



**UNIÓN DE ASOCIACIONES DE INGENIEROS  
TÉCNICOS INDUSTRIALES Y GRADUADOS EN  
INGENIERÍA DE LA RAMA INDUSTRIAL DE ESPAÑA  
(UAITIE)**

**“CONVOCATORIA 2018”**

**III PREMIO NACIONAL DE INICIACIÓN A LA INVESTIGACIÓN  
TECNOLÓGICA**

**LA CUNITA CUIDA-BEBÉS**

**AUTORES**

**Juan P. Belver, José M. Calancha, Juan M. Cortegana, Antonio J. Flores,  
Ángela M. García, Antonio M. González, Pedro Macías, Antonio J. Martín,  
Gonzalo Melero, Cristina Moguer, Álvaro Rodríguez, Lorena Romano,  
David Romero, Inmaculada Molina, Óscar Pozo, Sergio Pozo, Vadym Rubio,  
Ana Martínez y Juan C. de los Santos**

**BLOQUE TEMÁTICO**

**Eficiencia energética con atención a la discapacidad**

**NIVEL EDUCATIVO**

**3º de E.S.O.**

**COORDINADOR**

**Francisco Manuel Ruiz Segura**

**Marzo de 2018**

# Resumen

El alumnado ha detectado en su entorno familiar y cercano una incomodidad que a veces se convierte en problema, especialmente relevante en personas con alguna discapacidad física. Además están seguros de que pueden resolverlo ellos mismos con los nuevos conocimientos de Robótica que están adquiriendo.

A veces, los bebés lloran porque simplemente no pueden dormirse. Solo necesitan que le mezan un ratito su cuna o que incluso se les cante alguna canción. En eso consiste nuestro proyecto, en crear una cuna inteligente que realice lo anteriormente mencionado y que utilice las nuevas tecnologías.

Presentamos un proyecto, creemos que muy original, de aplicación en el entorno doméstico y dirigido especialmente a personas con alguna discapacidad a las que se les facilita el cuidado de un bebé. Es cierto también que su uso puede extenderse a cualquier mamá o papá.

Realmente, crearemos una plataforma sobre la que podrá ir cualquier cuna del mercado con las siguientes características:

- Funcionará de forma autónoma, es decir, si detecta que el bebé está llorando empezará a mecerlo e incluso a cantarle un canciones.
- Y también se podrá conectar a un móvil que nos informará del estado del pequeño. Desde el mismo podremos controlar las mecidas, canciones e incluso verlo.

Para la realización de nuestro proyecto hemos dividido las tareas en grupos de trabajo y hemos solicitado dos colaboraciones puntuales a compañeros de otras materias: grupo para detectar el llanto, grupo para integrar la reproducción de canciones, grupo para crear la plataforma móvil, grupo para la motorizar la estructura anterior, grupo para la comunicación entre cuna y móvil o tablet, colaboración de alumnado de Dibujo Técnico y Plástica para el diseño artístico de la cuna y colaboración de alumnado de TIC para integrar la cámara en nuestra App de Android.

En el vídeo que hemos rodado y que presentamos más adelante, pueden verse todas las fases de la investigación, desarrollo, construcción y pruebas del proyecto que hemos realizado y al que hemos denominado **LA CUNITA CUIDA-BEBÉS**.



# Palabras Clave

Servomotor, sensor de sonido, Bluetooth, mp3, cámara

# Índice

<b>Resumen.....</b>	<b>2</b>
<b>Palabras Clave.....</b>	<b>3</b>
<b>Índice.....</b>	<b>4</b>
<b>Proyecto tecnológico «La cunita cuida-bebés».....</b>	<b>5</b>
<i>Introducción.....</i>	<i>5</i>
<i>Desarrollo del proyecto tecnológico.....</i>	<i>7</i>
<i>Materiales y componentes utilizados.....</i>	<i>11</i>
<i>Vídeo de presentación del proyecto.....</i>	<i>14</i>
<i>Software.....</i>	<i>15</i>
<b>Conclusiones.....</b>	<b>17</b>
<b>Apéndice: selección de fotos.....</b>	<b>18</b>

# Proyecto tecnológico «La cunita cuida-bebés»

## Introducción

En el proyecto CUNITA CUIDA-BEBÉS desarrollado por estudiantes de 3º de ESO durante la primera mitad del curso 2017-2018, destacan una serie de factores que mencionamos a continuación.



Imagen 1. Logotipo del proyecto CUNITA CUIDA-BEBÉS

### **Pensamos que es muy original**

Existen cientos de proyectos realizados en las aulas de todos los institutos del país, pero casi ninguno abordando el tema que hemos tratado. En ese aspecto hemos encontrado un problema muy común pero que no ha tenido hasta ahora el tratamiento adecuado.

### **Cercanía al estudiante**

Cualquier persona ha tenido que mecer un hermano pequeño o un hijo hasta que se ha dormido, por tanto el problema es muy fácil de entender y en la búsqueda de soluciones pueden aparecer innumerables ideas.

### **Una ayuda para personas con discapacidad física**

También es fácil comprender que este pequeño problema se agrava un poco más en el caso de alguna mamá o papá con alguna discapacidad física, haciéndoles esta tarea un poco más llevadera.

### **Muy completo didácticamente**

Desde un punto de vista didáctico, nuestro proyecto utiliza una gran variedad de elementos de Robótica y TIC que lo hacen muy completo. En el mismo se ve perfectamente la integración y utilidad de sencillos y variados sensores, actuadores y elementos de comunicación TIC. Todo ello ayuda a comprender muy bien el concepto de automatismo y la utilidad de “robotizar” muchas tareas simples y repetitivas que hacen las personas en su vida diaria.

### **El Internet de las cosas**

Por último, y en línea con la evolución actual de la tecnología, la Cunita también puede conectarse con el móvil para darnos toda la información que es capaz de recoger además de poder controlarla a distancia.

## Desarrollo del proyecto tecnológico

El desarrollo de este proyecto se ha llevado a cabo siguiendo las fases de un Proyecto Tecnológico a nivel de secundaria obligatoria.

### 1. DETECTANDO UN PROBLEMA

Primero, y como ya se ha comentado en el Resumen se detectó un problema relacionado con la temática del presente concurso: “el llanto de un bebé que no puede dormirse”.

### 2. PROPONIENDO UNA SOLUCIÓN

Los alumnos proponen crear una plataforma a la que se le pueda poner encima cualquier cuna del mercado. La plataforma debe ser capaz de detectar cuando llora el bebé, mecerlo y cantarle canciones.

Además y opcionalmente podrá conectarse a un móvil desde el que se verá al pequeño y desde el que podrán controlarse todas las acciones anteriores.

### 3. CREANDO GRUPOS DE TRABAJO

Puesto hay una amplia variedad de elementos de electrónica y robótica a utilizar, se organizan *grupos de trabajo para investigar*, desarrollar y acoplar estos elementos en el producto final. Se crean los siguientes grupos de trabajo:

- **Detectar el llanto.** Se utiliza un “simulador” de llanto y varios sensores de sonido. Se prueban y calibran para ver cuál de ellos es el más adecuado.

- **Reproducción de canciones.** Se hacen pruebas para integrar el reproductor mp3 a la tarjeta controladora. Se buscan varias canciones, se editan poniendo un nivel de volumen homogéneo en todas y se recortan a una longitud adecuada.

- **Estructura móvil.** Es uno de los grupos que más trabajo ha tenido. Se han probado distintos elementos para dar movilidad a la plataforma y en distintas disposiciones: ruedas fijas, ruedas locas y un plato giratorio que fue el definitivo.

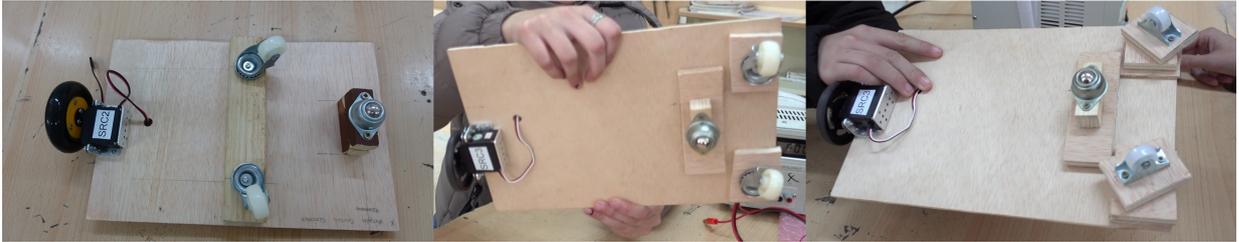


Imagen 2. Algunas de las disposiciones probadas

- **Motorización de la estructura.** Se eligió un servomotor de rotación continua como el elemento motor que mejor se adaptaba a nuestro proyecto. Se calibraron y probaron hasta tres servos, eligiendo el que iba más suave de todos en los movimientos. También se probaron dos tipos de ruedas para este servo.

- **Comunicación entre cuna y móvil.** Se creó un protocolo muy básico para comunicar la cuna y el móvil (o tablet) en ambos sentidos mediante conexión Bluetooth. Se le asignó un simple número a cada acción a realizar o dato a detectar.

#### 4. COLABORACIONES CON OTRAS MATERIAS

Debido a lo extenso que era el proyecto, se solicitó ayuda a compañeros de otras materias. En concreto a dos:

- **Diseño artístico de la cuna** (Dibujo Técnico y Plástica). Realmente nuestro proyecto consiste en crear una plataforma universal adaptable a cualquier cuna. Los compañeros de las materias mencionadas no diseñaron y crearon una cunita modelo apropiada a las medidas que les proporcionamos.

- **Integración de la cámara** (T.I.C.). Estos compañeros adaptaron una cámara a un programa estándar de comunicación Bluetooth realizado con el MIT Inventor, para poder ver al bebé en todo momento a través del móvil.

## 5. INTEGRANDO LOS COMPONENTES DEL PROYECTO. CIRCUITO

Todos los componentes eléctricos y electrónicos probados y calibrados en los distintos grupos de trabajo se integraron siguiendo el siguiente croquis eléctrico:

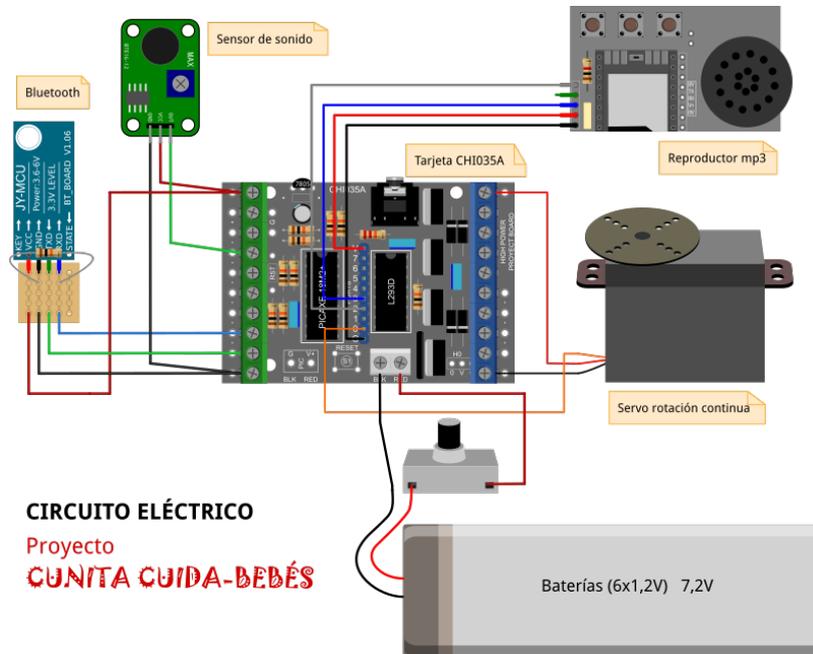


Imagen 3. Croquis del circuito (realizado con Fritzing)

## 6. DISEÑANDO UN PROTOTIPO DE PRUEBAS

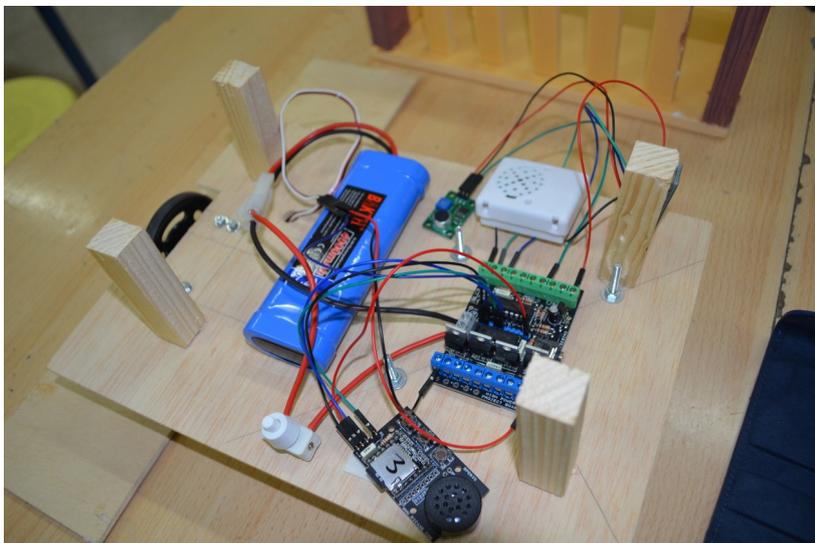


Imagen 4. Prototipo de pruebas de la plataforma que soporta la cuna

Los pasos realizados para construir el primer prototipo fueron los siguientes:

- Hacer funcionar cada elemento del circuito final por separado (grupos)
- Integrar en una misma tarjeta controladora todos los componentes
- Comprobar el correcto funcionamiento del mecanismo móvil con el servomotor
- Distribuir adecuadamente todos los elementos por la plataforma
- Ajustar el programa informático final hasta conseguir el resultado deseado

## 7. CONSTRUCCIÓN FINAL DEL PRODUCTO

Una vez conseguido y comprobado que el prototipo tiene las funciones básicas, se pasa a la construcción definitiva con materiales más robustos y de mayor precisión.



Imagen 5. Cunita cuida-bebés en la prueba final

## 8. PRUEBAS FINALES

Se termina realizando las pruebas finales.

La **PRIMERA PRUEBA** consiste en que la cunita funcione autónomamente.

- Al detectar el llanto debe mecer suavemente y detenerse.
- Si persiste el llanto debe mecer un poco más rápido y detenerse.
- Si aún continua el llanto, y mientras este dure, además de mecer irá cantando canciones.

La **SEGUNDA PRUEBA** consiste en controlar la cunita desde el móvil.

- Nuestra App indicará constantemente si el bebé llora o no.
- Podremos ver al bebé por la cámara
- Tendremos las opciones de “Mecer suave”, “Mecer rápido” y “Canción” que podremos activar manualmente cuando queramos.
- La App guardará un registro de todas las acciones realizadas.

## Materiales y componentes utilizados

En el vídeo de presentación del proyecto mostramos todo el material utilizado, su funcionalidad y sus principales características. También pueden verse las piezas fabricadas a mano para el acoplamiento de las distintas partes del producto final.

Mostramos a continuación imágenes de los componentes y partes más importantes utilizadas en el proyecto.

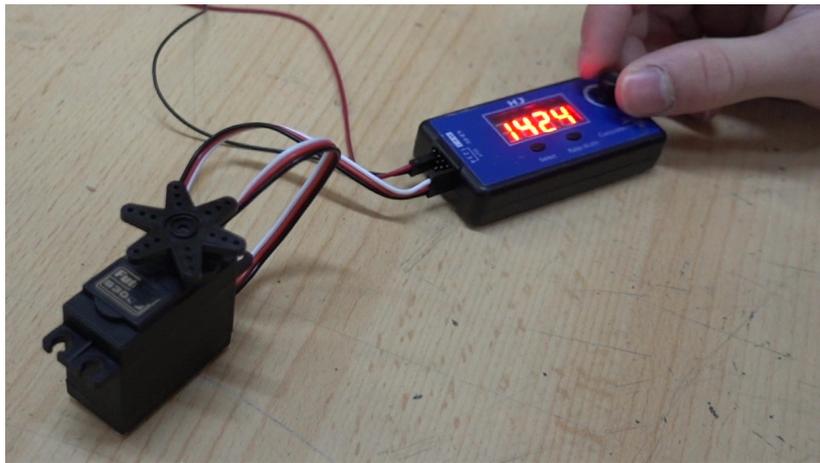


Imagen 6. Servomotor de rotación continua (con calibrador)

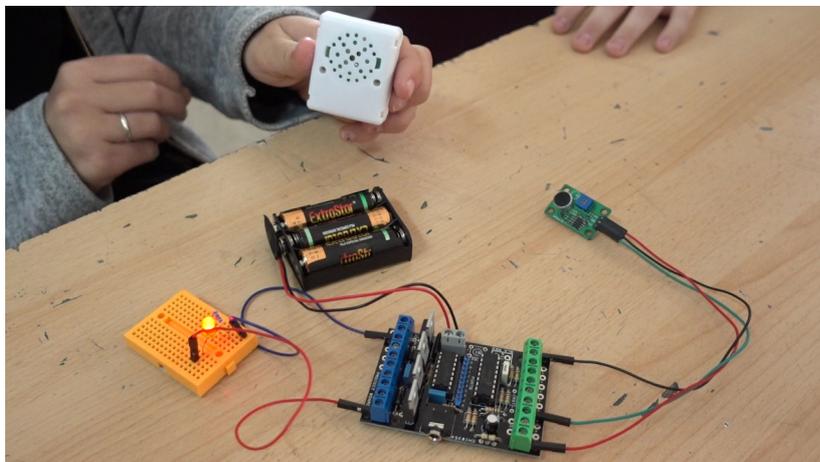


Imagen 7. Sensor de sonido (junto a simulador de llanto)

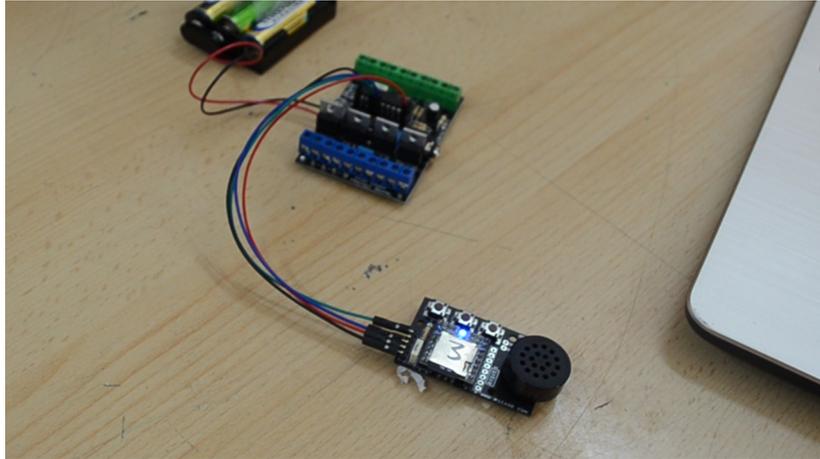


Imagen 8. Reproductor de mp3

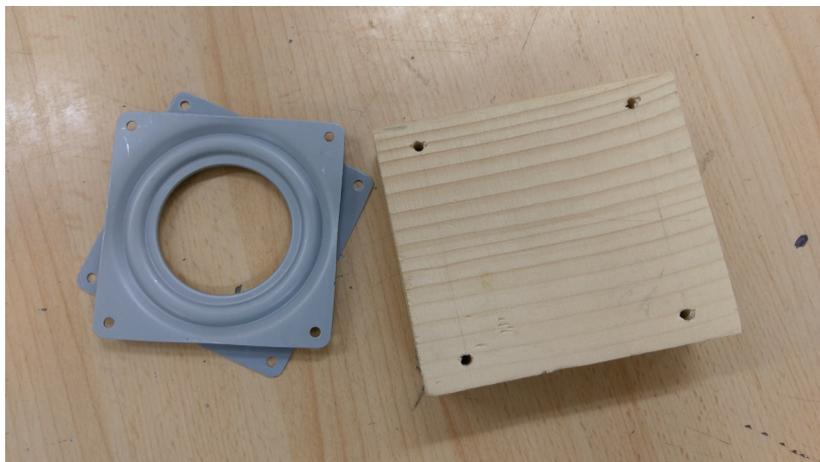


Imagen 9. Plataforma giratoria

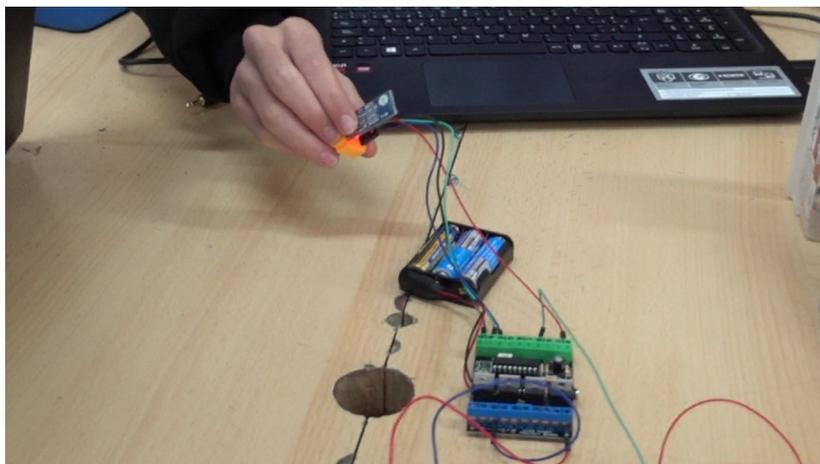


Imagen 10. Módulo de Bluetooth (comunicación cuna-móvil)



Imagen 11. Cunita (de poliestireno extrusionado)



Imagen 12. Cámara wifi

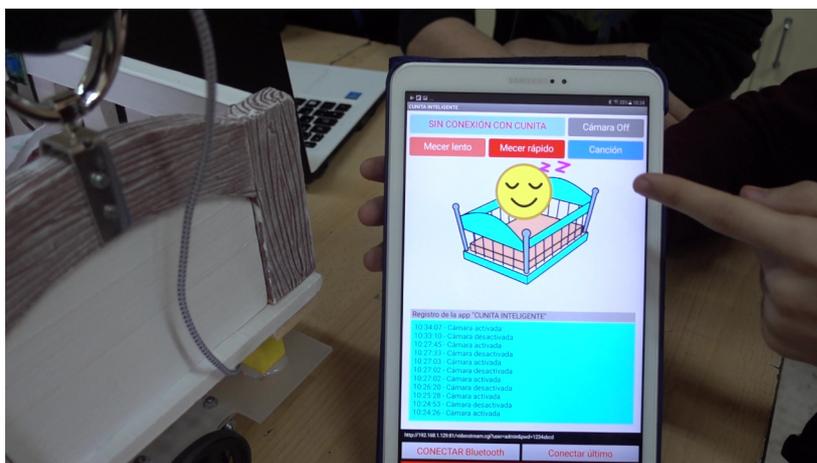


Imagen 13. App CUNITA INTELIGENTE

## Vídeo de presentación del proyecto

A lo largo de todo el desarrollo del proyecto, desde su planteamiento inicial, elaboración de grupo, desarrollo del prototipo, construcción final y pruebas, hemos estado grabando escenas de vídeo para presentarlas conjuntamente junto a este documento.

Hemos detallado en el mismo y en la medida de lo posible todos los pasos que se han ido dando, los materiales utilizados, pruebas, tanto las iniciales como las definitivas, software utilizado así como todas aquellas consideraciones que el alumnado ha considerado oportunas.

El enlace al vídeo PROYECTO CUNITA CUIDA-BEBÉS se muestra a continuación:

<https://www.youtube.com/watch?v=ISzznmMNfAM>



Imagen 14. Vídeo CUNITA CUIDA-BEBÉS (YouTube)

## Software

Se ha utilizado la tarjeta controladora “*Proyecto PICAXE-18 de alta potencia*” programada con Blockly para PICAXE, un entorno visual de bloques apilables que facilita mucho la programación.

Cada grupo de trabajo desarrolló su parte del programa, que después fue integrado en una aplicación final.

Sin entrar en detalles, mostramos a continuación el bucle y los procedimientos principales del programa, que dan cuenta de la sencillez que código utilizado.

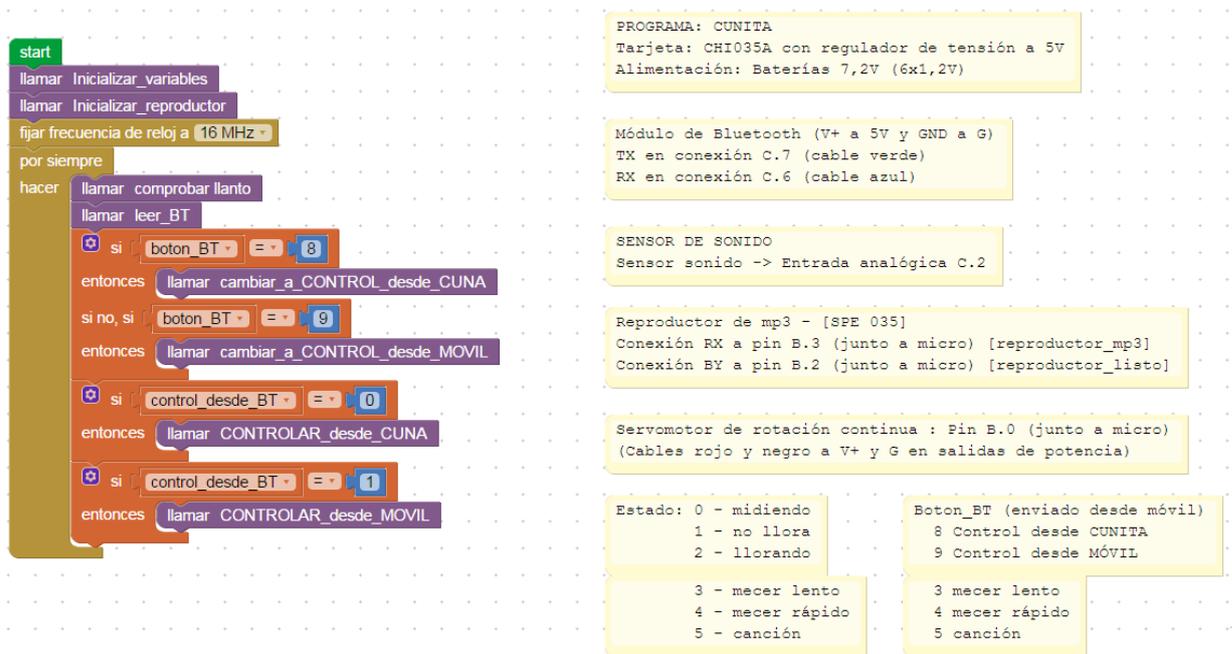


Imagen15. Bucle principal del programa de control de LA CUNITA CUIDA-BEBÉS

```

cómo cambiar_a_CONTROL_desde_CUNA
fijar control_desde_BT a 0
salida serie a T9600_16 por C.6 8
  Enviar como ASCII
fijar Estado a 0
fijar llanto_mediciones a 0
fijar llanto_detectados a 0
  
```

```

cómo cambiar_a_CONTROL_desde_MOVIL
fijar control_desde_BT a 1
salida serie a T9600_16 por C.6 9
  Enviar como ASCII
  
```

```

cómo CONTROLAR_desde_CUNA
si Estado = 2
  entonces
    salida serie a T9600_16 por C.6 2
      Enviar como ASCII
    si cuidado_anterior = 0
      entonces
        llamar mecer_lento
        fijar cuidado_anterior a 3
        llamar ajustar_parametros_llanto
      si no, si cuidado_anterior = 3
        entonces
          llamar mecer_rapido
          fijar cuidado_anterior a 4
          llamar ajustar_parametros_llanto
        si no, si cuidado_anterior >= 4
          entonces
            llamar reproducir_mp3
            fijar cuidado_anterior a 5
            repetir llamar mecer_rapido
              hasta que la entrada B.2 está activada
            llamar ajustar_parametros_llanto
          salida serie a T9600_16 por C.6 2
            Enviar como ASCII
        si no, si Estado = 1
          entonces
            salida serie a T9600_16 por C.6 1
              Enviar como ASCII
  
```

```

cómo CONTROLAR_desde_MOVIL
si Estado = 2
  entonces
    salida serie a T9600_16 por C.6 2
      Enviar como ASCII
  si no, si Estado = 1
    entonces
      salida serie a T9600_16 por C.6 1
        Enviar como ASCII
  si boton_BT = 3
    entonces
      llamar mecer_lento
  si no, si boton_BT = 4
    entonces
      llamar mecer_rapido
  si no, si boton_BT = 5
    entonces
      llamar reproducir_mp3
      fijar cuidado_anterior a 5
      repetir llamar mecer_rapido
        hasta que la entrada B.2 está activada
  
```

Imagen 16. Principales procedimientos del programa

## Conclusiones

En la despedida del vídeo, dos de los alumnos comentan que aunque aún no son ingenieros, sí que sienten que han desarrollado un verdadero Proyecto Tecnológico. Y efectivamente así es, en nuestro instituto llevamos muchos años desarrollando en mayor o menor medida proyectos como el que hemos presentado en este documento, y ello ha permitido a muchos estudiantes descubrir su vocación por las ingenierías. Podemos sentirnos orgullosos de tener una alta tasa de alumnado que orientan sus estudios hacia algún tipo de Ingeniería o carrera de carácter técnico.

En este proyecto, el alumnado ha recreado todas las fases del proceso tecnológico a nivel de secundaria obligatoria. Ha conocido la importancia y la finalidad de cada una de ellas a la vez de ir resolviendo las distintas dificultades que van apareciendo a medida que van desarrollando el producto final, todo ello además trabajando en equipos.

Actualmente, y a nivel didáctico, cada vez se habla más en el ámbito educativo del *aprendizaje basado en proyectos*. En este aspecto, la asignatura de Tecnología puede servir de referente a la hora de poner esta forma de trabajar en práctica. Además, el hecho de que otras materias colaboren en nuestro proyecto, como son Dibujo Técnico, Plástica o TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación), aumentan indudablemente su utilidad pedagógica.

Todo el grupo de estudiantes se siente muy orgulloso de su proyecto tecnológico CUNITA CUIDA-BEBÉS, ya que se trata de una creación muy original, de la que apenas había literatura de referencia en la web y que por tanto les ha obligado a investigar e innovar para crear el producto que desde un inicio tenían en mente.

Esperemos que haya gustado

Un cordial saludo de todo el grupo

## Apéndice: selección de fotos

Las siguiente imágenes fueron tomadas por los propios alumnos en el taller de Tecnología mientras se desarrollaba el proyecto.

