

“Arda” prototipo de terrario automático para control de sistemas de humedad, calefacción e iluminación empleando IoT

Trabajo Terminal No.

*Alumnos: Núñez Martínez Sabino Salvador, *Santivañez Agüero Kate*

Michelle Directores: Ferrer Tenorio Jorge, Acosta Bermejo Raúl.

****e-mail: katemichelle35@gmail.com***

Resumen – En la actualidad la mayoría de los terrarios que se pueden adquirir carecen de características que permitan mantener las condiciones ambientales ideales, por lo cual se propone implementar un prototipo que simule el hábitat natural de las iguanas con un sistema embebido que regule los valores máximos y mínimos de los sistemas de humedad, calefacción e iluminación desde una aplicación web con persistencia de datos en la nube mientras aplica el concepto del internet de las cosas (IoT). Esto es debido a que como con todos los animales, cada especie necesita unos cuidados especiales y con la iguana sucede lo mismo, se debe tener en cuenta que necesita un lugar donde vivir y desarrollarse.

Palabras clave – Aplicación web, Monitorizar, Sistemas Electrónicos, Internet de las Cosas.

1.- Introducción

Aproximadamente tres millones de hogares tienen uno o más reptiles como mascotas (tortugas, lagartijas, serpientes y alguna forma de cocodrilos). Se estima que más de siete millones de reptiles son mascotas. Cada año la industria de mascotas en los Estados Unidos importa dos millones de reptiles y otros muchos son criados y recogidos en forma silvestre o criados en cautiverio. La mayoría de los estadounidenses compran reptiles en las tiendas de mascotas. Los reptiles, mayormente las tortugas y las lagartijas se reciben como regalos, se recogen de su hábitat natural, o se reciben como premios [1].

Más allá del gusto, la moda o el precio debemos ser conscientes de que no es lo mismo tener un perro o gato a tener un animal no convencional en casa, ya que necesitan en verdad cuidados diferentes y específicos de nosotros [2].

Un ejemplo de ello es, de querer una iguana como mascota, hay que tener bajo consideración que el mejor lugar para tenerla es un terrario. Dicho espacio debe de estar acondicionado de tal manera que se sienta como en su hábitat natural, contando con las dimensiones mínimas para una iguana adulta son de al menos 1.80 metro de alto por un metro de ancho. Esto debido a que la iguana debe de tener espacio suficiente para moverse y darse la vuelta de lo contrario se hará daño. De la misma manera la temperatura en el interior del terrario debe oscilar entre los 32 y 35°C en la zona más caliente y de 27°C en la más fría. Las iguanas necesitan un ciclo de día/noche

de aproximadamente 12/12 horas. Esto es importante para que descansen, de lo contrario se estresan y pueden enfermarse o volverse más agresivas [3]

De la misma forma, las iguanas también necesitan una fuente de radiación UVA, que estimula comportamientos naturales y da una sensación de bienestar, y UVB, indispensable para la formación de vitamina D3 y el metabolismo del calcio. Sin ella las iguanas sufren de Enfermedad ósea metabólica, lo que provoca ablandamiento, debilidad y deformación de los huesos y muerte prematura [3]. Y por último, pero no menos importante, es que para hacer un ambiente apropiado para una iguana es la humedad, que debe de oscilar entre el 70-85% [2]. Las iguanas necesitan una humedad ambiental alta, como en las selvas tropicales. En su hábitat natural casi no tienen necesidad de beber agua, por lo tanto no suelen hacerlo aunque tengan agua a disposición. El resultado es que muchas iguanas en cautiverio viven parcialmente deshidratadas, lo que suele llevar a insuficiencia renal a edad temprana [3].

Si bien existen algunas tesis o proyectos que también manejan la automatización de hábitats artificiales para algunas especies, es cierto que ninguna de estas se centra en la especie, los factores ambientales (por ejemplo humedad e iluminación) o las herramientas tecnológicas que nosotros planeamos emplear quedándose estos trabajos en sistemas esenciales de hardware, manejo a distancia del hábitat o en proyectos no profesionales que quedan inconclusos o con poca información pública.

Software	Simula un hábitat natural	Puede regular la humedad del ambiente	Puede regular la temperatura en un ambiente	Puede simular ciclos de día y noche	Notifica al usuario de cambios importantes	Es apto para reptiles	Se puede monitorear desde una aplicación web	Requiere intervención humana constante	Precio disponible
Hilanki [4]	X	X	X			X			
Humidificador terrario		X				X		X	\$500 - \$1,500
Biopod [5]	X	X	X						
Arda	X	X	X	X	X	X	X		

Tabla 1. Resumen de productos y proyectos similares (Creación propia).

Con base en la tabla anterior se contextualiza que la idea propuesta más cercana a nuestro prototipo es el de “Diseño y construcción de un terrario domótico” el cual es solo una propuesta para anfibios de tipo Dendrobates que no está disponible en el mercado. Por lo que, en el presente trabajo se busca desarrollar un prototipo de terrario automático para control de sistemas de humedad, calefacción e iluminación a través de IoT para hacerlo un lugar adecuado para las iguanas de género iguana. Así como hacer más llevadero y sencillo el cuidado y mantenimiento de sus dueños.

2.- Objetivos:

General.

Desarrollar una aplicación web para un terrario que permita la automatización y monitoreo de los sistemas de humedad, calefacción e iluminación, aplicando el concepto del internet de las cosas (IoT).

Específicos

- 1.- Automatizar los valores máximos y mínimos de humedad, calefacción e iluminación desde una aplicación web.

2.- Simular un hábitat artificial que proporcione los valores adecuados para la supervivencia de la especie de iguana iguana.

3.- Justificación:

Con el paso de los años, el tener un animal exótico o silvestre, es decir, animales que viven en la naturaleza, en un hábitat no diseñado por el humano y cuyos hábitos desconocemos casi en su totalidad [6], como mascotas domésticas se está volviendo cada vez más popular. Resultando, como consecuencia, que las iguanas (más específicamente las iguana de género iguana) sean las más atractivas como prospecto de mascota gracias a su dócil comportamiento y “sencillo” adiestramiento.

Lamentablemente dada esta tendencia y aunque una iguana puede vivir entre veinte y treinta años es común encontrar personas ya sea en veterinarias o foros de internet que debido al desconocimiento de los cuidados de la especie o por otras circunstancias las iguanas terminan enfermando, acortando su esperanza de vida o muriendo lo cual es en su mayoría durante su primer año de vida [2].

Y aunque los cuidados como tal no son difíciles, lo complicado es mantener el entorno con condiciones ambientales estables las veinticuatro horas del día según las necesidades del reptil. Pues no siempre es posible tener el hábitat en el exterior, como es común en lugares de climas fríos o que siempre estén nublados.

Por eso nuestro TT pretende ser una solución para mantener las mejores condiciones de humedad, iluminación y temperatura del terrario empleando una estrategia de control PID sin la intervención humana para casos donde no se disponga del tiempo o las condiciones climáticas regionales para mantener al espécimen o simplemente asegurarse que no haya problemas aunque aparezca un cambio en el entorno inesperado, y que además se pueda monitorear en todo momento a través de una aplicación web.

4.- Productos o Resultados esperados

En la figura 1 se muestra la arquitectura general del sistema. Este comienza con una petición del sistema al usuario de sus datos. Por otra parte, los sensores de humedad y temperatura enviarán los datos al sistema para la toma de acciones. El sistema hará que el terrario encienda o apague los sistemas de humedad y temperatura, así como también decidirá qué elementos de ese sistema a utilizar.

Y, a su vez se le enviará alertas al usuario de los cambios en dichos sistemas, y podrá monitorear el terrario de forma remota.

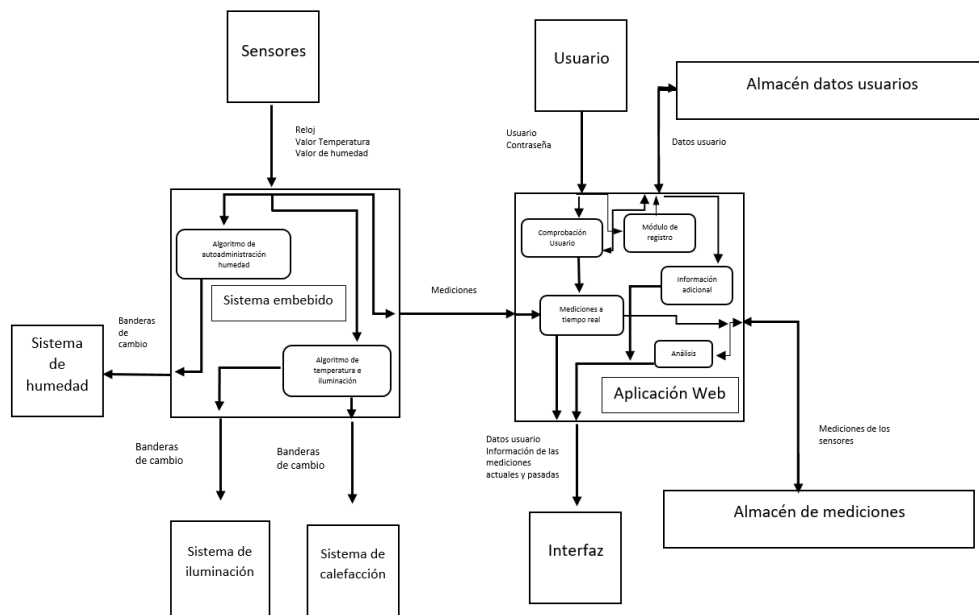


Figura 1. Diagrama de contexto del sistema (Creación propia)

Nuestro flujo de datos contempla que por parte del sistema embebido primero se recibirá los valores captados por parte de los sensores para posteriormente ser analizados por un algoritmo que determinara, con base en parámetros previamente definidos, si habrán cambios en algunas banderas que activaran los sistemas de calefacción, iluminación y/o humedad.

Estos sistemas contarán con:

Sistema de iluminación:

- Placas térmicas
- Focos especiales para reptiles: Rayos UVB

Sistema de humedad:

- Humidificador

Sistema de calefacción:

- Foco infrarrojo
- Foco de noche

Notas:

Cabe mencionar que los sistemas de iluminación y calefacción están bastante ligados entre sí.

Toda la información de las mediciones será enviada a un almacenamiento de datos con persistencia en la nube.

Por parte de la aplicación, ésta tendrá un módulo para cada usuario donde después de hacer las validaciones necesarias, accederá al historial de todas las mediciones. Y con la información tanto la personal del usuario como de las mediciones del terrario serán mostradas en pantalla.

Los almacenes de datos tendrán un flujo bidireccional de información para poder hacer las validaciones y poder registrar la información.

5.- Metodología

En este proyecto se hará uso de la metodología de trabajo SCRUM

Pues se trata de una metodología de trabajo ágil que tiene como finalidad la entrega de valor en períodos cortos de tiempo y para ello se basa en tres pilares: la transparencia, inspección y adaptación.

Es una metodología incremental que divide los requisitos y tareas, se itera sobre bloques de tiempos cortos y fijos para conseguir un resultado completo en cada iteración.

Con respecto a SCRUM, los tiempos de cada sprint se definirán de máximo 4 semanas

- Diseño S
- Implementación de sensores K
- Respuesta automática a los cambios K
- Comunicación con la aplicación web S
- Integración de sistema para control de sensores K
- Almacenamiento y procesamiento de datos S
- CRUD usuarios S
- Implementación de interfaz K

6.- Cronograma

[illegible]

Título del Trabajo Terminal		Prototipo de terrario automático para control de sistemas de humedad y calefacción											
Nombre alumno		Núñez Martínez Sabino Salvador											
N	Actividad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1	Análisis y diseño												
2	Creación del terrario												
3	Instalación de sensores												
4	Comunicación y pruebas de comunicación con los sensores												
5	Evaluación de TT I.												
6	Codificación												
7	Almacenamiento y procesamiento de datos												
8	Pruebas												
9	Cambios y correcciones finales												
10	Generación de reporte												
11	Evaluación de TT 2.												

7.- Referencias

- [1] Hsi.org. n.d. *AVISO DE SERVICIO PUBLICO: REPTILES COMO MASCOTAS*. [online] Available at: <https://www.hsi.org/wp-content/uploads/assets/pdfs/reptiles_como_mascotas.pdf> [Accessed 26 October 2021].
- [2] Reyes, G., 2019. *Animalería: Cuidados especiales que requieren las iguanas en cautiverio*. [online] RMX. Available at: <<https://www.rmx.com.mx/noticias/animateria-cuidados-especiales-que-requieren-las-iguanas-en-cautiverio>> [Accessed 23 October 2021].
- [3] M. Zazo, "Terrario de iguanas: calor, luz y humedad - Tiendanimal", *Tiendanimal*, 2021. [Online]. Available: <https://www.tiendanimal.es/articulos/terrario-iguanas-calor-luz-humedad/>. [Accessed: 22- Oct- 2021].
- [4] Dirección de Incubación de Empresas Tecnológicas (DIET - IPN), *MICROBIOTOPO AUTOMATIZADO TERRARIO AUTOMÁTICO*. 2021.
- [5] "Biopod", *Biopod | The Smart Microhabitat*, 2018. [Online]. Available: <https://www.biopod.com>. [Accessed: 23- Oct- 2021].
- [6] P. del Carmen Acevedo Ramírez, "De animales silvestres a mascotas", *Amc.edu.mx*, 2018. [Online]. Available: https://www.amc.edu.mx/revistaciencia/images/revista/69_1/PDF/AnimalesSilvestres.pdf. [Accessed: 24- Oct- 2021].

8.- Alumnos y Directores

Santivañez Agüero Kate Michelle.- Alumno de la carrera de Ing. en Sistemas Computacionales en ESCOM, Especialidad Sistemas, Boleta: 2019630273, Tel. 55 636 4735, email katemichelle35@gmail.com



Firma: _____

Núñez Martínez Sabino Salvador.- Alumno de la carrera de Ing. en Sistemas Computacionales en ESCOM, Especialidad Sistemas, Boleta: 2019630380, Tel. 5561623618, email sabino.snm@gmail.com



Firma: _____

M en C. Ferrer Tenorio Jorge.- Maestría en Estudios Latinoamericanos por parte de la UNAM- FFL, Tel. 5729 6000 Ext. 52070

Profesor de ESCOM/IPN (Departamento de Formación Integral e Institucional) desde 1999, Áreas de Interés: Educación y Redes Sociales y Materiales digitales para la Educación. email:

jorgeferrert@gmail.com



Firma: _____

Dr. Acosta Bermejo Raúl.- Doctorado en Informática, Tiempo Real, Robótica y Automatismo, en el Ecole de Mines de Paris, Francia. Profesor del IPN desde 1993 en el CECYT No. 9, ESCOM y CIC (actualmente en el Laboratorio de Ciberseguridad). Áreas de Interés: Ciberseguridad y Desarrollo de Software. Tel. 57-29-60-00 Ext. 56652. Email: racostab@ipn.mx

Firma: _____

CARACTER: Confidencial
FUNDAMENTO LEGAL: Artículo 11 Fracc. V y Artículos 108, 113 y 117 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.
PARTES CONFIDENCIALES: Número de boleta y teléfono.