

Instrumento de Evaluación Funcional Espacio-Temporal de Temperaturas en Incubadoras utilizando técnicas de visualización en tiempo real en 3D

Andrés Barrios Montalvo
Miguel Obregón Nuñez
Manuel Montoya Manyari

Fecha: Febrero del 2005

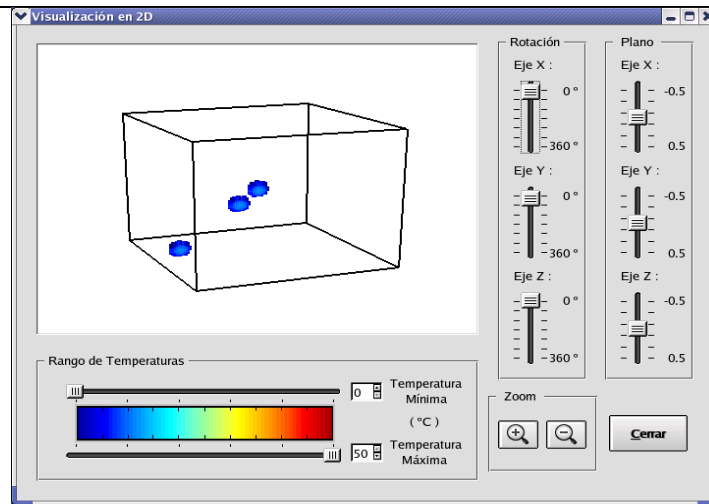
Introducción:

Un medio de temperaturas no uniforme pone en riesgo la salud del bebé prematuro porque le ocasiona producción endógena de calor y apnea; por lo tanto, surge la necesidad de reconocer con precisión, exactitud y confiabilidad la distribución espacial de las temperaturas en el habitáculo de las incubadoras.

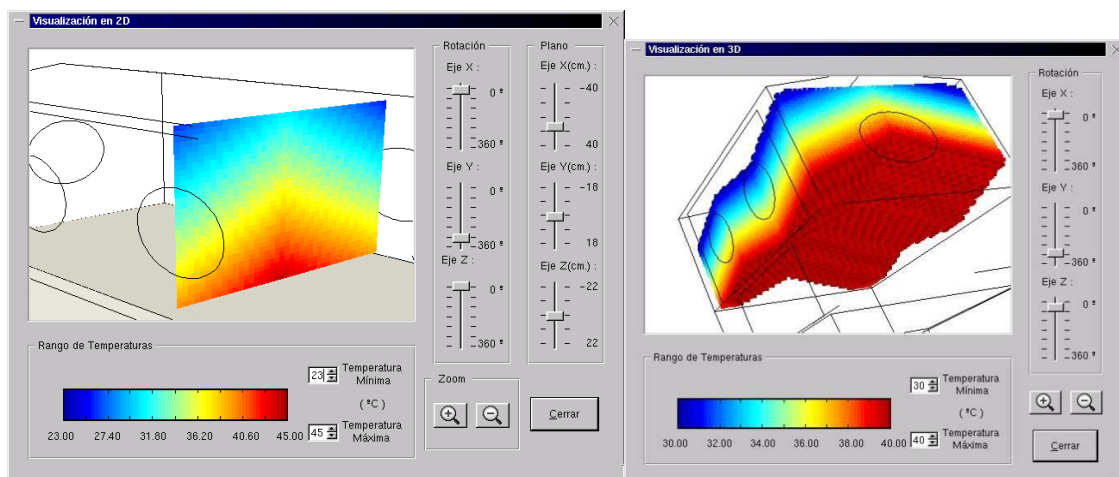
Esto ha motivado el desarrollo de un prototipo de sistema de visualización espacio temporal de temperaturas para evaluación funcional de incubadoras, para así, contribuir a mejorar la atención de recién nacidos de alto riesgo mediante incubadoras mejor evaluadas funcionalmente.

El software muestra las temperaturas de los puntos del ambiente contenidos en él, codificadas por color; las cuales son obtenidas de una tarjeta de adquisición de datos con 6 sensores que son instalados espacialmente dentro del habitáculo de la incubadora.

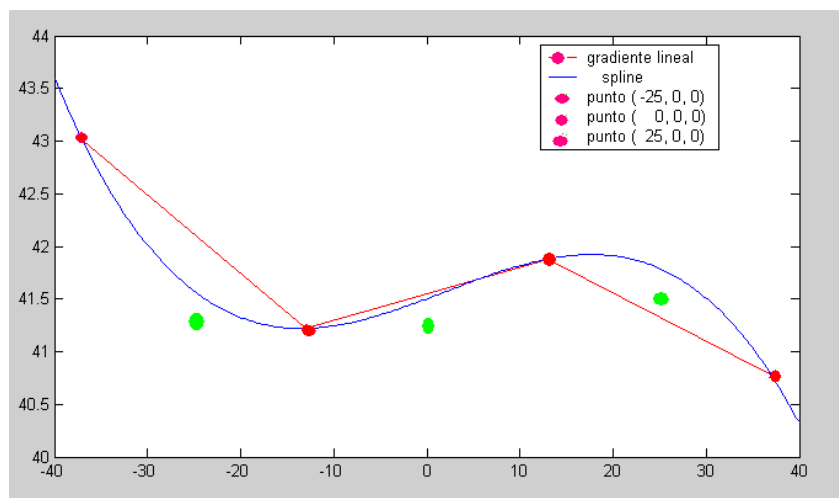
En proyecto utiliza métodos de visualización gráfica en tiempo real, en una computadora convencional, en la que el software muestra la distribución espacial de las temperaturas dentro del habitáculo de la incubadora codificada por color. Además, se está implementando un circuito de adquisición de datos usando sensores de temperatura que se instalarán espacialmente durante los ensayos dentro de la cúpula de la incubadora. El modelo matemático se basa en el ajuste de curvas a los datos, donde el mejor ajuste lo presentan las curvas Spline que representan la gradiente de temperatura en el habitáculo de la incubadora, de manera que permitan predecir las temperaturas de todo el ambiente basados en la información que proporcionan los sensores.



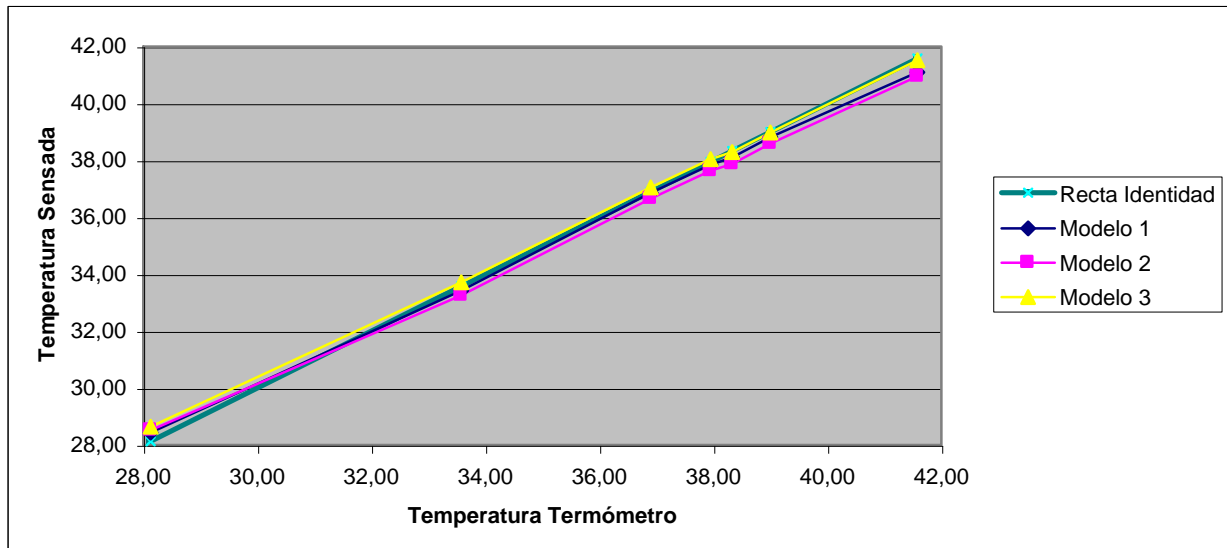
Primer Prototipo del Módulo de Visualización.



Vista de un plano dentro del ambiente cerrado. Vista del volumen del ambiente cerrado.



Mediciones de la temperatura en la incubadora GABY usando el método de gradientes lineales de temperatura. Comparación con el modelo de ajuste a curvas Spline.



Comparación entre la temperatura real y la medida por los módulos de sensado.

Resultados

Se tiene un equipo de 10 sensores de temperatura, ampliable a 12 sensores, con exactitud de ± 0.129 °C. Cada Módulo de Sensado posee un sensor de precisión, adquiere las señales a una frecuencia constante, filtra digitalmente la señal y la normaliza de forma que todas las unidades entregan las temperaturas medidas en un mismo formato. La programación de cada Módulo de Sensado se realizó en lenguaje C y lenguaje ensamblador.

Se realizó el Módulo Central de Adquisición de Datos, el cual es una tarjeta interfaz entre los Módulos de Sensado y el Módulo de Visualización en una computadora personal que corre el sistema operativo RedHat 7.3. Este módulo es el encargado de recolectar los datos de los Módulos de Sensado y de servir a las peticiones de datos de la PC. Se comunica con la PC a través de un protocolo de comunicación síncrona desarrollado especialmente para la aplicación (Protocolo ABM 1.0), ejecutando el código de esclavo transmisor. La programación de este módulo se realizó en lenguaje C y lenguaje ensamblador empleándose interrupciones.

Se realizó el Módulo de Visualización, el cual es la interfaz con el usuario e implementa protocolo de comunicación síncrona ABM 1.0, ejecutando el código de maestro receptor de datos. Se muestra las temperaturas codificándolas en color y configura el equipo.

En lo que respecta a la predicción de las temperaturas se ha experimentado con un gradiente del tipo Spline obteniéndose un error promedio de ± 0.3 °C.