

**SISTEMA DE MONITOREO DE VARIABLES
AMBIENTALES DE UNA COLMENA
ARTIFICIAL “APIS MELIFERA” LINEA
SENSÓRES Y PROCESO DE VISUALIZACION**

**ENVIRONMENTAL VARIABLES
MONITORING SYSTEM OF AN ARTIFICIAL
HIVE “APIS MELIFERA” SENSOR LINE AND
VISUALIZATION PROCESS**

Fredery Fabian Polanias Soto ²

Derivado del proyecto: Sistema de monitoreo de variables ambientales de una colmena artificial “APIS MELIFERA” línea sensores y proceso de visualización.

Institución financiadora: Recursos del propio autor.

Pares evaluadores: Red de Investigación en Educación, Empresa y Sociedad – REDIEES.

² Doctorado en robótica, Maestría en automatización industrial – universidad católica de Ávila. Ingeniero electrónico – universidad Antonio Nariño. Docente – ITFIP. Red Nombre. Grupo de investigación Nombre. frederyps@yahoo.es

RESUMEN

En Colombia por su diversidad climática ha sido uno de los hábitats favoritos de ellas por el clima y su ecología además son muy necesarias las abejas para la producción de muchas frutas y vegetales. Las personas no están informadas de lo importantes que son.

En esta investigación se centró el tipo de abeja APIS MELIFERA ya que es la que actualmente está en nuestro hábitat, se estudiaron los rangos óptimos para el bienestar de ellas de acuerdo con las condiciones climáticas del momento. Para el diseño de la colmena artificial se busca implementar de una manera adaptable, climatizar la colmena mediante las celdas de peltier, las cuales nos ayudaran a controlar las variables y condiciones (temperatura), cuando se exceda del límite estándar, el diseño está ligado a un estudio el cual mostrara su funcionalidad y resultados.

El sistema de monitoreo consiste en monitorear variables ambientales tales como humedad, presión barométrica y temperatura. Esto tiene como objetivo estudiar y definir el mejor hábitat para que ellas vivan tranquilas sin molestar ni que las molesten.

La colmena artificial es fabricada en Colombia y se realiza el diseño del sistema de monitoreo con unos parámetros y ayuda de los apicultores para realizar el estudio de los pesticidas más utilizados en la región y las condiciones necesarias de hábitat según ellos; para corroborar lo investigado por el semillero de investigación.

PALABRAS CLAVE: abejas, prototipo, sensores, humedad, temperatura, presión barométrica.

ABSTRACT

In Colombia, due to its diverse climate, it has been one of the preferred habitats for bees because of its climate and ecology. Furthermore, bees are essential for the production of many fruits and vegetables. People are often unaware of their importance.

This research focused on the *Apis mellifera* bee species, as it is the one currently found in our habitat. The optimal ranges for their well-being were studied according to current climatic conditions. The design of the artificial hive aims to implement an adaptable climate control system using Peltier cells. These cells will help us control variables and conditions (temperature) when they exceed the standard limit. The design is linked to a study that will demonstrate its functionality and results.

The monitoring system consists of monitoring environmental variables such as humidity, barometric pressure, and temperature. This aims to study and define the best habitat for the bees to live peacefully, without disturbing or being disturbed. The artificial beehive is manufactured in Colombia, and the monitoring system is designed with parameters and input from beekeepers to study the most commonly used pesticides in the region and the necessary habitat conditions, according to them, to corroborate the research conducted by the research group.

Keywords: bees, prototype, sensors, humidity, temperature, barometric pressure

OBJETIVOS

- Analizar las condiciones ambientales que afectan las abejas en diferentes hábitats, mediante el uso de sensores de temperatura y humedad conectado a Arduino, con el fin de identificar factores críticos que inciden en su bienestar.
- Diseñar e implementar un sistema automatizado de monitoreo en tiempo real para la viabilidad de hábitats seleccionados para la conservación de abejas, utilizando plataformas Arduino para recopilar y procesar datos ambientales reales.
- Mostrar el informe que integre los resultados obtenidos del monitoreo ambiental, proporcionando recomendaciones prácticas para apicultores sobre la selección y mantenimiento de hábitats óptimos para la conservación de abejas con sensores.

INTRODUCCIÓN

La arquitectura general del módulo se presenta en el diagrama de la figura 1, allí se muestra como los sensores toman la información relevante de la colmena para luego ser procesada y presentada al usuario final, ya sea a través de una pantalla del computador y después en una SD para almacenarlo.

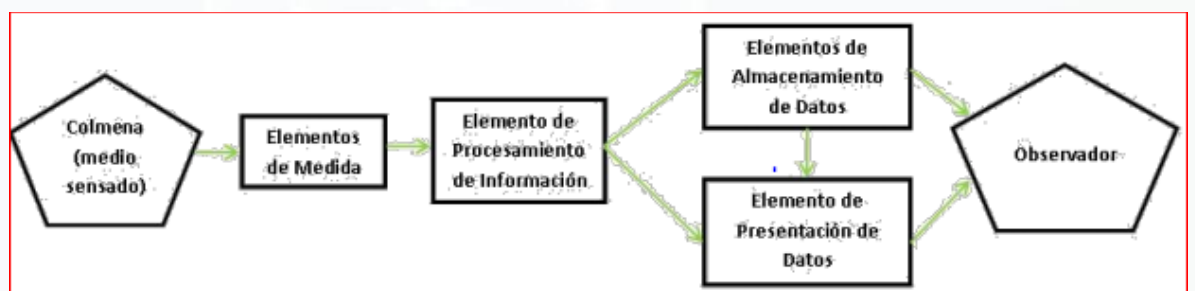


figura 1 Foto el autor

SENSOR DTH-11 TEMPERATURA Y HUMEDAD

Este sensor se caracteriza por tener la señal digital calibrada por lo que asegura una alta calidad y una fiabilidad a lo largo del tiempo, ya que contiene un microcontrolador de 8 bits integrado. Está constituido por dos sensores resistivos (NTC y humedad). Tiene una

excelente calidad y una respuesta rápida en las medidas. Puede medir la humedad entre el rango 20% – aprox. 95% y la temperatura entre el rango 0°C – 50°C.

(ELECTRONICA UNIVERSAL)

SENSOR DE PRESION BAROMETRICA BMP 180

El sensor BMP180 es un sensor de presión atmosférica de alta precisión. En la hoja de datos del dispositivo se detalla esta información.

SENSOR DE LUZ BH1750

Sensor de iluminación digital BH1750. Este sensor permite realizar mediciones de flujo lumínico (iluminancia) de forma sencilla a través del bus I2C. Secuencia lógica de texto y, sólo en caso necesario, las tablas o figuras imprescindibles que no repitan los mismos datos del texto. Se debe limitar el uso de tablas y figuras a las estrictamente necesarias. Se procurará resaltar las observaciones importantes. Se describirán, sin interpretar ni hacer juicios de valor, las observaciones efectuadas con el material y métodos empleados.

MATERIAL Y MÉTODOS

Método científico experimental

En la primera fase se obtiene una visión clara de características y comportamientos respecto al cambio climático y demás perturbaciones.

En la segunda se realiza un estudio de posibles zonas de hábitat donde ellas se conserven y no sean amenazadas.

En la tercera se realiza un diseño de su colmena en un lugar (hábitat) donde su conservación no sea amenazada y puedan tener más posibilidades de seguir viviendo.

Y en la cuarta fase se realiza un informe dependiendo de los resultados obtenidos para ayudar a los apicultores a conservar y encontrar un hábitat de agrado.

Tabla 1: Fases del Método Científico Experimental con Tecnología Arduino

Fase	Descripción	Tecnología Arduino Aplicada
1. Observación	Recolección de datos sobre características y comportamientos de las abejas frente al cambio climático y otras perturbaciones.	Sensores de temperatura y humedad (como DHT22) conectados a Arduino para monitorear condiciones dentro y fuera de la colmena.
2. Hipótesis	Identificación de posibles zonas de hábitat donde las abejas puedan conservarse sin amenazas.	Análisis de datos recopilados para determinar áreas con condiciones ambientales óptimas.
3. Experimentación	Diseño y ubicación de colmenas en hábitats seleccionados para evaluar su viabilidad.	Implementación de sistemas de monitoreo en las nuevas ubicaciones para evaluar la adaptación de las abejas.
4. Conclusión	Elaboración de un informe basado en los resultados obtenidos para apoyar a los apicultores.	Visualización de datos y generación de informes mediante plataformas como Arduino Cloud.

Tabla 2: Factores Críticos que Afectan a las Abejas y su Monitoreo con Arduino

Factor Ambiental	Impacto en las Abejas	Sensor Arduino Recomendado
Temperatura	Aumento de la temperatura puede superar el límite de tolerancia de las abejas, afectando su supervivencia.	Sensor de temperatura DS18S20 o DHT22.
Humedad	Cambios en la humedad pueden alterar el ambiente interno de las colmenas, favoreciendo enfermedades.	Sensor de humedad DHT22.
Disponibilidad de Alimentos	Alteraciones en los patrones de floración afectan la disponibilidad de néctar y polen.	Sensor de luz para monitorear la floración y actividad de las plantas cercanas.
Fragmentación del Hábitat	Pérdida y fragmentación de hábitats reducen las áreas disponibles para las abejas.	GPS y sensores ambientales para mapear y evaluar la calidad del hábitat.

RESULTADOS

Obtener un dispositivo el cual realice la tarea de procesamiento de datos en la cual los sensores toman la información relevante de la colmena para luego ser procesada y presentada, a través de un medio de un sistema de comunicación bluetooth.

Ordenar los datos almacenados para analizar estadísticas sobre las abejas y como le afecta el medio ambiente y el entorno donde se tomarán los datos, que será en el Espinal Tolima.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

- Se conocieron las variables más importantes en cuanto a las condiciones climáticas a las que son sometidas las colmenas gracias a esto se pudo conocer los rangos óptimos en cuanto a temperatura humedad y presión en las colmenas.
- El sistema de control se tomó en cuenta gracias a las necesidades lo que el sistema de control (Arduino y los sensores), el registro de datos (mediante micro sd o USB) y la visualización en LCD.
- Se tomaron en cuenta el sistema de memoria se llegó a la micros o USB y se piensa implementar la red wifi para así tener una mejor manera de visualizarlas sin retirar algún sistema físico de memoria.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

MARQUEZ REYES, O. A. (2012). bdigital. Obtenido de <http://bdigital.unal.edu.co/9731/1/261010.2012.pdf>

MARTÍN, R. N. (s.f.). UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO. Obtenido de <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/12444/tesis.pdf?sequence=1>

Sistema de Telemetría Apícola. (s.f.). (Sebastian Eslava G., Giovanni Baquero, Octavio Márquez R., Ángela Méndez A.,) Obtenido de http://www.bdigital.unal.edu.co/9845/8/Artículo%20SITAP_v6.1.pdf

García González, A. (5 de JUNIO de 2014). PANAMAHITER. Obtenido de <http://panamahitek.com/sensor-de-presion-atmosferica-el-bmp180/>

ELECTRONICA UNIVERSAL. (s.f.). Obtenido de <https://es.electronicuniversal.com/producto/sensor-de-humedad-y-temperatura-dht-11/>

FAMDON. (s.f.). FAMDON APICULTURA. Obtenido de http://apicultura.wikia.com/wiki/Alimentadores_de_pl%C3%A1stico_internos

GOMEZ, M. (s.f.). CHICAPURPURINA. Obtenido de <http://chicapurpurina.blogspot.com/2011/06/la-vida-sobre-las-abejas.html>

MARQUEZ REYES, O. A. (2012). Bdigital. Obtenido de <http://bdigital.unal.edu.co/9731/1/261010.2012.pdf>