



Honey Foot

José Luis Eguia, Guillermina Sánchez, Zully Vargas and
Angelica Gomez

EasyChair preprints are intended for rapid dissemination of research results and are integrated with the rest of EasyChair.

September 15, 2022



Honey Foot

Ing. José Luis Eguía Rivas
Departamento de Ciencias
Instituto Tecnológico de Cuautla
Cuautla, Morelos
jose.egua@cuautla.tecnm.mx

Mtra. Guillermina Sánchez Marino
Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica
Instituto Tecnológico de Cuautla
Cuautla, Morelos
guillermina.sanchez@cuautla.tecnm.mx

Dra. Zully Vargas Galarza
Departamento de Ciencias Básicas
Instituto Tecnológico de Cuautla
Cuautla, Morelos
zully.vargas@cuautla.tecnm.mx

Mtra. Angélica Gómez Cárdenas
Departamento de Ciencias Económico Administrativas
Instituto Tecnológico de Cuautla
Cuautla, Morelos
angelica.gomez@cuautla.tecnm.mx

Resumen—Las investigaciones en medicina y en tecnología en conjunto, han permitido la prevención de enfermedades, tratamientos y contrataque de organismos infecciosos.

Palabras clave—miel; pie diabético; variables físicas; recuperación;

I. INTRODUCTION

En este proyecto se aplican los conocimientos adquiridos en el pie diabético, una enfermedad derivada de la “diabetes”, actualmente es una consecuencia que está presente en una gran cantidad de la población, cada día la diabetes es un tema de preocupación en México ya que ocupa el noveno lugar en el mundo, según Adolfo Andrade Cetto académico de ciencias de la UNAM.

En el presente proyecto se abordan temas referentes a tratamiento alternativo, del pie diabético, mediante la utilización de la miel producida en el estado de Morelos, Méx. Las afectaciones causadas por el mal cuidado de la diabetes, dan lugar al pie diabético el cual afecta a 3 de cada 10 personas que padecen esta enfermedad.

El pie diabético es un problema aún peor debido a los altos índices de amputaciones derivadas de las infecciones, llagas o úlceras que llega a presentar el paciente.

Honey Foot, está enfocado a la parte de la salud y hace referencia a el tipo de sanación botánica utilizada en México, en este caso en la utilización de néctares, ya sea de abejas o de ciertos arboles como el cazahuate o azares, que con la ayuda de componentes tecnológicos hace más fácil su aplicación y supervisión.

El proyecto es un prototipo electrónico que acelera la recuperación del pie diabético, por medio del uso de la miel, ésta es utilizada para el tratamiento de la regeneración mediante el control de variables físicas de la miel, como son la temperatura y la humedad.

El control de la temperatura y humedad, evita que se lleve a cabo el proceso de cristalización en la miel, la cual se da entre los 30°C y 45°C, esto ocurre cuando la miel entra en contacto con la temperatura y la convierte en fase líquida, alterando todas sus propiedades, como el oscurecimiento de la miel, pérdida de antioxidantes y nutrientes, la humedad también juega un papel muy importante en el cambio de color, dulzura, acidez y sabor.

El control de estas variables ayudan a que la miel conserve sus propiedades curativas y a su vez acelera la recuperación del pie diabético, el proyecto realizado consta de una cápsula donde se protege al pie y se coloca la miel sobre la parte afectada, un controlador se encarga de recibir información por medio de un sensor analógico, que capta la temperatura ambiente dentro de la cápsula, evitando que la temperatura del exterior afecte a la del sistema cerrado, el ventilador se activa al sobrepasar los 30 °C para evitar que la miel se derrita o pierda sus propiedades, cabe recalcar que es un prototipo adecuado a nuestra región donde la temperatura llega a ascender a esos niveles.

El proyecto se encuentra en la etapa 2 en la cual sólo se abordan cuestiones tecnológicas, ya que el proyecto en general consta de diferentes fases, se tocan temas sobre el control de la temperatura y humedad por medio de un sistema de control y cuestiones técnicas, ya que esta parte del proyecto solo se encarga del prototipo y el fin de su propósito.

Por lo tanto el objetivo general de Honey Foot es desarrollar un prototipo para el control de las variables de temperatura y humedad de la miel para acelerar de la regeneración del pie diabético.

Como objetivos específicos se plantea controlar las variables que afectan las propiedades de la miel por medio de la temperatura y humedad; diseñar el prototipo para el control de temperatura y humedad y finalmente construir el prototipo apoyados en la electrónica y programación para su autonomía.

II. ALCANCES

El prototipo consiste en elementos de muy bajo costo, porque en su mayoría son componentes de electrónica cotidianos como LEDs, potenciómetros, LCD (display de cristal líquido), el sensor analógico DHT11 y la tarjeta Arduino, lo que facilita la aplicación en pacientes que sufren o están pasando por este tipo de enfermedad para su rápida regeneración.

Para el desarrollo de la programación es por medio de Arduino, que permite que cualquier estudiante pueda ejecutarla, ya que el sensor DHT11 maneja temperatura y humedad al mismo tiempo lo que permite un ahorro en sensores y en espacio dentro de la cápsula.

Así mismo este prototipo puede ser replicado a otros sistemas cerrados, darle un diferente uso y aplicar mejoras.

III. LIMITACIONES

Este prototipo tiene limitantes, solo se puede llevarse a cabo en extremidades inferiores y no en otras áreas ya que hasta el momento se tiene en una primera fase el prototipo diseñado para el pie diabético.

IV. JUSTIFICACION

La diabetes, según el Instituto Nacional de Salud Pública, la primera causa de amputaciones no traumáticas en México ya que el daño que causa a los nervios hace que pierda la sensación de los pies, es posible que no se sientan las cortaduras o las llagas, provocando la amputación. El daño en los vasos sanguíneos significa que los pies no reciben suficiente sangre y oxígeno. Y hace que el pie haga más difícil curarse si tiene una llaga o una infección. Por eso el énfasis a que se refiere este proyecto en la curación y regeneración de tejido en problemas, causados por el pie diabético. Así como evitar la pérdida del miembro. [4]

En investigaciones se ha podido aplicar el uso de la miel para la cura al pie diabético, utilizando miel pura o derivada de otros néctares, las implicaciones que podríamos tener en el

proyecto es que no todo tipo de miel pueda sanar una infección, por eso la necesidad de estudiar sus condiciones de humedad y temperatura para replicar mieles que si tengan efectividad.

Es muy importante el desarrollo de este proyecto debido que está enfocado a la parte de la salud, y más a un tema que no se ha explorado en su totalidad para su curación, asimismo este proyecto hace referencia a el tipo de sanación botánica utilizada en México, en este caso en la utilización de néctares, ya sea de abejas o de ciertos arboles como el cacahuete o azares, que con la ayuda de componentes tecnológicos hace más fácil su aplicación y supervisión.

V. DESCRIPCION DEL PROBLEMA

A. Valoración del problema

Se sabe que debido a la diabetes, esta nos puede crear alteraciones de la glucosa en la sangre esto hace que el proceso de sanación sea muy tardado, ya que en este miembro se suele llevar a cabo mucho estrés mecánico lo que provoca el desarrollo de úlceras que es muy difícil llevar a cabo su curación lo que provoca gangrena y que si no se atiende a tiempo puede llevar a la amputación. [3]

B. Formulación del problema

Debido a la alta alza de casos de personas con diabetes esto nos puede dar una visualización de que los casos de pie diabético van a, lo que si nos preocupa, ya que en México es la primera causa de amputación no traumática en el país según el Instituto Nacional de Salud, y que si esta enfermedad no se puede curar, al menos se puede tratar y por nuestro medio poder usar la tecnología para poder controlarla. [4]

C. Delimitación del problema

En este proyecto solo serán abordadas cuestiones tecnológicas del proyecto, ya que el proyecto en general se amplía muchísimo, se tocaran temas sobre el control de la temperatura, humedad por medio del controlador y cuestiones técnicas, no se tocaran temas relacionadas en concreto a la miel, ya que esta parte del proyecto solo se encarga del prototipo y el fin de su propósito

VI. PROPUESTA DE SOLUCIÓN

Consiste en que este prototipo sea capaz de ayudar en el desarrollo de la curación del pie diabético para tener una rápida curación y que el paciente tenga una calidad de vida de calidad para todo su ciclo de vida y se integre rápidamente a sus actividades laborales y personales normales. Sobre todo que este tipo de prototipo este alcance de toda persona que requiera una rápida curación con este tipo de enfermedad.

VII. DESARROLLO

El desarrollo del dispositivo fue algo muy sencillo ya que no constaba de muchos componentes, y en su mayoría los componentes son de fácil manejo, por su parte la primera parte del desarrollo se centró en el armado en práctica del dispositivo.

La idea principal en el desarrollo del dispositivo era que este dispositivo iba a controlar la temperatura y por ende la humedad por medio de un sensor, en nuestro caso se eligió un DHT11 por su practicidad de manejo y fácil de conseguir, todo esto controlado por medio de un Arduino, ya que es un microcontrolador relativamente barato comparado con otros, y por su manejo en la parte de la programación.

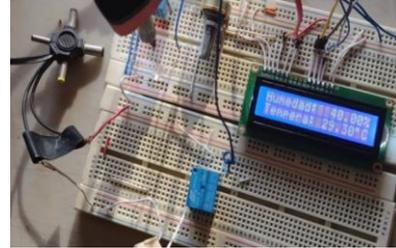


Fig 1 Visualización de lecturas

En parte con el actuador se utilizó un disipador de calor utilizado en componentes electrónicos debido a su forma pequeña.

Se colocó un LCD con la finalidad de observar los grados °C y el porcentaje de humedad y así poder visualizar lo que ocurre en el sistema.

El desarrollo del dispositivo consta de componentes electrónicos de fácil manejo, la primera parte del desarrollo se centra en el armado del prototipo.

La idea principal en el desarrollo del prototipo es controlar la temperatura y la humedad por medio del sensor DHT11, se eligió por su practicidad de manejo y facilidad para conseguir, esto es controlado mediante un Arduino, es un microcontrolador relativamente barato comparado con otros y por su manejo en la parte de la programación es accesible.

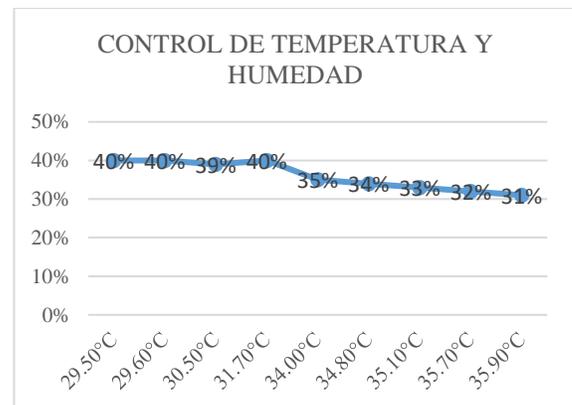
Para el actuador se utilizó un disipador de calor utilizado en componentes electrónicos debido a su forma pequeña; mediante un LCD se visualiza la temperatura en grados °C y el porcentaje de humedad.

VIII. RESULTADOS

Como resultados de la interfaz entre el armado electrónico y la programación Arduino, se cargó el programa y se obtuvieron los resultados esperados, después de varias pruebas en la conexión de la interfaz es posible obtener el propósito de nuestro proyecto . Fig 1

En la siguiente tabla se puede observar los resultados obtenidos.

TEMPERATURA	HUMEDAD
29.50°C	40%
29.60°C	40%
30.50°C	39%
31.70°C	40%
34.00°C	35%
34.80°C	34%
35.10°C	33%
35.70°C	32%
35.90°C	31%



IX. CONCLUSIONES

Este proyecto principalmente se basó en la parte tecnológica, en la construcción de dicho dispositivo como ya se había mencionado desde el principio, es de tema médico y muy amplio, ya que propone utilizar la miel de uso curativo para la regeneración del pie diabético, tratándolo con la aplicación de dicha miel y en ayuda de un dispositivo encargado de mantener ciertas variables para evitar pérdidas de sus propiedades, debido a los diferentes tipos de factores que afectan o hacen lento su proceso de curación, por eso este proyecto, como parte de otro más de tipo médico hace énfasis en dicho dispositivo electrónico, y como tal podemos observar por medio de este informe su funcionamiento.

Entendemos que por otras razones, no pudimos realizar la cápsula, debido a que el material supuesto debería ser utilizado en el campo médico, para poder instalar dicho dispositivo y hacer otro tipo de pruebas más realistas que nos ayudarán a conocer errores que tal vez sucedieran en un sistema cerrado.

Podemos afirmar al mismo tiempo que dicho proyecto puede ir enfocado en otro tipo de aplicación, no enfocado al tipo médico, si no a sistemas de invernadero, para controlar la temperatura y humedad en plantas en un entorno cerrado u sistemas de casa habitación, donde pueda ser aplicado en mismo sistema aunque con diferentes actuadores.

X. REFERENCIAS

- 1.- Sixto Reinoso V., Luis Mena, Marco Pilatasing, Jorge Sánchez (2018), PROGRAMACIÓN DE MICROCONTROLADORES PIC CON LENGUAJE C, Tomo 1, ECUADOR, ESPE.
- 2.- Organización Mundial de la Salud (30 de octubre 2018) Diabetes. obtenido de Notas descriptivas: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/diabetes> 8 Internatonal
- 3.- Diabetes Federation. (2017) Datos y Cifras sobre diabetes. Obtenido de <https://www.idf.org/aboutdiabetes/what-is-diabetes/facts-figures.html>
- 4.- Naylamps Mecatronics. (2021). Sensor de DHT11 <https://naylampmechatronics.com/sensores-teperatura-y-humedad/57-sensor-de-temperatura-y-humedad-relativa-dht11.html>