



Congreso Internacional sobre la  
Enseñanza y Aplicación de las Matemáticas

# ORBI

RS

Ibarra Pérez Brandon  
Carrasco Casarez Eber Abdiel  
Asesora: López Pacheco Liana

Medina Vazquez Alvaro  
Izcoatl López López

Artículo incluido en la publicación electrónica Memorias del Congreso ISSN 2448-7945 | Mayo 2025



Departamento de  
Matemáticas



Autor para correspondencia: [420077525@cuautitlan.unam.mx](mailto:420077525@cuautitlan.unam.mx)



## Objetivo:

Diseñar y construir ORBI, una cuna que permita mecer a un bebé por medio de sensores de voz y un sensor de temperatura que funciona para desabrigar al bebé cuando la temperatura se eleve.

## Introducción:

Cada noche, padres alrededor del mundo se enfrentan a un desafío universal: calmar el llanto de sus bebés y asegurarles un descanso seguro. Aunque el amor y la intuición son guías poderosas, la tecnología puede ser una aliada para transformar esas horas de angustia en momentos de tranquilidad.

## Introducción:

ORBI nace como una respuesta innovadora a esta necesidad. Más que una cuna inteligente, es un sistema que escucha, siente y actúa:

- Reconoce el llanto del bebé y lo mece suavemente, imitando el arrullo de los brazos maternos.
- Monitorea la temperatura en tiempo real, previniendo el sobrecalentamiento, uno de los factores de riesgo asociados al Síndrome de Muerte Súbita del Lactante (SMSL).

Inspirado en estudios pediátricos y diseñado con sensores accesibles (como servomotores y micrófonos), ORBI busca democratizar el cuidado infantil inteligente, llevando la domótica a un espacio donde la precisión y el afecto son igualmente importantes.

Este proyecto no solo es un ejercicio de ingeniería; es una apuesta por dormir mejor, vivir mejor. Porque cada bebé que descansa plácidamente es un hogar donde reina la paz.

## Estado del arte

- Cunas tradicionales: desde la antigüedad, el mecimiento manual ha sido clave para calmar a los bebés (ejemplo: cunas de madera en Egipto o Grecia).
- Automatización básica: en el siglo XX, surgieron cunas con movimiento mecánico (como las de resortes o motorizadas), pero sin adaptabilidad al llanto o necesidades específicas.

### Tecnologías Relevantes

- Sensores de voz:
  - Proyectos como Snoo (2016, Dr. Harvey Karp) usan micrófonos para detectar llantos y activar balanceo, demostrando que la automatización reduce el estrés infantil.
  - Limitación: no siempre discriminan entre tipos de sonidos (ejemplo: ruidos ambientales).
- Control de temperatura:
  - Dispositivos como Owlet Smart Sock (2014) monitorean signos vitales, pero no actúan sobre la temperatura ambiental de la cuna.
  - Estudios pediátricos AAP, 2018 vinculan el sobrecalentamiento con riesgos de SMSL (Síndrome de Muerte Súbita del Lactante).

## Estado del arte

En los últimos años, la incorporación de tecnologías inteligentes en productos de puericultura ha crecido considerablemente, con el objetivo de mejorar el confort, la seguridad y la salud de los bebés. Entre estos desarrollos, destacan las cunas inteligentes, que combinan sensores, actuadores y algoritmos de control para responder a las necesidades del infante de manera automática o semiautomática.

Uno de los avances más relevantes ha sido el uso de sensores de sonido o reconocimiento de voz para detectar el llanto del bebé como señal de incomodidad o necesidad de atención. En estudios como el de Iqbal et al. (2020), se implementaron micrófonos y sistemas de reconocimiento de patrones acústicos en entornos domésticos para identificar el llanto y activar respuestas automáticas, como el encendido de un móvil o una melodía calmante. Aunque sistemas más avanzados utilizan redes neuronales para identificar tipos específicos de llanto, a nivel de prototipo es viable usar umbrales de decibeles detectados por micrófonos para activar funciones básicas, como el balanceo de una cuna.



## Estado del arte

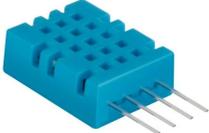
Por otro lado, el control de la temperatura corporal en neonatos ha sido un tema ampliamente abordado en medicina, y tecnologías como sensores DHT11 o DHT22 se han integrado en proyectos de ingeniería biomédica para monitorear el ambiente térmico de los bebés. Estudios como el de Hernández et al. (2018) muestran cómo sensores de temperatura pueden integrarse a microcontroladores para activar mecanismos de ventilación o alertas en caso de sobrecalentamiento.

A nivel comercial, dispositivos como la cuna SNOO Smart Sleeper integran sistemas automáticos de mecido, ruido blanco y monitoreo, aunque carecen de integración con comandos o detección por voz, y su precio es elevado. En contraste, proyectos de bajo costo en plataformas como Arduino han demostrado ser capaces de replicar funciones similares utilizando servomotores, micrófonos analógicos y sensores de temperatura, con la ventaja de ser personalizables y accesibles para familias de bajos recursos.

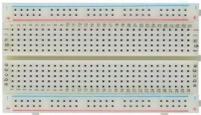
En cuanto a la interacción del sistema, el uso de microcontroladores como Arduino Uno, ESP32 o Raspberry Pi permite combinar múltiples entradas sensoriales (sonido, temperatura, movimiento) con salidas mecánicas (motores, ventiladores, etc.). Esto hace posible el desarrollo de prototipos como ORBI, una cuna que reacciona a la voz del bebé para iniciar un movimiento de mecido, y que también regula el entorno térmico desabrigando al bebé si la temperatura supera un umbral seguro.

# Metodología y/o desarrollo

Para la construcción de ORBI hicimos uso de los siguientes componentes y materiales:

Componente/Material	Precio al 2025
 <p>Micro Servomotor</p>	<p>\$59</p>
 <p>Sensor de Temperatura y humedad DHT11</p>	<p>\$39</p>
 <p>Sensor de Sonido KY-037</p>	<p>\$39</p>

# Metodología y/o desarrollo

Componente/Material	Precio al 2025
Arduino UNO 	\$286
Tableta para conexiones 	\$95
Jumpers 	\$49

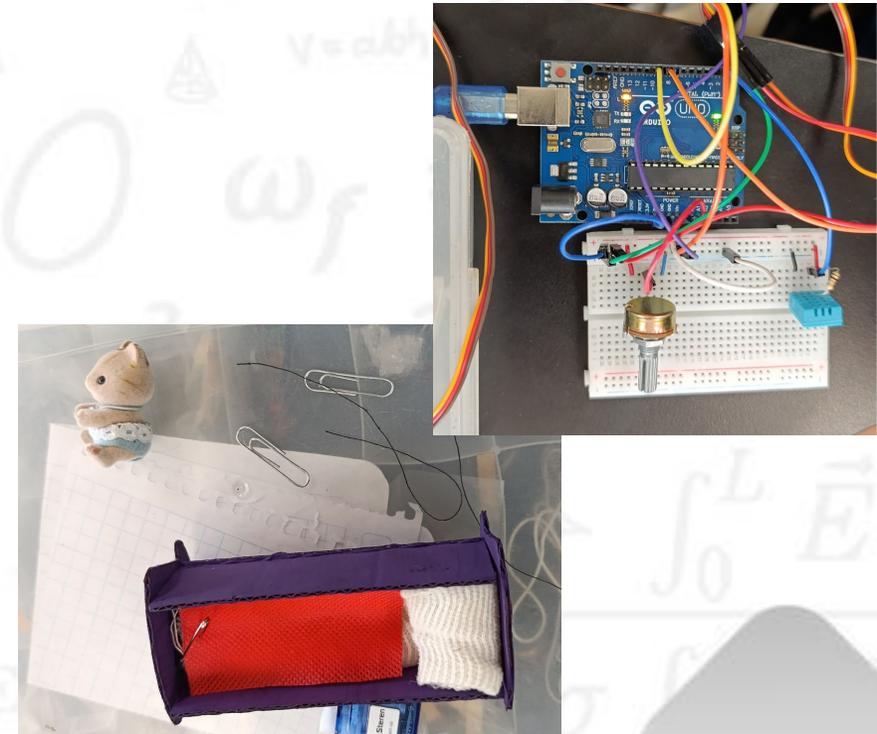
# Metodología y/o desarrollo

Componente/Materiales	Precio al 2025
<p>Cartón</p> 	<p>Reciclado</p>
<p>Pistola para silicón caliente y barras de silicon.</p> 	<p>\$95</p>
<p>Tela</p>	<p>Reciclado</p>

# Metodología y/o desarrollo

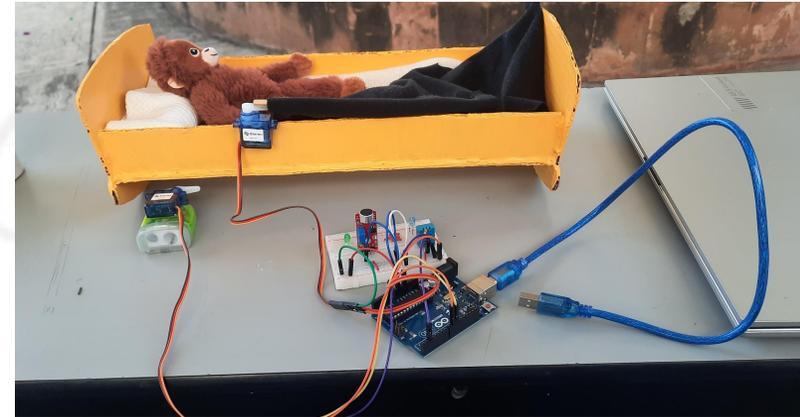
## Primer prototipo

El primer prototipo, aunque de dimensiones reducidas, demostró ser eficaz en su función principal: generar un movimiento de mecido suave y seguro para el bebé. Sin embargo, su tamaño limitado presentó desafíos en la integración de componentes, afectando temporalmente su funcionamiento óptimo.



## Metodología y/o desarrollo

El siguiente modelo de la cuna es el prototipo final, el cual es una representación más apegada a una cuna de tamaño real, con pedazos de cartón y pintura para que tuviera una mejor presentación, y también utilizamos pedazos de tela para simular una cobija.



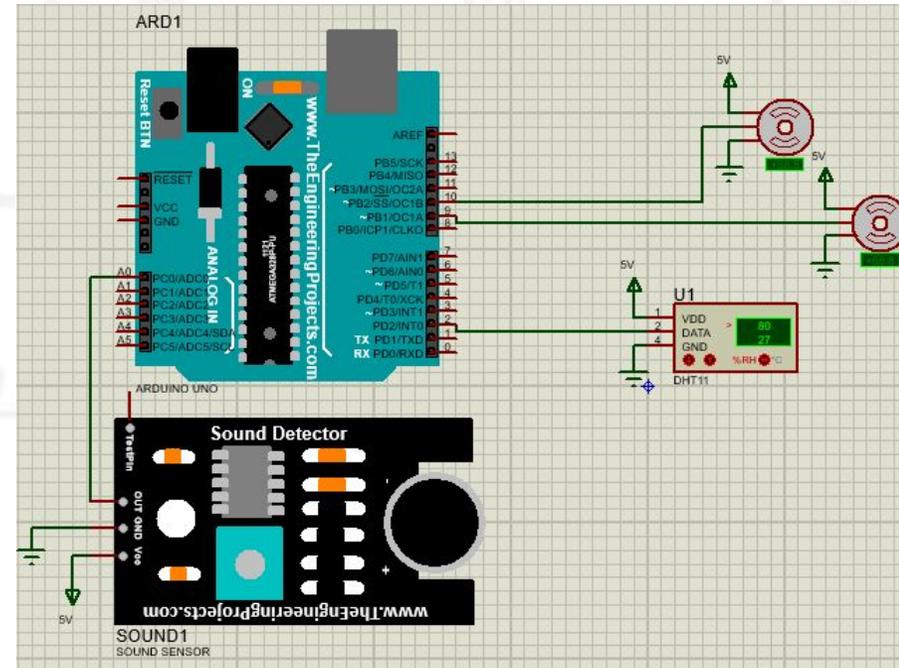
## Metodología y/o desarrollo

El esquemático muestra las conexiones propuestas, utilizando los componentes especificados y de acuerdo con el código generado. Todos los componentes están alimentados con una tensión de 5V, proporcionada por el Arduino UNO.

El sensor de sonido KY-037 está conectado al pin A0, una entrada analógica del Arduino UNO, permitiendo la lectura del nivel de sonido ambiente. Cuando el bebe emita un sonido el sensor enviará una señal digital al servomotor para mecer la cuna del bebe.

El sensor de temperatura y humedad DHT11 se encuentra conectado al pin digital 2, configurado para mover un servomotor conectado al pin 9 ante una temperatura mayor a 22 centígrados. Descubijando al bebe para regular su temperatura.

Para garantizar mayor comodidad y seguridad al lactante.



# Metodología y/o desarrollo

## Código/Programación.

El código muestra el control para cobijar o descobijar suavemente al bebé mediante el sensor DTH11.

```
//Control para cobijar o descobijar al bebé
// sensando la temperatura ambiental
if (temperature > 22) {
  servo1Pos--;
} else {
  servo1Pos++;
}
servo1.write(servo1Pos);
```

# Metodología y/o desarrollo

## Código/Programación.

El código muestra el control para mantener la oscilación del servomotor cada 30 segundos mediante el sensor KY-037, el cual permite sensor ruidos mayores a 600 Hz.

```
int micValue = analogRead(micPin);
if (micValue >= micThreshold) { // Umbral = 600
  soundDetected = true;
  lastSoundTime = millis(); // Reinicia temporizador
}
```

```
//Control para mecer al cuna del bebé
// sensando la temperatura cualquier ruido que supere los 600 Hz
if (soundDetected) {
  if (increasing) {
    servo2Pos += 90;
  } else {
    servo2Pos -= 90;
  }
  servo2.write(servo2Pos);
}
```



# Metodología y/o desarrollo

## Código/Programación.

El código muestra muestra la monitorización por Serial, dando los valores en tiempo real para calibrar los sensores utilizados.

```
Serial.print("Temperatura: ");  
Serial.print(temperature);  
Serial.println("°C");  
  
Serial.print("Ruido: ");  
Serial.println(micValue);
```



# Congreso Internacional sobre la Enseñanza y Aplicación de las Matemáticas



Departamento de Matemáticas





## Conclusiones

A lo largo del desarrollo del proyecto comprobamos una de las tantas formas que tenemos de desarrollar funciones que se pueden aplicar en problemas del mundo real con ayuda de la automatización y el desarrollo de soluciones tecnológicas.

Enfrentamos desafíos que nos permitieron desarrollar y fortalecer nuestras habilidades en programación y resolución de problemas, como la integración efectiva entre los componentes electrónicos y el código .

En conclusión este proyecto nos enseñó la relevancia de documentar cada fase del proceso, para así facilitar futuras mejoras y expansiones en el proyecto como lo fueron el sistema de temperatura y el patrón de movimiento de los motores, aún así se pudo llevar a cabo de una manera óptima y aterrizamos una idea innovadora con un enfoque práctico y didáctico.

## Bibliografía

- Karp, H. (2016). *The Happiest Baby on the Block*. Bantam.
- Hao, T. et al. (2017). "A Baby Cry Detection System Based on Deep Learning", IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP).
- American Academy of Pediatrics (AAP). (2016). "SIDS and Other Sleep-Related Infant Deaths: Updated 2016 Recommendations". *Pediatrics*, 138(5).
- Snoo Smart Sleeper. (2016). Happiest Baby.

# Gracias por su atención

Ibarra Pérez Brandon  
Medina Vazquez Alvaro  
Carrasco Casarez Eber Abdiel  
Izcoatl López López

brandelreyno@gmail.com  
alvaromedinav1611@gmail.com  
abdielcasarez27@gmail.com  
izcoatllopez93@gmial.com



Departamento de  
Matemáticas

