Modelo Vista Controlador (MVC), para separar los datos de la aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de control en tres componentes distintos.

1. Desarrollo del prototipo

El prototipo de dispensador remoto de alimentos se diseñó sobre la base de dos partes fundamentales: una es el software compuesto por el Sitio Web que administra el sistema, y la otra el hardware, que se compone del Raspberry Pi, la cámara IP y el comedor.

Análisis de requerimientos funcionales y no funcionales

Las partes involucradas en la investigación son: el usuario y su perro. El usuario podrá acceder a las

opciones de funcionamiento para realizar el control de manera remota al dispensador desde su teléfono, al cual debe tener instalada la versión 2.0 de Android como mínimo. Además, el dispositivo debe tener disponibles 10 MB de memoria para almacenar la aplicación y una capacidad de memoria RAM de 256 MB para que la aplicación se pueda ejecutar de manera óptima.

Recursos hardware

Raspberry Pi: es un mini ordenador de pequeño tamaño con bajo costo y consumo, cuyos primeros modelos fueron lanzados en abril de 2012 por la fundación Raspberry Pi, formada en 2008 por un grupo de técnicos y académicos como Eben Upton, Rob Mulins, Jack Lang, Alan Mycroft, Pete Lomas, y David Braben. Un ordenador Raspberry incorpora funciones de electrónica como pines GPIO (General Purpose Input/Output), y de comunicación como UART (Universal Asynchronous Receiver-Transmitter), y SPI (Serial Peripheral Interface), I²C (Inter-Integrated Circuit).

Para que funcione, se necesita de un medio de almacenamiento (Raspberry Pi utiliza tarjetas de memoria SD o microSD), conectarlo a la corriente utilizando cualquier cargador micro USB de al menos 1000mah para las placas antiguas y de al menos 2000mah para las modernas, y si se desea guardarlo todo utilizar una carcasa para que todo quede a bien resguardado y su apariencia sea más estética.

Cámara IP: es una video-cámara de vigilancia, capaz de enviar señales de video y audio, ya sea por medio de un Router ADSL, o por la propia red local. Para visualizar en directo las imágenes dentro de una red local (LAN), o a través de cualquier equipo conectado a Internet (WAN) pueden estar situadas en cualquier parte del mundo. Algo importante es que, a diferencia de otro tipo de cámara, las IP no necesitan estar conectadas a una computadora, ni dependen de ella, son totalmente independientes y autoadministrables, lo cual incrementa su funcionalidad.

Recursos software

Visual Studio 2015: es un completo entorno de desarrollo integrado para crear aplicaciones espectaculares para Windows, Android e iOS, además de aplicaciones web y servicios de nube innovadores, con características como:

Herramientas y servicios para proyectos de cualquier tamaño o complejidad.

C#, Visual Basic, F#, C++, Python, Node.js y HTML/JavaScript.

- Planificación de sprint.
- Depuración y creación de perfiles avanzados, pruebas automatizadas y manuales.
- DevOps con implementaciones automatizadas y supervisión continua.

SQL Server ExpressS

Es una edición gratuita en miniatura de SQL Server. Esta versión está pensada para aplicaciones de escritorio y/o pequeñas aplicaciones web o de servidor. Cuentan con cierto tipo de limitaciones, la mayoría ligadas a la capacidad de procesamiento. El volumen máximo de la base de datos está limitado a 10Gb con la versión 2012. Límite de 1 socket o 4 núcleos para el procesamiento de la base de datos. El máximo de memoria que usará la instancia será de 1Gb.

Día: es una aplicación para crear diagramas técnicos. Su interfaz y funciones se basan en Windows Visio. Las características del Día incluyen varias páginas de impresión, exportación a formatos tales como: EPS, SVG, CGM y PNG, y la posibilidad de

usar formas personalizadas creadas por el usuario como simples descripciones XML y es útil para dibujar diagramas UML, mapas de la red, y diagramas de flujo.

Métodos

Para poder dispensar la comida existen dos métodos: uno es mediante el Sitio Web en el formulario correspondiente al comedor y el otro a través de una tarea programada que se encarga de validar los datos ingresados para conocer la cantidad de comida, dividido sobre el número de veces que se va a dispensar la misma, valida también si la hora actual es la correcta para hacer la entrega de la comida, basándose en la hora de la primera dispensación. Esta tarea se ejecuta cada 15 minutos y guarda en un log de la base de datos su proceso cuando es correcta la entrega o cuando existen errores con la comunicación del Raspberry Pi. El comedor se activa mediante un comando SSH que se envía desde cualquiera de las dos opciones ya mencionadas.

Los datos se elaboraron según la siguiente figura.

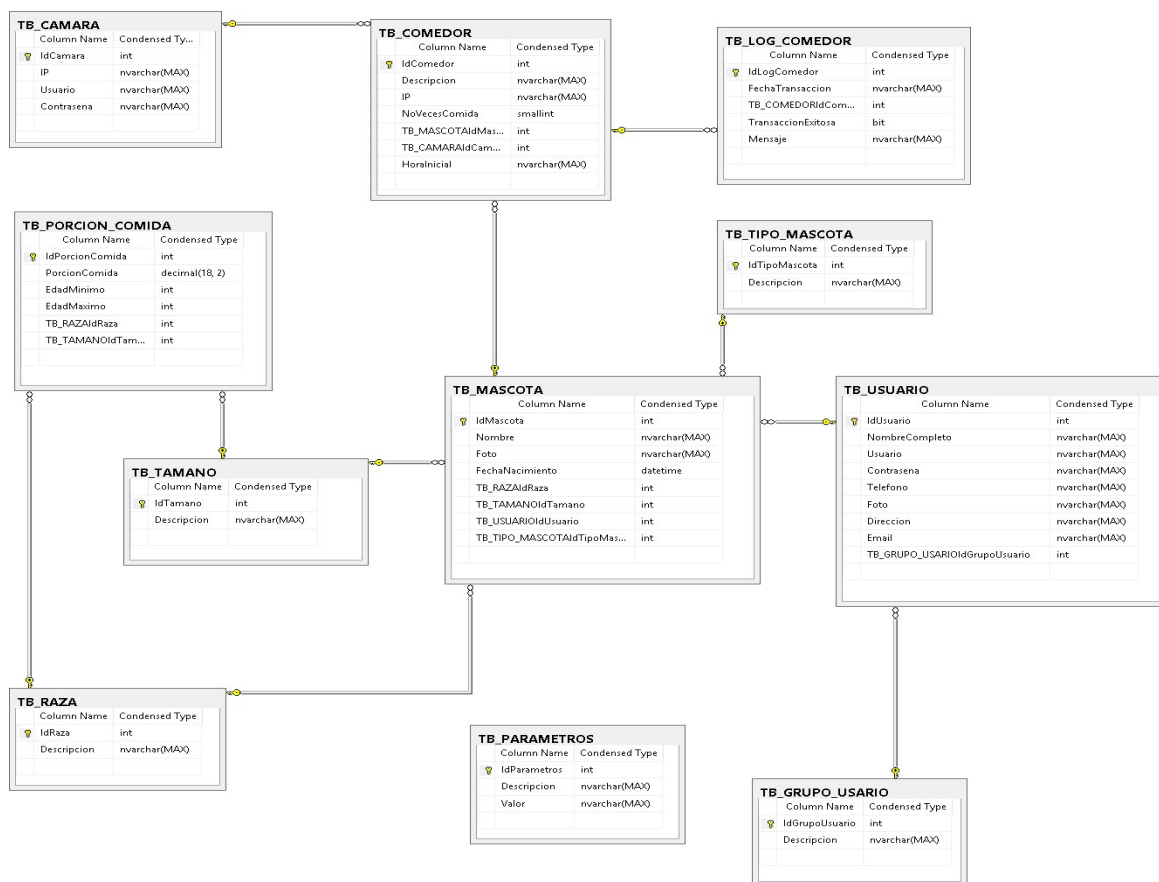
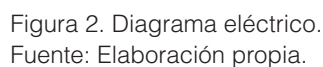


Figura 1. Diagrama de datos.

Fuente: Elaboración propia.

a 14 voltios y tiene la funcionalidad de la realizar la tarea de dispensar la comida para la mascota (Ver figura 2).



Construcción del Product Backlog: se trabajó durante 599 horas para determinar todo el alcance del proyecto.

Sprint: se utilizaron 7 sprint con una duración de 74 días y 7 horas, cada sprint se realizó por dos semanas, para cumplir con el cronograma y generar un software operativo.

Daily sprint meeting: se realizó una reunión diaria para llevar el control del proyecto, donde cada miembro del grupo comentaba el avance del sprint y así evitar alguna anomalía o retraso.

Demo y retrospectiva: después de realizado cada sprint se analizó el funcionamiento del producto para analizar inconsistencias, aspectos a mejorar y certificar o dar el visto bueno del sprint.

Tabla 7. Cronograma de actividades.

Sprint	Descripción	Semanas	Inicia	Finaliza
1	Gestión modelo de comededor hardware	4		
2	Diseño modelo de datos	2		
3	Gestión módulo de alimentos	3		
4	Gestión módulo de usuarios	3		
5	Gestión módulo de mascotas	3		
6	Gestión módulo de comededor	3		
7	Gestión módulo de administradores del sistema	3		

Fuente: Elaboración propia.

CONCLUSIONES

Con el desarrollo del prototipo de dispensador remoto de alimentos para mascotas se pudo lograr un adecuado control de las raciones de alimentos, tanto del tiempo como de las cantidades según la raza y el tamaño de los perros. La vigilancia en tiempo real se pudo efectuar mediante la cámara IP y fue un factor de agrado por parte de los usuarios. La administración remota del sistema, puede ser llevada a cabo por el usuario tanto desde una computadora como desde un dispositivo móvil desde cualquier parte del mundo con conexión a internet. Se pueden realizar reportes de seguimiento en caso de ser necesario para evidenciar el desarrollo de la mascota, así como el adecuado funcionamiento del dispensador.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Elices Minguez, R. (2010). *Atlas de Nutrición y alimentación práctica en perros y gatos*. Vol. 1. Zaragoza: Grupo Asís Biomedica S. L.
- España. Grupo Trixder. (2014). Comederos automáticos. Recuperado de <http://www.trixie.es/12134/es/categoria/1-10440-10450-/comederos-automaticos.aspx>
- Gaviria Arango, J. (2016). *Alimentación general y especializada para mascotas en una empresa productora de alimentos balanceados para animales*. Trabajo de grado para optar por el título de Zootecnia. Antioquia: Universidad de Caldas.
- León, J., & Rueda, D. (2013). *Dispensador automático de comida para mascotas, programable y controlado remotamente*. Recuperado de <http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/9148/1/CB-0527751.pdf>

Olson, L. (2006). Historia de la Comida para Perros. *El Perruno Digital*. Blog. Recuperado de <http://elperruno-digital.blogspot.com/2006/11/historia-de-la-comida-para-perros.html>

Palacio, J. (2017). *Flexibilidad con Scrum: Creative Commons*. Recuperado de <http://www.palentino.es/blog/flexibilidad-con-scrum-principios-de-diseno-e-implantacion/>

Project Management Institute. (2013). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos*. 5ta ed., Pennsylvania: PMI.

Vitela, D. (2006). *Manual de nutrición canina*. Bogotá: Editorial Universitaria.