

# **Cuidado para bebés a través del diseño y la tecnología: desarrollo de un sistema de objetos inteligentes para el cuidado de bebés durante su primer año de vida.**

*Baby care through design and technology: development of a system of smart objects for the care of babies during their first year of life.*

Josué González-Quirós<sup>1</sup>, Felipe Hidalgo-Arce<sup>2</sup>, Karin Navarro-Morera<sup>3</sup>, María Fernanda Ríos-Hidalgo<sup>4</sup>

Fecha de recepción: 10/06/2019

Fecha de aprobación: 19/09/2019

Josué González-Quirós, Felipe Hidalgo-Arce, Karin Navarro-Morera, María Fernanda Ríos-Hidalgo  
Cuidado para bebés a través del diseño y la tecnología: desarrollo de un sistema de objetos inteligentes para el cuidado de bebés durante su primer año de vida  
Revista IDI+ Volumen 2 N°2. Enero - Junio 2020  
Pág 10-21

---

1. Josué González-Quirós  
Correo electrónico: jogzljz.15@gmail.com  
Estudiante de Ingeniería en Diseño Industrial

2. Felipe Hidalgo-Arce  
Correo electrónico: fhidalgo2597@gmail.com  
Estudiante de Ingeniería en Diseño Industrial

3. Karin Navarro-Morera  
Correo electrónico: karinmeli25@gmail.com  
Estudiante de Ingeniería en Diseño Industrial

Instituto Tecnológico de Costa Rica  
Escuela de Diseño Industrial  
Cartago, Costa Rica

4. María Fernanda Ríos-Hidalgo  
Correo electrónico: mariferrios@hotmail.com  
Estudiante de Ingeniería en Diseño Industrial

## Resumen

El proyecto desarrollado consistió en diseñar un sistema de objetos inteligentes que contribuya con la tarea del cuidado de bebés en su primer año de vida. Se planteó como problema la gran necesidad de ayuda que tienen las madres con bebés en edades entre 0 y 12 meses en el proceso de desarrollo de sus hijos.

Con la intención de solucionar este problema, se analizaron las necesidades de las madres y sus bebés para determinar los aspectos más importantes que requieren solución o que implican una mayor carga para la madre. Para responder ante estas necesidades se establece un concepto de diseño que funciona como referencia para el planteamiento de posibles soluciones. Con base en el concepto definido como "asistencia dinámica", se desarrolla una serie de propuestas, a partir de las cuales se llega a una propuesta final.

Esta propuesta está orientada a satisfacer las necesidades de monitoreo del estado de salud del bebé, ya que de manera constante mide su temperatura y ritmo cardíaco y alerta sobre cambios significativos, así como su entretenimiento y estimulación por medio de juguetes interactivos que poseen estímulos de luz y sonido para mejorar el bienestar del bebé y, por lo tanto, el bienestar de la madre. Lo anterior se pretende lograr aprovechando la tecnología como facilitadora en el desarrollo de las funciones del producto.

## Palabras clave

Sistema inteligente; bebé; cuidado; temperatura; signos vitales; entretenimiento; monitor.

## Abstract

The project consisted in designing a system of smart objects that can contribute to the task of caring for babies in their first year of life. The problem raised was the great need for help that mothers with babies aged between 0 and 12 months have in the development process of their children.

In seeking to solve this problem, the needs of mothers and their babies were analyzed to determine the most important aspects that require a solution or that imply a greater burden for the mother. To respond to these needs, a design concept, which serves as a reference for the approach of possible solutions, was established. Based on the concept defined as "dynamic assistance" a series of proposals were developed and one of them chosen as the final pitch.

This proposal aims at satisfying the needs of monitoring the health condition of the baby, as well as its entertainment and stimulation, this to ensure the baby's and the mother's well-being. Technology serves as a tool in the development of product's functions.

## Key Words

Smart object; system; baby; mom; care; temperature; vital signs; entertainment; monitor; health

## Introducción

El primer año en la vida de un bebé es fundamental para su desarrollo físico, emocional y psicológico, e implica una serie de cambios que resultan en su crecimiento. De acuerdo con investigaciones, los niños que son mejor atendidos y cuidados durante sus primeras etapas de vida pueden llegar a alcanzar un mayor desarrollo y presentar, por ejemplo, un coeficiente intelectual (CI) más alto. Por esto, durante el primer año de vida, sus padres o cuidadores cuentan con muchas necesidades y se enfrentan a una gran cantidad de diferentes tareas orientadas a mantenerlos saludables, felices y en constante desarrollo (National Geographic, 2017).

Los cambios que tienen los bebés son progresivos y se dan por etapas. En los primeros dos meses, los bebés empiezan a seguir objetos con los ojos y empiezan a mover sus piernas y brazos. A los cuatro meses comienzan a imitar sonidos y tratan de alcanzar juguetes con sus manos. Cuando alcanzan los seis meses, los bebés reaccionan ante sonidos con sus propios sonidos, comienzan a pasarse cosas de una mano a la otra y a sentarse sin apoyo. Cuando un bebé llega a su primer año de vida, sus habilidades físicas y cognitivas están mucho más desarrolladas y tiene una mayor capacidad para reaccionar ante su entorno (Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades, 2018).

Todos estos cambios implican que, durante el proceso de crecimiento, el bebé reciba una atención constante (que atienda sus necesidades básicas como lo son la alimentación, la higiene y la salud) y que esté expuesto a diferentes estímulos que le permitan ir conociendo y entendiendo el mundo que le rodea.

Ante estas necesidades se han diseñado productos orientados a diferentes áreas del cuidado de un bebé; por esto existen productos para preparar leche (necesidad de alimentación), mecedoras (necesidad de descanso), móviles y juguetes (necesidad de entretenimiento), gimnasios (para estimulación), monitores (necesidad de vigilancia), entre otros. El problema con muchos de estos productos es que tienen como finalidad resolver una única necesidad directa; por ejemplo, los juguetes son solo para entretener y los monitores, solo para vigilar al bebé. Es aquí donde surge la idea de desarrollar un producto que pueda abarcar varias necesidades y así ser un elemento clave en el cuidado de un bebé.

En Costa Rica, la mayor parte de los nacimientos se dan en entornos familiares donde la madre es soltera, lo que representa una mayor carga de trabajo para ella y evidencia la importancia de que reciba ayuda para cuidar a su bebé (INEC, 2018).

Debido a todos estos factores, se define como problemática a resolver: ¿cómo hacer para que las madres con bebés en edades de 0 a 1 año de edad reciban ayuda para solventar necesidades en el proceso de desarrollo de sus hijos, reduciendo su carga de trabajo?

Este problema pretende solucionarse a través del diseño del sistema de objetos inteligentes *Baby Care*, conformado por un monitor de signos vitales (que se presenta en forma de brazaletes con tecnología *wearable*) y un móvil de cuna. El objetivo es atender las necesidades de monitoreo del bebé, por medio

de sensores en el brazalete que miden su ritmo cardíaco y su temperatura corporal y los envían al móvil para que, en caso de irregularidades en su estado de salud, emita señales lumínicas y sonoras que alerten a la madre y le informen sobre situaciones de riesgo. Además, se busca cubrir la necesidad de entretenimiento y estímulo del bebé, que se logra a través de juguetes interactivos, basados en el método Montessori, que estimulan al bebé y reaccionan ante su comportamiento mediante luces y sonidos. En la imagen 1 se muestra el logotipo del sistema de productos.



Imagen 1. Logotipo de baby care  
Fuente: Elaboración propia.

La idea del producto es alivianar la carga de la madre o persona encargada; este permite que el bebé esté entretenido, jugando y desarrollando habilidades motoras y cognitivas mientras es monitoreado para asegurar un adecuado estado físico y de salud.

Para el producto se establecieron los siguientes requerimientos de diseño:

- La presencia de sensores de ritmo cardíaco y de temperatura para medir los signos vitales del bebé.
- El uso de tecnología de conexión *bluetooth* para el envío de datos desde el medio de medición de los signos vitales hasta el medio de reproducción de las alertas, con el fin de informar en caso de situaciones de riesgo.
- La representación de alertas por medio de luces, sonidos y el despliegue de información de los signos vitales medidos.
- La presencia de una luz de guía que permita a la madre o a la persona encargada acercarse a vigilar o atender al bebé en las noches mientras este duerme sin la necesidad de encender las lámparas de la habitación.
- La presencia de juguetes que permitan la interacción directa con el bebé y que reaccionen por medio de luces ante su comportamiento.
- La adaptabilidad del móvil ante diferentes entornos de uso y ante el crecimiento del bebé a lo largo de su primer año de vida.

El diseño del sistema de productos, con los requerimientos anteriormente mencionados, se rige bajo el concepto de Asistencia Dinámica, que se refiere a la ayuda que se brinda mediante el monitoreo y la operación de sistemas activos, que buscan asegurar el bienestar y potenciar el desarrollo físico y cognitivo. Este concepto se describe en la imagen 2.

# Asistencia Dinámica

Se refiere a la ayuda que se brinda mediante el monitoreo y la operación de sistemas activos, que buscan asegurar el bienestar y potenciar el desarrollo físico y cognitivo.

## Simple

Estructura simple  
Formas poco complejas  
Uso sencillo

## Estética

Formas geométricas  
Texturas suaves y lisas  
Contrastes de color



## Atractivo

Colores y texturas diversas  
Luces que reaccionan ante el comportamiento del bebé  
Llama a interactuar

## Seguro

Estructura estable  
Material lisos  
Veracidad de los datos  
Buen anclaje

Imagen 2. Concepto de diseño  
Fuente: Elaboración propia.

## Método

### 1. Conceptualización de la idea

#### Definición del contexto

Durante esta etapa se estudian las necesidades tanto de la madre como del bebé, que son nuestra población seleccionada, contemplando el entorno establecido. Se investiga, además, sobre los cuidados médicos, el desarrollo físico y la estimulación que debe tener el bebé durante su primer año de vida. Se realizan entrevistas a madres con bebés muy cercanos al rango de edad para el que diseñamos.

#### Análisis de lo existente

Después de conocer las necesidades, se analizan los productos existentes que satisfagan las mismas necesidades o similares para conocer un poco de los materiales, la forma, el uso de la cromática, cómo realiza las funciones, qué tecnología utiliza y otros datos a considerar en el diseño del producto. El análisis hace énfasis en la funcionalidad, usabilidad y perceptualidad de los productos existentes en el mercado.

#### Requerimientos de diseño

Cuando se define que el cuidado médico y la estimulación del bebé son las necesidades principales que se satisfarán, se fijan los requerimientos para cada una y los requisitos que se deben tomar en cuenta para diseñar un producto que resuelva de manera eficiente la necesidad planteada.

## Definición del producto

Cuando se define el contexto y las necesidades de los usuarios se fijan las características con las que debe contar el sistema de productos. Se plantean las soluciones más eficientes para resolver las necesidades. Para ello se establecen tanto las funciones convencionales como las inteligentes y la manera en que los productos interactúan entre ellos. Se definen también los materiales que se van a utilizar para que sean los adecuados para el usuario y también para el entorno de uso de los productos.

## 2. Definición del diseño

### Definición de la funcionalidad

Se definen las funciones principales y secundarias del producto mediante un diagrama de funciones (ver imagen 3).

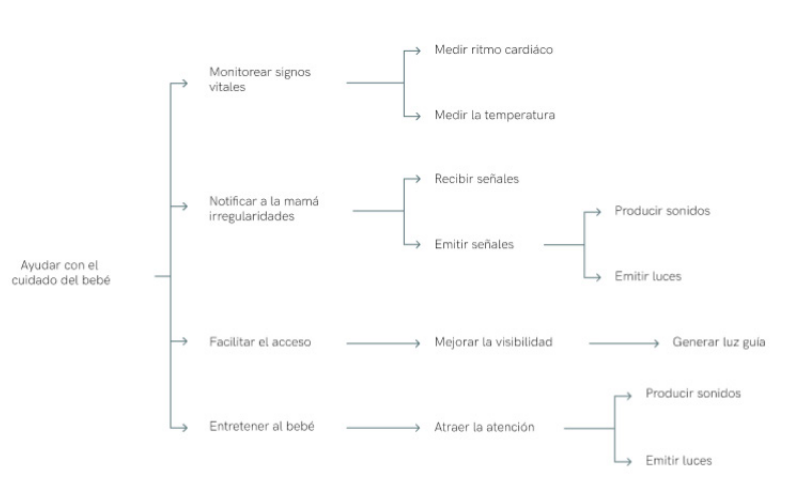


Imagen 3. Funciones principales y secundarias

Fuente: Elaboración propia.

En esta etapa también se plantean los diagramas de los sistemas de los objetos inteligentes para fijar y comprender las funciones y los componentes que debe tener cada uno de los objetos (ver imagen 4). Luego, proseguimos con la programación de las funciones inteligentes y la validación de estas.

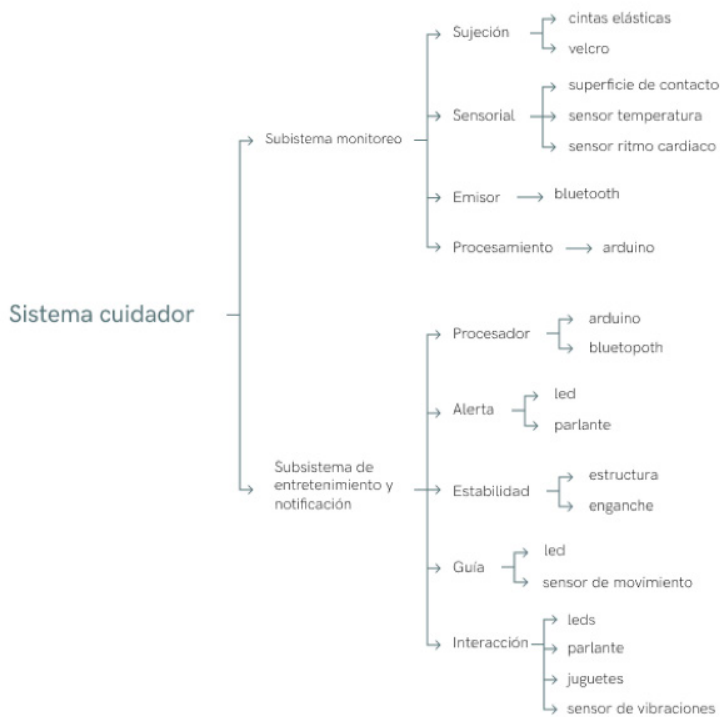


Imagen 4. Diagrama del sistema y subsistemas  
Fuente: Elaboración propia.

### Concepto de diseño

En esta etapa se presenta el concepto para el sistema de productos inteligentes de *Baby Care*, mencionado antes como Asistencia Dinámica, el cual va a guiar el diseño de las propuestas de la siguiente etapa.

### Búsqueda de soluciones

Se realizan bocetos a mano de calidad que describan con detalle cada una de las diferentes propuestas para encontrar la mejor solución del sistema de objetos inteligentes.

### Selección de la propuesta

Se plantean criterios indispensables que debe tener cada objeto inteligente para evaluar todas las propuestas planteadas en ambos casos y elegir cuál de ellas es la que mejor satisface las necesidades de los usuarios. En este caso, se deciden 11 criterios para el móvil y 3 criterios para el monitor; a cada uno se le asignó un cuantificador y un nivel de relevancia para obtener la mejor propuesta.

### Maqueta de la propuesta

Cuando se elige la propuesta de ambos productos, se crea una maqueta funcional a escala 1:1 que explique la solución de diseño en cuanto a su distribución espacial, proporción y para analizar las dimensiones y el volumen. También, se hacen maquetas funcionales que muestren las funciones inteligentes desarrolladas en Arduino para realizar las pruebas con todos los componentes de la propuesta.

### 3. Manufactura y prototipado

#### Planificación de la construcción

Para esta etapa se empieza con el dibujo de los planos técnicos de todas las piezas de los objetos inteligentes, los materiales finales del prototipo, los componentes normalizados y estandarizados que se van a utilizar y el proceso de manufactura.

Del mismo modo, se elaboran las piezas y se realiza el montaje del producto para poder llevar a cabo los ajustes y mejoras necesarias. Este prototipo funge como una propuesta perceptual.

#### Producción del diseño

En esta etapa se elaboran las piezas, se hace el ensamble y se montan todos los circuitos de las funciones inteligentes de los productos. Por último, se detalla el objeto y este va a funcionar como una propuesta perceptual, funcional y de uso.

#### Validación

A lo largo del proceso de diseño, se establecieron momentos para verificar que el producto cumpliera con las necesidades de los usuarios y alcanzara las funciones planteadas. Las validaciones se realizaron con los usuarios directos del producto, los cuales evaluaron, en diferentes etapas del proceso, aspectos perceptuales, funcionales y de usabilidad en el producto.

## Resultados

En cada una de las etapas del proceso de diseño hubo hallazgos que permitieron ir dirigiendo el proyecto hacia la dirección correcta. Estos descubrimientos hicieron posible enfocar el producto hacia las verdaderas necesidades de los usuarios. A continuación, se mencionan algunos de esos hallazgos según las diferentes etapas del proceso.

En la etapa de conceptualización de la idea uno de los factores más importantes que influyó en la decisión fue la gran cantidad de necesidades que se pueden llegar a satisfacer para este segmento del mercado. Enfocamos nuestro estudio en las necesidades médicas y de estimulación, las cuales fueron las más importantes de solventar para las madres. Si se cumplen las necesidades del bebé vamos a satisfacer indirectamente la preocupación de la madre.

Al realizar el análisis de lo existente, nos damos cuenta de la gran variedad en los productos de bebés. Estos productos resuelvan una única necesidad, a diferencia de *Baby Care*, que cumple varias necesidades la vez, lo cual crea un gran potencial con el mercado meta.

De la investigación etnográfica surgieron ocho áreas de necesidad; la principal de ellas es el cuidado del bebé (abarca todos los aspectos de las tareas diarias de los padres de un bebé entre 0 meses y 1 año de edad). Se definieron como indispensables los requisitos relacionados con el cuidado médico (controlar la temperatura y el ritmo cardíaco), el entretenimiento del bebé (su estimulación y desarrollo), así como el fácil acceso de la madre al bebé y su tranquilidad.



Con base en las necesidades detectadas, se determinó que se debe diseñar un sistema inteligente que proporcione entretenimiento y cuidado médico al bebé, con el fin de asegurar su bienestar integral, el cual se deriva de mantener un buen estado de salud y de recibir entretenimiento y estímulos que promuevan su desarrollo.

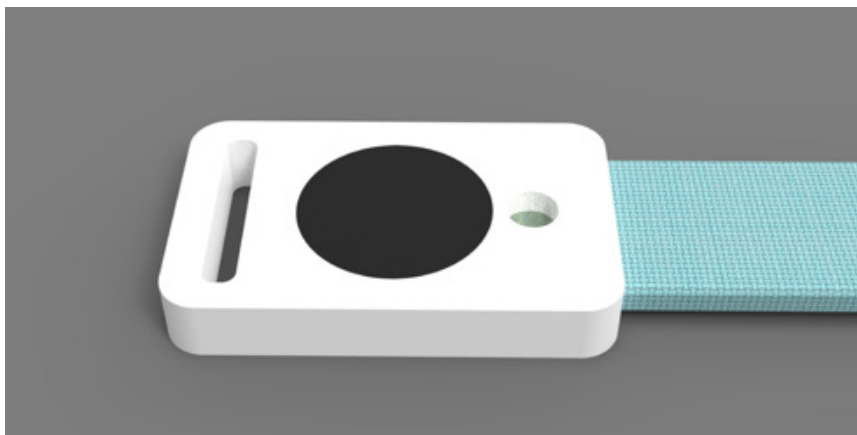


Imagen 5. Visualización en detalle del monitor  
Fuente: Elaboración propia.

Para el subsistema de monitoreo se define la función de medir los signos vitales del bebé (la temperatura corporal y el ritmo cardíaco) para poder notificarle a la madre en caso de que el estado físico del bebé no sea normal. Esto se logra mediante el funcionamiento conjunto entre el monitor y el subsistema de entretenimiento, de modo que, si la temperatura es elevada o baja, o bien el ritmo cardíaco es irregular, el monitor envía los datos al móvil para que este emita señales de alerta (lumínicas y sonoras) a la madre. Como se puede ver en la imagen 5, el círculo negro ubicado en el centro del monitor es el sensor de ritmo cardíaco, mientras que el círculo más pequeño ubicado al lado izquierdo es el sensor de temperatura; ambos miden los signos vitales del bebé al estar en contacto con su piel.



Imagen 6. Visualización del producto en su entorno de uso  
Fuente: Elaboración propia.

El subsistema de entretenimiento, que es en sí el móvil, tiene tres funciones principales. En primer lugar, reacciona ante la actividad del bebé por medio de la emisión de luces y sonidos en los juguetes colgantes en el móvil. La segunda función es la de alertar a la madre en caso de que el estado de salud del bebé sea irregular, lo cual se logra por medio de la emisión de luces cálidas (como rojo) cuando la temperatura del bebé es elevada y luces en colores fríos (como azul) cuando la temperatura es más baja de lo normal. El móvil genera, además, sonidos de alerta y despliega los datos del ritmo cardíaco y la temperatura en una pantalla en la parte superior del móvil. La tercera función es iluminar los alrededores del móvil cuando la madre se acerca (en condiciones de luz baja) para facilitarle el acceso al bebé. Esto se logra mediante un sensor de movimiento que activa una luz que se enciende progresivamente al detectar actividad cerca del móvil.

Como se observa en la imagen 6, el subsistema de entretenimiento (móvil) funciona de modo que se sujeta en las barandas de las cunas o los respaldos de las camas para que sea seguro y que los juguetes queden al alcance del bebé.



Imagen 7. Representación del subsistema de entretenimiento

Fuente: Elaboración propia.

## Conclusiones

La elaboración de este proyecto resultó en una serie de enseñanzas que abarcan muchas áreas. Probablemente, la más importante corresponde a la comprensión del usuario y el desarrollo de empatía hacia sus deseos y necesidades. En el diseño siempre es necesario ser conscientes de lo que los usuarios requieren; sin embargo, en este proyecto específico este factor fue un reto, pues implicó analizar y comprender la relación de las madres con sus bebés, tratando contextos e implicaciones anteriormente desconocidos para poder ofrecerles un producto que verdaderamente permitiera alivianar sus cargas de trabajo como madres.

Trabajar con usuarios como los bebés cambia mucho la metodología del análisis, gracias a que se tiene que recibir *feedback* de usuarios con los que no se tiene comunicación naturalmente, además de que marcan una perspectiva totalmente distinta. La forma en la que ven el mundo (objetos, entornos, colores, sentidos, etc.) es muy diferente a lo que vendría siendo un adulto; esto implicó una ventaja y una desventaja; el análisis se complicó, pero entender la nueva perspectiva de un usuario como los bebés nos hizo salir de nuestro espacio y lograr una mejor experiencia de usuario.

Otro punto de aprendizaje importante fue el trabajo de diseño de un sistema de productos, debido a que no se trataba de un producto individual, sino de dos objetos inteligentes que, mediante su conexión, debían satisfacer necesidades de los usuarios. Al tratarse de un sistema, existía una mayor cantidad de factores que tomar en cuenta, de modo que pudiera alcanzarse la unidad que impulsara la efectividad del producto.

Además de las anteriores, otra enseñanza, quizás más básica, pero igualmente importante, es la obtención de técnica, tanto del trabajo de manufactura en el taller, como del trabajo tecnológico que implicaba elaborar la programación que sustenta el funcionamiento del sistema de productos. Estas tareas hicieron posible ver con mayor claridad limitaciones que se tienen en el desarrollo de productos en condiciones académicas, pero a su vez impulsaron la creatividad para superar esas limitaciones y lograr la finalización del proyecto.

## Referencias

Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades. (2018). Indicadores del desarrollo. Recuperado el 07 de junio de 2019 de: <https://www.cdc.gov/ncbddd/Spanish/actearly/milestones/index.html>

INEC, (2016, 2017, 2018), Inec.go.cr, Nacimientos | INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS. Recuperado de <http://www.inec.go.cr/poblacion/nacimientos>

National Geographic España. (2017). Así es el primer año de nuestras vidas. Recuperado de: [https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/grandes-reportajes/el-primer-ano-2\\_8758/1](https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/grandes-reportajes/el-primer-ano-2_8758/1)

## Bibliografía

BabyCenter en Español. (s.f.), *Equipo esencial para bebé y mamá: las primeras seis semanas*. Recuperado de <https://espanol.babycenter.com/a4500058/equipo-esencial-para-bebé-y-mamá-las-primeras-seis-semanas>

Freud, S. (2000). *Obras completas. Volumen XIII - Tótem y tabú, y otras obras (1913-1914)*. Buenos Aires & Madrid: Amorrortu Editores.

García, I. (2005). *Listado de lo que necesita un recién nacido*. Recuperado de <https://www.todopapas.com/embarazo/parto/listado-de-lo-que-necesita-un-recien-nacido-5280>

Instituto Márquez. (s.f.). *El puerperio o posparto*. Recuperado de <https://institutomarquez.com/obstetricia/embarazo-y-parto/posparto/>

Olivares, T. (2017). *20 cosas que necesita un recién nacido*. Recuperado de <https://maternidadfacil.com/que-necesita-un-recien-nacido/>

Rosset I Llobet, J. (s.f.). *Problemas de salud de los músicos y su relación con la educación*. Recuperado de <https://promocionmusical.es/problemas-salud-musicos/>

Santamaría, B. (2018). *Crecer Feliz, Cómo superar los momentos de bajón tras el parto*. Recuperado de <https://www.crecerfeliz.es/parto-maternidad/posparto-recuperacion-cuidados/g92392/postparto-recuperar-tipo-felicidad/>