UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL
FACULTAD DE ARQUITECTURA

PROYECTO DE TESIS

Con la dirección de:
D.I. Héctor López Aguado

y la asesoría de:
D.I. Miguel de Paz Ramírez
D.I. Víctor Valencia Sosa
D.I. José Luis Colín Vázquez
D.I. Mauricio Reyes Castillo

Tesis Profesional que para obtener el Título de Diseñador Industrial presenta:

Delgado Mixcoatl Sarahi - Hernández Sánchez Citlali

en colaboración con:

Declaro que este proyecto de tesis es completamente de mi autoría y que no ha sido presentado previamente en ninguna otra institución educativa y autorizo a la UNAM para que publique este documento por los medios que juzgue pertinentes.

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

EP01

CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL
UNAM
FACULTAD DE ARQUITECTURA

Coordinador de Examenes Profesionales
Facultad de Arquitectura, UNAM
PRESENTE

EP01 Certificado de aprobación de impresión de Tesis.

El director de tesis y los cuatro asesores que suscriben, después de revisar la tesis del alumno

NOMBRE HERNANDEZ SANCHEZ CITLALI No. DE CUENTA 406020350

NOMBRE DE LA TESIS COLCHON AFECTIVO PARA INCUBADORA

OPCION DE TITULACION TESIS Y EXAMEN PROFESIONAL

Consideran que el nivel de complejidad y de calidad de LA TESIS, cumple con los requisitos de este Centro, por lo que autorizan su impresión y firman la presente como jurado del

Examen Profesional que se celebrará el dia de de a las hrs.

Para obtener el título de DISEÑADORA INDUSTRIAL

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Ciudad Universitaria, D.F. a 8 de mayo de 2012

NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE D.I. HECTOR LOPEZ AGUADO AGUILAR	
VOCAL D.I. MIGUEL DE PAZ RAMIREZ	
SECRETARIO D.I. VICTOR VALENCIA SOSA	
PRIMER SUPLENTE D.I. JOSE LUIS COLIN VAZQUEZ	
SEGUNDO SUPLENTE D.I. MAURICIO REYES CASTILLO	

ARQ. JORGE TAMES Y BATTA
Vo. Bo. del Director de la Facultad

Ciudad Universitaria, Coyoacán 04510, México, D.F. Tel. 5622 08 35 y 36 Fax 5616 03 03
http://cidi.unam.mx cidi@unam.mx

CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL
UNAM
FACULTAD DE ARQUITECTURA

Coordinador de Examenes Profesionales
Facultad de Arquitectura, UNAM
PRESENTE

EP01 Certificado de aprobación de impresión de Tesis.

El director de tesis y los cuatro asesores que suscriben, después de revisar la tesis del alumno

NOMBRE DELGADO MIXCOATL SARAHI No. DE CUENTA 406079196

NOMBRE DE LA TESIS COLCHON AFECTIVO PARA INCUBADORA

OPCION DE TITULACION TESIS Y EXAMEN PROFESIONAL

Consideran que el nivel de complejidad y de calidad de LA TESIS, cumple con los requisitos de este Centro, por lo que autorizan su impresión y firman la presente como jurado del

Examen Profesional que se celebrará el dia de de a las hrs.

Para obtener el título de DISEÑADORA INDUSTRIAL

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Ciudad Universitaria, D.F. a 8 de mayo de 2012

NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE D.I. HECTOR LOPEZ AGUADO AGUILAR	
VOCAL D.I. MIGUEL DE PAZ RAMIREZ	
SECRETARIO D.I. VICTOR VALENCIA SOSA	
PRIMER SUPLENTE D.I. JOSE LUIS COLIN VAZQUEZ	
SEGUNDO SUPLENTE D.I. MAURICIO REYES CASTILLO	

ARQ. JORGE TAMES Y BATTA
Vo. Bo. del Director de la Facultad

Ciudad Universitaria, Coyoacán 04510, México, D.F. Tel. 5622 08 35 y 36 Fax 5616 03 03
http://cidi.unam.mx cidi@unam.mx

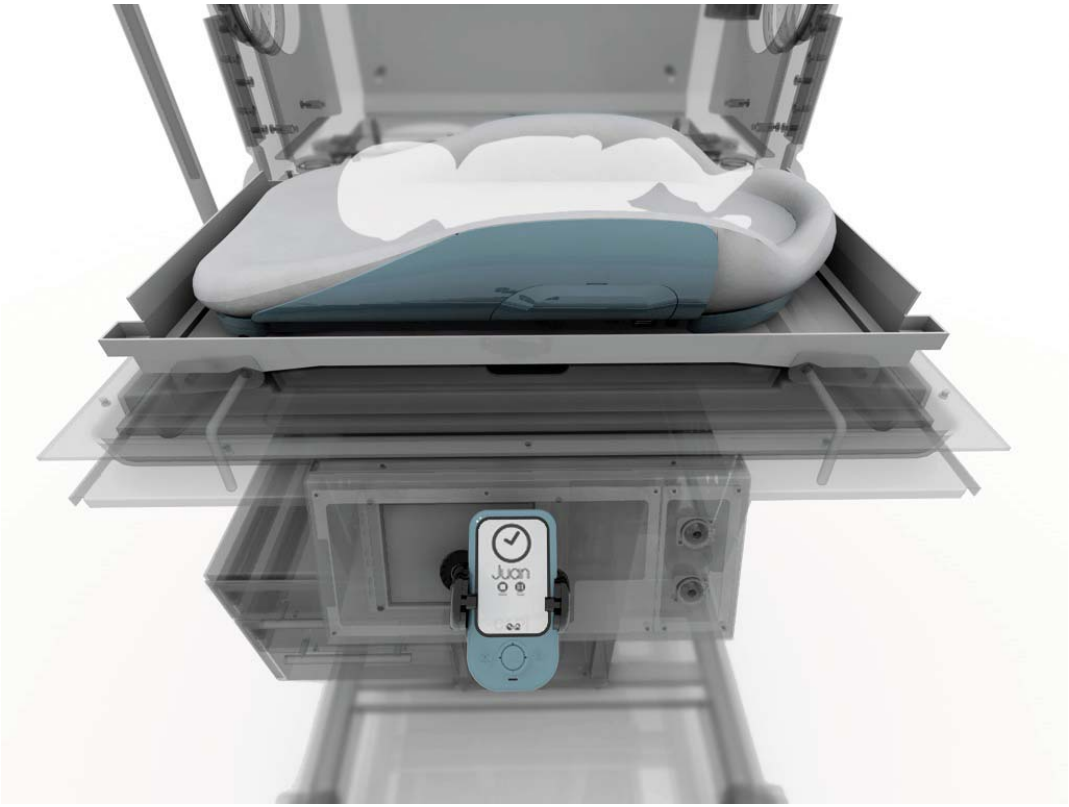
RESUMEN EJECUTIVO

RESUMEN EJECUTIVO / FICHA TÉCNICA

CAPI es un sistema cuya función principal es la de simular de manera artificial algunas de las actividades que realizan las madres cuando están en contacto directo con sus hijos, de tal manera que un paciente prematuro pueda percibirlas aún estando dentro de una incubadora; además brinda la oportunidad a los padres de participar de manera más directa en la recuperación de su bebé.

Este proyecto fue asesorado en información y pruebas relacionadas con sistemas electrónicos por Cecilia Sánchez, Ingeniera Electrónica de la Universidad Nacional Autónoma de México.

CAPI está conformado por dos elementos principales, un colchón inteligente y una interfaz que recibe y programa las tareas del sistema.



RESUMEN EJECUTIVO / FICHA TÉCNICA

Sistema CAPI: colchón e interfaz

1. **Colchón inteligente.** Está en contacto directo con el prematuro. Simula abrazos, caricias, e incluye un sistema estereofónico que reproduce la voz de los padres del paciente. Reemplaza al típico colchón utilizado en las incubadoras.
2. **Interfaz.** Intermediario entre el colchón, el personal médico y los padres del paciente. Los padres pueden grabar tres tipos de mensajes para sus hijos, cantos de arrullo, palabras de consuelo, y conversación. Por otro lado, el personal médico puede escoger si el sistema corre de manera automática o manual.

RESUMEN EJECUTIVO / FICHA TÉCNICA

Función

Sistema compuesto por un colchón inteligente que estimulara sensorialmente y de manera positiva al paciente. Cuenta con tres puntos de vibración a lo largo del producto, dos bocinas colocados en la parte donde se coloca la cabeza del RN, laterales con movimiento que simulan abrazos y un borde voluminoso en forma de nido, que protege al bebé.

Producción

El sistema cuenta con un colchón sujeto a una charola que guarda el sistema electrónico, esta se compone de una parte superior y otra inferior, al igual que la interfaz, se producen mediante inyección en ABS.

El colchón, que está inyectado a la parte superior de la charola, está fabricado en espuma de poliuretano (PUR) por Moldeo Inyección – Reacción (RIM). Este proceso permite que cuente con una piel integrada, haciéndolo impermeable.

Ergonomía

Las dimensiones de CAPI obedecen a las encontradas dentro de la incubadora, además de ajustarse a la charola receptora, el colchón recibe al bebé de manera segura y confortable. Los materiales son hipoalergénicos y no desprenden sustancias dañinas para la salud. La superficie impermeable del colchón facilita su limpieza y evita la acumulación de bacterias.

La interfaz cuenta con medidas óptimas para su manipulación y su funcionamiento es intuitivo y fácil de comprender.

Estética

Afecto, eficacia, confianza y calidad son nuestros valores a expresar, es por eso que seleccionamos materiales, colores, formas y texturas que lo reflejaran. Es por esto que CAPI cuenta, son bordes suaves, texturas lisas, materiales impermeables e hipoalergénicos y colores que hacen juego con la incubadora y con el contexto en el que el sistema será utilizado.

0. ÍNDICE

0. Índice . . . . . Pág. 7

1. Introducción. . . . . Pág. 8

2. Antecedentes . . . . . Pág. 11
- 2.1 Prematuro y Neonato a término . . . . . .
- 2.2 Estrés en NICU . . . . . .
- 2.3 Déficit de afecto en neonatos . . . . . .
- 2.4 Método mamá canguro . . . . . .

3. Investigación . . . . . Pág. 41
- 3.1 Vínculo afectivo madre-hijo . . . . . .
- 3.2 Estimulación prenatal y temprana . . . . . .
- 3.3 Tipos de terapias . . . . . .
- 3.4 Háptica humana . . . . . .

4. Perfil de diseño de producto . . . . . Pág. 64
- 4.1 Definición del producto . . . . . .
- 4.2 Conclusiones del análisis de investigación
- 4.3 Referencias del mercado . . . . . .
- 4.4 Lineamientos de factores condicionantes . .

5. Desarrollo del proyecto . . . . . Pág. 92
- 5.1 Criterios de decisión
- 5.2 Propuestas conceptuales
- 5.3 Memoria Descriptiva
- 5.4 Documentación de modelos experimentales, simuladores y prototipos.
- 5.5 Planos

6. Conclusiones . . . . . Pág. 178

7. Glosario . . . . . Pág. 184

8. Bibliografía . . . . . Pág. 188

9. Anexos . . . . . Pág. 192

Agradecimientos. . . . . Pág. 205

1. INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

Debido al nacimiento prematuro, de bajo peso o por patologías, es indispensable que el recién nacido (RN) sea trasladado a *Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales (NICU por sus siglas en inglés)* donde son colocados en incubadoras; durante ese lapso de tiempo, que suele ser prolongado, el vínculo afectivo madre e hijo se ve interrumpido.

Este proyecto parte del **afecto** como una **necesidad intrínseca** del ser humano, tan importante como otras necesidades biológicas y fisiológicas.

"CAPI" (Imagen 1.0) Colcón Afectivo Para Incubadoras, es un sistema conformado por dos elementos: colchón (Imagen 2.0) que se coloca dentro de la incubadora e interfaz (Imagen 3.0), el cual está desarrollado a partir de la investigación de las condiciones reales en las que actualmente se encuentra el RN en México.

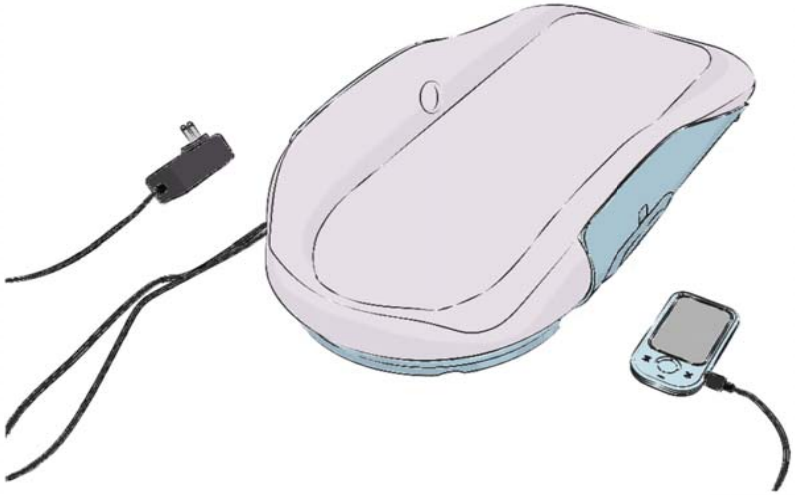


Imagen 1.0, CAPI

1. INTRODUCCIÓN

Si bien es cierto que gracias a los avances en la tecnología, se han desarrollado nuevos y mejores microentornos o incubadoras para las áreas de noenatología, aparece ante nosotras el cuestionamiento acerca de la inclusión de el afecto como parte de la recuperación de un paciente que cumple apenas con las 27 semanas de vida.

En el artículo "Se incrementa índice de nacimientos prematuros", publicado el 2 de octubre de 2007 en "La Jornada", la Dra. María Teresa Murguía Peniche, jefa de departamento de neonatología del Hospital Infantil de México Federico Gómez afirma: *"En promedio, los menores prematuros son hospitalizados mes y medio aunque algunos son atendidos hasta por 280 días."* También se menciona que, en el inicio de este milenio, el índice de nacimientos prematuros se ha incrementado hasta representar 1.5 por ciento de la tasa de natalidad nacional.

Hoy en día existen diferentes técnicas como "Método Mamá Canguro" (MMC) y "Touch Therapy", entre otras, que han demostrado que la aplicación del afecto es de vital importancia para la recuperación, desarrollo emocional y cognitivo del bebé. Es decir, existen otros proyectos que consideran al afecto como parte de las necesidades vitales de un RN.

A lo largo del documento, se desarrollará el problema que dio origen al proyecto, así como las investigaciones y antecedentes que lo sustentan.

2. ANTECEDENTES

2. ANTECEDENTES

INTRODUCCIÓN

Los **partos prematuros** representan cerca de **75% de la mortalidad neonatal** y cerca de la mitad de la morbilidad neurológica a largo plazo.

En América Latina y el Caribe cada año nacen cerca de 12 millones de niños:

-400,000 mueren antes de cumplir cinco años

-270,000 en el primer año de vida

-180,000 durante el primer mes de vida y **135,000 por prematuridad**.

(Villanueva ELA, Contreras GAK, Pichardo CM, Rosales LJ. Perfil epidemiológico del parto prematuro. Ginecol Obstet Mex 2008;76(9): 542-8.)

En este capítulo conoceremos las características, tanto de neonato a término como del prematuro, las características de estrés a las que el RN, prematuro o a término, es sometido, así como terapias pioneras que aplican afecto y tacto como método de recuperación.

2.1 PREMATURO Y NEONATO A TÉRMINO

Para poder realizar este proyecto, es indispensable conocer y entender los factores que dieron pie a su realización. En este capítulo se extiende información referente a las características del prematuro, su vida en las unidades de cuidados intensivos, las consecuencias de su permanencia en este espacio y las terapias que las contrarrestan

Neonato prematuro dentro de una incubadora abierta.

El prematuro

Se denomina a un bebé como prematuro, cuando ha nacido antes de 37 semanas de gestación. Debido al desarrollo incompleto de sus órganos, los bebés prematuros tienen necesidades diferentes a las de los bebés a término, atendidas por neonatólogos y pediatras, además, deben recibir cuidados médicos especiales y suelen pasar la primera etapa de su vida extrauterina en una unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN) hasta que sus órganos se desarrollen lo suficiente como para mantenerlo con vida sin soporte médico. Este proceso puede tomar de dos semanas a meses.

Los bebés a término pesan más de 2500 gr. mientras que los prematuros, cuyo peso es menor al de un bebé a término, pesan entre 500 y 2500 gr.

2.1 PREMATURO Y NEONATO A TÉRMINO

PREMATURO CARACTERÍSTICAS

Edad: >27 semanas

Peso: Entre 500 y 2500 gr.

Estatura: >50 cm.

Respiración y pulso

- Problemas para respirar debido a los pulmones inmaduros (síndrome de dificultad respiratoria neonatal) o neumonía
- Patrones respiratorios anormales (pausas irregulares y superficiales en la respiración llamadas apnea

Generales

- **Tono muscular bajo** y menor actividad que los bebés a término
- Menos grasa corporal
- Problemas para alimentarse debido a la dificultad para succionar o coordinar la deglución y la respiración
- Escroto pequeño, liso sin pliegues y testículos sin descender
- Clítoris agrandado

Piel

- Piel delgada, lisa, brillante, que a menudo es transparente (se pueden ver las venas bajo la piel)
- Vello corporal (lanugo)
- Cartílago del oído suave y flexible

2.1 PREMATURO Y NEONATO A TÉRMINO

PREMATURO CARACTERÍSTICAS

Calor

Los bebés prematuros carecen de grasa corporal necesaria para mantener estable su temperatura, incluso aunque sean abrigados con ropa y mantas.

Para lograr esa estabilización calorífica, se utilizan incubadoras o calentadores radiantes. Generalmente, las incubadoras están fabricadas con polímeros transparentes que rodean completamente al bebé para mantenerlo caliente, reducir las probabilidades de infección y limitar la pérdida de agua. Los calentadores radiantes son camas abiertas que se calientan eléctricamente; estos dos productos, se utilizan cuando el personal médico necesita acceder frecuentemente al bebé para procurarle los cuidados que necesita.

Nutrición y crecimiento

Los bebés prematuros crecen más rápido que un bebé a término y son demasiado inmaduros para alimentarse directamente del pecho o del biberón hasta que tienen una edad gestacional de entre 32 y 34 semanas, es por eso que existen también necesidades nutricionales especiales.

La leche materna es una excelente fuente nutricional, pero es necesario que los bebés prematuros sean alimentados de manera lenta, pues corren el riesgo de desarrollar una enfermedad denominada enterocolitis necrosante, una infección intestinal propia y exclusiva de los bebés prematuros. La madre puede extraerse leche, manualmente o utilizando un extractor para que posteriormente, se la administren al bebé mediante una sonda introducida por la boca o la nariz y que llega hasta el estómago.

2.1 PREMATURO Y NEONATO A TÉRMINO

PREMATURO CARACTERÍSTICAS

Nutrición y crecimiento

La leche materna contiene proteínas que ayudan a luchar contra las infecciones y favorece el crecimiento. En casos especiales en donde la madre no puede dar el pecho al bebé, la leche materna o artificial, se enriquece con suplementos especiales porque los bebés prematuros tienen mayores necesidades de vitaminas que los bebés a término.

Algunos bebés prematuros reciben suplementos vitamínicos adicionales. Los niveles de los componentes químicos y los minerales de la sangre de estos bebés, como la glucosa (azúcar), la sal, el potasio, el calcio, el fosfato y el magnesio, se controlan regularmente, adecuando sus dietas para mantener estas sustancias dentro de los márgenes de la normalidad.

2.1 PREMATURO Y NEONATO A TÉRMINO

NEONATO A TÉRMINO CARACTERÍSTICAS

Edad: 37 semanas

Peso: Entre 2500 y 4000 gr.

Estatura: <50 cm.

Respiración y pulso

- Respiración apresurada e irregular. 40 respiraciones por minuto.
- El corazón late deprisa, entre 80 a 180 latidos por minuto (depende de su estado:dormido o despierto)

Cabeza

- Más grande que el resto del cuerpo. Cara hinchada.
- Zonas blandas llamadas fontanelas.
- Cabello fino que caerá progresivamente.
- Ojos con aspecto azulado.

Piel

- Cubierta de substancia grasa y blanquecina.
- Lanugo (o vello fino)
- Color ligeramente azulado.
- Suele descamarse durante los primeros días.
- Presencia de "millos" o puntos blancos.

2.1 PREMATURO Y NEONATO A TÉRMINO

NEONATO A TÉRMINO

Un recién nacido que nace entre las 37 y 42 semanas de gestación se llama **recién nacido (neonato) a término**; si nace después de las 42 es postérmino. Un bebé que nace en la fecha prevista, tiene un peso que puede oscilar entre **los 2500 y 4000 gramos** y medir unos **50 cm**.

Todo recién nacido a término puede:

-Mantener una posición más firme que la del prematuro.
-Al sentarlo puede sostener la cabeza con bastante mejor tono muscular y no tiende a írsele hacia adelante.
-El niño nacido a término es capaz de realizar la marcha automática. Al poner las piernas en contacto con el suelo, inmediatamente hace un movimiento que se asemeja a la acción de andar. A mayor prematuridad, menor capacidad tiene para realizarla.
-El recién nacido a término, a diferencia del prematuro, adopta una posición más firme al colocarlo en decúbito prono (boca abajo), con las piernas flexionadas y las caderas un poco levantadas.

CARACTERÍSTICAS

-Tiene una mayor proporción de tejido graso y muscular, lo que le confiere una mayor adaptabilidad al medio extrauterino. El tono de la musculatura del cuello y de las extremidades no permite que estas cuelguen.
-El tronco mantiene una posición recta.
-A medida que se acerca al término del embarazo, el ángulo de la mano respecto al antebrazo es cada vez menor. **El bebé a término describe un ángulo de 0 grados**. En el recién nacido a termino, la angulación es mucho menor que en el prematuro llegando a los 90 grados en el de 38 semanas, y a 80 grados en el de 40 semanas de embarazo.

2.1 PREMATURO Y NEONATO A TÉRMINO

NEONATO A TÉRMINO

El **desarrollo físico** del bebé comienza en la cabeza y después, progresa a otras partes del cuerpo. Un ejemplo claro, es el del acto de chupar que precede al acto de sentarse, y este a su vez al de caminar.

Todo bebé recién nacido hasta los 2 meses, puede:

- Levantar y voltear la cabeza cuando está acostado boca arriba.
- Empuñar la mano y flexionar los brazos.
- No es capaz de sostener su cabeza.
- Reflejos primitivos:
  - **Reflejo de Babinski:** los dedos de los pies se abren hacia afuera en forma de abanico cuando hay roce en la planta del pie.
  - **Reflejo de Moro** (reflejo del sobresalto): extiende los brazos, luego los dobla y los empuja hacia el cuerpo, movimientos acompañados por un ligero llanto, a menudo desencadenado por sonidos fuertes o movimientos súbitos.

CARACTERÍSTICAS

- **Reflejo prensil palmar:** el bebé cierra los dedos y "agarra" el dedo de la madre.
- **Reflejo postural:** la pierna se extiende cuando se estimula la planta del pie.
- **Reflejo prensil plantar:** flexión del dedo del pie y de la parte delantera del pie.
- Reflejo de búsqueda o de los puntos cardinales: voltea la cabeza en busca del pezón cuando se le toca la mejilla y comienza a chupar cuando el pezón toca los labios
- **Reflejo de la marcha:** da pasos rápidos cuando ambos pies se colocan sobre una superficie, con el cuerpo sostenido
- **Reflejo tónico-asimétrico del cuello:** la pierna izquierda se extiende cuando el bebé mira hacia la izquierda, mientras que el brazo y la pierna derecha se flexionan hacia adentro, y viceversa

2.1 PREMATURO Y NEONATO A TÉRMINO

NEONATO A TÉRMINO

Desarrollo sensorial (hasta los dos meses):

•Audición: **comienza antes del nacimiento** y madura al momento de nacer. Se ha comprobado que el bebé prefiere las frecuencias de la voz humana.
•Tacto, gusto, olfato: maduran en el nacimiento; el bebé prefiere el sabor dulce.
•Visión: el recién nacido puede ver objetos en una extensión de 8 a 12 pulgadas (20 a 30 cm), la visión del color se desarrolla entre los 4 y 6 meses, hacia los dos meses puede seguir objetos en movimiento hasta 180° y **prefiere los rostros.**
•Sentidos vestibulares (oído interno): el bebé responde al movimiento de balanceo y a los cambios de posición.

Desarrollo del lenguaje (hasta los dos meses):

El desarrollo del lenguaje y audición del bebé va muy relacionado con el vínculo afectivo entre madre e hijo, pues

CARACTERÍSTICAS

es el llanto un medio de comunicación de importancia vital. Al tercer día de vida, las madres pueden distinguir el llanto de su bebé de otros y al primer mes de vida, la mayoría de los padres pueden identificar el significado del llanto de su bebé (hambre, dolor o enfado). El llanto también produce la bajada o salida de la leche (llenar la mama) de la madre.

"La respuesta biológica inherente hacia el llanto en la mayoría de los humanos asegura la supervivencia del bebé."
(MedilinePlus, 2010)

Un bebé recién nacido hasta dos meses:

Llora entre 1 y 3 horas diarias. Se cree que los bebés que lloran más de 3 horas al día con frecuencia presentan cólicos.
Se alerta ante las voces
Usa rango de ruidos para indicar necesidades, como hambre o dolor

2.1 PREMATURO Y NEONATO A TÉRMINO

NEONATO A TÉRMINO

De acuerdo al artículo publicado por MedilinePlus "Desarrollo del bebé recién nacido", el comportamiento del recién nacido se caracteriza por seis estados de conciencia:

•Llanto activo
•Sueño activo
•Despertar soñoliento
•Agitación
•Vigilia tranquila
•Sueño tranquilo

La capacidad para avanzar suavemente de un estado a otro, indica madurez e integridad neurológica en el recién nacido. **La frecuencia cardiaca, la respiración, el tono muscular y los movimientos corporales varían con cada estado.**

Muchas funciones fisiológicas no son estables durante los primeros meses luego del nacimiento, esto quiere decir que la

CARACTERÍSTICAS

variabilidad es normal y difiere de un bebé a otro.

El estrés y la estimulación pueden afectar:

Las deposiciones
Las náuseas
El hipo
El color de la piel
El control de la temperatura
El vómito
El bostezo

2.1 PREMATURO Y NEONATO A TÉRMINO

NEONATO A TÉRMINO

Es importante mencionar que la respiración periódica, en la cual comienza la respiración y luego se suspende, es normal y no es indicio del síndrome de muerte súbita del lactante. Algunos bebés vomitan o escupen después de cada alimentación, pero no presentan ningún problema físico y continúan aumentando de peso y desarrollándose normalmente.

Otras características del comportamiento en los bebés, es que **gimen angustiosamente** durante la excreción, produciendo heces suaves y sin sangre; además, su proceso de crecimiento y alimentación siguen siendo buenos. Esto se debe a la inmadurez de los músculos abdominales usados para empujar y no requiere ninguna intervención.

Un bebé que esté tomando suficiente líquido mojará de 6 a 8 pañales en un período de 24 horas.

CARACTERÍSTICAS

El sueño

Todo recién nacido promedio duerme durante la mayor parte del día y la noche; se despierta únicamente para poder alimentarse cada dos horas; durante las primeras semanas los recién nacidos no tienen un horario establecido.

Los neonatos, duermen aproximadamente ocho a nueve horas durante el día y aproximadamente ocho horas durante la noche.

Debido a que los recién nacidos tienen un estómago pequeño, deben despertarse cada dos horas para comer. En la mayoría de los casos, el bebé se despierta para comer aproximadamente cada tres a cuatro horas.

Los bebés lactantes se alimentarán por lo menos cada dos horas y los bebés alimentados con leche maternizada deben ser capaces de pasar 3 horas entre alimentaciones. Durante los períodos de crecimiento rápido, se pueden alimentar con mayor frecuencia.

Algunas molestias del sueño son simplemente consecuencia de cambios en el desarrollo o sobreestimulación auditiva, sonora, etc.

2.1 PREMATURO Y NEONATO A TÉRMINO

NEONATO A TÉRMINO CARACTERÍSTICAS

Estados del sueño

Los patrones del sueño de los bebés comienzan a formarse durante los últimos meses de gestación (primero, el sueño activo, luego, alrededor del octavo mes, el sueño tranquilo). La cantidad de sueño de un bebé es muy importante para su crecimiento, ya que es durante estos periodos de descanso que se produce el desarrollo físico y psiquico.

Tabla 2.1- Horas de sueño adecuadas según meses de edad

Edad	No de siestas	Duración de siestas (hrs)	Horas de sueño nocturno	Total de horas sueño
1 mes	3	6 - 7	8 - 10	15 - 16
3 meses	3	5 - 6	10 - 11	15
6 meses	2	3 - 4	10 - 11	14 - 15
9 meses	2	2 - 4	11 - 12	14
12 meses	1 - 2	2 - 3	11 - 12	13 - 14

Maris García, S. (2011), ¿Cuánto tiempo debe dormir el bebé?, www.babysitio.com

2.1 PREMATURO Y NEONATO A TÉRMINO

NEONATO A TÉRMINO

Existen dos tipos de sueño:

- Sueño REM (de movimientos oculares rápidos).
Sueño liviano durante el cual se sueña y los ojos se mueven rápidamente hacia atrás y hacia adelante. A pesar de que los bebés duermen aproximadamente 16 horas por día, casi la mitad de estas horas transcurre en la etapa de sueño REM. Los niños de más edad y los adultos duermen menos horas y la cantidad de sueño REM durante las horas de sueño es menor.

- Sueño NO REM (de movimientos oculares no rápidos):
Etapa 1: Somnolencia. El bebé se duerme con los párpados caídos, posiblemente abriendo y cerrando los ojos.
Etapa 2: Sueño liviano. El bebé se mueve y puede sobresaltarse o saltar al oír ruidos
Etapa 3: Sueño profundo. El bebé está tranquilo y no se mueve
Etapa 4: Sueño muy profundo. El bebé está tranquilo y no se mueve

CARACTERÍSTICAS

Al comienzo del ciclo del sueño, el bebé se encuentra en la etapa 1, luego, pasa a la etapa 2, a continuación, a la 3, luego, a la 4 y, posteriormente, regresa a la etapa 3, luego a la 2 y después al sueño REM. Es posible que estos ciclos se repitan mientras duerme. Los bebés pueden despertarse al pasar del sueño profundo al sueño liviano y, durante los primeros meses de vida, es posible que les resulte difícil volver a dormirse.

2.1 PREMATURO Y NEONATO A TÉRMINO

NEONATO A TÉRMINO

Desarrollo Cognitivo

Jean Piaget (1896 – 1980), psicólogo experimental, filósofo, y biólogo suizo, realizó diversos estudios relacionados con el desarrollo cognitivo, y propone una división en seis estados de desarrollo psicopedagógico del niño, es estructuración de los procesos mentales. Piaget define un estadio como un periodo de tiempo más o menos arbitrario, que sirve para explicar el desarrollo del niño de acuerdo a un orden, a una sucesión en el proceso de las adquisiciones y las transformaciones del sujeto. La división de los estadios no encierra edades específicas, sino aproximadas, depende de la experiencia anterior de los individuos y no solamente de su maduración y sobre todo depende del medio social, que puede favorecer obstaculizar a un impedir su aparición.
En este proyecto mencionaremos el estadio 1 y 2, referentes a los primeros meses de vida del bebé.

CARACTERÍSTICAS

Estadio 1: Primer mes de vida.
El organismo es activo, está presente en las actividades globales y espontáneas, cuya forma es rítmica.

Los reflejos del recién nacido (succión, reflejo palmar) dan lugar al ejercicio de reflejo, o sea, una consolidación por ejercicio funcional.

La asimilación presenta tres aspectos:
- Repetición
- Generalización
-Reconocimiento

La asimilación funcional que asegura el ejercicio se prolonga a una asimilación generalizadora, en un asimilación re-cognoscitiva. Es así que el ejercicio asimilador da lugar a la formación de hábitos.

2.1 PREMATURO Y NEONATO A TÉRMINO

NEONATO A TÉRMINO

CARACTERÍSTICAS

Estadio 2: (Comprende del primer mes a los cuatro meses)

El logro de este estadio es la formación de las primeras estructuras adquiridas: los hábitos.

Surgen las primeras coordinaciones motrices:

Intersensoriales: Se instauran las primeras respuestas de atención.

Sensorio-motoras: Orientación al sonido y control visual.

Comienza a integrarse la información sensorial, la cual es requisito para la elaboración de esquemas de representación.

2.2 ESTRÉS EN NICU

DEFINICIÓN

El estrés es la respuesta biológica y psicológica del cuerpo ante factores externos para los cuales no se tiene una respuesta adecuada, creando reacciones emergentes para poder contrarrestar ese estado. Se puede estructurar en tres etapas: alarma, resistencia y agotamiento.

Desarrollo de estrés

Frente a estímulos nocivos el cuerpo desencadena mecanismos de índole psíquico, neurológico y endócrino.

Después del estímulo negativo se genera una **reacción de alarma** con una primera **fase de shock**, que puede traducirse en taquicardia, hiperglucemia, etc; a continuación le sigue una **fase de contra shock** donde se presenta el aumento de secreción de hormonas suprarrenales y con esto el aumento de defensas orgánicas.

Al persistir los estímulos negativos aparece la **fase de resistencia** con las mismas características de la fase anterior, pero estabilizadas, en caso de persistir el estímulo se llega a la **etapa de agotamiento** donde se presentan las características de la fase alarma y puede conducir a la muerte (tabla 1).

Tabla 1. *Estrés o Sindrome de Adaptación.*

Noxas intensas

↓

Mecanismos de respuestas psíquicas, neurológicas, endócrinas

↓

Reacción de Alarma

↓

Shock (↑ FC, ↓ tono muscular, ↑ glucemia, luego ↓).

↓

Si persiste situación de demanda **Contrashock** (↑ secreción hormonas suprarrenales)

↓

Resistencia (= características ya estabilizadas)

↓

Agotamiento

↓

Muerte

Schapira y Aspres, Estrés en Recién Nacidos Internados en Unidad de Cuidados Intensivos (UCIN) 2004..

2.2 ESTRÉS EN NICU

Hoy en día las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales son ambientes que generan estrés.

Los recién nacidos y especialmente los prematuros tienden a ser más vulnerables a los efectos negativos del estrés debido a su falta de preparación para la vida extrauterina, algunas de las razones por las que les es difícil responder positivamente al estrés, son:

- Superficie corporal relativamente menor y mayor requerimiento de generación calórica.
- Mayor necesidad de glucosa.
- Susceptibles a efectos nocivos de intensa respuesta al estrés.
- El ambiente de las NICU cuenta con factores que fomentan el estrés (mucha iluminación, ruidos, movimientos y demasiada o muy poca estimulación táctil.
- Relación cerebro/peso corporal

2.2 ESTRÉS EN NICU

INDICADORES

Debido a la incapacidad del recién nacido para poder comunicarse verbalmente es necesario observar otros factores que ayudarán a determinar si se encuentra en estado de estrés o no.

- Variabilidades de frecuencia cardiaca.
- Cambios en coloración de piel.
- Alteración de estados de conducta.
- Comportamientos de retracción como:
  - retracción de labios.
  - dedos separados en abanico.
  - arqueamiento de tronco.
  - abducción en uno ambos brazos.
  - extensión de uno o varios brazos.
  - suspiros, tos, bostezos.
  - regurgitación, náuseas, vómito.
- Trastornos en el desarrollo:
  -Tono postural alterado: provoca fijaciones y/o bloqueos que causan compensaciones que desembocan en malas posturas, dando como resultado contracturas y patrones anormales de desarrollo.
- Alteraciones del tono muscular: Aumento de consistencia de masa muscular sin tener relación con la edad gestacional del recién nacido. Esta condición se ha visto disminuida después de toques o masajes sistemáticos.
- Desorganización de la actividad motora: actividad motora excesiva, los movimientos de las extremidades son de amplio rango, con hiperextensión de tronco y nuca, llanto incontrolable, dificultades para dormir, alteración en la relación respiración-succión-deglución.
- Llanto: si es prolongado o frecuente se aumente en un 200% la demanda energética, se eleve el metabolismo basal, retorno venoso de vena cava inferior disminuido, restablecimiento de circulación fetal y se reduce la oxigenación.

2.2 ESTRÉS EN NICU

Estrés materno y paterno

Existe una fuerte relación entre el recién nacido y sus padres, es por esto que un recién nacido a pre término o con patologías que debe ser internado crea un ambiente de tensión y requiere de una demanda de energía alta.

En este caso el estrés está asociado a problemas de carácter físico, emocional, ética y moral.

Algunos generadores de estrés en padres puede ser:

- Una constante necesidad de hospitalización durante el embarazo, embarazos de alto riesgo, medicación durante este periodo, largos periodos de reposo, etc.
- Parto y nacimiento prematuro, factor que pone en riesgo la salud a largo plazo del recién nacido.
- Hospitalización postparto de madre y/o recién nacido.

El estrés en la madre aumenta el riesgo de problemas mentales y de conducta en el niño. (Glover, V. 2007)
Imagen_ gettyimage.com

2.3 DÉFICIT DE AFECTO EN NEONATOS

El afecto es una **necesidad intrínseca** del ser humano, tan importante como otras necesidades fisiológicas.

Consiste en la acción de profesar el amor que se tiene por una o más persona mediante alguna acción, pero el afecto no se transmite exclusivamente a una persona, también puede dirigirse a una cosa, animal, etc.

Es el resultado de una interacción social y se caracteriza por la **retroalimentación**.

El afecto es **necesario** el cualquier etapa de la vida del ser humano, sin embargo existen momentos específicos donde la presencia de éste son de suma importancia, hablamos de la niñez y la enfermedad.

En ambas situaciones el afecto toma un papel importante, ya sea para propiciar un sano desarrollo en el caso de la niñez y para sobrellevar el dolor en el caso de la enfermedad.

Imagen: www.gettyimage.com

2.3 DÉFICIT DE AFECTO EN NEONATOS

Caso de estudio: Trastorno del afecto

Las razones por las que un bebé no recibe afecto desde el nacimiento y por lo tanto, no cuenta con estímulos tempranos, son muchas, sin embargo una de las causas estudiadas son los trastornos del afecto y la depresión que sufren las madres una vez que dan a luz.

Diferentes estudios demuestran que en bebés recién nacidos con madres que padecen algún trastorno del afecto o del estado del ánimo, manifiestan déficit en su desarrollo.

La Doctora T. Field (2000) es una investigadora y pionera de la llamada ***Touch Therpy,*** partiendo de diferentes investigaciones que ella misma ha realizado, donde concluye que **el afecto y la traducción de éste en caricias, ayuda en el desarrollo del infante y también, como un método no farmacológico para tratar el dolor.**

Durante un estudio realizado a 53 mujeres de entre 18 y 40 años de edad, con 16 a 36 semanas de gestación, de las cuales 24 no contaban con una enfermedad diagnosticada del estado del ánimo y la otra muestra de 29 mujeres presentaba trastornos del estado de ánimo, se pudo observar que las madres con un estado de ánimo trastornado suelen actuar de dos diferentes maneras, ambas negativas: la intrusión y el aislamiento hacia el recién nacido, lo que ocasiona que el bebé no reciba estímulos suficientes.

Los resultados obtenidos en este estudio fueron los siguientes:

Al nacer, los bebés cuentan un estandar óptimo de comportamiento en base a la Escala de Evaluación de Conductas Neonatales de Brazelton (NBAS), lo que indica que se encontraban en estado óptimo para poder iniciar un desarrollo normal.

Durante una segunda toma de muestra se pudo observar que los bebés de madres con psicopatías tenían una menor maduración en comparación con los bebés de madres sin trastornos de ánimo.

2.3 DÉFICIT DE AFECTO EN NEONATOS

Caso de estudio / Trastorno del afecto: Carácterísticas del vínculo afectivo madre - hijo

Las madres que sufren este trastorno ven afectada la relación que tienen con su hijo, incluso desde antes del parto.

Algunas de las características son:

La depresión materna afecta al producto en la etapa neonatal, ya que el estrés que se genera se traduce en un desequilibrio bioquímico.

Las madres deprimidas presentan dos estilos de interacción con sus hijos, ambos negativos: la intrusión y el aislamiento hacia el recién nacido, lo que ocasiona que no reciba estímulos necesarios.

Imagen: www.gettyimage.com

2.3 DÉFICIT DE AFECTO EN NEONATOS

Trastorno del afecto: Carácterísticas del bebé

- Después de la realización de diferentes estudios Field T. nombra algunas características que los recién nacidos hijos de madres con trastorno del afecto padecen:
- Trastornos del sueño.
- Niveles elevados de norepinefrina y corisol, hormonas asociadas al estrés.
- Déficit en la reactividad de la expresión facial.
- Mayor irritabilidad y dificultad para aceptar consuelo.
- Tono vagal menor que resulta en la no reactividad de la respuesta simpática.
- Inicio de retardo neurológico a los seis meses.
- Menor interacción social hacia los nueve meses.
- Conductas de exploración y juego, deficientes (utilizando la NBAS como referencia).
- Retardo en el crecimiento, detectable a los 12 meses.

Imagen: www.gettyimage.com

2.4 MÉTODO MAMÁ CANGURO

Con el objetivo de **humanizar la Neonatología** y tomando en cuenta la importancia de este vínculo afectivo, surge el **Método Mamá Canguro** en Colombia. El método comenzó a adoptarse en 1978 en el Instituto Materno Infantil de Bogotá, gracias al Dr. Edgar Rey Sanabria, como una solución eficaz ante la gran cantidad de niños que habían nacido con un peso menor a 2000g o con menos de 37 semanas, antes de la fecha prevista y debían completar su desarrollo en la frialdad de una incubadora que además, eran escasas. El método fue desarrollado después, por la pediatra francesa Nathalie Charpak (2006), quien descubrió que el MMC, que consiste en colocar al bebé sobre el pecho, en posición de "ranita", y alimentarle con leche materna, **moderaba la temperatura corporal del recién nacido, reducía el estrés, a la vez que favorecía su ritmo cardiaco y respiratorio.**

En 1994 se crea la Fundación Canguro, buscando difundir el método en buenas condiciones, desarrollarlo y buscar mejoras, así como promocionar la lactancia.

La fundación, también tiene como meta mejorar la técnica, respondiendo a la necesidad de conocer mejor la asistencia apropiada de los niños con bajo peso al nacer en los **países en vías de desarrollo.**

Es importante mencionar que la UNICEF apoya al programa económicamente y la ONU lo ha reconocido como un recurso eficaz y muy fácil de aplicar, que fomenta la salud y el bienestar de los recién nacidos y de sus padres.

Hoy en día este método se aplica en países como Francia, Suecia, Holanda, Italia y Estados Unidos.

El método madre canguro (MMC) es la atención a los niños prematuros manteniéndolos en contacto piel a piel con su madre.

2.4 MÉTODO MAMÁ CANGURO

"Se calcula que nacen al año, 18 millones de niños, de los cuales una tercera parte apenas logra sobrevivir después de los primeros doce meses de vida. El Método Madre Canguro se ha convertido en una de las mejores herramientas para mejorar la nutrición de los niños prematuros o que han nacido con bajo peso, pues posibilita que regulen su temperatura al igual que una incubadora."

(Charpak Nathalie, 2006)

2.4 MÉTODO MAMÁ CANGURO

COMPONENTES

Bajo el principio de evitar la separación madre e hijo, el MMC puede ser suministrado como una modalidad de cuidado intrahospitalario o se puede utilizar como una preparación para una salida temprana mientras se está en la posición canguro (MMC ambulatorio). Cualquiera de las dos modalidades exige personal capacitado para el seguimiento y enseñanza del MMC, así como enfermeras y médicos.

De acuerdo al reglamento del MMC, los componentes originales para la intervención completa son:

1) Salida Temprana

La aplicación del programa no es inmediata al nacimiento del NBPN o prematuro. El bebé debe cumplir con una serie de condiciones llamadas "criterios de elegibilidad canguro" que incluyen la superación de problemas relacionados a la adaptación de la vida extra uterina, la regulación de su temperatura en un ambiente neutral térmico (incubadora), así como la habilidad de mamar, chupar y respirar coordinadamente. Este proceso de adaptación puede durar uno o varios días.

En el momento en el que un NBPN esté estabilizado adecuadamente, engordando en un ambiente térmico neutral, el paciente será elegible para la MMC.

2)Contacto piel-a-piel

Deberá existir contacto piel-a-piel entre la madre y el bebé, 24 horas al día, en **estricta posición vertical**, en medio del pecho de la madre y bajo la ropa. Las madres son utilizadas como incubadoras y fuentes de nutrición y estimulación, de esta manera, la temperatura del bebé permanece dentro del rango normal, gracias al calor que transmite el cuerpo de la madre. **Cualquier otra persona puede compartir el rol de la madre.** La posición canguro se debe mantener hasta que el bebé ya no la tolere más, y la regulación apropiada de la temperatura se logre.

2.4 MÉTODO MAMÁ CANGURO

COMPONENTES

Todos los componentes del Método Mamá Canguro han sido científicamente probados en estudios experimentales y de observación y han demostrado ser una alternativa efectiva y segura para llevar al recién nacido de bajo peso al nacer en las unidades de cuidado mínimo **después de su estabilización.** Ofrece ventajas adicionales, con respecto a la facultad de la madre y el vínculo de la familia al niño. Las modificaciones de la técnica han sido empleadas y probadas bajo diferentes circunstancias.

Un significativo número de pruebas científicas han sido aplicadas tanto en países en desarrollo como en países desarrollados, buscando resultados referentes a la mortalidad y morbilidad,, lactancia materna y crecimiento, protección térmica, metabolismo y otros efectos. Todas estas pruebas y estudios han mostrado que la temperatura, la oxigenación, la frecuencia cardiaca, y otros parámetros psicológicos **se mantienen dentro de los valores normales,** y mientras esté en posición canguro el bebé puede ser alimentado en cualquier momento.

Otro punto importante a mencionar dentro de las observaciones y análisis ante el MMC, es que cuanto más duran los cuidados, más fuerza adquiere la posible asociación directa y casual entre el MMC y los resultados obtenidos. Además en los casos en los que el MMC se ha aplicado a lo largo de un periodo de tiempo prolongado, **suele ser la madre**, en lugar del personal de enfermería o la incubadora, **la encargada de aplicarlo**.

2.4 MÉTODO MAMÁ CANGURO

VENTAJAS Y DESVENTAJAS

VENTAJAS

- Ayuda en la maduración del sistema nervioso central.
- Apoyo inmunológico.
- La madre da su inmunidad activa.
- Ausencia de la agresión fisicoquímica y antigénica.
- Intervención en la maduración del tubo digestivo.
- Facilita el vínculo psicoafectivo Madre-Hijo.
- Desarrollo de su aparato motor-oral.
- Previene la malnutrición (desnutrición y obesidad).
- Disminuye la incidencia de diarrea y de infecciones respiratorias
- Cocientes intelectuales más altos.
- Disminuye la incidencia de caries dentales.

DESVENTAJAS

•El MMC no puede suministarse a un recién nacido, sin las intervenciones clínicas de cuidado básico para prematuros.

•El éxito del MMC no está garantizado en bebés muy inmaduros (debajo de 1500 g. y/o debajo de las 34 semanas de edad gestacional). Mientras más prematuro es el recién nacido, el riesgo de mortandad es más alto.

•Es importante mencionar que, no en todos los hospitales se permite la aplicación del Método.

2.4 MÉTODO MAMÁ CANGURO

PRUEBA CIENTÍFICA

En 1991, en el Journal of Perinatology, la Doctora Gene Anderson hizo una exhaustiva revisión de evidencias publicadas y no publicadas principalmente de respuestas y efectos del contacto limitado piel-a-piel en pacientes hospitalizados en países desarrollados.

Algunos de sus principales hallazgos fueron:

1. La regulación de la temperatura, es por lo menos tan buena como la que se obtienen dentro de una incubadora. Algunas muestras de evidencias sugieren que es aún **mejor**.
2. Los patrones reguladores de respiración son más frecuentes que en los bebés sin tratamiento MMC; además se presentan decrecimientos de episodios de **apnea** y respiración periódica.
3. Menos lloriqueos.
4. No hay riesgos de infección.

Bajo el principio de evitar la separación madre e hijo, el MMC puede ser suministrado como una modalidad de cuidado intrahospitalario

3. INVESTIGACIÓN

3. INVESTIGACIÓN

INTRODUCCIÓN

Nuestro proyecto pretende ser utilizado en bebés que son separados de sus madres después del nacimiento, ya sea por ser prematuro o por algún padecimiento que necesite ser atendido de manera inmediata al parto, es por esto que en este capítulo nos enfocaremos en la Relación Madre – Hijo, la cual se pierda cuando el RN está internado.

Hoy en día, existen técnicas de rehabilitación y estimulación para RN que utilizan y fomentan este vínculo como una herramienta más para la recuperación del paciente, se nombrarán y describirán estas terapias, así como tecnologías que complementan nuestra propuesta de diseño.

Durante la investigación, nos percatamos de que estas técnicas no se han aplicado en el desarrollo de un producto que se utilice dentro de las áreas de terapia intensiva neonatal, hasta ahora.

3. INVESTIGACIÓN

"Estudios sobre monos recién nacidos con maniquís que representaban a las madres mostraron que, a pesar de los esfuerzos de los lactantes por obtener una respuesta de sus "madres" tocándolas y abrazándolas, la ausencia de respuesta materna ***provocó problemas de desarrollo, tristeza y retraso*** *del crecimiento en los pequeños. Los científicos que desarrollaron ese estudio, sospechan que la imposibilidad de establecer un vínculo de apego en bebés humanos provoca problemas similares."*

(Marc Giner, 2007)

El psicopedagogo español Marc Giner, en su artículo "La importancia del afecto entre el bebé recién nacido y sus padres", afirma que **el vínculo de unión o apego entre bebé y padres es indispensable para el desarrollo del recién nacido.** Giner comenta que diferentes investigaciones científicas aseguran que este fuerte vínculo proporciona al bebé el primer modelo de relaciones íntimas y favorece la seguridad en sí mismo y la autoestima; además, la medida en que los padres respondan a las señales del lactante puede repercutir sobre su desarrollo social y cognitivo.

Marc Giner

3.1 VÍNCULO AFECTIVO MADRE-HIJO

Este **vínculo** es definido como el lazo intenso que se desarrolla entre los padres y su bebé en relación al afecto. Hace posible que los padres quieran brindar a su bebé de amor y afecto, protegerlo y estimularlo.

El vínculo afectivo le proporciona al bebé el primer modelo a seguir para entablar relaciones interpersonales, fomenta la sensación de seguridad y su autoestima. Diferentes estudios han afirmado que generarar un buen vínculo con el bebé es **importante para las futuras relaciones sociales.**

Diferentes estudios y artículos, confirman que durante el embarazo ya se ha iniciado el vínculo madre-hijo y cuando el bebé nace ya conoce a su madre, la ha oído hablar durante todo el embarazo y su olor le es muy familiar. Es por ello que los recién nacidos se calman, cuando tras la primera asistencia en el paritorio, se coloca en los brazos de su madre.

En los casos en los que el recién nacido tenga algún problema: prematuridad, enfermedad, discapacidad, etc., cuesta más tiempo consolidar el vínculo materno-filial. Esto se debe al poco tiempo que pasa el neonato (en unidades de cuidados intensivos) y su madre juntos, o bien el bebé presenta demandas que no eran las esperadas por los padres: irritabilidad, alimentación difícil, cuidados especiales. Todo esto puede dificultar el entendimiento entre ambos.

El vínculo afectivo le proporciona al bebé el primer modelo a seguir para entablar relaciones interpersonales

3.1 VÍNCULO AFECTIVO MADRE-HIJO

La formación de este vínculo afectivo es un proceso, no algo que ocurra en pocos minutos ni que tenga que ocurrir necesariamente durante un período de tiempo limitado tras el nacimiento del bebé. Para muchos padres, el apego es una consecuencia de los cuidados diarios que suministran a su hijo.

Un recién nacido prematuro cuenta con los medios necesarios tanto para comunicarse como para percibir lo que le rodea a través de sus sentidos: es a través de ellos, y de la interacción, que el bebé genera de manera progresiva, el vínculo afectivo o de apego con sus padres.

•Contacto físico "piel con piel" que es relajante para el bebé y sus padres.

•Contacto visual

•Hablar con el recién nacido

•Acariciarlo y acunarlo

•Al amamantar al bebé

- El **tacto**.

Una de las primeras formas de comunicación para el bebé. Está comprobado que los recién nacidos responden enseguida al contacto piel a piel, es tranquilizador tanto para el bebé como para los padres, al tiempo que favorece su crecimiento y desarrollo saludable.

- El **contacto visual.**

Otra forma de comunicarse a distancias cortas; además, los bebés pueden seguir con la vista objetos en movimiento. Los bebés intentan desde muy pronto imitar las expresiones faciales y los gestos que observan.

- **Contacto auditivo.**

Los bebés prefieren las voces humanas, emiten y disfrutan sonidos de vocalización en sus primeros intentos de comunicarse por medio de la voz.

Los bebés responden al olor y el tacto de sus madres, así como a la receptividad de ambos progenitores a sus necesidades.

3.1 VÍNCULO AFECTIVO MADRE-HIJO

Touch therapy / TAC - TIC therapy

Existen también otras técnicas de masaje y tacto que ayudan a los bebés en NICU a sobrellevar su estancia, también estabilizar sus signos vitales y principalmente sobrellevar el dolor.

La Psicóloga, Pedagoga y Profesora Adamson-Macedo (1994) es la primera en desarrollar el tratamiento TAC – TIC (Touching and Caressing- Tender in Caring), método sistemático y táctil de intervención no invasiva, consiste en toques suaves con los dedos o palmas aplicado por los padres o el personal medico a cargo.

Ambas utilizan el tacto humano como herramienta para estabilizar signos vitales, disminuir el estrés y reforzar el vínculo madre e hijo justo en el momento en el que el recién nacido no puede estar en contacto constante con su madre.

Field y Scalfidi utilizan un método polimodal de intervención táctil, a través de masajes o toques suaves y lentos con las manos a lo largo de todo el cuerpo, por periodos de 1min con 12 toques por cada 5 segundos.

Colocando al recién nacido en prono se comienza desde la cabeza y la cara hacia el cuello, siguiendo por los hombros, la espalda hacia el tórax; desde los muslos hacia los pies por ambas piernas y desde los hombros hacia las manos por ambos brazos. Este tratamiento se combina con movimientos de flexión de extremidades, voz y contacto visual.

Touch therapy se realiza en hospitales actualmente

3.2 ESTIMULACIÓN PRENATAL Y TEMPRANA

Por otro lado, gracias al avance de la tecnología y a diversos estudios científicos y psicológicos, hoy en día es posible afirmar que tanto el recién nacido como el bebé dentro del útero, cuenta con los medios necesarios para percibir el mundo a través de sus sentidos. Actualmente, existen diferentes programas de estimulación prenatal y temprana para que el bebé tenga un mejor aprendizaje, desarrollo físico, emocional y mental. La ciencia moderna ha dejado en claro que el aparato mental del bebé siente y aprende desde el útero, así es como surgen programas de estimulación prenatal y temprana.

Para poder hablar de la estimulación tanto prenatal como temprana, es indispensable comprender la forma en la que el bebé se desarrolla, cómo es que percibe al mundo. Es aquí cuando interviene la psicología del desarrollo, que analiza la evolución motor, sensorial, intelectual, psicológico y social del niño, se basa en la observación de la contribución del juego en su desarrollo. Sus máximos representantes son Henri Wallon, Jean Piaget y Arnold Geseil.

Es importante mencionar que en el desarrollo cognoscitivo influyen otros factores como el medio en el que se encuentran inmersos y de los elementos afectivos que le rodean: la que los padres interactúan con el bebé antes de nacer tiene un impacto significativo para el desarrollo posterior del niño.

La actividad primordial que el niño desarrolla, desde el vientre materno, y en los primeros años de vida, está caracterizada por el juego. El juego es significativo y brinda un aprendizaje basado en experiencias, continuo. Gracias al juego y al medio (juguete), el niño puede y debe desarrollar: su cuerpo, intelecto, afectividad, creatividad y sociabilidad.

Por todo esto, **la estimulación prenatal y temprana se encuentran dirigidas a las primeras etapas del desarrollo**, con el fin de potenciar al máximo las posibilidades físicas, intelectuales y afectivas de cada niño.

3.2 ESTIMULACIÓN PRENATAL Y TEMPRANA

Al nacer, los humanos cuentan con limitadas capacidades, las cuales deben desarrollarse para poder tener habilidades que le permitan realizar las actividades que un ser humano hace normalmente, todo esto con ayuda de la madre o de las personas que se encuentren bajo su cuidado.

Estimulación Prenatal

Gracias a los progresos tecnológicos de las últimas décadas, es posible afirmar hoy en día que es durante el séptimo mes del embarazo que el bebé ya utiliza todos sus sentidos: vista, oído, gusto, olfato y tacto; además, se dice que tiene una fuerte actividad motriz.

Durante este periodo se forman muchas conexiones nerviosas y el número de células nerviosas crecen a una velocidad muy rápida. El sistema nervioso ha madurado a tal punto que ahora controla las funciones respiratorias y la temperatura corporal. Sus movimientos son más organizados y sus músculos más fuertes.

Algunas carácterísticas sobre el desarrollo del feto en útero son:

- El **sentido del oído está desarrollado desde antes del nacimiento** y se ha comprobado que el bebé es capaz de oír desde que está en el vientre de su madre, por ello el hablarle y hacer que escuche música, funciona como un método de relajación.
- El sentido del gusto y el olfato están también totalmente desarrollados en el recién nacido, y funcionan en estrecha relación.
- Los bebés son sensibles a los olores maternos

También los neonatos son sensibles y pueden diferenciar entre expresiones vocales de emoción escuchadas antes y después de la vida intrauterina. Esta información sugiere que el bebé aprende y distingue disntintos tonos de expresiones que denotan alegrías o tristezas.

-La interpretación de la información lingüística y acústica sobre los registros intrauterinos, sugieren que las carácterísticas prosódicas del habla son disponibles al feto. Esto es compatible con las respuestas del neonato y puede contribuir a la adquisición del lenguaje durante el primer año.

3.2 ESTIMULACIÓN PRENATAL Y TEMPRANA

La estimulación temprana es un **conjunto de actividades** que trabaja principalmente en el **estímulo de los sentidos** de audición, visión y tacto.

Se utiliza en niños desde el nacimiento hasta los seis o cuatro años de edad para estimular el desarrollo físico, psíquico, motricidad, inteligencia y personalidad.

Es importante realizarla desde los primeros meses de vida debido a que en los primeros 18 meses el cerebro se desarrolla mejor y absorbe con facilidad nueva información gracias a la plasticidad neuronal del neonato.

Imagen: ww.gettyimage.com

3.2 ESTIMULACIÓN PRENATAL Y TEMPRANA

Estimulación Temprana / Áreas de estimulación

Tomando en cuenta que el recién nacido comienza a conocer el mundo a través de sus sentidos, podemos dividir las habilidades a desarrollar en cuatro áreas de estimulación:

a) Motor
b) Perceptivo – Cognitivo
c) Lenguaje
d) Afectivo Social

A) Motor

El movimiento físico del niño es el medio principal por el cual inicia su desarrollo, las actividades que se encuentran dentro de esta categoría tienen por objetivo enriquecer el tono muscular, el control sobre su propio cuerpo y la ubicación perceptual dentro de un espacio y tiempo.

B) Perceptivo – Cognitivo

El bebé cuenta con inteligencia desde antes de poder hablar, la forma de expresarlo es práctica.

A través de la percepción de los estímulos que lo rodean, va creando conexiones y diferencias de estos estímulos y llega a generar pensamientos cada vez más complejos.

Imagen: ww.gettyimage.com

3.2 ESTIMULACIÓN PRENATAL Y TEMPRANA

C) Lenguaje

En un principio el infante utiliza métodos de pre-lenguaje como sonidos guturales, llantos, gritos chupeteos o balbuceos, en esta área se pretende desarrollar esta forma de lenguaje utilizando el movimiento como un método de recordación vivencial de conceptos que más tarde podrán ser traducidos en lenguaje oral.

D) Afectivo – Social

Es importante desarrollar las habilidades que propicien la iniciativa, la curiosidad y la independencia personal.

La **actitud afectiva** que establezca el adulto con el bebé es de suma importancia para el **desarrollo** de su **autoestima** y su personalidad.

Imagen: ww.gettyimage.com

3.2 ESTIMULACIÓN PRENATAL Y TEMPRANA

Estimulación Temprana / Consideraciones de aplicación

Para que esta técnica genere mejores resultados hay que tomar en cuenta algunas consideraciones:

La **constancia** en la aplicación de las actividades es importante, por lo que se recomienda realizarlas diariamente en repeticiones de al menos cuatro veces y por lo menos tres veces a la semana. El tiempo de cada sesión varía con la edad, por lo tanto en el primer año de vida se recomiendan sesiones de cinco a diez minutos, en el segundo año de 10 a 15 minutos y en el tercero y cuarto año, de 15 a 20 minutos.

Proporcionar un espacio adecuado para las actividades, procurando que sea un lugar espacioso, sin obstáculos o ruido que puedan distraerlo.

Si el niño no está dispuesto a participar en la actividad, es recomendable cambiar de dinámica y no obligarlo a que la realice.

Se recomienda acompañar las sesiones con estímulos diversos, como música, rimas, cantos, etc.

Explicar la actividad de manera sencilla y comprensible para el niño.

Estimule al niño para realizar las dinámicas mediante la celebración de sus logros.

Imagen: ww.gettyimage.com

3.2 ESTIMULACIÓN PRENATAL Y TEMPRANA

Estimulación Temprana / Actividades primer año de vida

De acuerdo al "Manual de estimulación temprana (1999)" de la Secretaria de Educación Pública de la Subsecretaría de Servicios Educativos para el Distrito Federal, las actividades a realizar durante este primer periodo se centran en el estímulo del **sentido del tacto, oído y en el movimiento asistido.**

Se pretende estimular los sentidos de una forma no estresante para el bebé y siempre empezando y terminando con ejercicios de relajación, estas actividades refuerzan el vínculo afectivo entre el adulto y el bebé al mismo tiempo que le brinda las herramientas para fomentar su desarrollo y madurez.

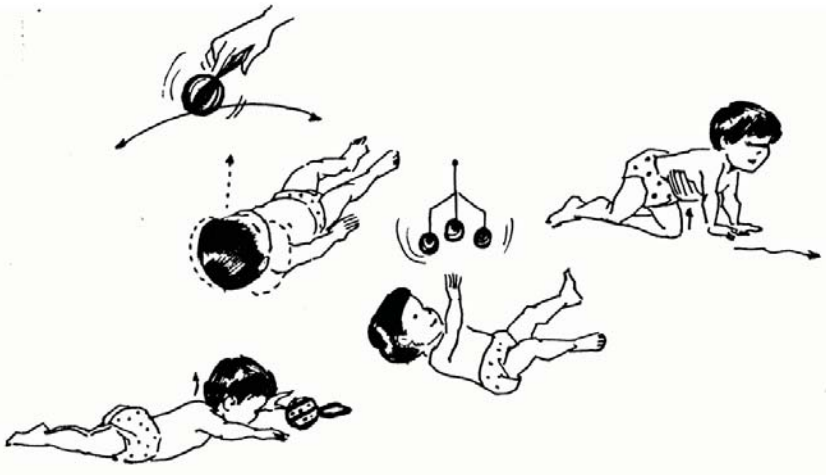


Ilustración: Juárez Correa M., 1999

3.2 ESTIMULACIÓN PRENATAL Y TEMPRANA

Estimulación Temprana / Actividades para bebés de 45 días a 3 meses de edad

Objetivos:

- Fomentar la pérdida de la posición fetal mediante el equilibrio de los músculos de brazos y piernas.
- Estimular la observación y reacción a los estímulos que lo rodean para desarrollar el diálogo con su entorno.
- Ejercitar su capacidad visual y auditiva.
- Contribuir a la formación de los primeros hábitos posturales mediante el estímulo del equilibrio.

Ilustración: Juárez Correa M., 1999

Actividades:

1. Acueste al bebé boca abajo y a acaríciele la espalda con la finalidad de que él enderece la cabeza y el tronco.
2. Acueste al bebé boca arriba, ofrézcale sus dedos pulgares para que se agarre, sujételo firmemente y levántelo un poco.
3. Acueste al bebé boca arriba y propicie que vuelva la cabeza a un lado al rozarle la mejilla con la mano.
4. Roce los labios del bebé con un cepillo suave para que los mueva.
5. Golpee levemente con la palma de sus manos la planta de los pies descalzos del bebé y pásele un cepillo de cerdas suaves.

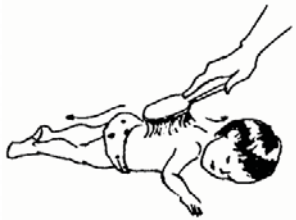


Ilustración: Juárez Correa M., 1999

3.2 ESTIMULACIÓN PRENATAL Y TEMPRANA

Estimulación Temprana / Actividades para bebés de 45 días a 3 meses de edad

Actividades:

6. Levante las piernas del bebé, juntas y extendidas, regréselas a su lugar, haciendo lo mismo con cada pierna.
7. Coloque al bebé de lado haciéndolo rodar quedando boca arriba o boca abajo.
8. Coloque al bebé boca abajo sobre una pelota de playa y haga que la pelota se mueva ligeramente con el bebé encima.
9. Colocar objetos colgantes y luminosos sobre su cuna cuando él esté descansando. A la hora de dormir deben ser retirados.
10. Acueste al bebé boca arriba, coloque un objeto luminosos, como una lamparita de bolsillo, a 40cm de sus ojos enciéndala unos segundos y apáguela, muévala de un lado a otro y de arriba hacia abajo para que la siga con la vista.
11. Acueste al bebé boca arriba y mueva una sonaja, campana o cascabel a un lado y otro, para que busque el sonido al escucharlo.

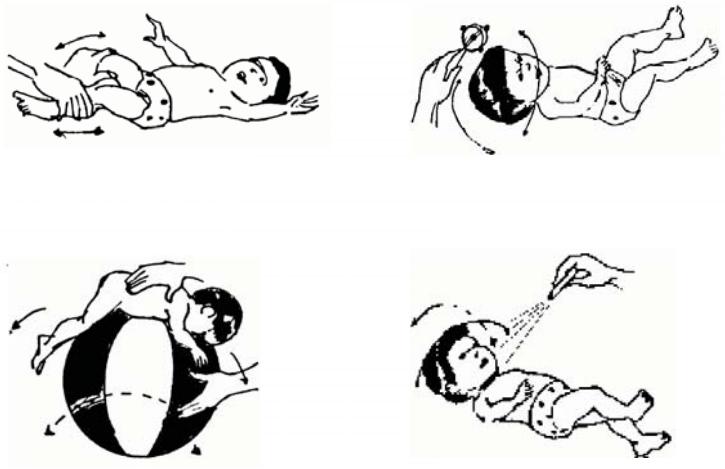


Ilustración: Juárez Correa M., 1999

3.2 ESTIMULACIÓN PRENATAL Y TEMPRANA

Estimulación Temprana / Actividades para bebés de 45 días a 3 meses de edad

Actividades:

12. Hable de frente al bebé cerca de uno y otro oído y desde atrás para que voltee.
13. Ofrezca al bebé juguetes que produzcan ruido como campanas, sonajas, cascabeles.
14. Abra y cierre las manos del bebé llévelas a la altura de sus ojos y júntelas pasándolas por el rostro y cabeza del bebé y por su rostro.
15. Enseñe al bebé cualquier objeto que pueda chupar y deje que se lo lleve a la boca, intente quitárselo para que lo sujete con fuerza.
16. Acueste al bebé boca abajo, deje un objeto rozándole las puntas de los dedos de las manos, anímelo a que lo agarre.
17. Enrolle al bebé con una toalla o sabanita y desenróllelo lentamente.

Ilustración: Juárez Correa M., 1999

3.2 ESTIMULACIÓN PRENATAL Y TEMPRANA

Estimulación Temprana / Actividades para bebés de 45 días a 3 meses de edad

Actividades:

18. Hacer **sonidos diferentes** con pausas entre cada uno a una distancia corta del bebé.
19. Acaricie el rostro del bebé para que sonría y sonría con él.
20. Cuando el bebé vocalice, murmure o balbuce, sonría y hable con él.
21. Ponga al bebé frente a usted, llámelo por su nombre y cuando vuelva la cabeza festéjelo.
22. Cargue al bebé y cántele haciendo mímica para que lo mire a la cara.
23. Siéntelo en una silla mientras le observa, cuando haga algún ruido para llamar su atención, contéstele y continúe con sus actividades.
24. Lleve al bebé al parque o calle y deje que observe todo sin molestarlo, cuando solicite su atención hágale caso y déjelo que siga observando.
25. Deje que el bebé observe sus manos sin crearle interrupciones.
26. Aproveche la hora del baño para poner brevemente al bebé, desnudo, frente al espejo.
27. Hágale cosquillas durante corto tiempo.

3.2 ESTIMULACIÓN PRENATAL Y TEMPRANA

Estimulación Temprana / Actividades para bebés de 45 días a 3 meses de edad

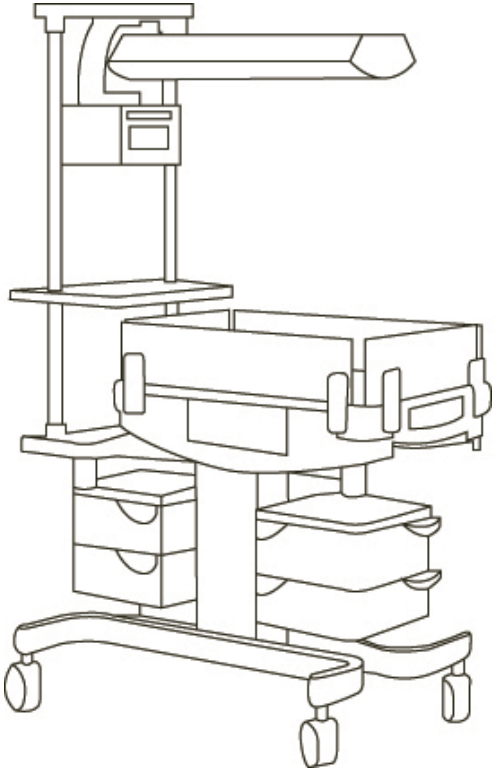
Actividades de Relajación:

- Acueste al bebé boca abajo, tómele la mano y acaricie suavemente el dorso, hasta que quede abierta, déjela apoyada unos segundos; ponga sus manos en el hombro del bebé y con palmadas suaves acarícielo hasta llegar a sus manos y cada uno de sus dedos, realice la misma acción con la otra mano.
- Acueste al bebé boca abajo y peine suavemente con un cepillo todo su cuerpo; con un guante o calcetín acarícielo suavemente (no cambie a menudo de textura).
- Acuéstese al bebé boca arriba y acarícielo , frote usted sus manos y vuelva a acariciarlo (realice estas acciones acostando al bebé boca abajo).

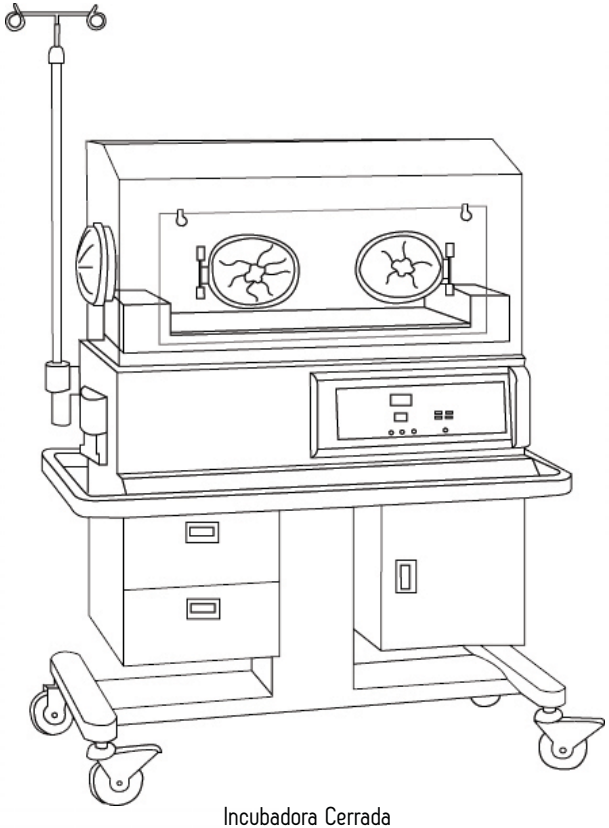
Ilustración: Juárez Correa M., 1999

3.3 TIPOS DE TERAPIAS PARA CUIDADOS INTENSIVOS

Hoy en día, para el tratamiento adecuado del neonato y prematuro se utilizan, dependiendo de la salud del bebé, microentornos (incubadoras), radiantes o de convección (abiertas o cerradas).

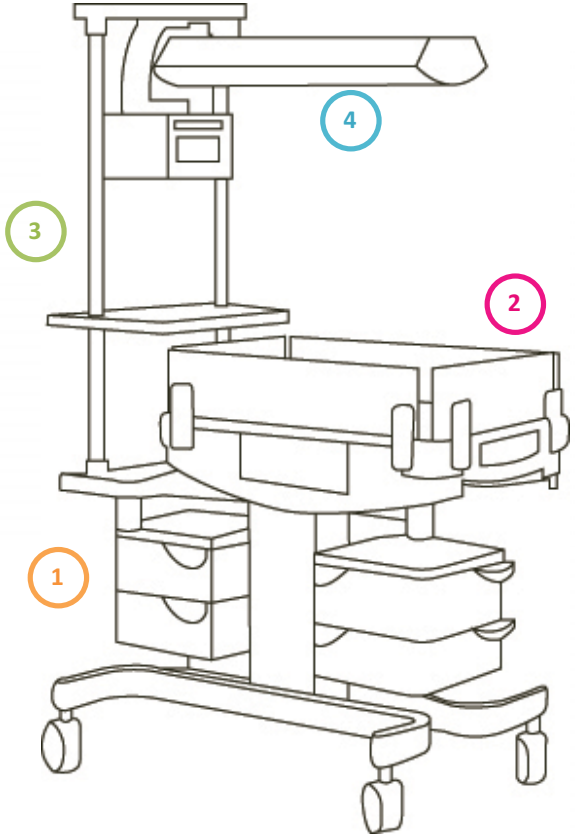


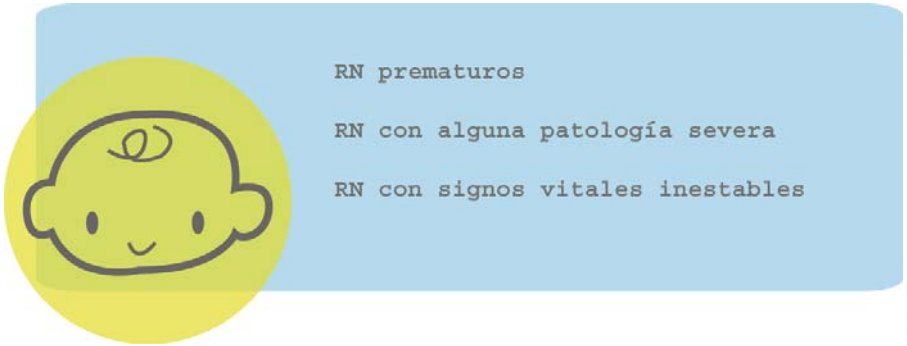
Incubadora Abierta



Incubadora Cerrada

3.3 TIPOS DE TERAPIAS PARA CUIDADOS INTENSIVOS



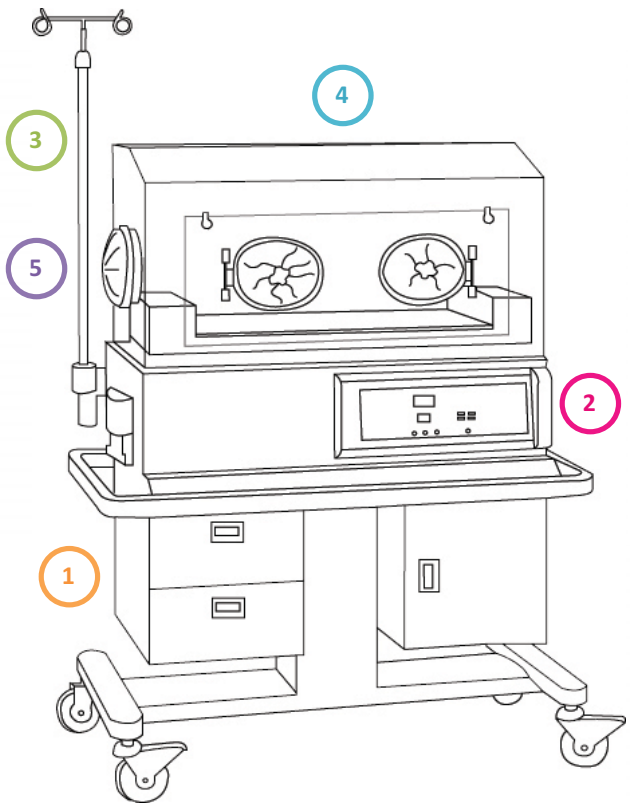


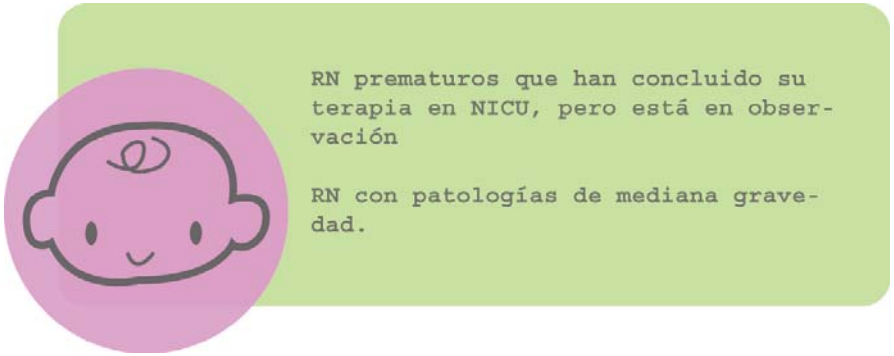
Los **microentornos abiertos** se utilizan en el área de cuidados intensivos, donde el neonato necesita cuidados contantes y el espacio para realizar estos cuidados es de suma importancia.

Cuenta con:

1. Área de almacenamiento
2. Cuna abierta
3. Torre
4. Elemento de calentamiento radiante

3.3 TIPOS DE TERAPIAS PARA CUIDADOS INTENSIVOS





Cuando el paciente se encuentra en terapia intermedia, la intervención del personal médico disminuye, es por eso que el **microambiente es cerrado**, sin embargo el bebé sigue necesitando de cuidados conStantes.

Las incubadoras cerradas cuentan con:

1. Zona de almacenamiento
2. Área de monitoreo
3. Soporte
4. Cuna cerrada con accesos
5. Acceso para tubos de aire.

3.4 HÁPTICA HUMANA

La hápitca es una tecnología en desarrollo que cada vez se utiliza más en el diseño de objetos. Consideramos que nuestro proyecto debe contener esta propiedad por ser un producto que explota las sensaciones y el tacto como medio de acción.

Definición y Antecedentes

Se puede definir como háptica humana al campo de estudio que se dedica a la investigación de los componentes sensitivos y cognitivos del tacto humano.

Las primeras investigaciones de psicología experimental sobre la percepción del tacto, se hicieron a principios del siglo XX por J. Gibson (1966) y D. Katz, autores del libro "La construcción del mundo del tacto".

Son considerados pioneros en la psicología de la percepción, sin embargo su trabajo no tuvo continuidad y fue hasta 1989 que Lester E. Krueger retoma esos estudios y realiza trabajos sobre la naturaleza activa del sistema perceptual.

En 1968 Weinstein realizó estudios sobre los estímulos y la forma en la que diferentes partes del cuerpo las reciben, logrando crear un mapa del cuerpo y sus puntos sensibles. Esto dio como resultado que diferentes investigadores del mundo de la psicología propusieran la psicología sensorial de receptores específicos, sus acciones y reacciones ante los estímulos.

"La percepción del individuo del mundo adyacente a su cuerpo mediante el uso de su propio cuerpo"
Gibson (1966)

3.4 HÁPTICA HUMANA

Tecnología Háptica

Se refiere al conjunto de interfaces que interactúan con el ser humano mediante el sentido del tacto. La tecnología háptica es considerablemente joven, se desarrolla en la década de los 90 y hoy en día se está aplicando en diferentes campos, como el entretenimiento, realidad virtual, medicina, entre otros.

Su objetivo es combinar el sentido humano del tacto y poder reproducirlo artificialmente, ayudando a la realización de tareas donde los otros sentidos se pueden ver entorpecidos.

Hoy en día se aplica esta tecnología a diferentes productos, para generar experiencias que involucran todos los sentidos.

Un test de estrés de materiales mediante una interfaz háptica.

4. PERFIL DE DISEÑO DE PRODUCTO

ORDEN DE TRABAJO

A partir del análisis e investigación del área de terapia intensiva neonatal encontramos que se utilizan diferentes marcas de incubadoras, sin embargo Arroba Ingeniería es la marca líder en el país, 100% mexicana especializada en el cuidado del recién nacido.

Elegir una marca y modelo acota el proyecto, ya que existen diferencias sustanciales entre las diferentes marcas de incubadoras.

Arroba • Ingeniería
Sistemas para cuidados neonatales

ORDEN DE TRABAJO

Arroba • Ingeniería
Sistemas para cuidados neonatales

De: Arroba Ingeniería, Departamento de Desarrollo y Vinculación
Para: Proveedores externos

La empresa Arroba Ingeniería, especializada en tecnología para el cuidado del recién nacido, ha solicitado el desarrollo de un dispositivo/elemento que mejore la calidad de la estancia del recién nacido en NICU, que brinde un mejor confort, oportunidad de recuperación y calidad de vida.

Se debe tomar en cuenta que el diseño de este producto, por tratarse de equipo médico, se ubicará en una fase de prueba, así que para el primer año se necesitarán únicamente 100 equipos, dando así oportunidad de probar el producto y hacer futuros cambios.

Los alcances del proyecto serán los siguientes:
- que se ajuste a nuestro modelo de incubadora de infante SAPS ISOTERM Solid
- que permita la movilidad del equipo de trabajo
- que sea fácil de utilizar para el equipo médico a cargo
- que no se necesite una capacitación previa para su uso
- que no se convierta en otro elemento de stress para el recién nacido
- que su mantenimiento y limpieza sea sencillo
- que su funcionamiento sea puntual y oportuno
- Para la entrega final del proyecto será necesario:
- Presentación electrónica
- Prototipo virtual
- Prototipo volumétrico escala 1:1
- Elementos gráficos de apoyo
- Documento impreso del desarrollo del producto

A lo largo del desarrollo del proyecto llevaremos a cabo diferentes juntas informativas y de retroalimentación.

Estamos a sus órdenes para revisar los avances del proyecto.

Atte.
Arroba Ingeniería
Departamento de desarrollo y vinculación.

4.1 DEFINICIÓN DEL PRODUCTO
ASPECTOS GENERALES

Se trata del diseño de un producto para el sector salud público y privado del Distrito Federal, un producto dirigido a los recién nacidos, que por prematuridad o alguna patología, han sido canalizados a unidades de cuidados intensivos y que además, les es imposible tener contacto con sus madres.

Este objeto será complementario al modelo de incubadora SAPS Isoterm Solid, fabricado por la empresa Arroba Ingeniería, y tendrá como función principal proporcionar confort dentro de las áreas de terapia intensiva neonatal y la de recrear de manera artificial, las condiciones afectivas que el neonato puede percibir al estar en contacto con su madre, importantes para su desarrollo sensorial y cognitivo.

Incubadora Saps Isoterm Solid

4.1 DEFINICIÓN DEL PRODUCTO
ASPECTOS DE MERCADO

El mercado objetivo para CAPI es la red hospitalaria de la Secretaría de Salud de la República Mexicana y hospitales privados que cuentan actualmente con el modelo de Incubadora SAPS Isoterm, y podrá ser utilizado específicamente en las unidades de cuidados intensivos.

En base a un comparativo de precios de productos pediátricos para uso en el hogar e instalaciones hospitalarias, es posible hacer un estimado para cada unidad de $8mil pesos.

El usuario directo es el bebé prematuro o a término, quien ha sido canalizado a unidades de cuidados intensivos, y que además, por sus condiciones de salud, le es difícil tener contacto directo con su madre.

Los operarios serán los doctores especializados, y el equipo de enfermeras capacitadas para mantener la salud del paciente en condiciones óptimas.

Se espera de este objeto, un lenguaje visual intuitivo, fácil y accesible para las personas que lo manipulen, haciéndolo eficiente y eficaz. Deberá ser utilizado sobre la superficie donde se coloca al neonato; además será muy importante que la configuración formal haga que su función no sea invasiva, para que no genere estrés en el paciente.

4.1 DEFINICIÓN DEL PRODUCTO
ASPECTOS PRODUCTIVOS

La cantidad a producir dentro del periodo de un año será de 100 piezas.

Las empresas de producción involucradas serán las de inyección plástica, fábricas textiles, fabricación de circuitos electrónicos y ensambles en México.

La maquinaria a utilizar será: Máquinas de inyección, maquila textil y máquinas de ensamble automatizado para intengrar los componentes electrónicos.

El costo necesario para la producción será aproximadamente de dosmillones de pesos mexicanos.

4.1 DEFINICIÓN DEL PRODUCTO

ASPECTOS FUNCIONALES

Deberá reproducir de manera artificial el vínculo afectivo madre – hijo en la unidad de cuidados intensivos de neonatología y con esto disminuir el estrés al que es sometido el neonato.

El objeto estimulará de manera sensorial y cognitiva al paciente mediante la utilización de texturas, sonidos y movimientos que podrán ser programados por el usuario secundario, en este caso la enfermera a cargo.

No deberá entorpecer el tratamiento farmacológico ni el monitoreo que se realiza en la UCI.

Será utilizado dentro de los microentornos y se podrá programar dependiendo de las necesidades de cada paciente, la frecuencia de su uso será responsabilidad de enfermeras y doctores a cargo.

La instalación podrá ser realizada por las enfermeras de la unidad hospitalaria y el mantenimiento por técnicos especializados. La vida útil será de 10 años y la cubierta externa podrá ser reemplazable para su limpieza o mantenimiento.

4.1 DEFINICIÓN DEL PRODUCTO
ASPECTOS ERGONOMICOS

El objeto será colocado en el área de la incubadora donde el bebé reposa, se colocarán los elementos corporales y se programará el horario en el que el paciente será estimulado.

La forma de colocarse en el paciente, su programación, limpieza, peso y dimensiones deben de ser lo suficientemente sencillas para ser operadas por el personal médico.

Su uso no deberá presentar riesgo para el paciente ni para el operario, las superficies no deberán tener filos, deberán ser higiénicas y no deberán emitir vapores tóxicos.

Su peso y dimensiones deberán permitir al operario transportarlo dentro de la unidad hospitalaria.

Todas las características del objeto deberán cumplir los requerimientos que dicten las normas de la COFEPRIS e ISO 13485.

4.1 DEFINICIÓN DEL PRODUCTO

ASPECTOS ESTETICOS

El operario (enfermeras y padres del paciente), el cual será el que lo utilice ayudando al usuario primario (el prematuro) en su tratamiento, será el que lo perciba visualmente, es por esto que su uso deberá ser sencillo, la colocación del objeto y el uso de la interface, podrán ser interpretados y realizados con facilidad, tanto para enfermeras y doctores, como para padres del paciente.

Deberá proyectar facilidad de uso y eficacia del tratamiento, a pesar de no formar parte de una familia de productos, refiriéndonos a identidad de marca, deberá percibirse como un objeto higiénico, no invasivo y de calidad.

Los valores a transmitir, serán:

- Afecto: Mediante la utilización adecuada de superficies suaves y no ortogonales.

- Limpieza: Seleccionando tonalidades de colores pastel y neutros, así como superficies lisas.

- Comodidad: Materiales con texturas cálidas y suaves.

4.1 DEFINICIÓN DEL PRODUCTO

ASPECTOS ESTETICOS

El afecto es un sentimiento que se ejecuta entre dos o más personas por medio del tacto. Es por esto que es importante tener un producto que provoque el deseo de ser tocado. Para esto es necesario utilizar superficies lisas, suaves y bordes boleados.

Los colores deben ser cálidos y relajantes.

4.1 DEFINICIÓN DEL PRODUCTO
ASPECTOS ESTETICOS

Dentro de ambientes médicos, generar un sentiemiento de limpieza es indispensable, ya que da credibilidad y confianza al usuario.
Para lograr esto se sugieren colores claros, superficies limpias y textura lisa.

4.1 DEFINICIÓN DEL PRODUCTO
ASPECTOS ESTETICOS

El colchón y la interfaz son productos que estarán en constante contacto con sus operadores y usuarios. Ambos deben de dar una sensación de comodidad, sobre todo el colchón. Solucionaremos este aspecto mediante el uso de materiales suaves, pero también formas que hagan sentir al bebé acogido y seguro. Bordes amplios y formas orgánicas son nuestra propuesta.

4.2 CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS DE INVESTIGACIÓN

Carácterísticas del RN con déficit de afecto

El correcto desarrollo del niño, en sus primeras etapas de vida resulta fundamental, ya que es donde se constituyen las bases de las particularidades físicas y las formaciones psicológicas de la personalidad.

De acuerdo a diversos estudios, podemos concluir que **el afecto es vital para el crecimiento y desarrollo del ser humano**; además, su interrupción ocasiona **diferentes transtornos**, incluso la muerte.

4.2 CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS DE INVESTIGACIÓN

Incubadoras existentes

Existen muchas marcas de incubadoras, seleccionamos tres marcas que cuentan con mayor prestigio y presencia en nuestro país. Realizamos una tabla comparativa de cualidades y podemos concluir que la marca Dräger es la que más beneficios tiene.

Los ambientes en estas incubadoras están diseñados para brindar las atenciones básicas necesarias para mantener al recién nacido con vida, dejando de lado otras más complejas pero de igual importancia como las afectivas.

4.2 CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS DE INVESTIGACIÓN

Ventajas de estimulación temprana

Existen diferentes técnicas que utilizan el contacto físico y el afecto como herramientas para estimular al bebé en sus primeros meses de vida.
Los beneficios que obtiene el RN con estimulación temprana se pueden observar en diferentes áreas de su desarrollo físico e intelectual.
Sus habilidades se ven potenciadas, tiene más conocimiento sobre si mismo, los lazos que tiene con sus padres se vuelven más estrechos, su capacidad de atención y concentración también se ven favorecidas, pero sobre todo su autoestima se fortalece haciéndolo un individuo con mayor potencial al éxito.

4.2 CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS DE INVESTIGACIÓN

Estrés en NICU

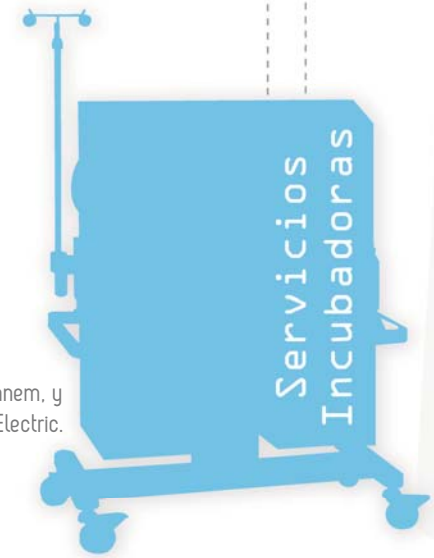
Los bebés en NICU son expuestos a estímulos negativos (ruido, luz constante y contacto físico no afectivo) que generan estres. El constante bombardeo de este tipo de estímulos llevan al RN a través de fases de estres que alteran su equilibrio bioquímico y psíquico, causando daños en su desarrollo y en casos extremos la muerte.

4.2 CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS DE INVESTIGACIÓN

Servicios afectivos

Servicios de atención médica

La flecha indica hasta dónde las incubadoras permiten o brindan el tipo de servicio.



Arroba, Dräger, Fanem, y General Electric.

- Contacto físico con mamá
- Contacto visual con padres
- Contacto auditivo con padres
- Contacto visual
- Contacto físico
- Contacto auditivo
- Base elevable
- Guía de soporte para accesorios
- Armario
- Alarmas diagnóstico
- Humidificación pasiva
- Control de oxígeno
- Control de humedad
- Sensor de temperatura
- Control de aire y piel
- Sonda de aire auxiliar
- Cierre silencioso
- Acceso frontal y posterior
- Balanza incorporada
- Control de temperatura
- Inclinación variable
- Paredes dobles
- Interfaz inteligente

La incubadora permite este tipo de contacto cuando el equipo médico necesita acercarse al paciente por razones de atención médica. (Cambio de pañal, cambio de sábanas, acomodo de sensores para monitoreos)

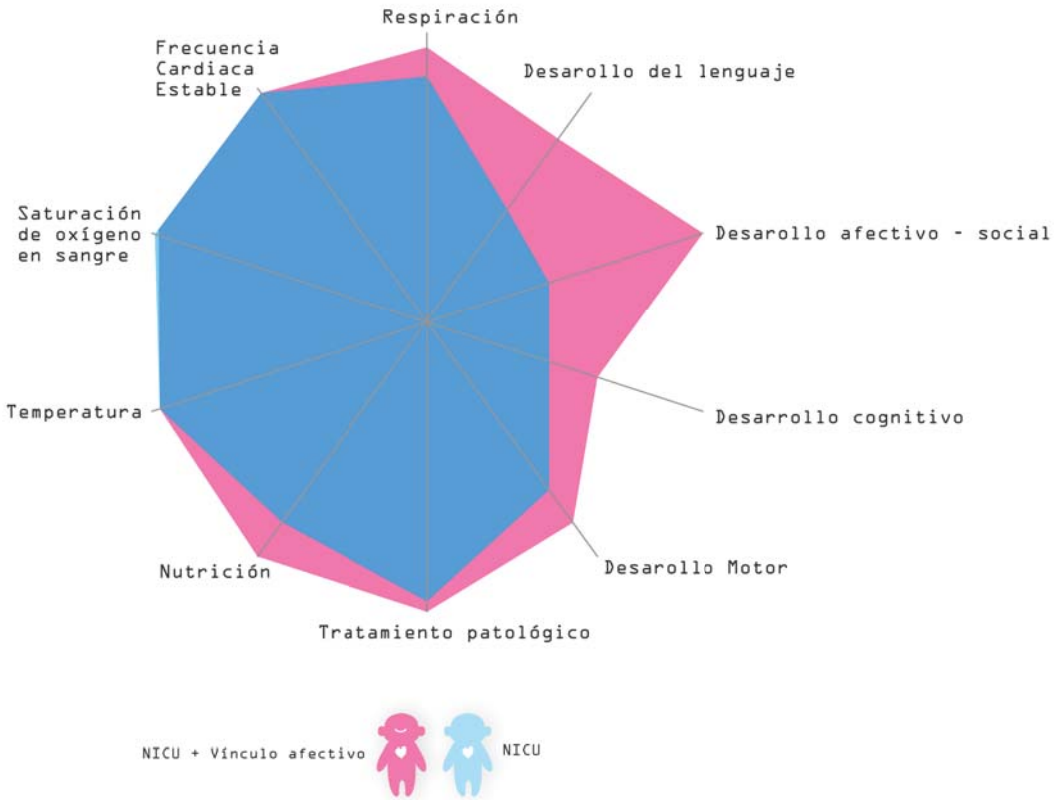
Características de Incubarodas

Los ambientes en incubadoras están diseñados para brindar las atenciones básicas necesarias para mantener al recién nacido con vida, dejando de lado otras más complejas pero de igual importancia como las afectivas.

4.2 CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS DE INVESTIGACIÓN

NICU Vs. Servicios afectivos

La intención de nuestro proyecto, es crear un equilibrio entre las atenciones médicas básicas y las relacionadas con el afecto, permitiendo que el vínculo afectivo permanezca a pesar de la separación física madre – hijo.



4.3 REFERENCIAS DEL MERCADO

Chaqueta Háptica

Pretende generar sensaciones mediante actuadores distribuidos a lo largo de los brazos y el torso, sensaciones que acompañarán las imágenes en una película. Cuenta con dispositivos son capaces de girar 100 veces por segundo.

En el apartado técnico, la chaqueta contiene 64 actuadores distribuidos entre los brazos y el torso. Estos están organizados en 16 grupos de 4 dispositivos, unidos mediante un mismo serial bus y cada uno de los grupos comparte un microprocesador. A pesar de todos los pequeños componentes que la integran, el consumo energético de la chaqueta es muy pequeño y utilizando un batería AA puede ser utilizada durante una hora.

Tap Tap

Es una bufanda háptica que tiene la capacidad de grabar y reproducir caricias humanas.

Los dispositivos recrean, calor, presión y vibración, estos se encentran a lo largo de la prenda y el usuario puede ajustar la prenda para poder colocar las caricias en el área que desee.

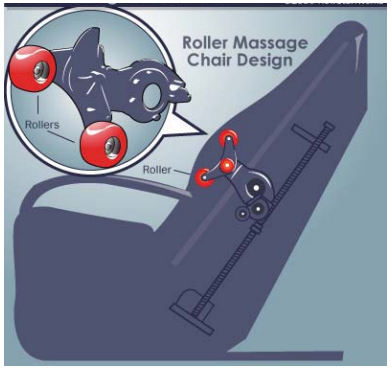
4.3 REFERENCIAS DEL MERCADO

Sillas de masaje

Asientos que contienen elementos que se mueven mecánicamente para estimular por medio de presión, golpes, calor y vibración puntos de relajación y alivio muscular.

A pesar de que no se encuentra mecanismos iguales entre diferentes sillas de masaje, por lo general cuentan con un eje que soporta rodillos con ruedas que no tienen el peso centrado en ellas, esto evita que al momento de girar, la silla salga de balance.

Otra forma de generar masaje es de manera hidráulica, estas sillas cuentan con una bomba de agua, conductos que transportan el líquido y calentador.



4.3 REFERENCIAS DEL MERCADO

Human touch empresa pionera en las sillas de masaje robótico.
Utiliza tecnologías que simulan masajes profesionales para brindar al usuario descanso y alivio.

human touch®
feel better®

Compression

Kneading

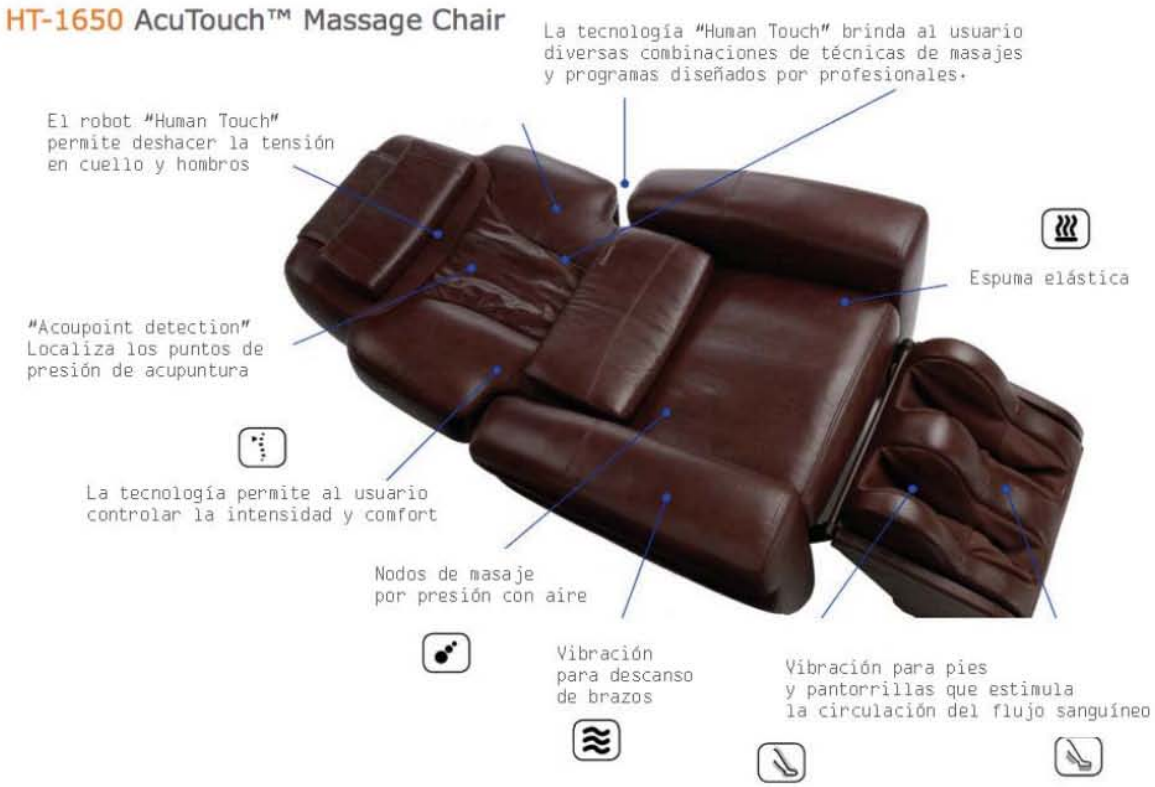
Rolling

Percussion

Calf Massage

Foot Massage

4.3 REFERENCIAS DEL MERCADO



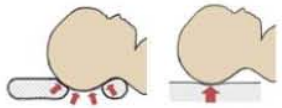
4.3 REFERENCIAS DEL MERCADO

Asiento Masajeador Homedics Icush-100

Este asiento, se conecta a algún reproductor mp3 y se reproduce mediante dos altavoces ubicados a la altura de la cabeza, generando virbación que se coordinan con la música.

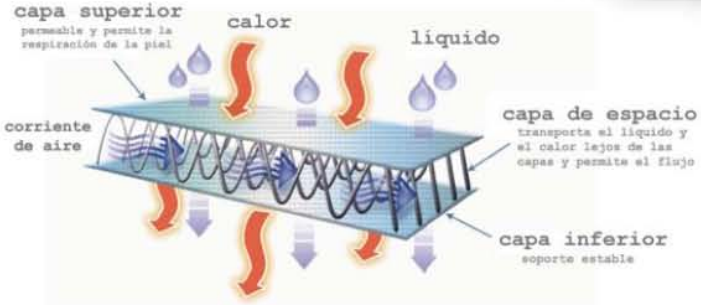
Cuenta con 8 motores de masajes a lo largo del asiento,
control remoto con 3 velocidades e intensidades, así como 2 bocinas abatibles de aluminio.

4.3 REFERENCIAS DEL MERCADO



Cojín "Mimos"

Su forma reduce la presión en cada punto de la cabeza de 40g/cm2 a 10g/cm2. Es decir 4 veces menos presión por centimetro cuadrado. De esta manera, el crecimiento del cerebro no encontrara obstaculos y la cabeza podra crecer con su forma natural.



4.3 REFERENCIAS DEL MERCADO

Delta Supreme Sleep

Los rollos laterales pueden ser ajustados utilizando velcros.

permite una posición fetal cómodamente en la espalda y evitando el riesgo de plagiocefalia.

Consiste en un plano inclinado hecho de espuma de memoria viscoelástica y de dos rollos laterales ajustables con cintas de velcro..

4.3 REFERENCIAS DEL MERCADO

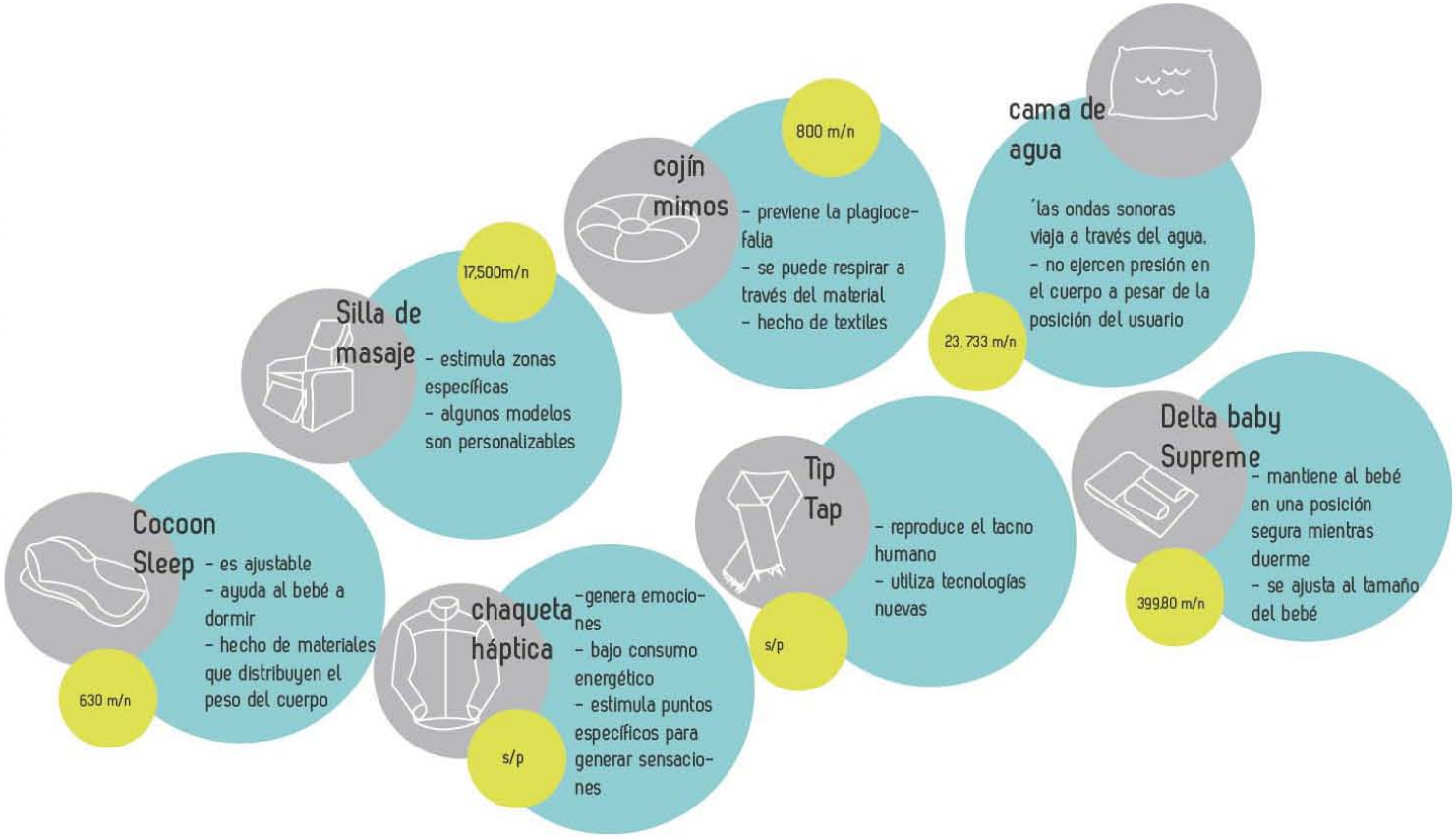
COCOON SLEEP

Reproduce latidos de corazón para tranquilizar al bebé y ayudarlo a dormir. El sonido dura 12 minutos y va disminuyendo, cuando el bebé llora, el sonido se reanuda.

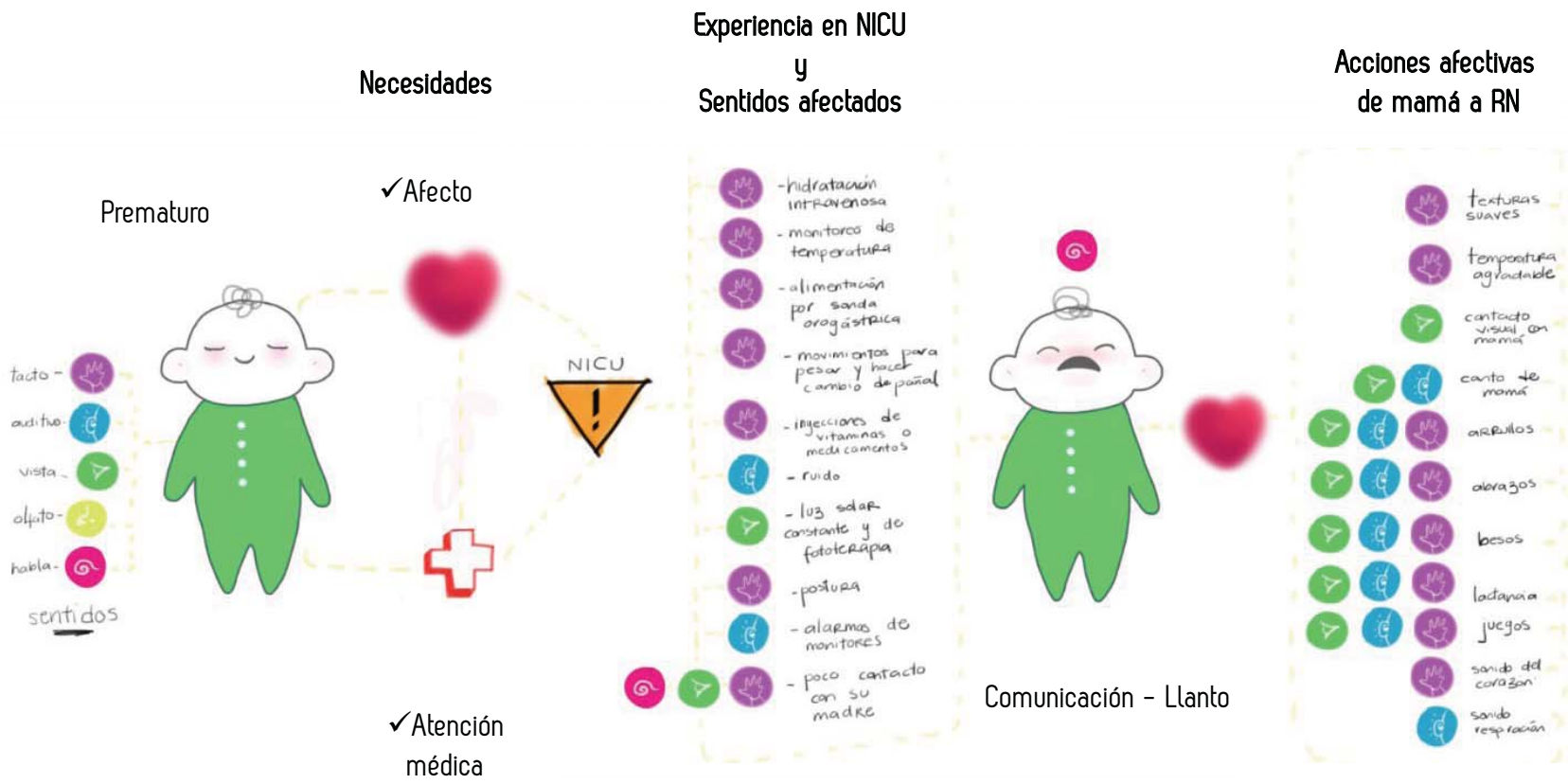
Asiento ajustable que se adapta a las dimensiones del bebé, puede usarse desde el nacimiento.

Cuenta con una superficie de Memory Foam que brinda un mejor apyo al cuerpo y disminuye la presión por el peso.

4.3 REFERENCIAS DEL MERCADO



4.4 LINEAMIENTOS DE FACTORES CONDICIONANTES



5. DESARROLLO DEL PROYECTO

5.1 CRITERIOS DE DECISIÓN

OBJETIVO

La intención de nuestro proyecto, es crear un equilibrio entre las atenciones médicas básicas y las relacionadas con el afecto, permitiendo que el vínculo afectivo permanezca a pesar de la separación física madre e hijo.

5.1 CRITERIOS DE DECISIÓN

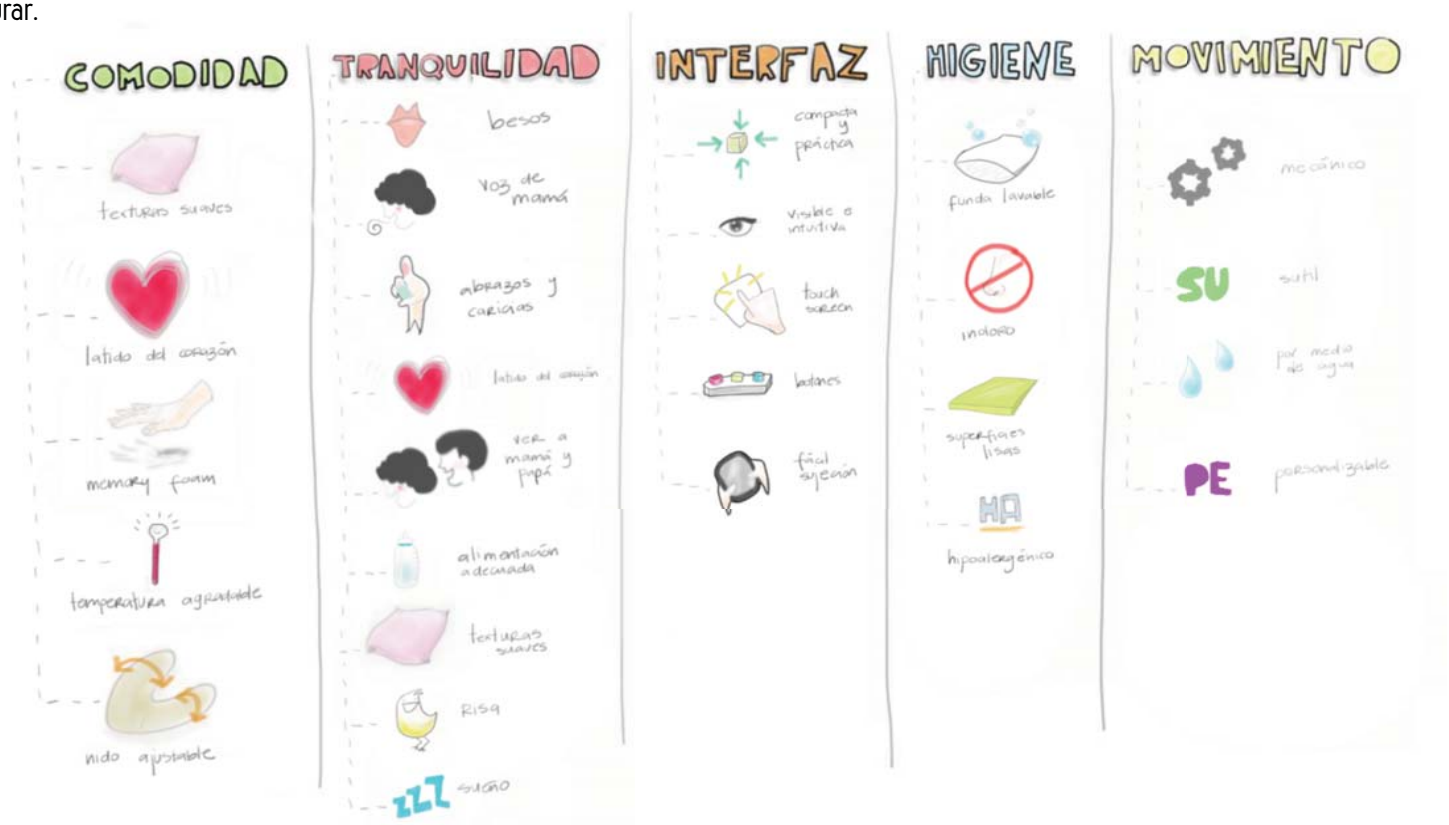
Problemas detectados

5.1 CRITERIOS DE DECISIÓN

Terapias afectivas existentes

5.1 CRITERIOS DE DECISIÓN

Para poder comenzar a diseñar, realizamos una lista clasificada de ideas que deberían de estar consideradas dentro de el producto a configurar.



5.1 CRITERIOS DE DECISIÓN

ENCUESTAS

Con el objetivo de aproximarnos a las condiciones reales en las que funcionan los departamentos de neonatología dentro de un hospital publico en México, así como analizar las sensaciones y actividades que los padres, madres y bebés experimentan en las horas de visita, el 2 de noviembre de 2010 visitamos el "Hospital General Dr. Manuel Gea González", en el horario de visita para los padres (11:00 AM – 12:30 PM).

Se aplicaron diez encuestas a padres o madres que visitaran a sus hijos en NICU, se evaluaron las actividades de interacción que realizan a la hora de visita, así como las reacciones que perciben en sus hijos. A continuación los resultados.

UNIVERSIDAD NACIONAL ATÓNOMA DE MÉXICO
CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL

¡Hola! Esta encuesta tiene como objetivo recopilar información acerca de la relación madre e hijo (recién nacido) para poder desarrollar un nuevo producto para incubadoras.

Día del parto: _____ ¿Cuántas veces al día tienes contacto con tu bebé?: _____

¿Qué sientes cuándo ves a tu bebé?

¿Qué te permiten hacer con tu bebé?

¿Qué haces cuando visitas a tu bebé?

¿Qué más te gustaría hacer en esos tiempos de visita?

5.1 CRITERIOS DE DECISIÓN

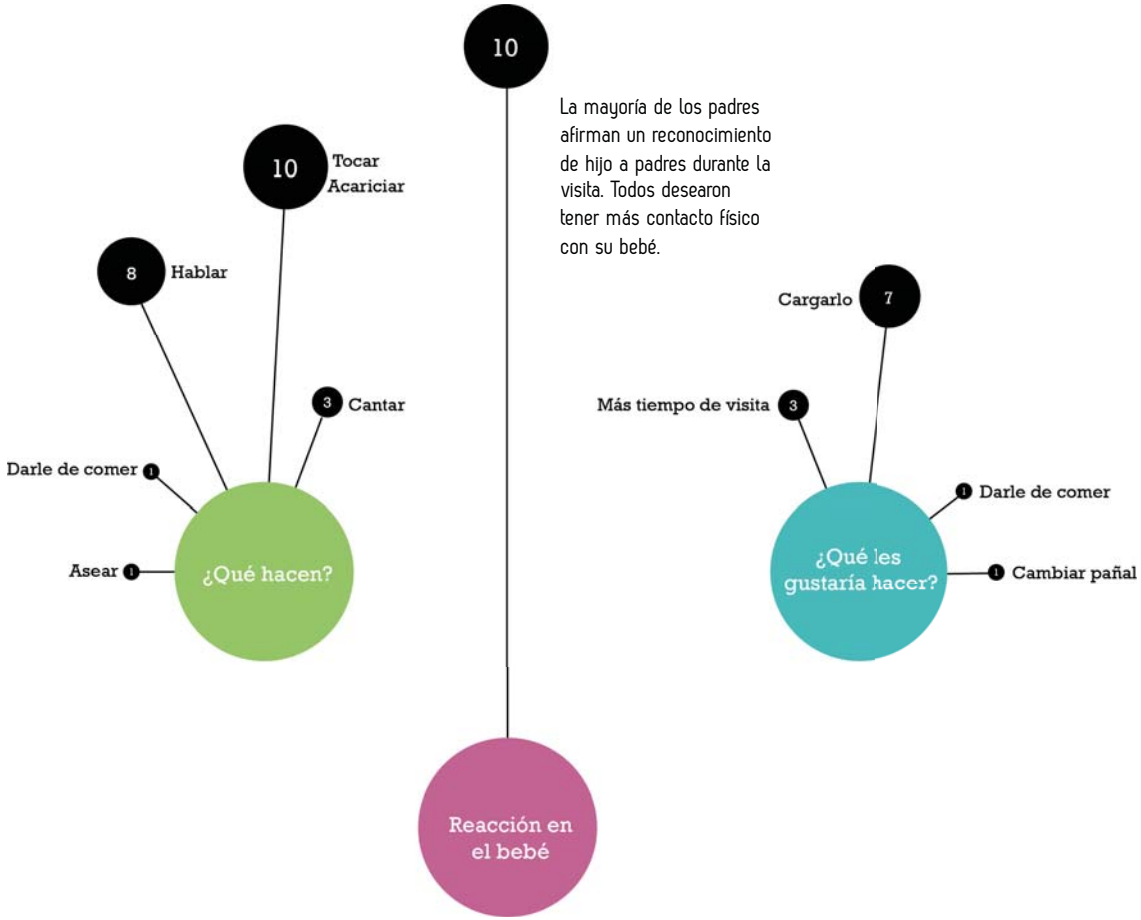
# Encuesta	Día de parto	¿Cuántas veces tienes contacto al día con tu bebé?	¿Qué sientes cuando ves a tu bebé?	¿Qué te permiten hacer con tu bebé?	¿Qué haces cuándo visitas a tu bebé?	¿Qué más te gustaría hacer durante el tiempo de visita?	¿Nota alguna reacción o respuesta de su bebé? ¿Cuál?
1	24 Octubre	1 (1-2 horas)	Emoción, tristeza, ganas de llorar.	Tocar, hablar, acariciarlo.	Hablar con él.	Darle de comer, cargarlo.	-
2	26 Octubre	1	Felicidad.	Tocarlo y hablarle.	Acaricio sus manos y sus pies.	Cargarlo.	Se nota que se siente bien, siento que me contesta.
3	30 Octubre	1 (20 minutos)	Emoción.	Tocarlo, convivir.	Hablo con él, lo toco.	Cargarlo.	Sí. Se mueve, despierta.
4	29 Octubre	1 (30 minutos)	Alegría, gusto.	Tocarlo, acariciarlo, hablarle.	Acariciarlo y platicarle.	Cargarlo.	Se mueve, se estira, abre los ojos.
5	6 de Julio	1 (15minutos a 1 hora)	El paraíso.	Cargarlo, cantarle, tocarlo.	Cargarlo y asearlo.	Cambiarle el pañal.	Sí, flexiona sus piernas.
6	11 Septiembre	1 (1 hora)	Emoción.	Cargarlo, darle de comer, platicar, cantar y acariciarlo.	Cargarlo, darle de comer, platicar, cantar y acariciarlo.	Más tiempo.	Sí, abre los ojos, me llora.
7	22 Octubre	1 (30 minutos)	Bien.	Tocarlo, hablarle.	Tocarlo, hablarle.	Cargarlo.	Sí, sonríe.
8	22 Octubre	1 (1 hora)	Felicidad.	Tocarlo, hablarle, cantar.	Tocarlo, hablarle, cantar.	Cargarlo.	Si, hace pucheros.
9	13 Octubre	1 (10-20minutos)	Gusto.	Tocar y platicar con él.	Tocar y platicar con él.	Cargarla más tiempo.	Sí, hace movimientos y abre los ojos.
10	27 Octubre	1 (15-20 minutos)	Bonito.	Platicar, acariciarlo.	Platicar, acariciarlo.	Más tiempo.	Sí, se mueve más.

5.1 CRITERIOS DE DECISIÓN

Así mismo, se les aplicó una encuesta a enfermeras y personal dentro del área de neonatología, para tomar en cuenta aspectos de limpieza y mantenimiento de las incubadoras. A continuación la información que pudimos recopilar:

Pregunta	Respuesta
¿Qué tipos de enfermeras hay?	Todas las enfermaras realizan las mismas actividades.
¿Quiénes intervienen en el cuidado de los bebés?	Los médicos y enfermeras
¿Con qué frecuencia se cambian las sábanas de las incubadoras?¿Quién las cambia?	Diario, por turno de las enfermeras.
¿En qué horario puede la mamá visitar y alimentar a su bebé?	De 11 a 12:30 en cuidados intensivos, y cada 3 horas (9-10, 12-1 y 15-14 hrs.) en el área de nutrición.
En caso de que no lo alimente la mamá, ¿qué horarios hay para la alimentación del paciente y para sacar leche de la madre?	De 7 de la mañana a 15 horas.
¿Qué actividad han notado que tranquiliza a los bebés?	Cambio de pañal, baño y repetir el nombre en la cuna.
¿Qué capacitación existe para el uso de equipo médico?	Durante la formación de enfermería.
¿Cada cuánto se hacen reportes a los familiares acerca de su bebé?	Cada 24 horas.

5.1 CRITERIOS DE DECISIÓN



A manera de conclusión, es posible reafirmar que el **afecto es tan importante** para el bienestar de un bebé , como otras necesidades fisiológicas y biológicas.

Todas las personas encuestadas dijeron que si notaban una respuesta positiva con su bebé.

El vínculo afectivo entre padres e hijo, definitivamente tiene un papel muy importante para sobrellevar el dolor y/o stress generado por las condiciones dentro de una incubadora.

El tiempo de interacción entre padres e hijo es muy limitado.

5.2 PROPUESTAS CONCEPTUALES

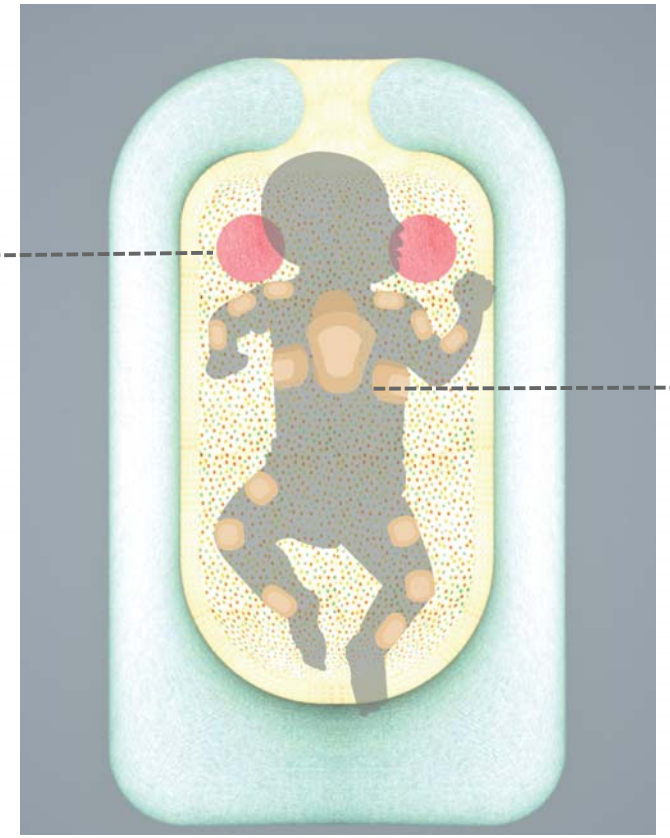
PROPUESTA A

Bocinas Internas

En ellas se escucharán los **latidos del corazón** de su madre, para así poder sincronizarlos con los del bebé y ayudar a estabilizar su propio ritmo cardiaco.

El latido del corazón es uno de los sonidos que el bebé conoce y reconoce desde su vida intrauterina.

Puede reproducirse la voz de la madre o alguna pieza musical que ayude a la relajación del RN.



Parches

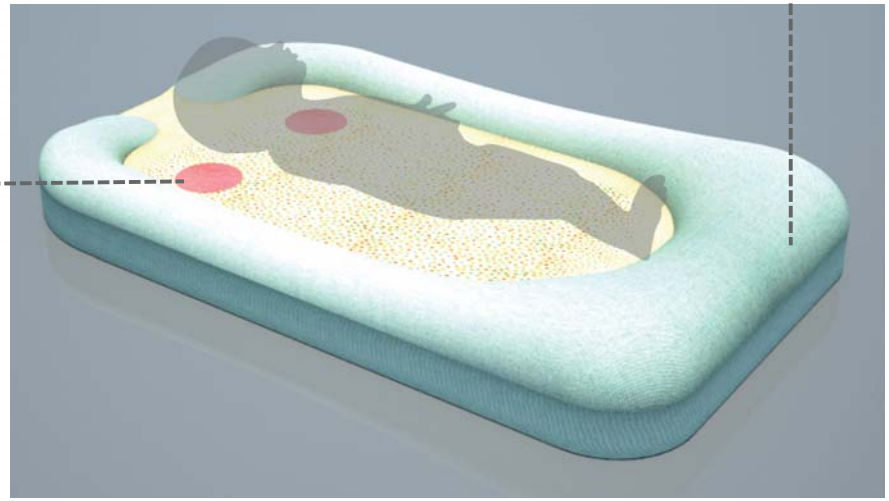
Utilizando la misma tecnología que Tip-Tap, los parches contendras y reproducirán las caricias maternas y estarán colocados en las partes del cuerpo del RN que la terapia Touch Therapy estimula para relajar al bebé.

5.2 PROPUESTAS CONCEPTUALES

PROPUESTA A

Bocinas para almohada

Capaces de reproducir mp3, sonido modulable de alta calidad, diámetro de 40 mm.



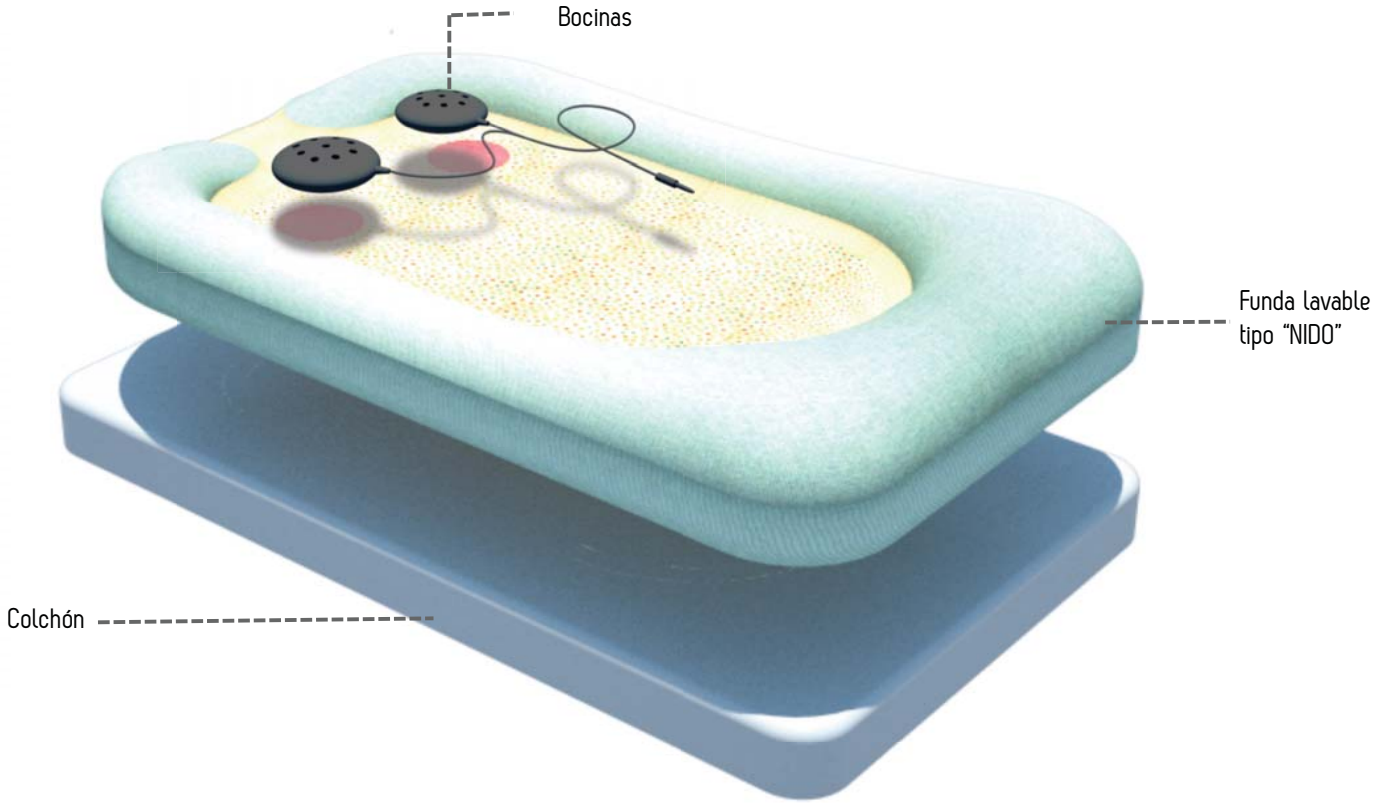
Cubierta hipoalergénica tipo "NIDOO" Cubierta universal para colchón de incubadora. Cuenta con un **borde elevado** relleno de espuma de poliuretano que brinda la sensación de protección, similar a la encontrada en el útero.

Fundas para bocinas permiten el libre cambio de bocinas en caso de que sea necesario reemplazarlas o repararlas. Fabricadas de materiales impermeables.

Los materiales utilizandos en la funda son hipoalergénicos y lavables.

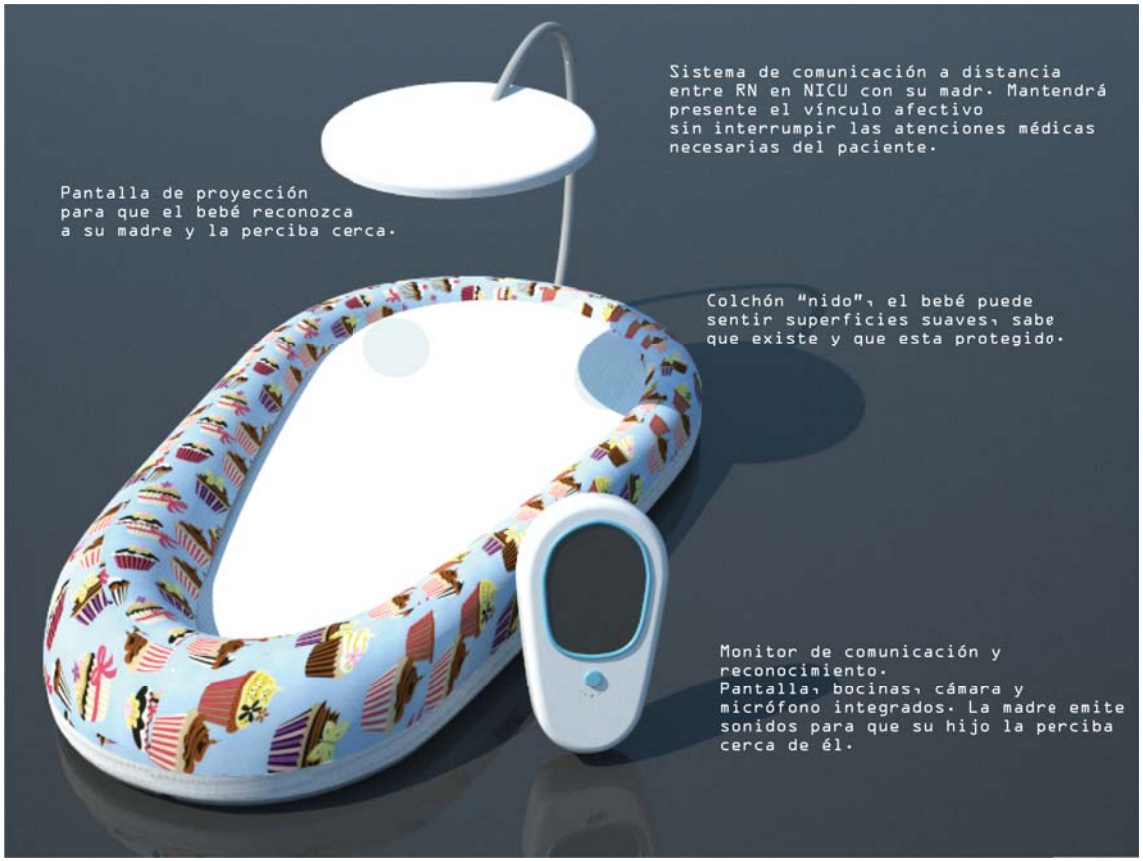
5.2 PROPUESTAS CONCEPTUALES

PROPUESTA A



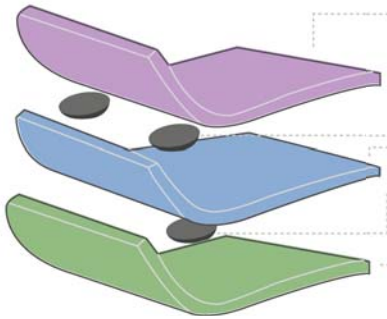
5.2 PROPUESTAS CONCEPTUALES

PROPUESTA B

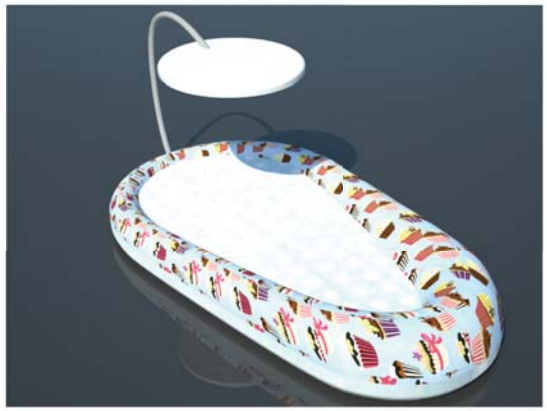


5.2 PROPUESTAS CONCEPTUALES

PROPUESTA B



La cama de agua funciona, además de regular la temperatura, para enviar ondas de vibración generadas por los latidos del corazón emitidos por la bocina central.



Monitor.
Pantalla, bocinas, cámara y micrófono integrados. La madre emite sonidos para que su hijo la perciba cerca de él.
Al hacer comunicación con el RN, la mamá permanece tranquilizada, importante para su recuperación dentro del hospital.

5.2 PROPUESTAS CONCEPTUALES

PROPUESTA C

Colchón Háptico

Su interior contiene varios elementos que cambian de posición y vibran simulando caricias y movimientos realizados por la madre al momento de cargarlo y abrazarlo.

La almohadilla en "U", también se mueve, haciendo sentir al bebé que está protegido y que existe este contacto constante con su madre.

5.2 PROPUESTAS CONCEPTUALES

PROPUESTA ELEGIDA A DESARROLLAR

Después de realizar encuestas y analizar las propuestas preliminares, decidimos que el producto a desarrollar, simularía las acciones que realiza una madre comunmente para tranquilizar al recién nacido, de acuerdo a sus necesidades.
Se tomarían en cuenta los métodos y terapias existentes para reforzar el vínculo afectivo entre recién nacido y padres.
La idea era integrar también, la tecnología ya existente de un detector de llanto que identifica e indica la razón de llanto del bebé (WhyCry). Con este artefacto, nuestro diseño, decidiría y simularía, en torno al estado emocional en el paciente detectado por el llanto, las actividad o acciones que realiza una madre en contacto con su bebé.

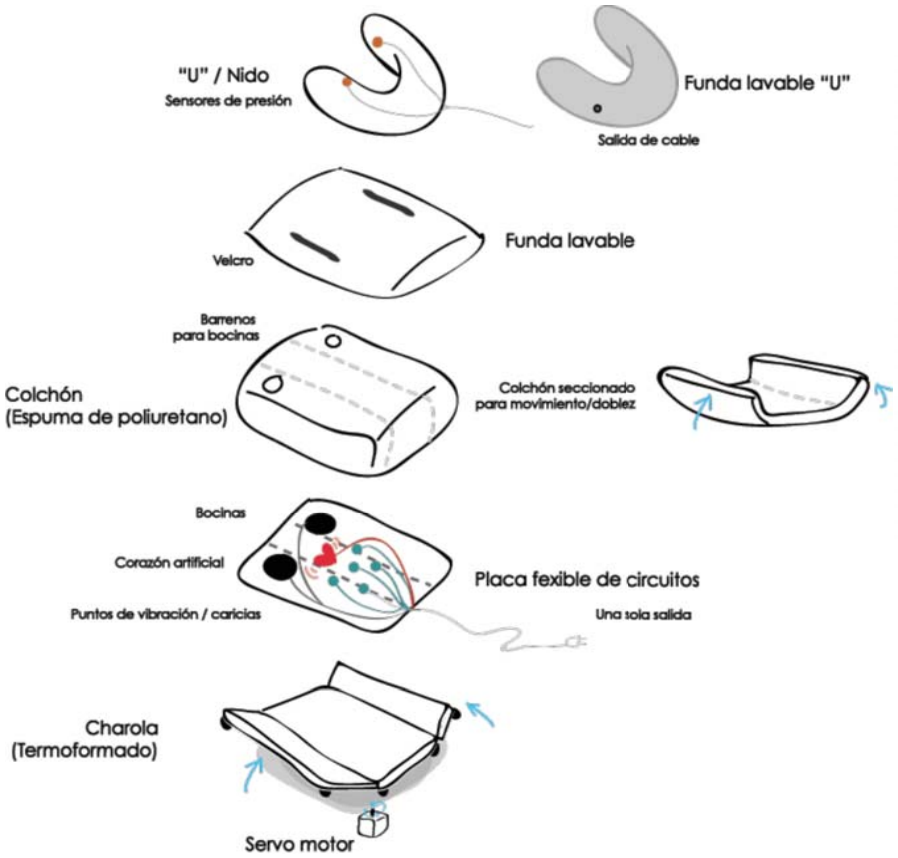
El manual de usuario para "Why Cry", indica que para evitar saturaciones sonoras, el sistema debe colocarse junto al bebé, a una distancia determinada en función del peso, en este caso (menos de 4Ggrs.) recomendada a 50 cms.

La poca distancia y el eco generado dentro de una incubadora cerrada, suficientes para alterar los resultados en los indicadores del detector de llanto, determinaron nuestra decisión para eliminar esta última idea, acotando el proyecto con los elementos que se muestran en la siguiente página.

"Why Cry", dispositivo portátil de uso doméstico, orientado a padres y/o personas a cargo de bebés no experimentadas en esta labor, para funcionar como guía en el entendimiento del bebé .

5.2 PROPUESTAS CONCEPTUALES

PROPUESTA ELEGIDA A DESARROLLAR



Este esquema muestra los elementos que contendría la propuesta a desarrollar, ya considerando mecanismos y circuitos.

✓**Colchón**

Con dimensiones necesarias para su preciso acomodo dentro de una Incubadora Isoterm SAPS Solid. Tendrá un mecanismo que dobla en secciones longitudinales la superficie, simulando la acción de "abrazar" (madre) y también de "mecer" (cuna). Incluirá también puntos de vibración sutiles para simular caricias, sin interferir el monitoreo usual en las áreas de neonatología.

✓**Bocinas** integradas a superficie de colchón. Reproducirán la voz previamente grabada de la madre, así como el sonido del latido de un corazón.

✓**Interfaz** para uso de enfermeras y doctores. Se trata de una pantalla táctil en la que el operario, en este caso el equipo médico a cargo, podrán determinar qué tipo de tratamiento es adecuado pante las acciones del recién nacido.

5.3 MEMORIA DESCRIPTIVA

5.3 MEMORIA DESCRIPTIVA

El complemento afectivo para incubadoras (CAPI) es un sistema cuya función principal es la de reproducir y proporcionar de manera artificial, algunas de las condiciones físicas relacionadas con el vínculo afectivo que aparece de manera natural entre neonato y madre. Este sistema de reproducción afectiva, brinda confort al neonato que se encuentra internado en NICU. El sistema se compone de dos elementos principales: colchón inteligente (contacto directo con el paciente neonato) y display (utilizado por enfermeras, doctores y la madre del paciente).

EL display recibe y programa las tareas que, posteriormente, serán reproducidas por el colchón que se encuentra dentro de la incubadora. Estas tareas están pensadas para generar un ambiente de mayor comodidad al paciente en terapia intensiva neonatal, así como darle a los padres la oportunidad de participar de manera más directa en la recuperación de su bebé.

SISTEMA CAPI, colchón e interfaz

5.3 MEMORIA DESCRIPTIVA

SISTEMA CAPI, colchón en incubadora

SISTEMA CAPI, colchón e interfaz

5.3 MEMORIA DESCRIPTIVA

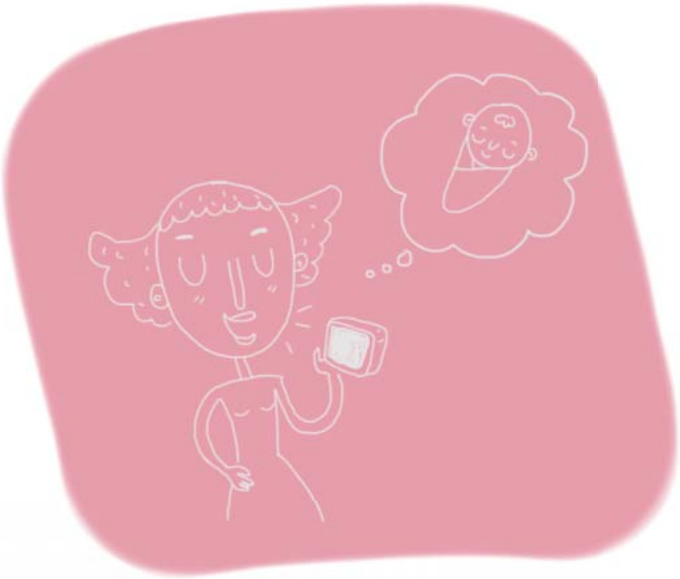
SISTEMA CAPI

5.3 MEMORIA DESCRIPTIVA

DESCRIPCIÓN GENERAL

¿Cómo funciona CAPI?

1 La enfermera a cargo informa, dentro de la hora de visita, a la madre o padre del paciente sobre el sistema CAPI.

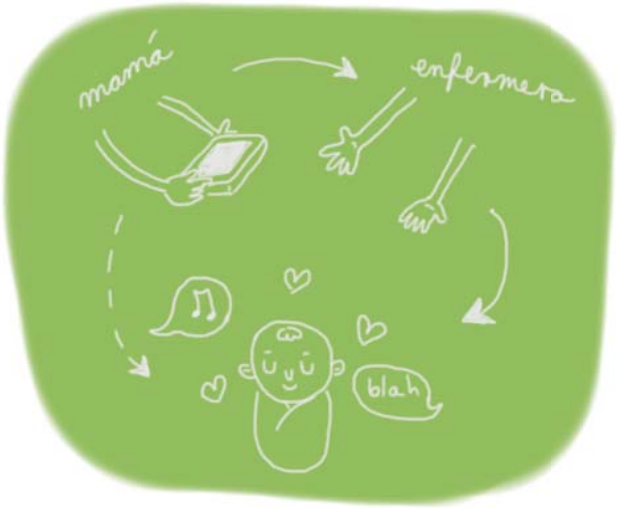


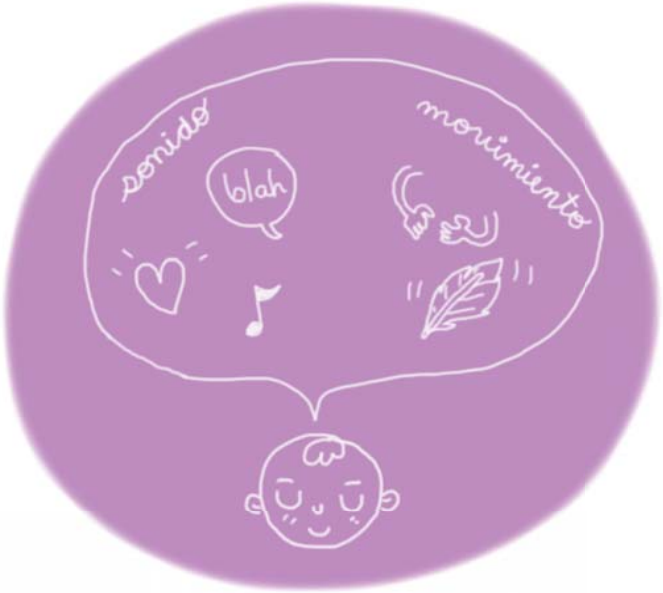
2 La madre o padre utilizarán la interfaz para grabar durante la hora de visita canciones, conversaciones, arrullos o cualquier estímulo sonoro que deseen, diendo guiados por el sistema CAPI.

5.3 MEMORIA DESCRIPTIVA

DESCRIPCIÓN GENERAL

¿Cómo funciona CAPI?





3 Una vez terminadas las grabaciones, la interfaz es conectada a la incubadora. La enfermera programará a CAPI para que sus funciones sonoras y dinámicas se reproduzcan a lo largo del día, según las necesidades del bebé.

4 CAPI tiene dos tipos de funciones: sonoras y dinámicas.
Las **funciones sonoras** se incluyen latidos de corzazón, y las grabaciones vocales del padre o madre.
En las **funciones dinámicas** se encunetran vibraciones a lo largo del colchón, que tienen como objetivo simular caricias y movimientos de los laterales para simular abrazo.

5.3 MEMORIA DESCRIPTIVA

ASPECTOS DE MERCADO

CAPI está dirigido a las áreas de cuidados intensivos neonatales, tanto de hospitales públicos como privados. En él intervienen tres tipos de usuarios: el neonato, que recibe los beneficios directos del producto, los padres que reciben beneficios indirectos y el equipo médico, que opera el producto.

Teresa
25 años
Madre soltera
Asistente Ejecutiva

Teresa vive en la Delegación Benito Juárez, vive con su hija de 3 años y su madre de 52. Recientemente ha dado a luz a su segundo bebé, desafortunadamente el pequeño Mario debió ser internado en la Unidad de Terapia Intensiva Neonatal debido a su prematurez y permanecerá internado por lo menos un mes. Debido a su situación familiar, Teresa no podrá asistir diariamente a las visitas, reduciendo aún más el contacto madre – hijo.

Estela
39 años
Casada
Enfermera en NICU

Estela es enfermera del Área Intensiva Neonatal del Centro Médico Nacional 20 De Noviembre, cuida a diferentes pacientes, entre ellos se encuentra Mario, la situación económica del hospital hace que el personal en su área de trabajo sea escaso por lo que la carga de trabajo es mayor, esto repercute en el contacto afectivo de cada bebé.
Ella necesita hacer productivo cada minuto de su día y por lo tanto necesita herramientas que le faciliten las tareas y que, al mismo tiempo, ayuden a la recuperación de sus pequeños pacientes.

5.3 MEMORIA DESCRIPTIVA

ASPECTOS DE MERCADO

Actualmente existen en el mercado productos que satisfacen las necesidades del personal médico y productos que brindan al bebé confort en su vida y transporte fuera del hospital.

Esta gama de sillas, asientos cunas, incubadoras dejan fuera al bebé que no puede salir del hospital después de su nacimiento y que debe permanecer internado.

eficiencia médica + confort para el bebé = CAPI

CAPI es un sistema compuesto por colchón y display. El colchón viscoelástico se colocará en la charola principal que, hasta ahora, servía como soporte para el colchón ordinario en el que se colocaba al recién nacido. El display cuenta con un soporte que se sujeta por medio de ventosas, con esto es más sencillo colocarlo en las diferentes superecicies de la incubadora.

La compra y distribución de CAPI se realizará a través de las diferentes tiendas especializadas en la venta de material y equipo hospitalario.

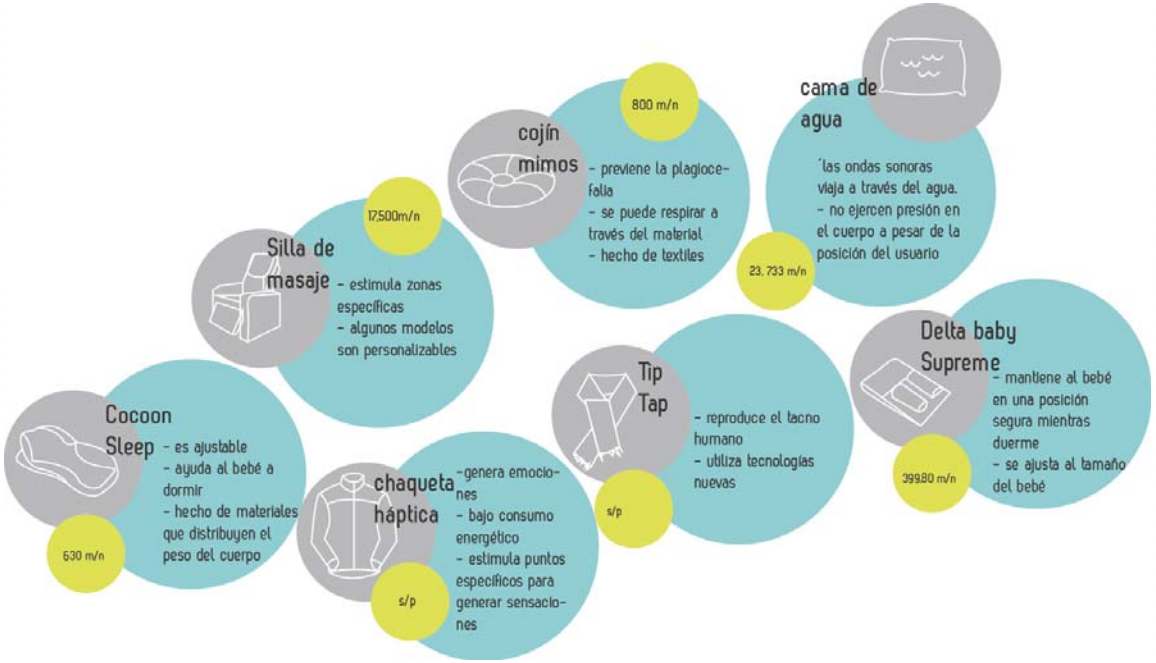
5.3 MEMORIA DESCRIPTIVA

ASPECTOS DE MERCADO / ANÁLISIS FODA

foda	Fortalezas	Debilidades
	- Producto único en el mercado. - Producto enfocado al confort del paciente neonato. -Se adapta a NICU - No requiere gran mantenimiento - Se adapta al paciente - Fomenta el contacto madre - hijo	- Ser un producto nuevo en el mercado y no antes visto. - Rechazo de madre y/o hospital.
Oportunidades - Apoyos económicos de empresas públicas y privadas. - Venta a hospitales públicos y privados. - Creciente número de prematurez en el RN en México.	CAPI es un producto sin precedentes en el equipo médico, se enfoca en la comodidad del paciente neonato, un objetivo no antes utilizado en los equipamientos médicos de esta rama. Además, cuenta con la posibilidad de personalizarse al paciente, adaptándose a las necesidades de limpieza y eficacia que el equipo médico necesita. Gracias a esto CAPI es un sistema atractivo para las inversiones públicas y privadas.	Cuando algo es nuevo es fácil tener dudas sobre su funcionamiento, sin embargo CAPI es un producto que también ofrece beneficios no antes vistos, sin contar el creciente número de embarazos en madres jóvenes y la prematurez que con ello se produce.
Amenazas - Presupuestos bajos en hospitales para renovación de equipo médico. - Desconfianza en el producto - Existencia de algún limitante en COFEPRIS	No podemos ignorar la situación económica que atraviesa nuestro país y la desconfianza que conlleva ser un producto nuevo , sin embargo al ser un producto innovador, en el que existe un amplio número de posibles compradores estas amenazas serán fácilmente amorgitguadas por las ventajas que el hospital tendrá al contar con un producto como el nuestro dentro de su equipo médico.	El miedo a lo nuevo y los bajos presupuestos que los hospitales públicos tienen, pueden representar grandes desventajas para la distribución de CAPI, sin embargo las capacidades de nuestro producto son alicientes importantes para sobreponer estos obstáculos de futura compra.

5.3 MEMORIA DESCRIPTIVA

ASPECTOS DE MERCADO / ANÁLISIS DE MERCADO



Por el momento no existe un producto como CAPI, sin embargo algunos productos tienen acciones similares que satisfacen a usuarios diferentes, es por ello que a partir de un análisis en función y precio podemos decir que el costo de CAPI sería aproximadamente de **$6218.21**

5.3 MEMORIA DESCRIPTIVA

ASPECTOS FUNCIONALES

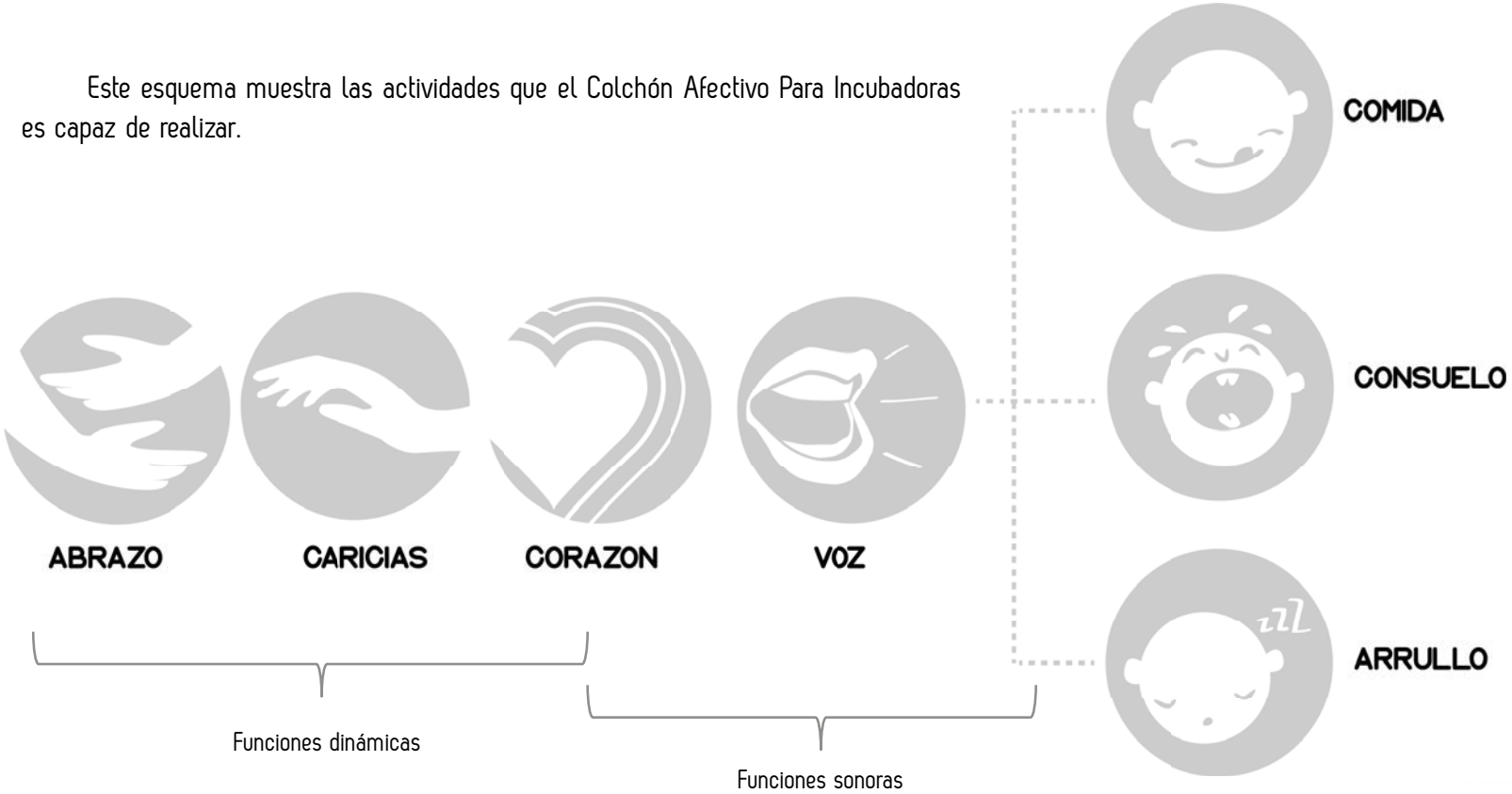
La función principal de CAPI es simular de manera artificial algunas de las actividades que realizan generalmente las madres cuando están en contacto directo con sus hijos, de tal manera que un paciente prematuro pueda percibirlas aún estando dentro dentro de una incubadora. Para este proyecto se han tomado en cuenta también aquellas actividades sugeridas en Método Mamá Canguro, touch therapy, estimulación prenatal y temprana.

Actividad real	
Latido del corazón	El bebé percibe el latido a través de sonido y vibraciones cuando está en contacto piel con piel con su madre o padre. Tranquiliza y contribuye al bebé en su proceso para comenzar su sueño. Parte iportante dentro del MMC.
Abrazo	Tranquiliza, contribuye al paciente a dormir, genera seguridad.
Arrullo	Sueño, tranquiliza.
Caricias	Contribuye a sobrellevar el dolor, haciendo que la atención del paciente se enfoque en el contacto con su mamá. Tranquiliza. Se genera también estimulación motriz.
Canto	Contribuye a la seguridad del paciente, se identifica con sus padres. Tranquiliza.
Plática	El paciente se identifica con sus padres, refuerzo al vínculo afectivo, estimulación auditiva.

5.3 MEMORIA DESCRIPTIVA

ASPECTOS FUNCIONALES

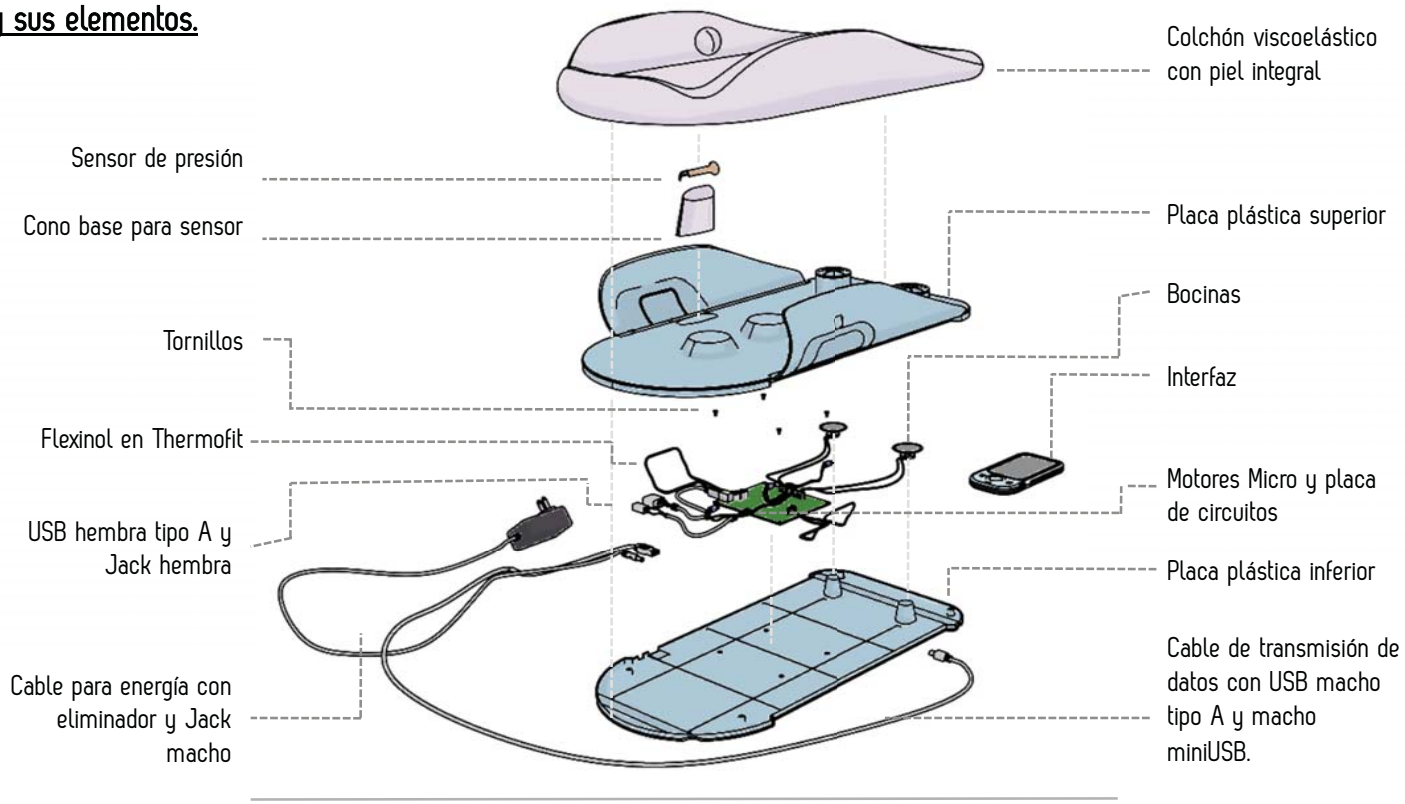
Este esquema muestra las actividades que el Colchón Afectivo Para Incubadoras es capaz de realizar.



5.3 MEMORIA DESCRIPTIVA

ASPECTOS FUNCIONALES

CAPI y sus elementos.



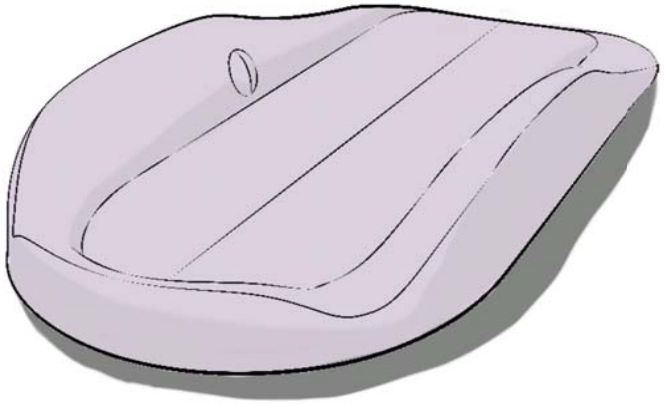
CAPI - Explosivo

5.3 MEMORIA DESCRIPTIVA

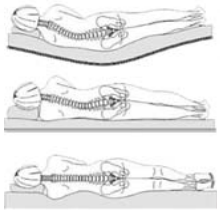
ASPECTOS FUNCIONALES

Colchón viscoelástico con piel integral.

La función principal de este colchón, es brindar confort al paciente dentro de NICU pues las propiedades del "memory foam" o espuma viscoelástica, anulan los puntos de presión del cuerpo humano sobre la superficie.
Este colchón tiene dos capas, una de poliuretano de alta densidad o piel integral en la parte superior, y otra de baja densidad (viscoelástico), generadas gracias al tipo de moldeo RIM (Moldeo Inyección – Reacción).
La piel integral hace impermeable y seguro a este elemento.



Memory foam.
Anula puntos de presión.
Soporte terapéutico.
Indeformable.
Sensación de ingravidez.



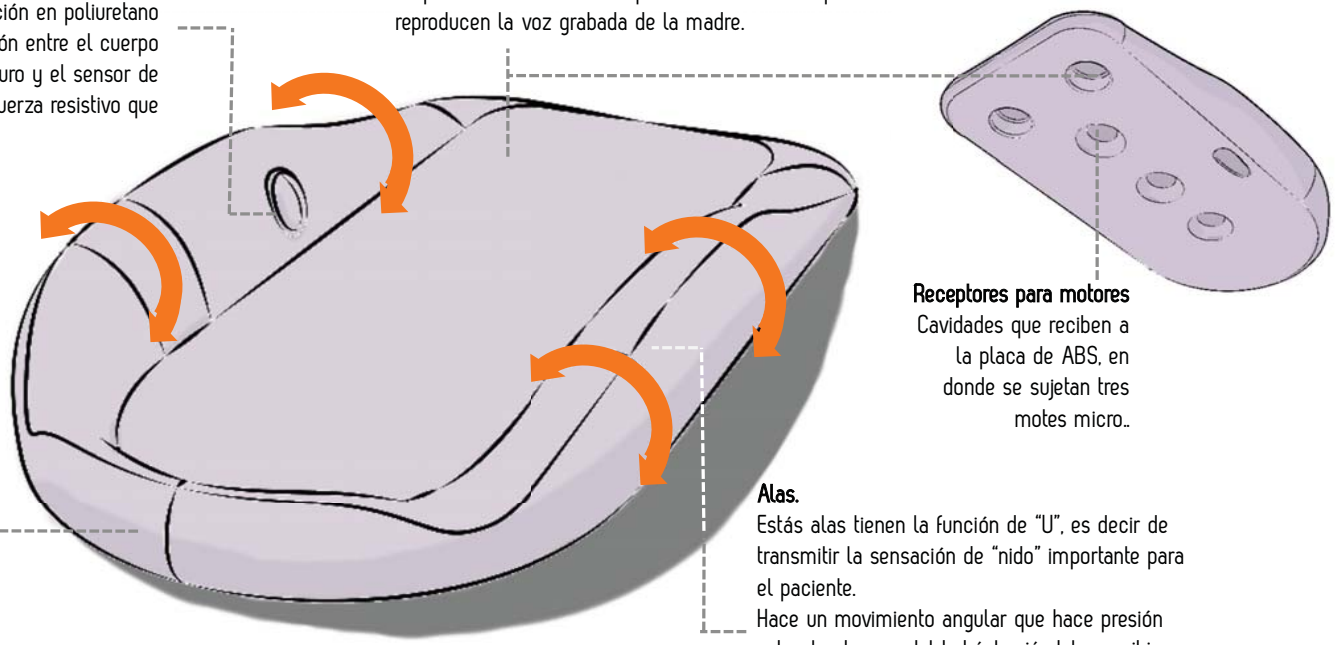
Piel integral.
Capa de poliuretano de alta densidad sobre otra de baja. Se utiliza en mobiliario hospitalario.

5.3 MEMORIA DESCRIPTIVA

ASPECTOS FUNCIONALES

Sensor de presión / Botón
Este relieve es generado sobre la misma inyección en poliuretano Recibe la presión entre el cuerpo del prematuro y el sensor de fuerza resistivo que

Canales para bocinas
Estos canales quedan invisibles debajo de la capa de 1cm de poliuretano. Permiten el paso de las bocinas que reproducen la voz grabada de la madre.



Receptores para motores
Cavidades que reciben a la placa de ABS, en donde se sujetan tres motes micro..

Forma "U" o Nido
Brinda la sensación suave de protección, similar a la encontrada en el útero.

Alas.
Estás alas tienen la función de "U", es decir de transmitir la sensación de "nido" importante para el paciente.
Hace un movimiento angular que hace presión sobre los brazos del bebé, haciéndolo percibir un abrazo. El sensor de presión determina hasta dónde se lleva a cabo el movimiento.

5.3 MEMORIA DESCRIPTIVA

ASPECTOS FUNCIONALES

Colchón viscoelástico con piel integral.
/ Sensor de Fuerza Resistivo (de presión).

Pieza de electrónica comercial ubicada dentro del colchón inteligente. Esta pieza flexible percibe qué tanta presión hay entre el colchón y la piel del bebé. Se manda la señal de presión a la placa de circuitos, y entonces se determina hasta dónde simular un abrazo en el paciente. El cable que sale de este sensor está cubierto por un material plástico llamado "thermofit" que permite el paso flexible por un canal generado en el momento de inyección, y que lo conduce desde la funda hasta la placa de circuitos.

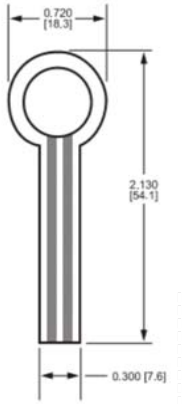
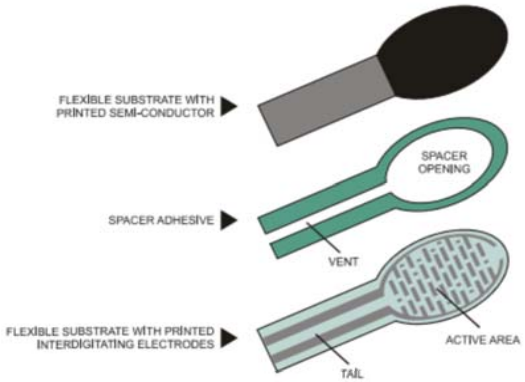


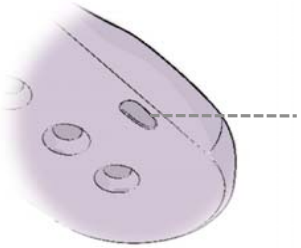
Figure 6:
Part No. 402 (0.5" Circle)

Active Area: 0.5" [12.7] diameter

Nominal thickness: 0.018" [0.46 mm]

Material Build:
- **Semiconductive Layer**
  0.005" [0.13] Ultem
- **Spacer Adhesive**
  0.006" [0.15] Acrylic
- **Conductive Layer**
  0.005" [0.13] Ultem
- **Rear Adhesive**
  0.002" [0.05] Acrylic
- **Connector**
  a. No connector
  b. Solder Tabs (not shown)
  c. AMP Female connector





Entrada Sensor
Canal que permite colocar el sensor de fuerza resistivo dentro del colchón.

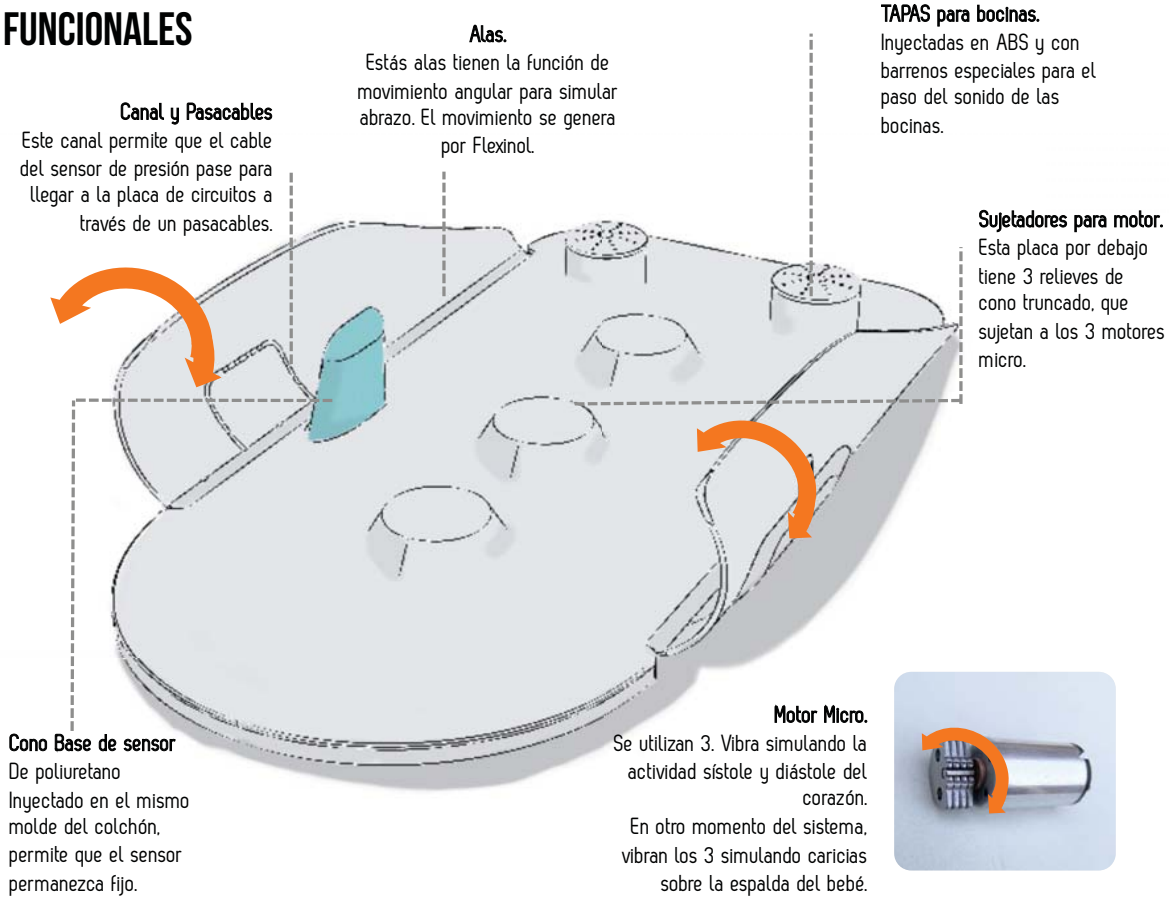
5.3 MEMORIA DESCRIPTIVA

ASPECTOS FUNCIONALES

Placa plástica superior (ABS)

La placa superior tiene la función de sujetar al colchón de memory foam y de contener a la placa de circuitos electrónicos. En su interior tiene un alambre (0.508 Mm.) cuyo material es "flexinol", fabricado a base de una aleación de titanio y níquel. El flexinol, gracias a cargas y descargas de electricidad hace que el metal se contraiga, generando el movimiento angular para simular la actividad de abrazo.

Esta placa también tiene 2 sujetadores para bocinas pequeñas (2cm de diámetro) y 3 sujetadores para los Motores Micro que el sistema CAPI tiene programados.



5.3 MEMORIA DESCRIPTIVA

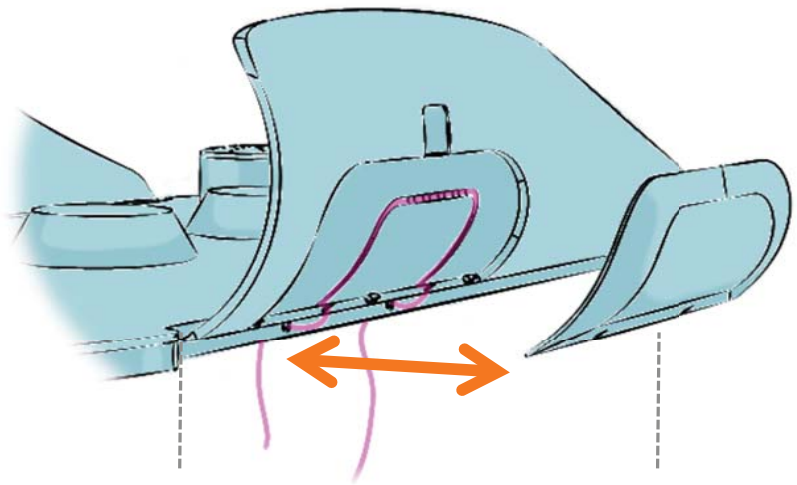
ASPECTOS FUNCIONALES

Placa plástica superior (ABS)

Para poder colocar y dar mantenimiento al flexinol, se inyecta en otro molde una tapa de seguridad que es colocada por presión.

El relieve que se genera en la parte interior de la placa, permite la sujeción firme del colchón con esta pieza.

Es importante mencionar que para hacer funcionar la actividad de "abrazar", las alas cuentan con un adelgazamiento en su material que permite flexibilidad.



Eje de giro
Adelgazamiento en material para permitir movimiento

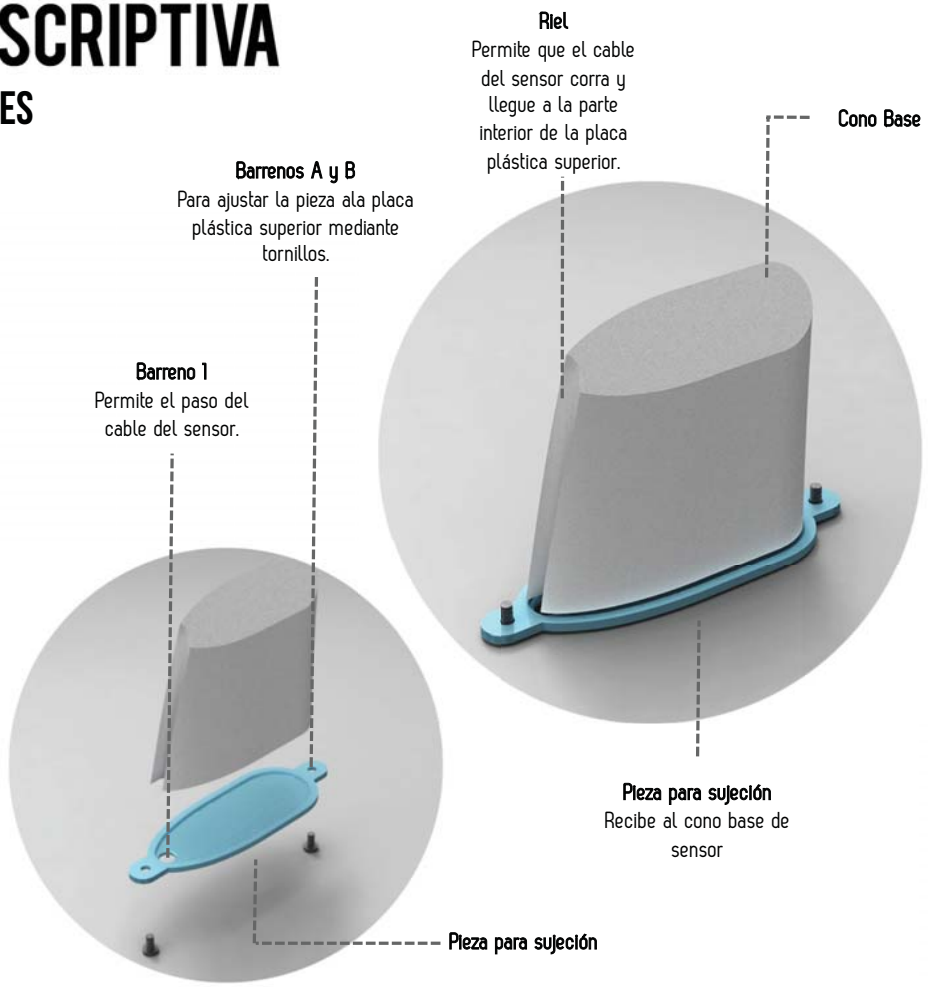
Tapa de Seguridad
Se sujeta a presión e incluye los dos pasacables para el paso del flexinol.

5.3 MEMORIA DESCRIPTIVA

ASPECTOS FUNCIONALES

Cono base (Espuma de poliuretano) y Pieza para sujeción (ABS).

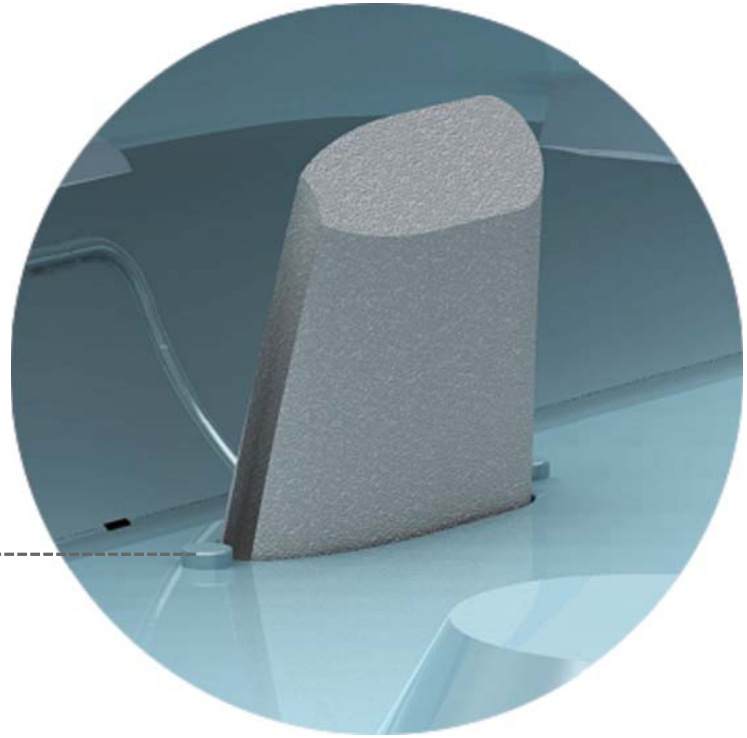
Con el objetivo de colocar el sensor de fuerza resistivo, mantenerlo aislado de la superficie del colchón y que pueda retirarse para mantenimiento, se diseñó una pieza especial que se atornilla la placa plástica superior y que a su vez, recibe un cono de espuma de poliuretano.
El cono base de espuma de poliuretano se mantiene firme sobre esta pieza mediante el mismo adhesivo que se utiliza para el colchón.



5.3 MEMORIA DESCRIPTIVA

ASPECTOS FUNCIONALES

Cono base (Espuma de poliuretano) y Pieza para sujeción (ABS).



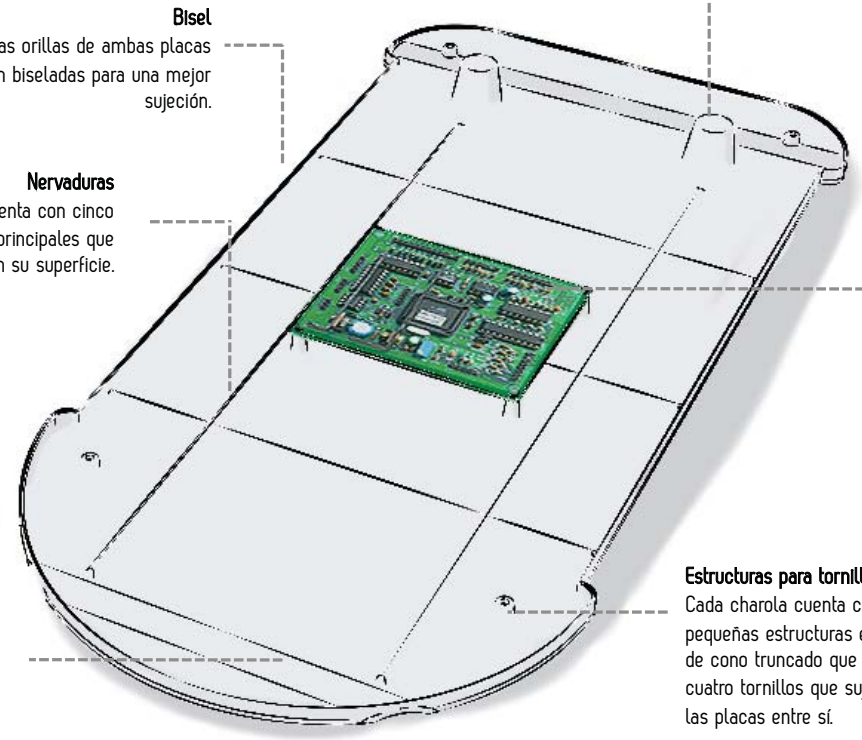
Altorelieve para tornillo
La placa plástica superior cuenta con dos altorelieves que incluyen cuerda interior y así poder colocar los tornillos que sujetan a la pieza de sujeción del cono base.

5.3 MEMORIA DESCRIPTIVA

ASPECTOS FUNCIONALES

Placa plástica inferior (ABS)

La placa inferior contiene y sujeta a la placa de circuitos, cierra todo el sistema para que no exista ningún tipo de contacto entre partes electrónicas y el exterior. Se sujeta a la placa superior con tornillos, y sus nervaduras estructuran a la pieza. Su forma corresponde a la charola que tiene ya el modelo de incubadora de Arroba Ingeniería, tiene dos relieves que se ajustan a esa charola.

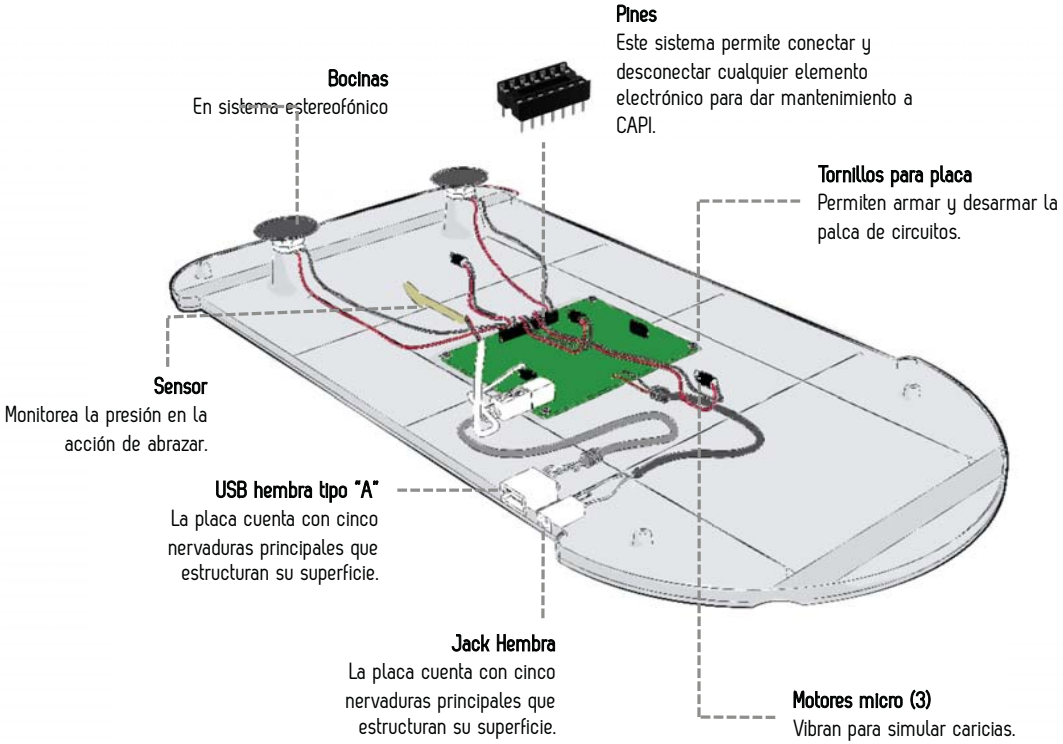


5.3 MEMORIA DESCRIPTIVA

ASPECTOS FUNCIONALES

Sistema Electrónico

Tipos de USB

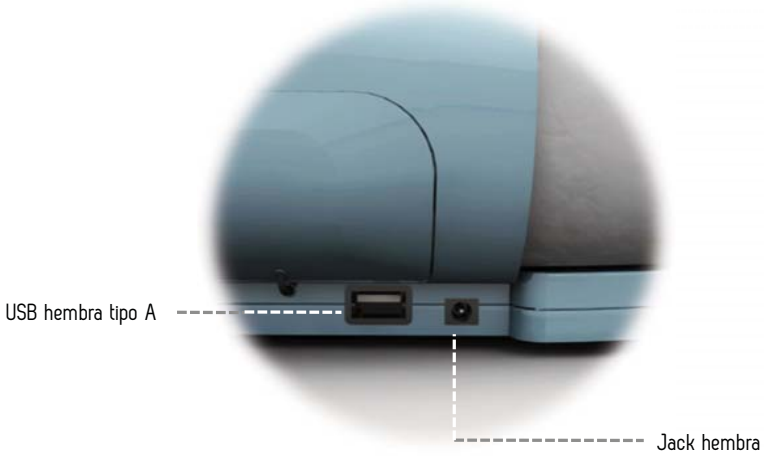


5.3 MEMORIA DESCRIPTIVA

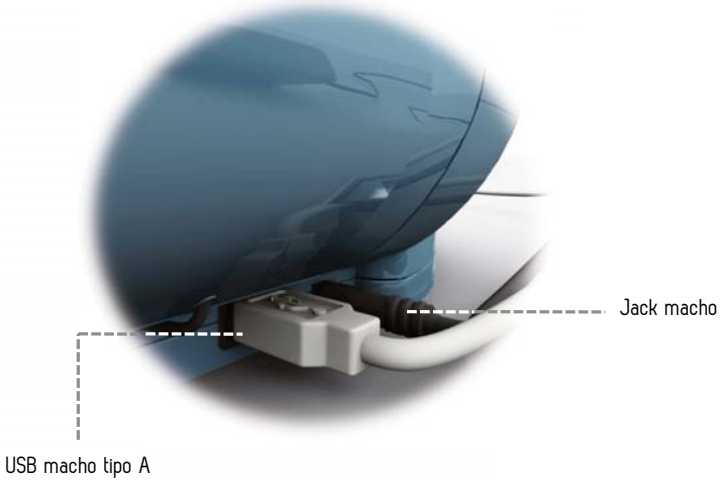
ASPECTOS FUNCIONALES

Placa plástica inferior (ABS)

La placa inferior sujeta dos piezas comerciales, la de USB hembra tipo A que permite la conexión entre la interfaz y la placa de circuitos; y el Jack hembra que permite conectar el cable con eliminador que transmite corriente eléctrica.



SISTEMA CAPI desconectado.



SISTEMA CAPI conectado.

5.3 MEMORIA DESCRIPTIVA

ASPECTOS FUNCIONALES

Interfaz

Esta interfaz funciona como intermediario entre el sistema embebido de computadora que contiene el colchón. Es utilizado por las enfermeras y doctores, quienes puedes escoger si el sistema corre de manera automática o manual.

Manual: El doctor determina en qué horarios suceden las actividades programadas. (Canto, caricias, etc.)

Automático: El sistema tiene ya programados tiempos de acción en 24 horas para cada actividad.

Indicadores de luz
Led derecha (blanca): Indica si la interfaz está funcionando. Luz intermitente: En funcionamiento:
Luz apagada: Interfaz apagada.
Led izquierda (tricolor):
Verde – Batería 100%
Amarillo – Batería 50%
Rojo – Bateria 10%

Indicador de batería pantalla
Indica al usuario el estado de carga de la batería.

Botones
Desplazamiento: Para poder seleccionar y mover las opciones en íconos que el sistema ofrece. Arriba, abajo, derecha o izquierda.
Enter: Hace una selección definitiva ante una opción.

Pantalla
Funcionamiento práctico y pantalla que se limpia fácilmente

Bocinas
Reproducen las grabaciones que ha hecho la madre o padre.

Micrófono
Recibe y graba el sonido de la voz de la madre o padre.

5.3 MEMORIA DESCRIPTIVA

ASPECTOS FUNCIONALES

Salida Mini USB
Esta salida mini USB se conecta a un cable que va a USB AF Plug, hacia el colchón. De esta manera la interfaz transmite información y recibe carga de energía para la batería.

5.3 MEMORIA DESCRIPTIVA

ASPECTOS FUNCIONALES

Todo el sistema CAPI, tiene las medidas adecuadas para ajustarse a la incubadora desarrollada por Arroba Ingeniería, marca SAPS, modelo ISOTERM.

Para poder instalar CAPI, es solo necesario retirar el antiguo colchón, y colocar al producto CAPI sobre la charola de la incubadora, posteriormente se debe conectar a la corriente eléctrica.

Una vez realizados los pasos anteriores, se debe colocar el portadisplay sobre la superficie de acrílico exterior de la incubadora, y ahí mismo ajustar el display. Es necesario también hacer la conexión mediante los cables correspondientes entre el colchón inteligente y display.

Este producto está diseñado para ser utilizado las 24 horas del día, los 364 días del año, sus materiales son resistentes y de alto impacto y su **vida útil con un buen mantenimiento es de hasta 15 años.**

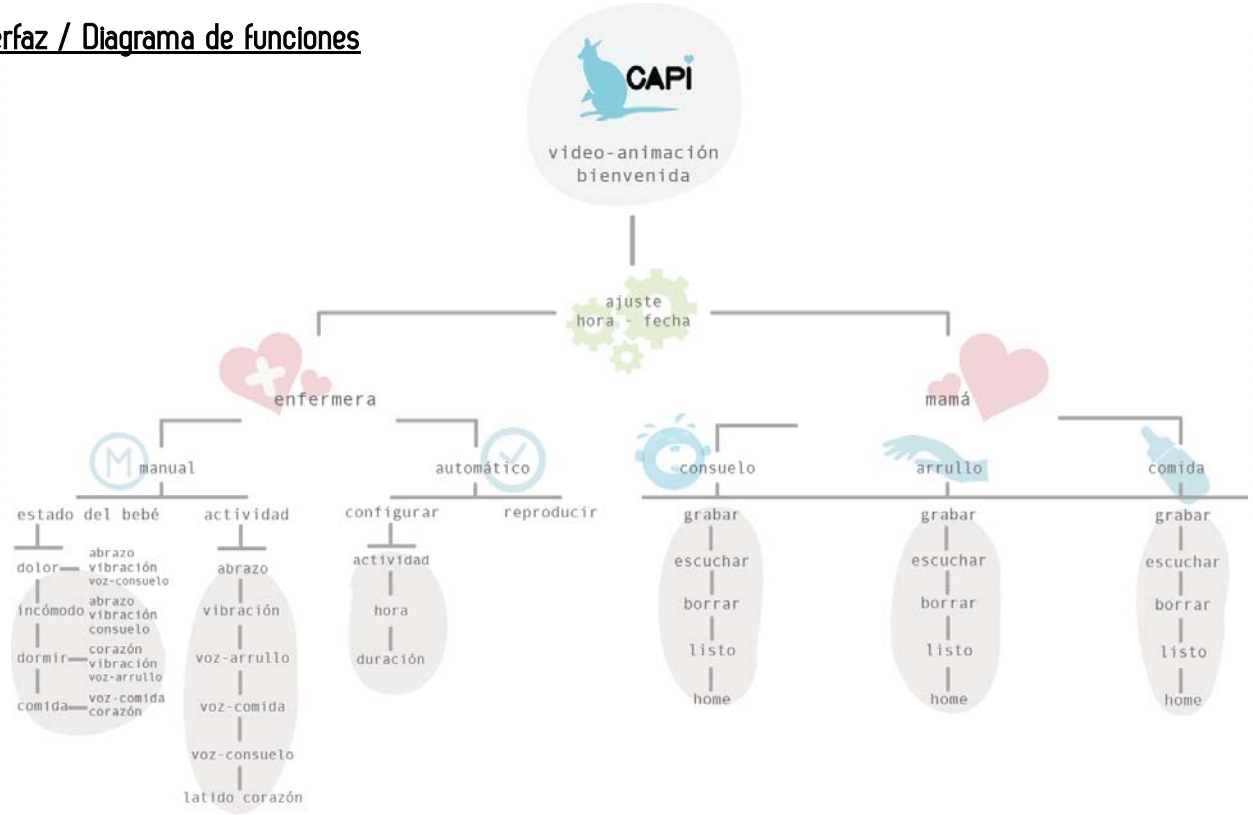
Se recomienda dar mantenimiento a CAPI, cada 6 meses, revisando que los motores micro, el sensor y las bocinas estén en buen estado.

Porta display similar al de CAPI.

5.3 MEMORIA DESCRIPTIVA

ASPECTOS FUNCIONALES

Interfaz / Diagrama de funciones



5.3 MEMORIA DESCRIPTIVA

ASPECTOS FUNCIONALES

Interfaz / Diseño de pantallas

En la parte superior existe una barra que indica el estado de la pila de la interfaz, el nombre del producto, el nombre del paciente, el usuario que ocupa el producto en el momento, y el modo de uso.

Bienvenida
Aparece animación.

Selección de usuario
El usuario elige su ícono, para poder acceder a las funciones que le corresponden.

5.3 MEMORIA DESCRIPTIVA

ASPECTOS FUNCIONALES

Selección de modo
El personal médico, ya sea el doctor a cargo o las enfermeras, eligen el modo de funcionamiento para CAPI. En este caso el AUTOMÁTICO.

Configuración automática
El personal médico puede seleccionar las actividades que realiza CAPI durante el día, para configurar la duración y la hora en la que cada una se llevará a cabo.

Salvapantallas
Una vez que el modo automático comienza a correr, aparece esta pantalla que indica el nombre del paciente, el modo, y ofrece las opciones de detener, pausar, volver e ir al Menú Principal.

5.3 MEMORIA DESCRIPTIVA

ASPECTOS FUNCIONALES

Selección de modo
El personal médico, en este caso hace una selección del modo MANUAL.

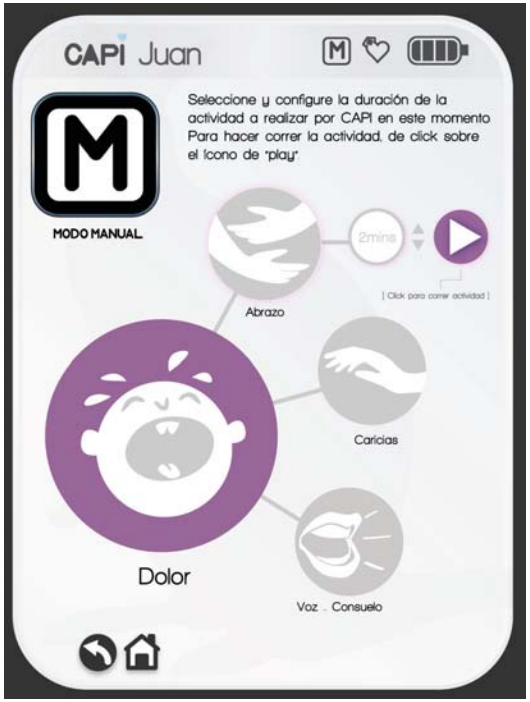
Selección por estados
Este modo está diseñado para sugerir actividades a situaciones en las que el paciente necesite una atención afectiva inmediata de acuerdo a su estado.

Estados del paciente

Comida: Actividades relajantes para después de haber recibido alimento.
Dolor: Actividades de consuelo, después de haber sufrido una sesión médica dolorosa o para sobrellevar dolores relacionados con alguna patología.
Dormir: Actividades que ayudan al paciente a concebir el sueño.
Incómodo: Actividades relajantes y tranquilizantes para cuando el paciente se note incómodo.

5.3 MEMORIA DESCRIPTIVA

ASPECTOS FUNCIONALES



Configuración actividad
Una vez elegido el estado del paciente, se debe elegir una de las actividades sugeridas, configurar el tiempo de duración y hacerla correr seleccionando el botón de triángulo.

Salvapantallas
Mientras la actividad corre, aparece esta animación en dónde de manera regresiva aparece el tiempo de duración de la actividad.

5.3 MEMORIA DESCRIPTIVA

ASPECTOS FUNCIONALES

Usuario MAMÁ Y PAPÁ
Una vez seleccionado el usuario, aparecen tres opciones a elegir de acuerdo al estado del paciente.

Grabación de voz // Sueño
Una vez seleccionado este estado, la madre o padre deberá grabar en menos de tres minutos lo que crean que pueda ayudar a su hijo a concebir el sueño.

Registro de voz

Ya que se ha grabado la voz para los diferentes estados del paciente, el registro se queda almacenado para ser después utilizado tanto en el Modo Manual como en el Automático.

5.3 MEMORIA DESCRIPTIVA

ASPECTOS DE PRODUCCIÓN

El modelo de sistema CAPI, está diseñado como primera producción de 100 equipos en un año; es decir, se trata de un **proyecto piloto** cuyo objetivo es detectar durante su funcionamiento posibles fallas y entonces realizar futuros rediseños. Las especificaciones de número de piezas, precios, materiales y costos se desglosan en la siguiente página.

Acerca de la localización de la producción:
-La inyección de las placas plásticas de la espuma de poliuretano de alta y baja densidad se realizarán en proveedores de inyección especializados dentro de la República Mexicana, como los que cuenta la planta de producción de Arroba Ingeniería. La maquinaria con la que deberán contar será sujetadores de moldes, inyectoras para espuma de alta y baja presión e inyectoras de RIM para poliuretano y sobreinyección para ABS.

Estas máquinas son principalmente usadas para la inyección contínua de productos de espuma de poliuretano rígida o suave como almohadones para sofá, asientos para autos, muebles, etc.

-La inyección y fabricación del display se realizará en proveedores especializados en sistemas de electrónica especializados, también como Arroba Ingeniería, dentro de nuestro país.
-El ensamblaje de todas las piezas se llevará a cabo dentro del espacio ofrecido por la empresa Arroba Ingeniería durante 5 meses.
La maquinaria y materiales con la que contará el espacio a utilizar para esta producción:

-Área de diseño (2 diseñadores): 2 computadoras, impresora, teléfono. Equipo de oficina. (Espacio rentado)

-Área de ensamblaje (2 operadores) : 2 mesas de trabajo, cautines industriales, pegamentos industriales, taladros, mobiliario para almacenamiento de piezas, selladoras industriales, equipo para mantenimiento.

5.3 MEMORIA DESCRIPTIVA

ASPECTOS DE PRODUCCIÓN

Colchón viscoelástico con piel integral.

Este colchón deberá ser fabricado en espuma de poliuretano (PUR) por Moldeo Inyección – Reacción (RIM).
Este tipo de moldeo se utiliza para producir piezas de plástico mediante inyección a baja presión de resinas termoestables en moldes. El proceso incluye dos reactivos (isocianato y poliol) que son mezclados en una cámara especial a presiones de entre 1.500 y 3.00 psi, para después inyectar el líquido en el molde a presión atmosférica aproximadamente, y se somete a una reacción química exotérmica que forma el polímero de poliuretano dentro del mismo molde.
El moldeo RIM, permitirá que el colchón CAPI integre dos capas, una de poliuretano de alta densidad (parte superior) o piel integral; y otra de baja densidad (capa inferior viscoelástica).
Es importante mencionar que se llevará a cabo una sobre inyección que permitirá al quedar totalmente fijo a placa superior de ABS que contiene a los circuitos electrónicos.

La "piel integral" o capa de alta densidad de poliuretano es utilizada actualmente en diferentes sectores y aplicaciones gracias a su versatilidad y posibilidades ergonómicas. En el caso de CAPI, este elemento es impermeable, y de fácil limpieza.

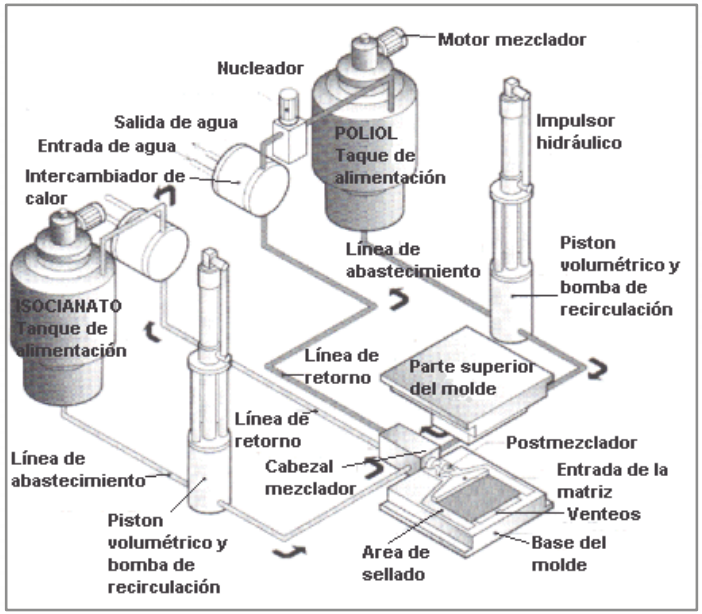


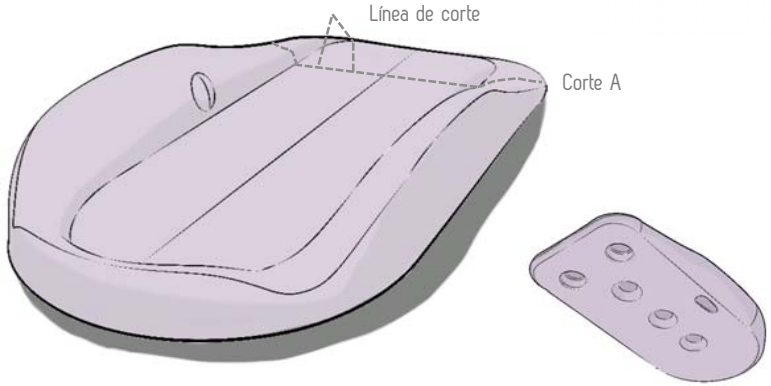
Diagrama de proceso: Moldeo de Inyección – Reacción.

5.3 MEMORIA DESCRIPTIVA

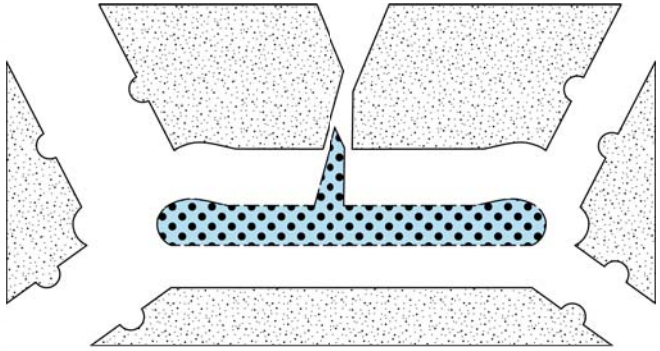
ASPECTOS DE PRODUCCIÓN

Colchón viscoelástico con piel integral.

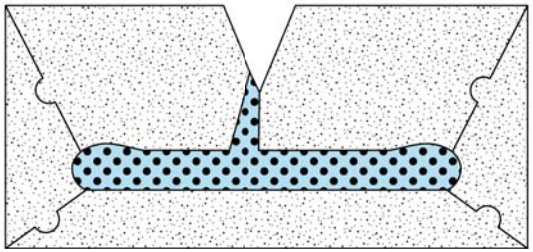
La espuma de poliuretano tiene la propiedad de ser muy flexible, es por eso que el colchón puede desmoldar fácilmente aún con ángulo negativos pequeños. El colchón está diseñado para que el cono base para sensor se inyecte en el mismo molde, después ser cortado y sujetado en su lugar correspondiente, mencionado más adelante en este documento.



Colchón Viscoelástico con piel Integral.



Corte A



Corte de molde y colchón en zona donde se inyecta también el cono base para sensor..

5.3 MEMORIA DESCRIPTIVA

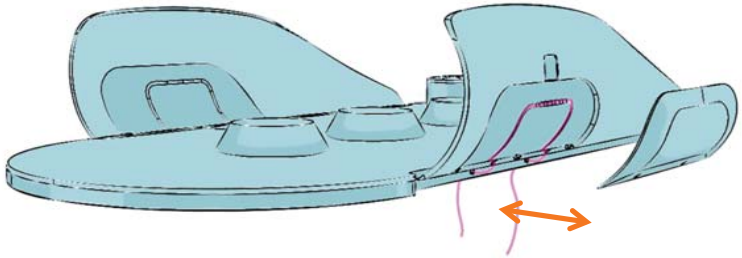
ASPECTOS DE PRODUCCIÓN

Placa plástica superior (ABS)

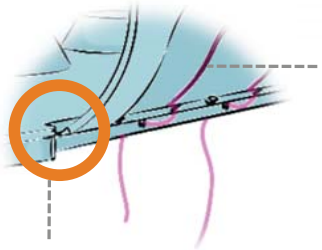
Fabricada en moldeo por inyección en Acrilonitrilo Butadieno Estireno o ABS, un termoplástico cuya característica más importante es su resistencia al impacto. El colchón viscoelástico se sujeta y descansa sobre esta placa mediante un adhesivo industrial.

Esta pieza incluye una bisagra que permite el movimiento de las "alas" para simular abrazos, mediante un adelgazamiento en el espesor del ABS.

La inyección en la zona superior de los canales especiales para las bocinas, incluyen una serie de barrenos que permiten la salida del sonido a través del colchón.



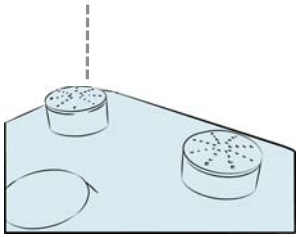
Placa Superior. La tapa se coloca posteriormente y se mantiene fija por presión.



Canal
Bajorrelieve para permitir el paso del flexinol.

Bisagra
Adelgazamiento en material que permite flexibilidad y movimiento.

Barrenos Bocinas



5.3 MEMORIA DESCRIPTIVA

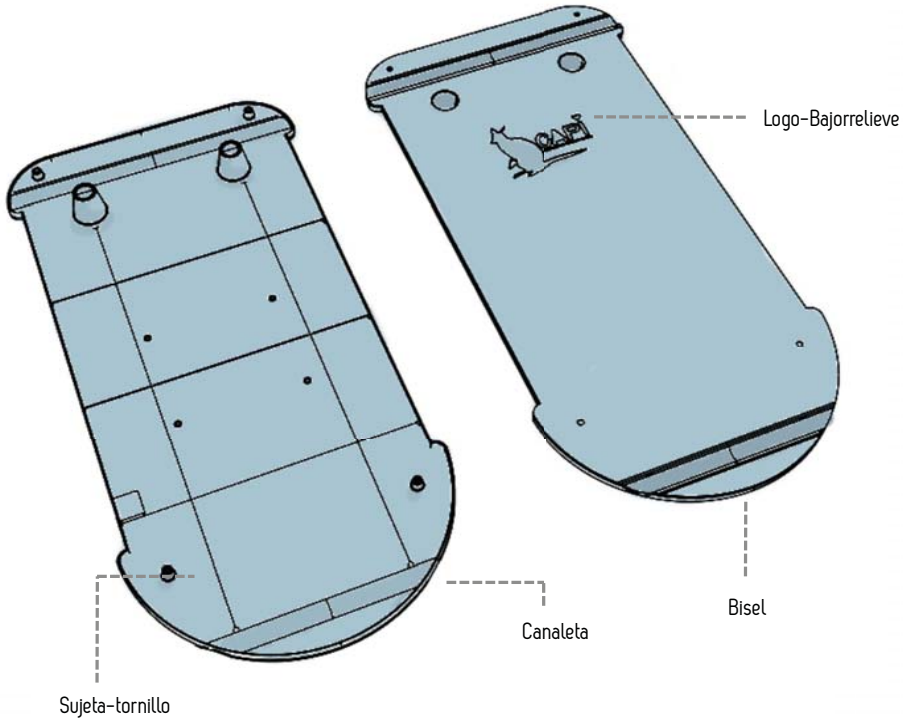
ASPECTOS DE PRODUCCIÓN

Placa plástica inferior (ABS)

Fabricada también en moldeo por inyección en Acrilonitrilo Butadieno Estireno o ABS en un espesor de 3mm., esta pieza se sujeta ala placa superior por medio de un bisel y tornillos.

La placa por sus dimensiones, tiene integradas nervaduras longitudinales y transversales que la hacen rígida; además, tiene dos canaletas que responden a la forma de la charola original de la incubadora SAPS Isoterm.

Al reverso de esta placa, es posible observar un bajo relieve con la forma del logo del sistema CAPI.



Placa Inferior. Perspectivas.

5.3 MEMORIA DESCRIPTIVA

ASPECTOS DE PRODUCCIÓN

Tomando en cuenta que esta producción piloto es de 100 piezas en un periodo de tiempo de 11 meses, realizamos una aproximación de costos por producto CAPI final, dándonos un precio de venta para Arroba Ingeniería de

$6218.21

Para poder calcular este precio, tomamos en cuenta los costos de prototipado, de fabricación y ensamblaje, considerando que Arroba Ingeniería ofrece sus instalaciones, y agregamos la renta de un espacio para llevar a cabo servicios de diseño (6 meses de diseño efectivo y 5 de producción).

En las siguientes páginas se puede observar el desglose para los costos de prototipo y fabricación.

Concepto	Mensual	Cantidad	Costo	Anotaciones
Diseño efectivo 6 meses				2 diseñadoras
Diseñador Senior	18,000.00	6.00	108,000.00	Dirección proyecto
Diseñador Junior	9,000.00	6.00	54,000.00	Continuidad proyectos
Prototipo de desarrollo	NA	1.00	23,184.00	1 solo prototipo
Fabricación de 100 unidades	NA	100.00	157,000.00	Incluye precio de molde y fabricación.
Renta de espacio para servicios de diseño	6,000.00	6.00	36,000.00	Oficinas
Empaque	NA	1.00	20,000.00	$200.00 por Empaque, servicio externo
Gastos varios	NA	NA	100,000.00	Transporte material,etc.
Impresiones	NA	NA	20,000.00	Instructivos para empaques y papelería general.
SUBTOTAL:			518,184.00	
20% Utilidad			103636.8	
TOTAL:			621,820.80	100 unidades
Precio por CAPI:			6,218.21	

5.3 MEMORIA DESCRIPTIVA

ASPECTOS DE PRODUCCIÓN

Costos de prototipo

Pieza	Función	Material	Especificaciones de material	Proceso	Precio UNITARIO	UNIDADES	Subtotal
Sensor de fuerza resistivo 0.5	Mide la presión que realiza el colchón al momento de simular un abrazo. Determina el movimiento del colchón.	Pieza comercial	Voltaje DC 3.0 V	-	110	1	110
Colchón	Confort y estabilidad para el paciente. Anula todos los puntos de presión del cuerpo.	Memory Foam: Espuma de poliuretano (PUR)	De alta y baja densidad.	RIM	5000	1	5000
Placa superior	Sujeta y recibe al colchón. Sujeta y contiene componentes electrónicos.	ABS	Cycloac Resin, FR 15. Retardante de fuego	Inyección.	1500	1	1500
Placa inferior	Sujeta a la placa superior y al colchón. Contiene y protege la placa de circuitos.	ABS	Cycloac Resin, FR 15. Retardante de fuego	Inyección.	1500	1	1500
Motor micro	Genera vibraciones para simulación de caricias y de latidos de corazón.	Pieza comercial	Voltaje DC 3.0 V	-	20	3	60
Bocina	Reproduce la voz grabada por la madre del paciente.	Pieza comercial.		-	5	2	10
Difusor	Eleva la calidad de sonido para las bocinas.	Pieza comercial		-	2	2	4
Sistema embebido /Placa de circuitos + flexinol	Transmite electricidad / voltaje de todos los componentes electrónicos. Determina y manda señales de acciones.	Sobre Pedido	Micro computadora.	Placa de sistema embebido sobre pedido.	5000	1	5000
Carcasa display	Computadora central. Hace visible las acciones a realizar ante enfermeras, doctores y padres del paciente.	ABS	ABS de alto impacto.	Inyección.	5000	1	5000
Sistema embebido 2	Determina y manda señales de acciones en el display y el colchón.	.	Micro computadora.	Placa de sistema embebido sobre pedido.	5000	1	5000
						TOTAL	23184

5.3 MEMORIA DESCRIPTIVA

ASPECTOS DE PRODUCCIÓN

Costos de producción 100 unidades

Pieza	Función	Material	Especificaciones de material	Proceso	UNIDADES	Precio 100 piezas	Subtotal
Sensor de fuerza resistivo 0.5	Mide la presión que realiza el colchón al momento de simular un abrazo. Determina el movimiento del colchón.	Pieza comercial	Voltaje DC 3.0 V	-	1	110	110
Colchón	Confort y estabilidad para el paciente. Anula todos los puntos de presión del cuerpo.	Memory Foam: Espuma de poliuretano (PUR)	De alta y baja densidad.	Doble sobre - inyección.	1	60	60
Placa superior	Sujeta y recibe al colchón. Sujeta y contiene componentes electrónicos.	ABS	Cycloac Resin, FR 15. Retardante de fuego	Inyección.	1	50	50
Placa inferior	Sujeta a la placa superior y al colchón. Contiene y protege la placa de circuitos.	ABS	Cycloac Resin, FR 15. Retardante de fuego	Inyección.	1	50	50
Motor micro	Genera vibraciones para simulación de caricias y de latidos de corazón.	Pieza comercial	Voltaje DC 3.0 V	-	3	5	15
Bocina	Reproduce la voz grabada por la madre del paciente.	Pieza comercial.		-	2	2	4
Difusor	Eleva la calidad de sonido para las bocinas.	Pieza comercial		-	2	0.5	1
Sistema embebido / Placa de circuitos + flexinol	Transmite electricidad / voltaje de todos los componentes electrónicos. Determina y manda señales de acciones.	-	Micro computadora.	Placa de sistema embebido sobre pedido.	1	1000	1000
Carcasa display	Computadora central. Hace visible las acciones a realizar ante enfermeras, doctores y padres del paciente.	ABS	ABS de alto impacto.	Inyección.	1	30	30
Sistema embebido 2	Determina y manda señales de acciones en el display y el colchón.	.	Micro computadora.	Placa de sistema embebido sobre pedido.	1	250	250
						TOTAL	1570
						TOTAL 100 piezas	157000

5.3 MEMORIA DESCRIPTIVA

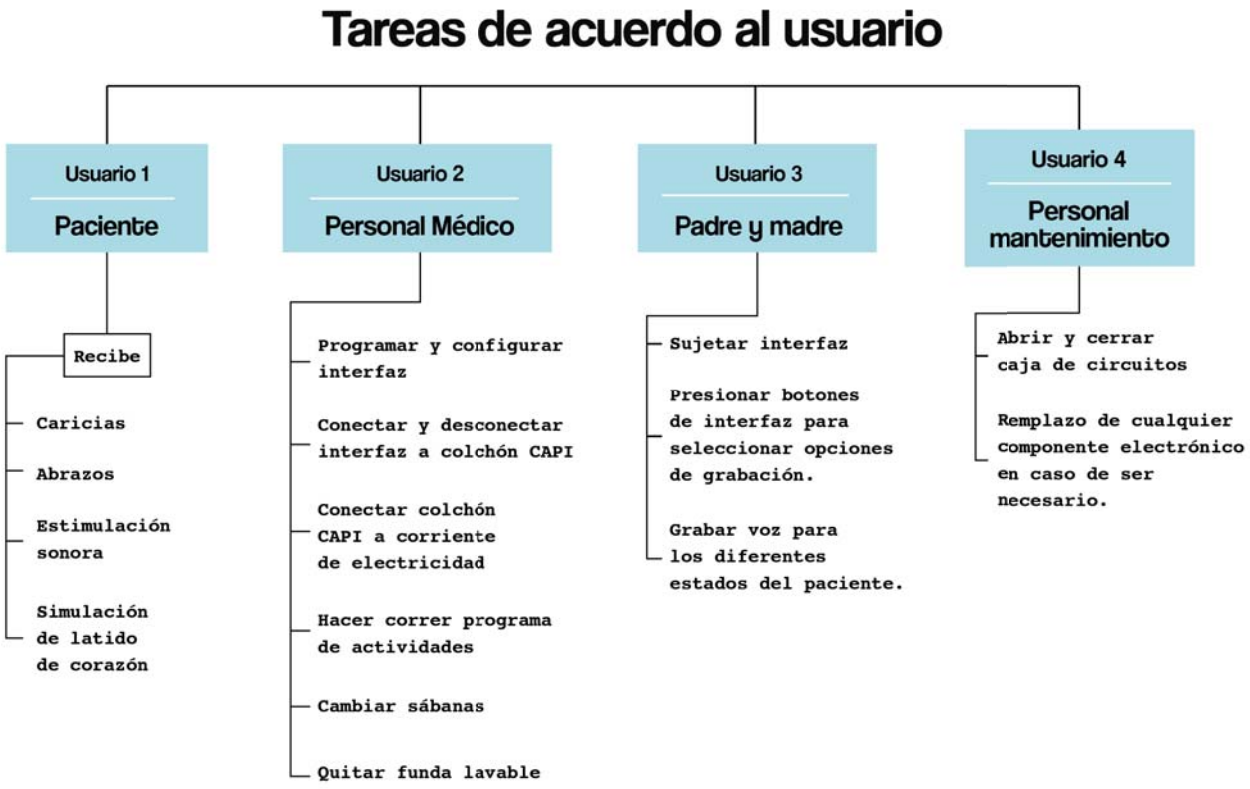
ASPECTOS ERGONÓMICOS

Definición del sistema

5.3 MEMORIA DESCRIPTIVA

ASPECTOS ERGONÓMICOS

Tareas de acuerdo al usuario

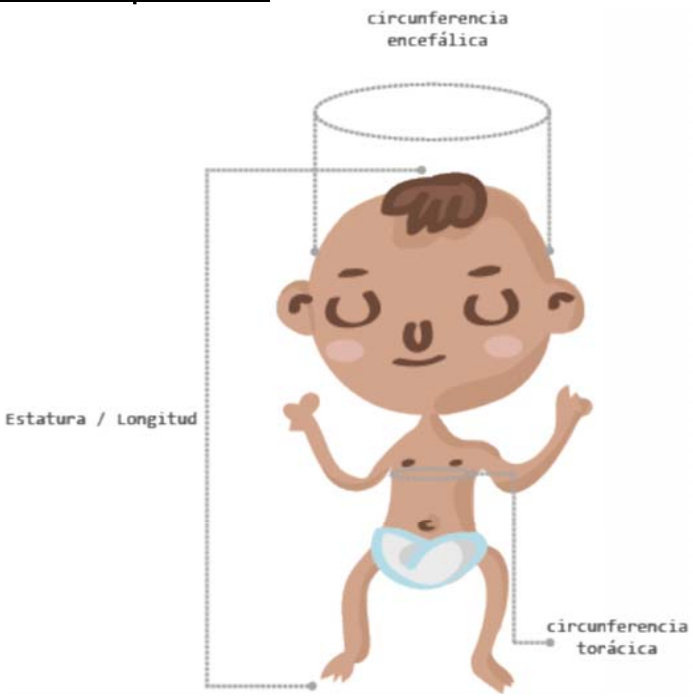


5.3 MEMORIA DESCRIPTIVA

ASPECTOS ERGONÓMICOS

Usuario 1 / El paciente

Índices antropométricos



Medidas Fetales

Medidas Fetales	20–24 semanas	24–28 semanas	28-32 semanas	32-36 semanas	36-40 semanas
Peso lb	1.4 – 2.2	2.2 – 2.6	2.6-v.2	3.5-5.5	5.5 – 7.5
Estatura pulg	11.0-13.4	13.9 – 15.0	15.4-16.9	18.1 – 18-9	18.9 – 20.7
Circunf. Cefálica pulg	7.5-9.4	8.3 – 10.6	10.2-11.8	11.4 – 13.0	13.0 – 14.6
Circunf torácica pulg	6.3-7.9	7.1 – 9.1	8.3-10.6	9.8 – 17.6	12.6 – 13.8

Porcentaje Estatura Niña-Niño

Edad	3%	10%	25%	50%	75%	90%	97%
Nacimiento	46.35	48.26	48.75	50.8	52.07	53.34	54.61
	46.99	47.62	48.89	50.16	54.61	57.07	53.34

5.3 MEMORIA DESCRIPTIVA

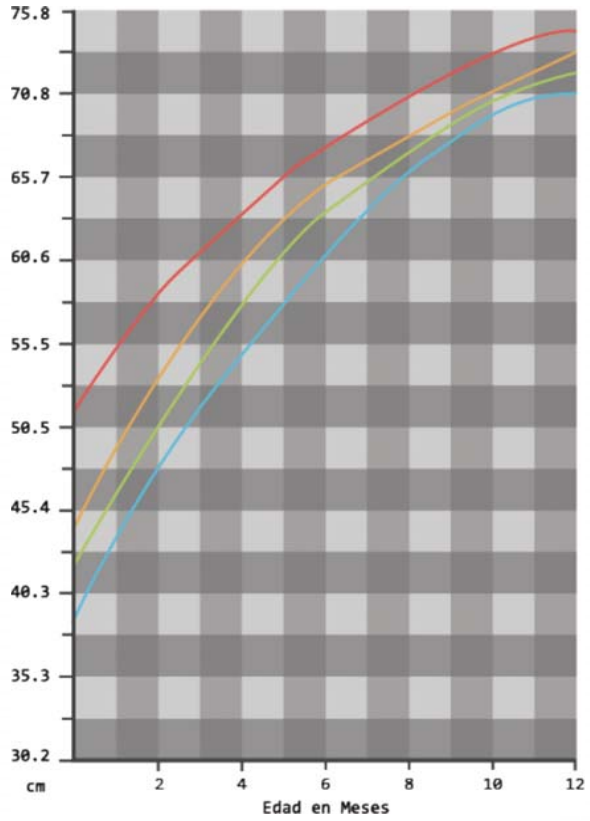
ASPECTOS ERGONÓMICOS

Usuario 1 / El paciente

Índices antropométricos

Longitud corporal

- Nacido a Término
- 1820 – 2275 gms
- 1365 – 1820 gms
- 900 – 1365 gms

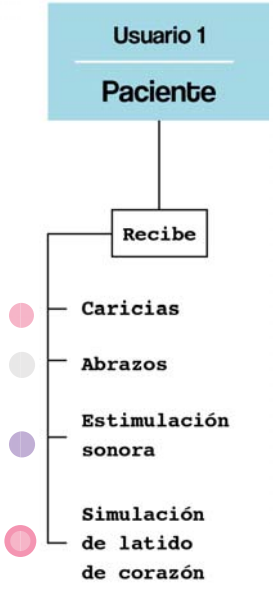


5.3 MEMORIA DESCRIPTIVA

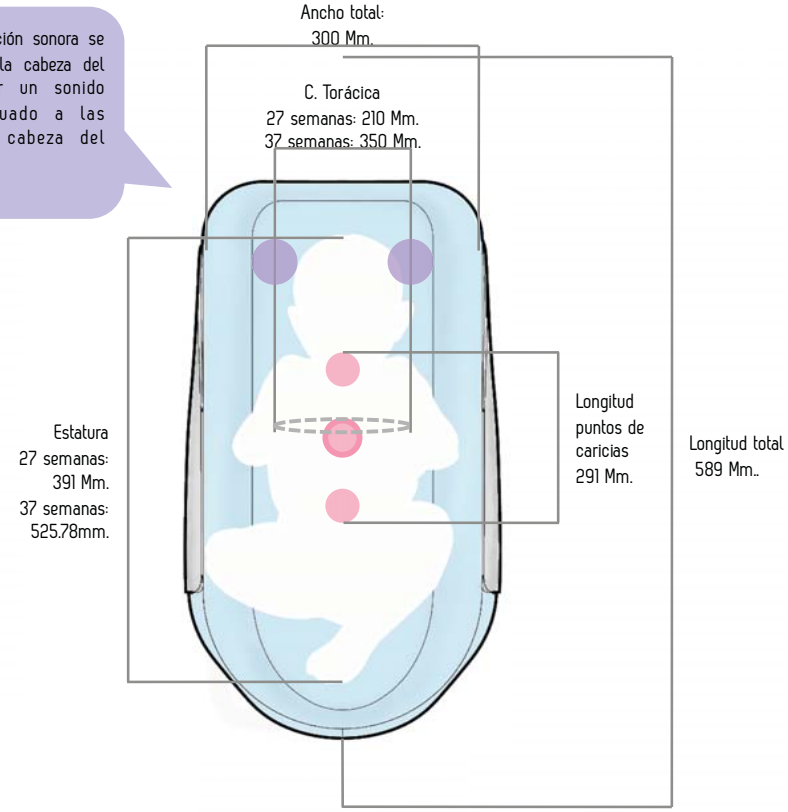
ASPECTOS ERGONÓMICOS

Usuario 1

COLCHÓN



El sistema de estimulación sonora se ubica a los lados de la cabeza del paciente, para lograr un sonido estereofónico, adecuado a las dimensiones de la cabeza del prematuro.



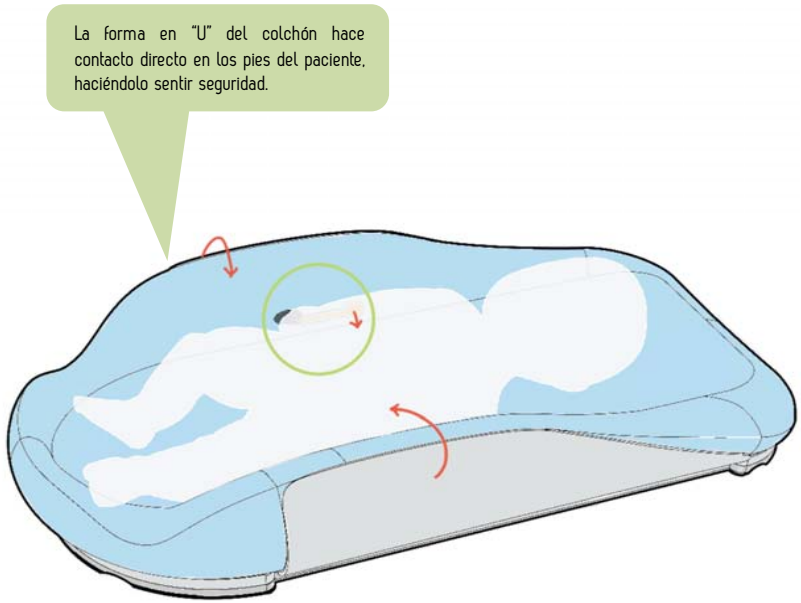
El paciente está en contacto con el colchón, así que en este diagrama es posible observar que las dimensiones y ubicación de cada actividad de simulación afectiva en CAPI, corresponde a los rangos percentiles antropométricos de los neonatos prematuros y a término.

5.3 MEMORIA DESCRIPTIVA

ASPECTOS ERGONÓMICOS

Usuario 1 / El paciente

Índices antropométricos



El sistema CAPI tiene integrado, dentro de un compartimento en la funda lavable, un sensor de presión ubicado en las pestañas laterales que se doblan simulando un abrazo. Es importante mencionar que por SEGURIDAD, este sensor ha sido programado para presionar de manera muy suave y sutil al paciente en rangos ya determinados, al momento en el que este sensor toca al paciente, las pestañas detienen su movimiento hacia el interior durante 5 segundos, y después vuelve a su posición original.

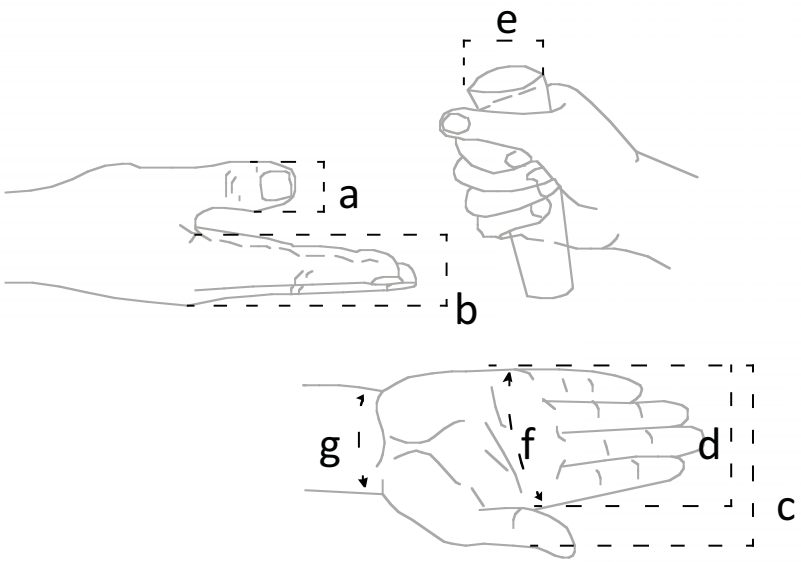
Las pestañas tienen un límite de movimiento que respeta los percentiles de los prematuros y neonatos a términos, con la intensión de que no exista riesgo alguno de un exceso de presión.

La funda que envuelve al colchón, es de poliuretano bielástica (elástica en ambos ejes: ancho y largo), proporcionando **COMFORT** al paciente. Es impermeable, transpirable, antialérgica, lavable y se puede desinfectar. Estas características hacen de CAPI un sistema SEGURO y confiable.

5.3 MEMORIA DESCRIPTIVA

ASPECTOS ERGONÓMICOS

Índices antropométricos



Tablas de medidas MANO ADULTO

Dimensiones cm		Percentil					
		hombres			mujeres		
		5%	50%	95%	5%	50%	95%
a	Ancho pulgar	2,0	2,3	2,5	1,6	1,9	2,1
b	Grosor mano	2,4	2,8	3,2	2,1	2,6	3,1

Dimensiones cm		Percentil					
		hombres			mujeres		
		5%	50%	95%	5%	50%	95%
c	Ancho mano con pulgar	9,8	10,7	11,6	8,2	9,2	10,1
d	Ancho mano sin pulgar	7,8	8,5	9,3	7,2	8,0	8,5
e	Empuñadura	11,9	13,8	15,4	10,8	13,0	15,7
f	Perímetro mano	19,5	21,0	22,9	17,6	19,2	20,7
g	Perímetro de la articulación de la muñeca	16,1	17,6	18,9	14,6	16,0	17,7

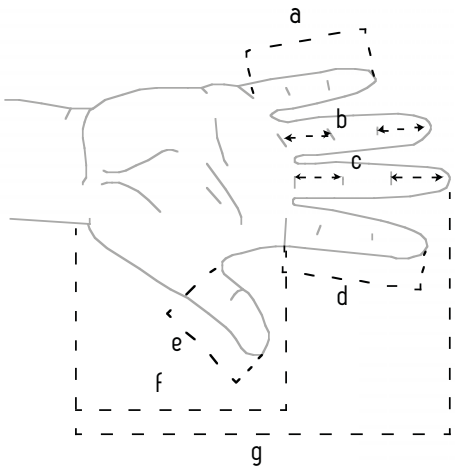
De acuerdo con Norma DIN 33 402

5.3 MEMORIA DESCRIPTIVA

ASPECTOS ERGONÓMICOS

Índices antropométricos

En esta sección se muestran los índices antropométricos de la mano, que se utilizaron para decidir dimensiones en la interfaz.
La interfaz la utiliza tanto el personal médico, como el padre y la madre del paciente.



Tablas de medidas MANO ADULTO

Dimensiones cm		Percentil					
		hombres			mujeres		
		5%	50%	95%	5%	50%	95%
a	Largo dedo meñique	5,6	6,2	7,0	5,2	5,8	6,6
b	Largo dedo anular	7,0	7,7	8,6	6,5	7,3	8,0
c	Largo dedo mayor	7,5	8,3	9,2	6,9	7,7	8,5
d	Largo dedo índice	6,8	7,5	8,3	6,2	6,9	7,6
e	Largo dedo pulgar	6,0	6,7	7,6	5,2	6,0	6,9
f	Largo palma	1,1	10,9	11,7	9,1	10,0	10,8
g	Largo total mano	17,0	18,6	20,1	15,9	17,4	19,0

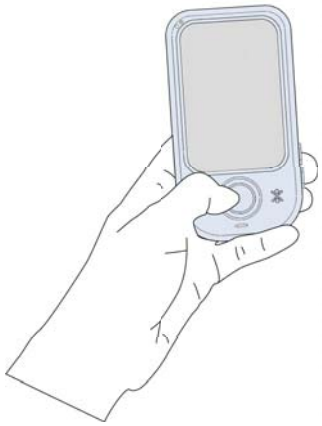
De acuerdo con Norma DIN 33 402

5.3 MEMORIA DESCRIPTIVA

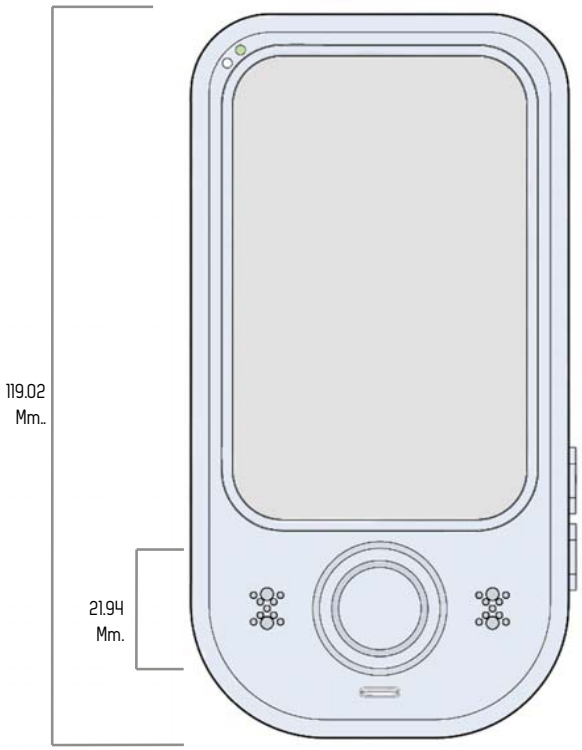
ASPECTOS ERGONÓMICOS

Usuario 2 y 3 / Personal médico / Padre y madre / INTERFAZ

Índices antropométricos



La interfaz, tiene las dimensiones precisas para su uso, tanto del personal médico, como del padre y la madre. Su diseño está basado en las dimensiones reales de actuales teléfonos móviles.
Su superficie de ABS lisa, lo hace seguro y de fácil limpieza.



5.3 MEMORIA DESCRIPTIVA

ASPECTOS ERGONÓMICOS

Ergonomía – Valores de Arroba Ingeniería

¿Qué es Arroba Ingeniería?

Es una empresa dedicada al desarrollo de sistemas para cuidados neonatales.

"Nuestra empresa se especializa en tecnología para el cuidado del recién nacido. Concentra sus esfuerzos en la investigación e ingeniería de producto."

Arroba • Ingeniería

Sistemas para cuidados neonatales

R: 27 G: 133 B: 205

R: 240 G: 730 B: 25

R: 86 G: 106 B: 116

CONFIABILIDAD

eficacia calidad

5.3 MEMORIA DESCRIPTIVA

ASPECTOS ESTÉTICOS

Estética – Valores estéticos

Los espacios médicos deben ser percibidos como ambientes estériles, es por eso que los equipos que en ellos se encuentran cuentan con una selección de materiales y colores que coinciden con esa percepción.
Colores **claros** y **fríos**, **texturas listas** y **materiales higiénicos** y **fáciles de limpiar.**

R: 27 G: 133 B: 205

R: 196 G: 195 B: 192

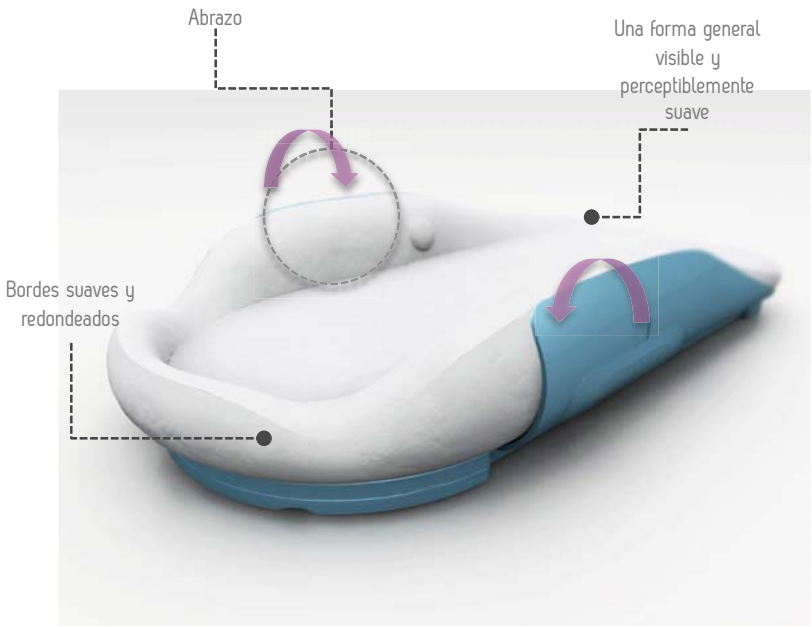
limpieza

+ CONFIABILIDAD

5.3 MEMORIA DESCRIPTIVA

ASPECTOS ESTÉTICOS

Estética – Valores estéticos



CAPI es un sistema que tiene entre sus objetivos el mantenimiento del vínculo madre e hijo y la utilización del afecto como herramienta de confort y ayuda durante y para la recuperación del paciente.

Las características formales que CAPI utiliza para proyectar este valor son:

Contornos suaves y boleados combinados con materiales que así se perciban al tacto y a la vista.

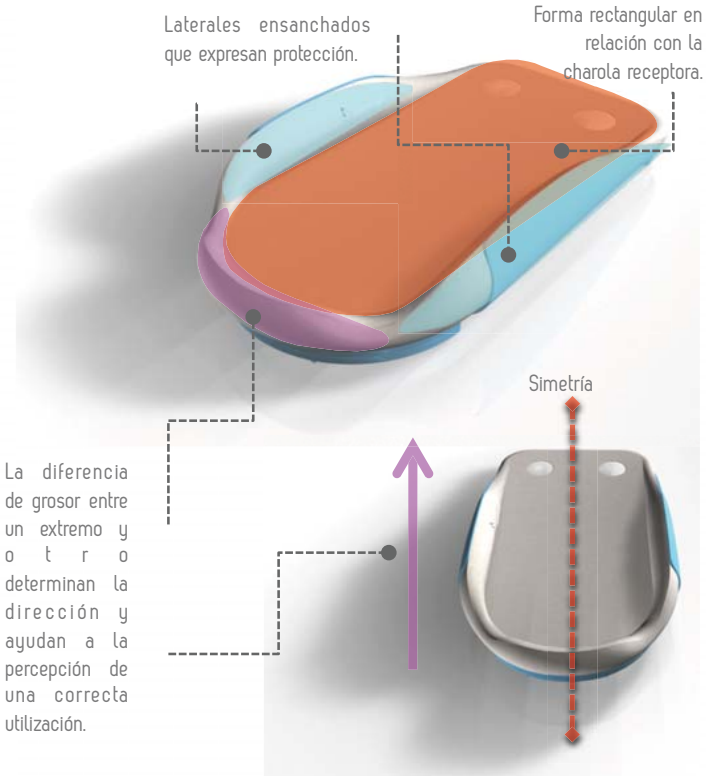
5.3 MEMORIA DESCRIPTIVA

ASPECTOS ESTÉTICOS

Estética – Valores estéticos

Los equipos médicos tienen como principal objetivo servir eficazmente en la recuperación del paciente, es por esto que el producto debe transmitir esos valores a sus compradores, usuarios y operadores.
Para ayudar a esta percepción utilizamos colores que transmitan seriedad y que sean compatibles con el equipamiento médico que lo rodea.
Evitamos colores brillantes y formas caprichosa, procurando que estas tengan relación con su función.

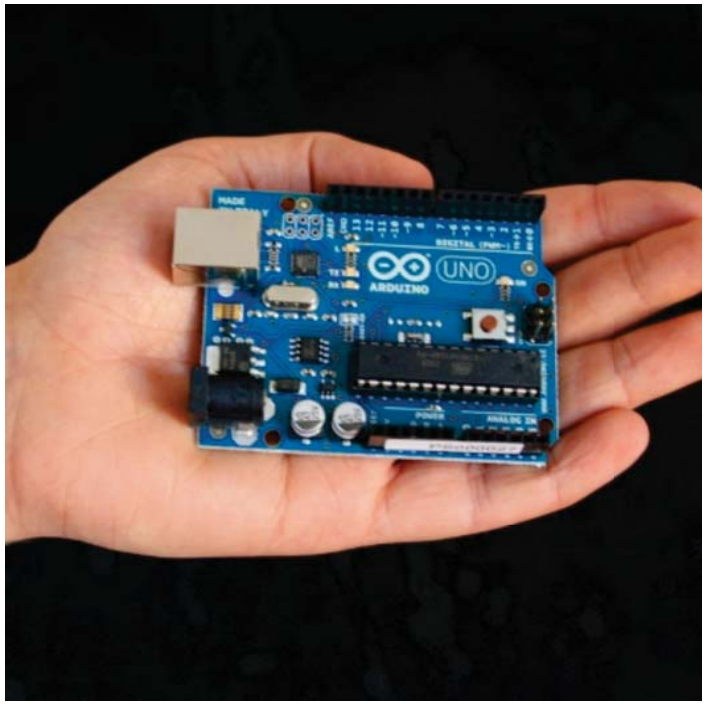
confianza
+ calidad

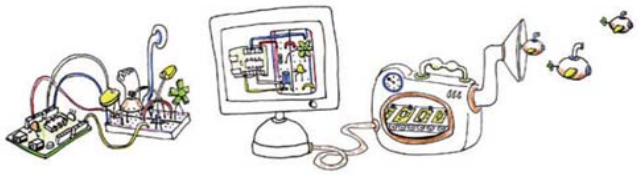


5.4 DOCUMENTACIÓN DE MODELOS EXPERIMENTALES

Durante el proceso de diseño, realizamos diversas pruebas de mecanismos. Para poder documentar y experimantar, utilizamos la Arduino UNO, una plataforma para la creaciòn de prototipos basada en software y hardware flexibles y fáciles de usar.

Para realizar esquemas de prototipos electrónicos utilizamos Frirzing, una herramienta de software libre diseñada para ese fin.

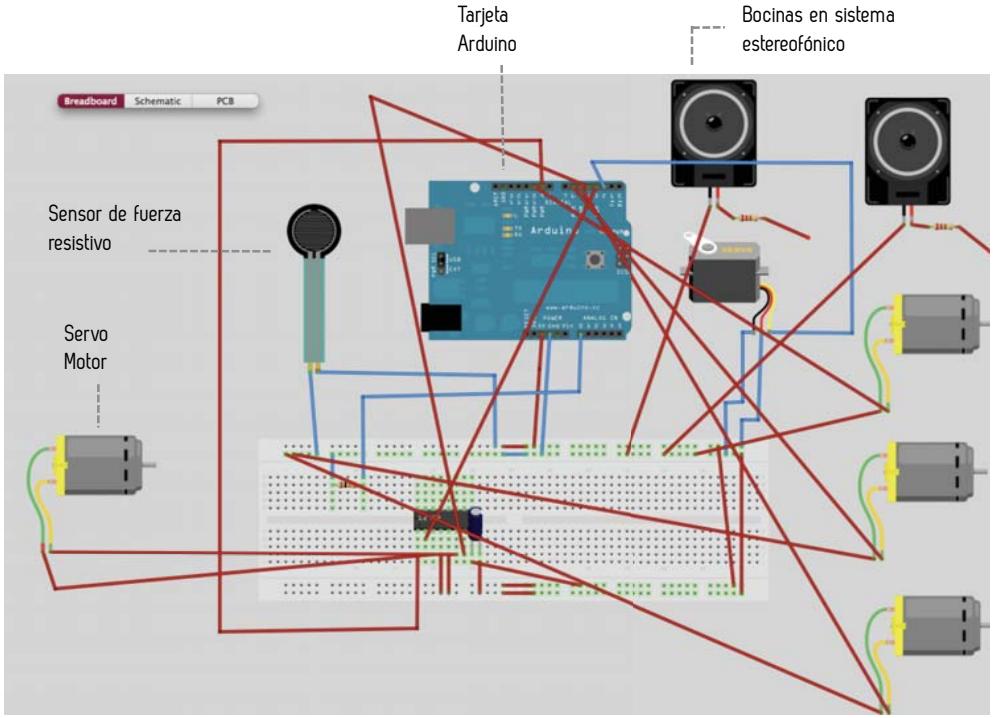




5.4 DOCUMENTACIÓN DE MODELOS EXPERIMENTALES

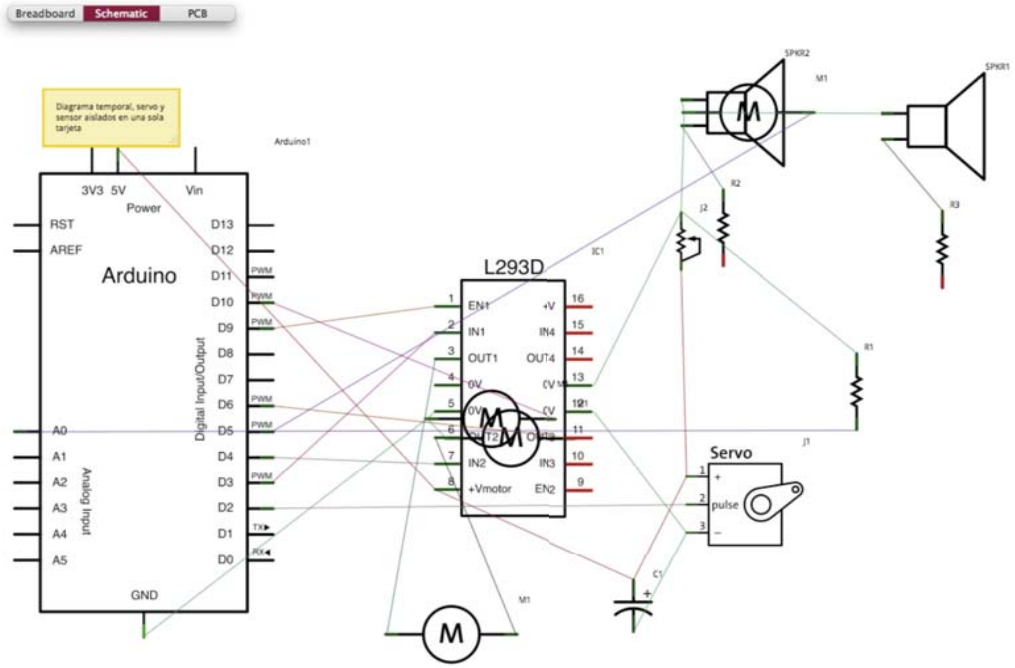
Se llevaron a cabo :

- Pruebas con Arduino y motores micro para la simulación de caricias y latidos del corazón.
- Pruebas con Arduino para movimiento de alas con flexinol.
- Pruebas con niveles de presión sobre sensor de fuerza resistiva para mover y detener al servo motor que en un principio se había considerado.



Esquema "Breadboard" en plataforma de software libre "Fritzing".

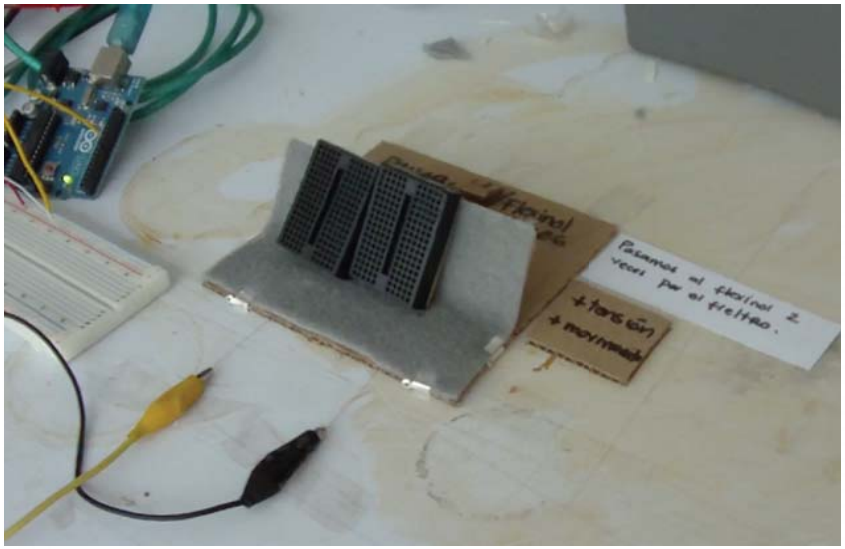
5.4 DOCUMENTACIÓN DE MODELOS EXPERIMENTALES



Esquema "en plataforma de software libre "Fritzing. Aquí están conectadas las bocinas, servomotores, y el sensor de presión a Arduino.

5.4 DOCUMENTACIÓN DE MODELOS EXPERIMENTALES

- Pruebas con Arduino para movimiento de alas con flexinol. Se utilizó fieltro para simular alguna textura similar a la que llevaría el colchón. Se hicieron barrenos sobre el textil para pasar el cable de flexinol y poder generar tensión.



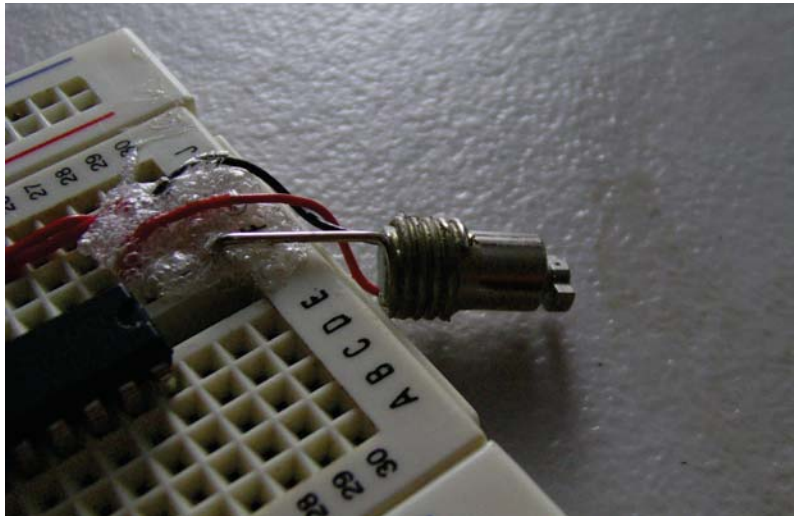
Dos protoboards sobre el fieltro para obserar la reacción de la tensión y resistencia del flexinol con más peso. Es posible ver el video que documenta estos movimientos en la siguiente drección: http:// vimeo.com/31799656

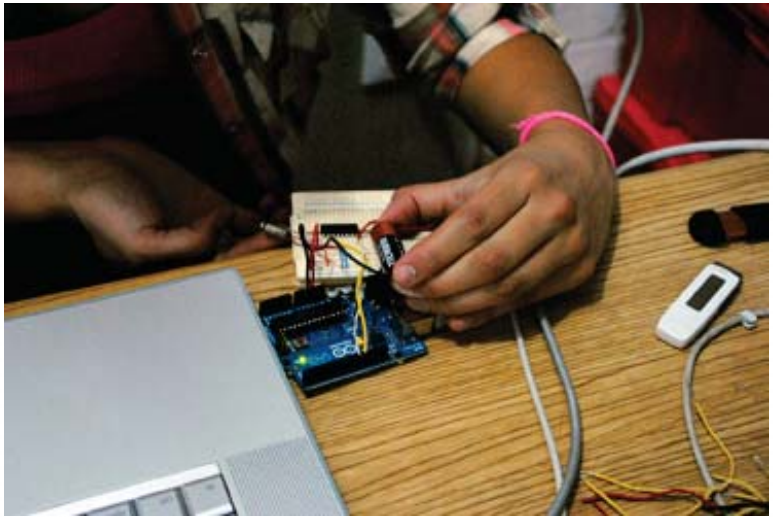
Flexinol calibre 0.006 conectado a caimanes que transmiten cargas de electricidad para generar tensión y tirar del fieltro.

5.4 DOCUMENTACIÓN DE MODELOS EXPERIMENTALES

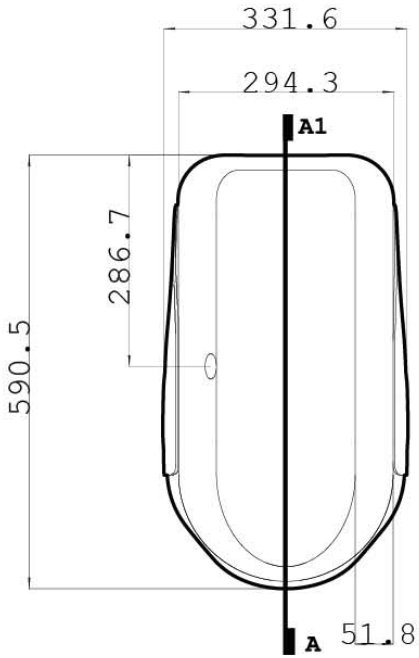
- Arduino y motores micro.

Se llevó a cabo la conexión entre Arduino y motores micro para probar duraciones vibraciones hacia ambos lados de los motores, tratando de simularan los movimientos del corazón, sístole y diástole. Fue importante llevar el ejercicio con espuma, para comprobar que se propagaba y se sentía el latido de un corazón.

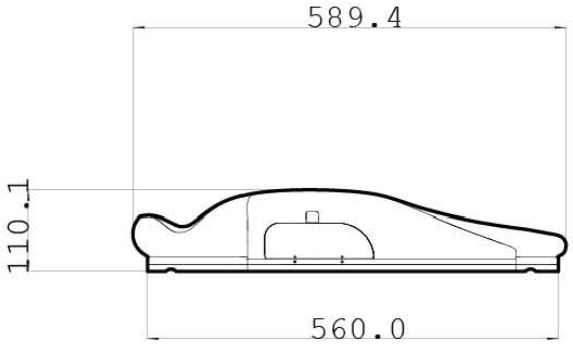




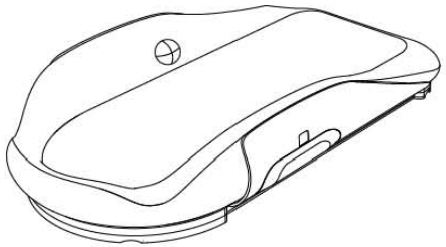
5.5 PLANOS



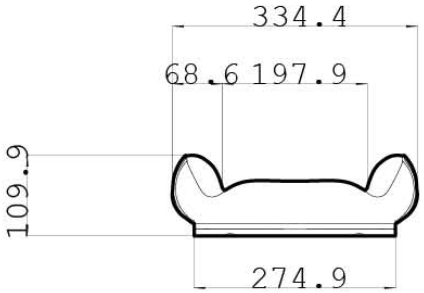
vista frontal



vista lateral

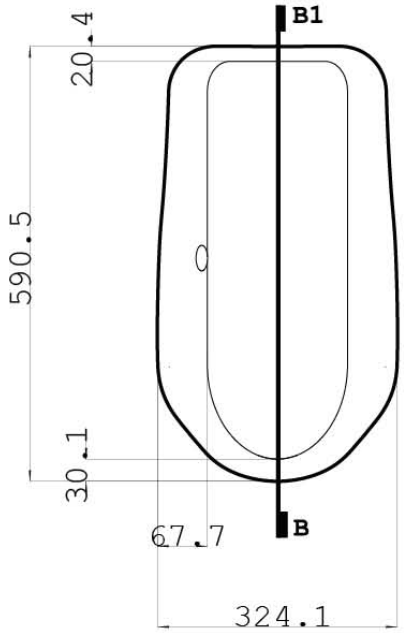


perspectiva

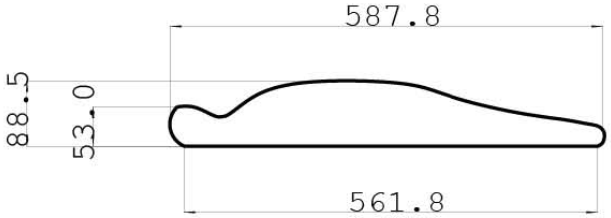


vista superior

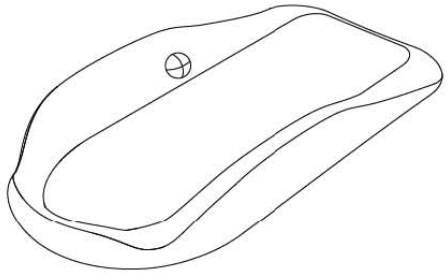
Delgado Mixcoatl Sarahi Hernández Sánchez Citlali	CIDI – UNAM	Fecha 22-11-11	Esc 1:100
CAPI		A4	
vistas generales		Cotas mm	1/10



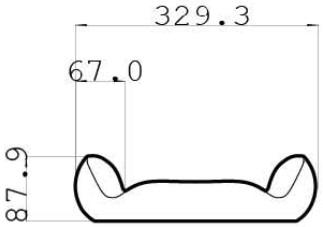
vista frontal



vista lateral

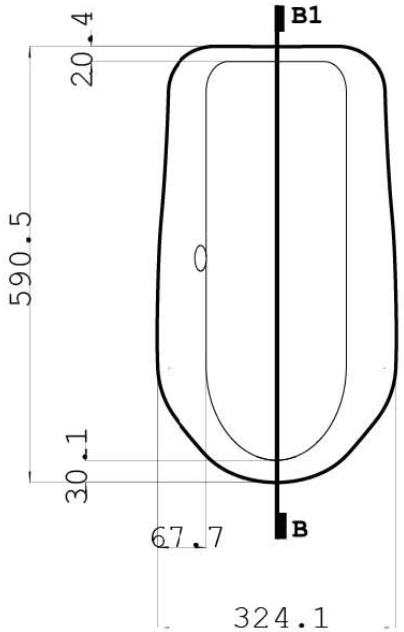


perspectiva

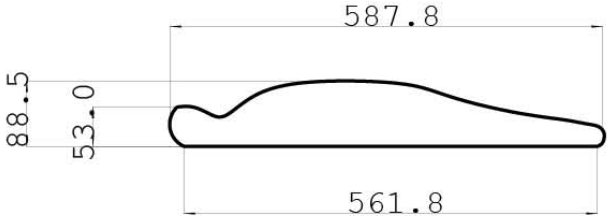


vista superior

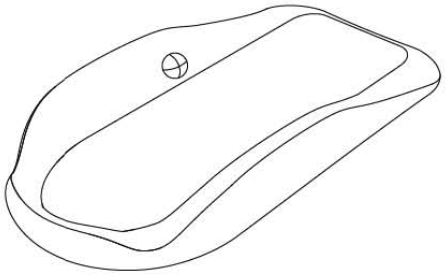
Delgado Mixcoat Sarahi Hernández Sánchez Citlali	CIDI - UNAM	Fecha 22-11-11	Esc 1:100
CAPI		A4	
colchón-vistas generales		Cotas mm	3/10



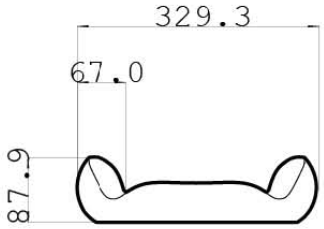
vista frontal



vista lateral

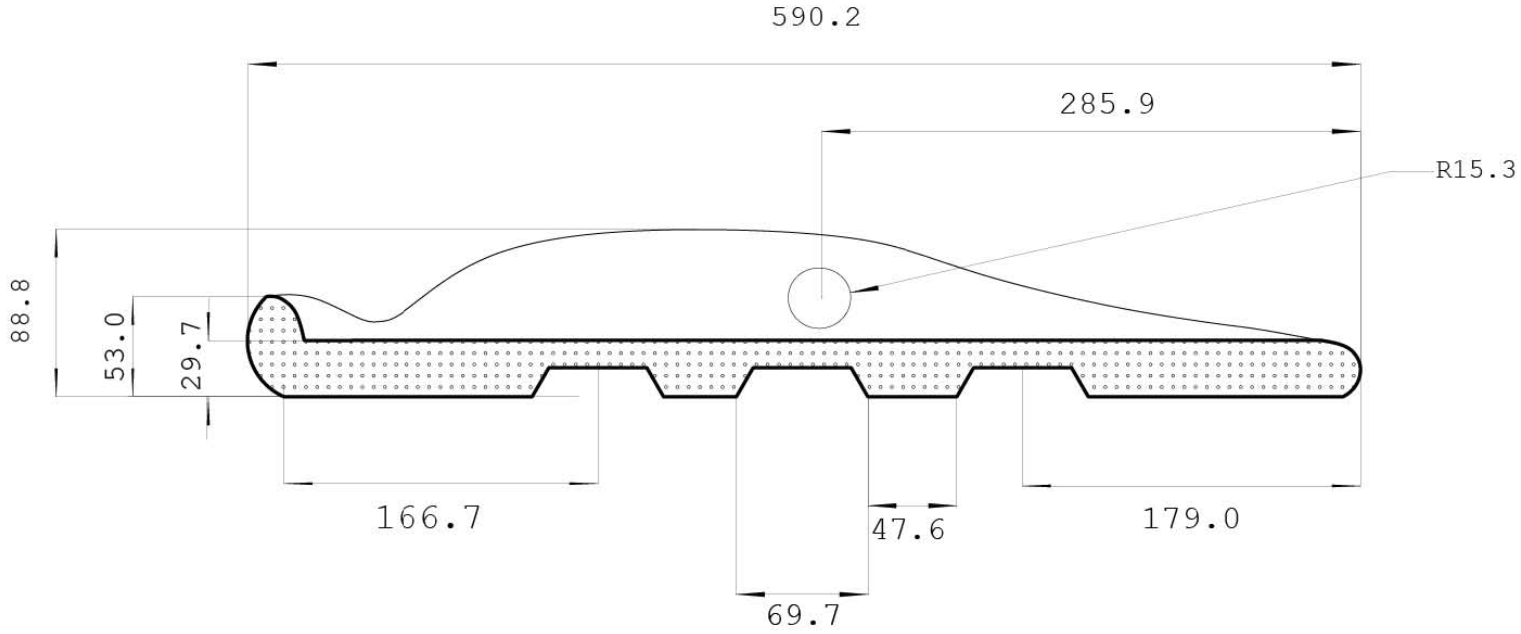


perspectiva



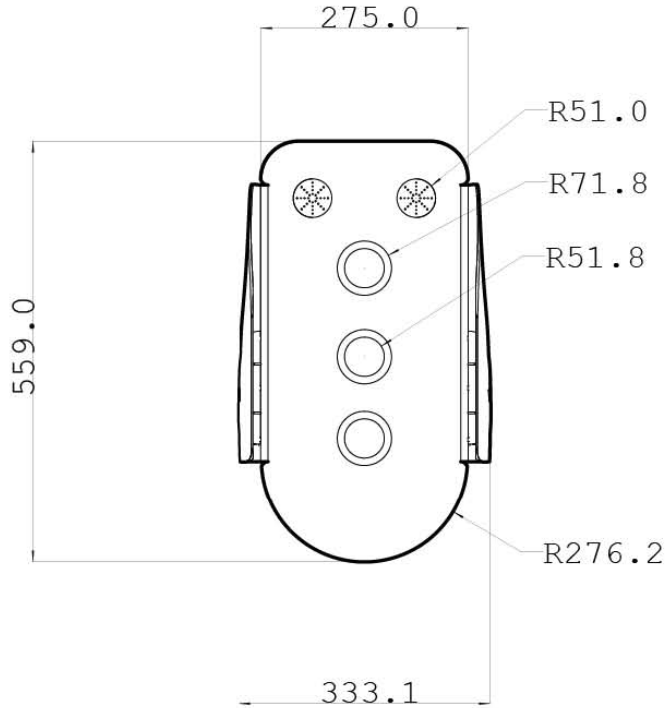
vista superior

Delgado Mixcoat Sarahi Hernández Sánchez Citlali	CIDI - UNAM	Fecha 22-11-11	Esc 1:100
CAPI		A4	
colchón-vistas generales		Cotas mm	3/10

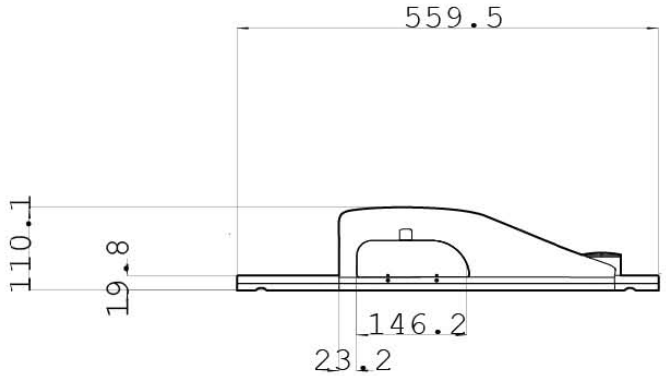


corte B-B1

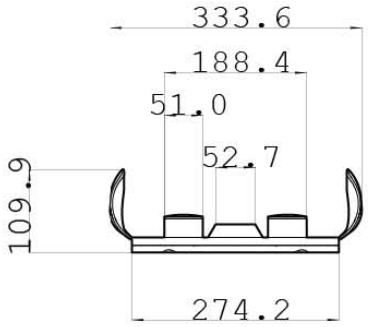
Delgado Mixcoat Sarahi Hernández Sánchez Citlali	CIDI - UNAM	Fecha 22-11-11	Esc 1:100
CAPI		A4	
corte B-B1		Cotas mm	4/10



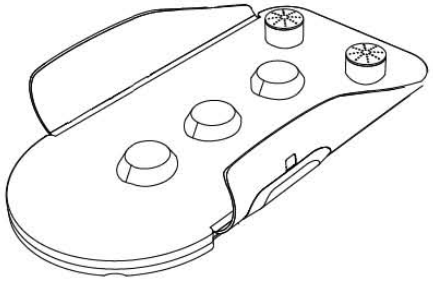
vista frontal



vista lateral

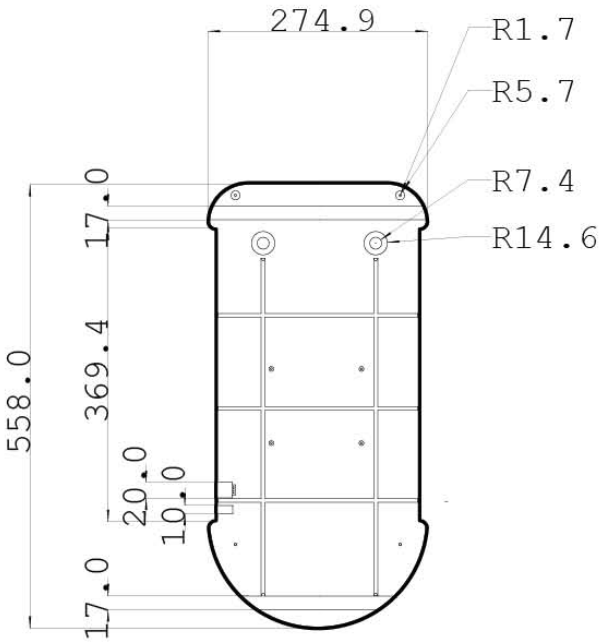


vista superior

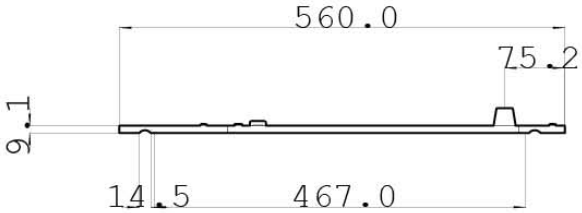


perspectiva

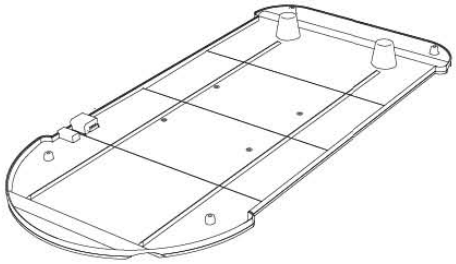
Delgado Mixcoat Sarahi Hernández Sánchez Citlali	CIDI - UNAM	Fecha 22-11-11	Esc 1:100
CAPI		A4	
charola superior - vistas generales		Cotas mm	5/10



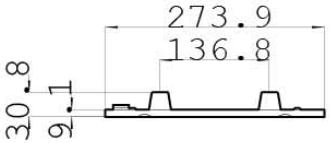
vista frontal



vista lateral

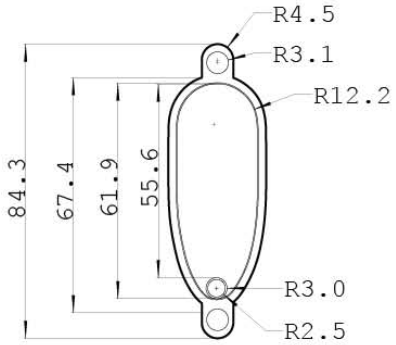


perspectiva

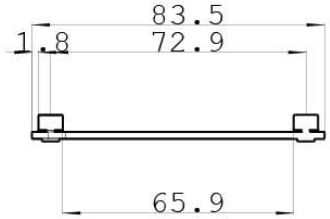


vista superior

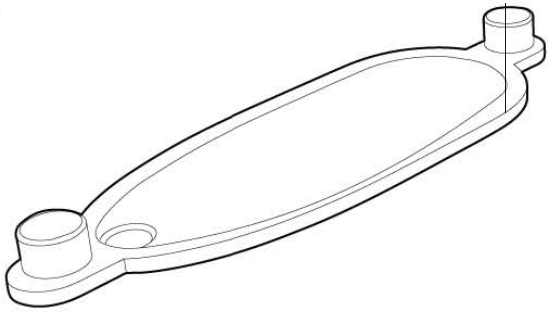
Delgado Mixcoat Sarahi Hernández Sánchez Citlali	CIDI - UNAM	Fecha 22-11-11	Esc 1:100
CAPI		A4	
charola inferior - vistas generales		Cotas mm	6/10



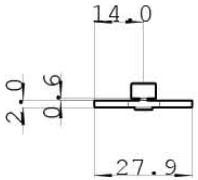
vista frontal



vista lateral

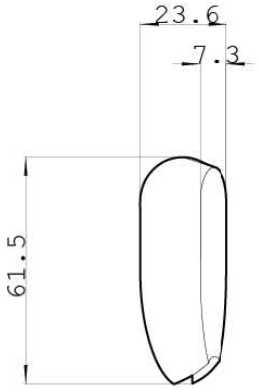


perspectiva

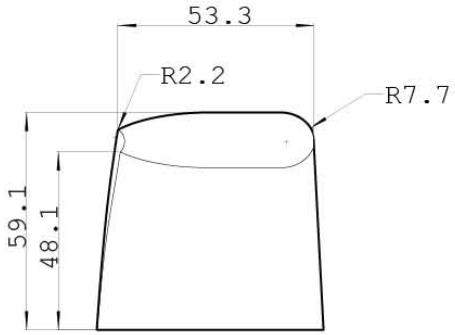


vista superior

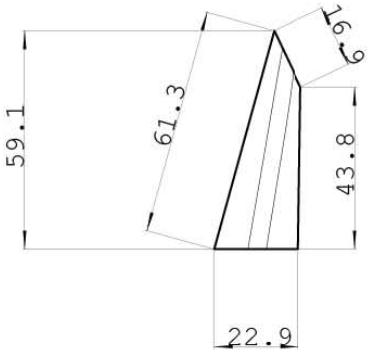
Delgado Mixcoat Sarahi Hernández Sánchez Citlali	CIDI - UNAM	Fecha 22-11-11	Esc 1:100
CAPI		A4	
tapa-sensor		Cotas mm	7/10



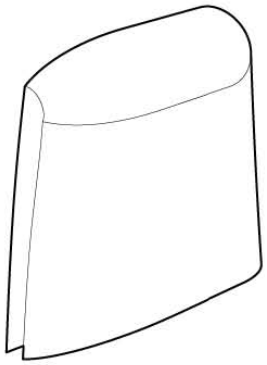
vista frontal



vista lateral

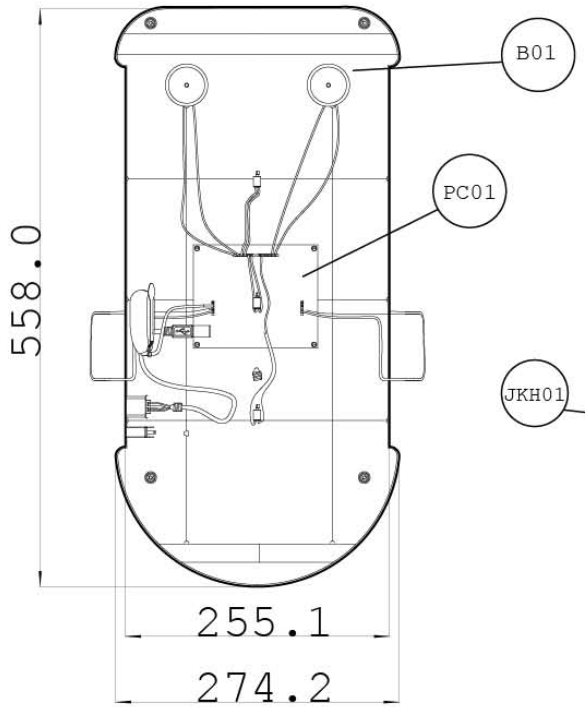


vista superior

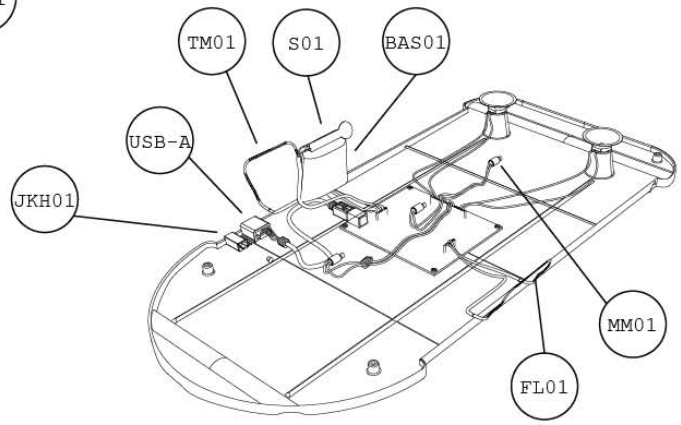


perspectiva

Delgado Mixcoat Sarahi Hernández Sánchez Citlali	CIDI - UNAM	Fecha 22-11-11	Esc 1:100
CAPI		A4	
soporte-sensor		Cotas mm	8/10



vista superior

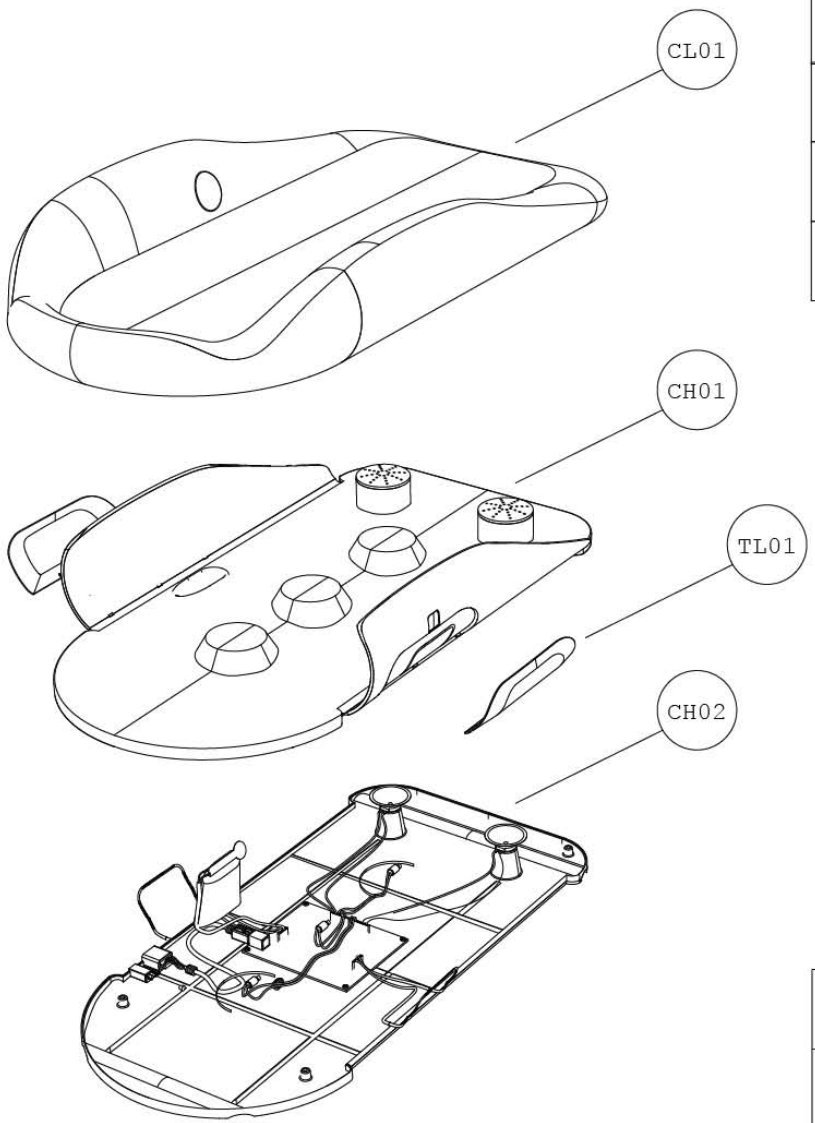


perspectiva

no.	clave	nombre	proceso
1	S01	sensor	pieza comercial
1	BAS01	base de sensor	inyección
1	JKH01	Jack hembra	pieza comercial
1	USB-A	USB tipo A	pieza comercial
2	FL01	flexinol	pieza comercial
2	TF01	thermofit	pieza comercial
1	PC01	placa de circuitos	pieza comercial
3	MM01	motores micro	pieza comercial
2	B01	bocinas	pieza comercial

Delgado Mixcoat Sarahi Hernández Sánchez Citlali	CIDI – UNAM	Fecha 22-11-11	Esc 1:100
CAPI		A4	
acomodo circuitos		Cotas mm	9/10

1	2	3	4	5



no.	clave	nombre	proceso	acabado
2	TL01	tapas laterales	proceso	acabado
1	CH02	charola inferior	proceso	acabado
1	CH01	charola superior	proceso	acabado
1	CL01	colchón	proceso	acabado

Delgado Mixcoat Sarahi Hernández Sánchez Citlali	CIDI - UNAM	Fecha 22-11-11	Esc 1:100
CAPI		A4	
explosivo		Cotas mm	10/10

6. CONCLUSIONES

6. CONCLUSIONES

Problema

Durante su estancia en NICU el RN detiene el vínculo madre-hijo, se encuentra en un ambiente de estímulos negativos que le generan estres. El RN no recibe afecto fuera de los horarios de visita.

La convivencia familiar se ve detenida por la situación estresante de tener un hijo en NICU.
Los horarios de visita son rigurosos y escasos.

El ritmo de trabajo en NICU es elevado, el bajo presupuesto hace que el personal sea reducido y que la atención a cada paciente se limite a las necesidades básicas de superviencia del RN.

Los RN que se encuentran internados en NICU permanecen dentro de incubadoras, las cuales cuentan con lo necesario para suministrarle atención extrictamente médica, dejando atrás cualidades necesarias para contrarrestar el ambiente de estres: afecto y confort.

El RN que se encuentra en NICU es separado tajantemente de su madre y sometido a una serie de tratamientos e intervenciones médicas que un RN normal no atraviesa. La necesidad de afecto y contacto son su vínculo primario, su madre, son herramientas que los actuales equipos médicos no brindan como una terapia más para la recuperación del paciente.

Investigación

El Método Mamá Canguro ha tenido un gran éxito en la recuperación de bebés con bajo peso. Este método consiste en el contacto piel con piel entre el RN y su madre.

Touch Therapy es un método utilizado en NICU en el cual se le brinda al bebé una serie de masajes que ayudan al alivio del dolor y a la rápida recuperación del RN.

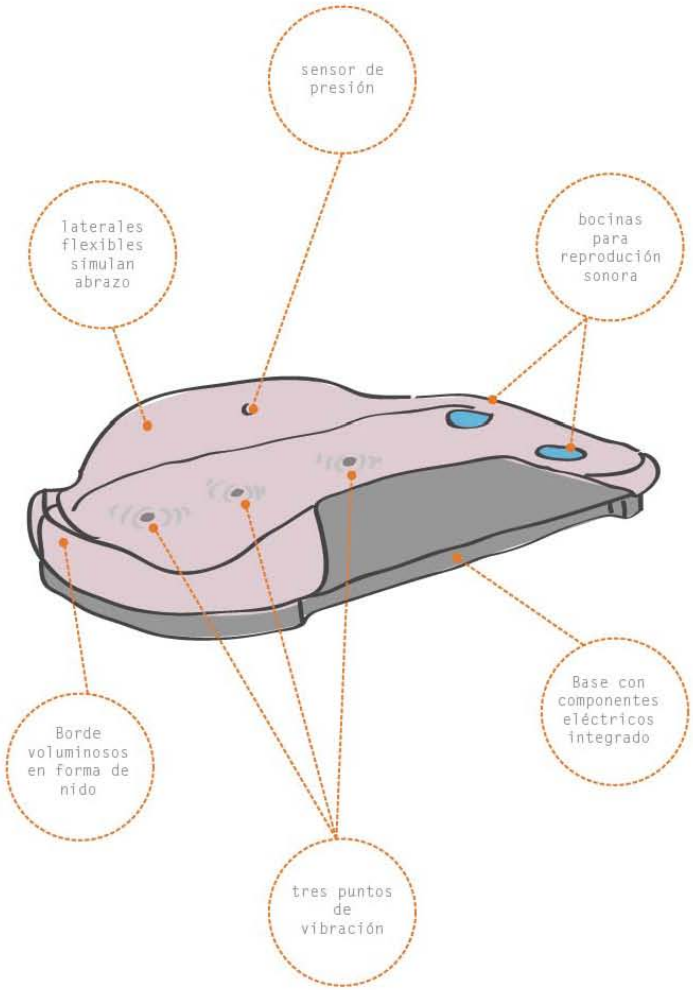
La Estimulación Temprana consiste en un conjunto de ejercicios que fomentan el contacto entre el bebé y sus padres. Estos ejercicios estimulan las capacidades cognitivas y emocionales del bebé, así como su autoestima.

Diferentes estudios demuestran que el afecto ayuda a la recuperación de los pacientes en NICU, así como brindar consuelo en episodios de dolor o incomodidad.

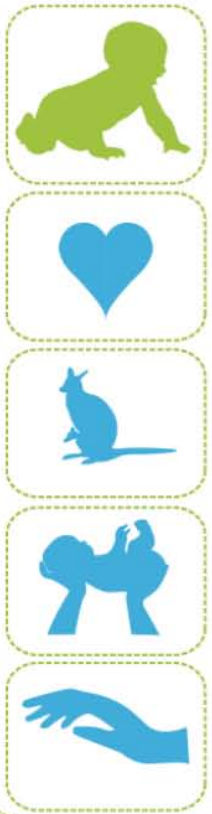
Hospitales, pedagogos y especialistas médicos alrededor del mundo han encontrado en terapias alternativas que utilizan el afecto una herramienta complementaria de recuperación en pacientes de todas las edades, pero en especial los RN, es por esto que es indispensable incorporar este elemento en los actuales equipos médicos.

6. CONCLUSIONES

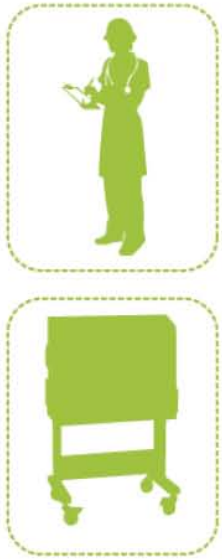
CAPI es un sistena compuesto, principalmente, por un colchón inteligente y un dispositivo móvil cuya función es la de brindar al RN confort mientras se encuentra en NICU. Este sistema permite a los padres del paciente, involucrarse en el proceso de recuperación de su bebé y no representa una carga de trabajo extra para el equipo médico.



6. CONCLUSIONES



El colchón inteligente de CAPI cuenta con una superficie ortopédica, laterales flexibles que simulan la sensación de un abrazo, puntos de vibración a lo largo del colchón y bocinas que reproducen sonido del corazón y la voz materna grabada con anterioridad en cada visita. Con esto, el bebé es estimulado de mara positiva de manera visual, sensitiva y auditiva.



CAPI es un sistema de fácil uso, no es necesaria una capacitación previa y se ajusta a las incubadoras ya existentes. Es un complemento, tanto para el personal medico, como para las incubadoras, las cuales hasta ahora, no se centran en brindar comodidad y estimulación cognitiva al paciente.

El sistema CAPI incluye un display en el que los padres del paciente pueden grabar sonidos, conversaciones, canciones, etc... que posteriormente serán reproducidos en las horas que no se encuentren junto a su bebé, con esto CAPI tiene el objetivo de recuperar este vinculo madre-hijo que se rompe al tener al RN internado.

6. CONCLUSIONES

Producto en prospectiva

CAPI es un sistema que sigue en desarrollo y es posible continuar investigando sobre sus diferentes usos y mejoras con ayuda de los avances tecnológicos.

Actualmente existen dispositivos que "traducen" el llanto del bebé, indicándole cuál es la verdadera razón del llanto, sin embargo todavía está en desarrollo para poder tener una lectura más efectiva. Sin duda, el desarrollo de esta tecnología sería aplicable en CAPI y serviría como una herramienta para manejar de manera automática el colchón inteligente.

CAPI se ha diseñado para ser utilizada dentro de las Unidades de Terapia Intensiva Neonatal, sin embargo un colchón inteligente como este puede funcionar para su uso doméstico, ya que los beneficios de confort que brinda funcionan de igual manera para bebés fuera del hospital.

La tecnología dentro del área textil, es un sector de gran desarrollo e investigación, acutalmente existen material textiles inteligentes compiestos por circuitos bordados y lavables. CAPI puede verse beneficiado si esta tecnología se aplicara en su superficie, permitiendo reproducir los movimientos y vibraciones que ya realiza, pero pudiendo presindir de los motores y que por ahora son necesarios.

6. CONCLUSIONES

Producto en prospectiva

Los componentes de CAPI condicionan inevitablemente su tamaño, sin embargo con el tiempo se ha logrado disminuir las dimensions y es por eso que actualmente existen bocinas y motores de menor volumen que permiten ser utilizados en el limitado espacio de trabajo. Aún así, estos aparatos siguen en investigación, así como energías y mecanismos alternativos e inteligentes que en un futuro nos ayudarán a redimensionar y rediseñar CAPI.

Las investigaciones sobre las feromonas humanas y en específico las del recién nacido y la madre, son temas que siguen en desarrollo, sin embargo está claro que ayudan al reconocimiento madre e hijo. Agregar la secreción de feromonas personalizadas en el sistema CAPI ayudaría de una manera más completa a mantener este lazo madre-hijo que es uno de los objetivos principales de nuestro sistema.

La háptica es un campo de estudio todavía en desarrollo, sin embargo avanza rápidamente, hoy en día con la aparición de smartphones y la tecnología touchscreen, se ha comenzado a aplicar en estos dispositivos. Esta herramienta y su traslado a diferentes materiales sería perfectamente aplicable en CAPI, ya que el sentido del tacto es uno de los primeros en desarrollarse en el feto y así podríamos sustituir la vibración mecánica por una estimulación táctil artificial.

7. GLOSARIO

7. GLOSARIO

abducción
f. Movimiento por el que una extremidad del cuerpo se aleja de su plano medio

apnea.
(Del gr. ἄπνοια).
1. f. Biol. Falta o suspensión de la respiración.

atóxico, ca.
(De a-2 y tóxico).
1. adj. Que no es tóxico.
2. adj. Que no es producido por un tóxico.

cognitivo, va.
(De cognición).
1. adj. Perteneciente o relativo al conocimiento.

decúbito
m. Posición del cuerpo tumbado horizontalmente.
decúbito lateral Posición en la que el cuerpo está tumbado de lado.
decúbito prono Posición en la que el cuerpo está tendido sobre el vientre y el pecho.
decúbito supino Posición en la que el cuerpo está tendido sobre la espalda.

deglución.
(Del lat. deglutĭo, -ōnis).
1. f. Acción y efecto de deglutir.

deposición
f. Exposición o declaración de una cosa:
realizó una deposición sobre la obra de Cervantes.
Abandono de un comportamiento:
la deposición de las posturas de fuerza les llevó a mayor entendimiento.
Privación o degradación de empleo o dignidad

fisiológico, ca.
(Del gr. φυσιολογικός).
1. adj. Perteneciente o relativo a la fisiología.

7. GLOSARIO

Fisiología
(Del lat. physiologĭa, y este del gr. φυσιολογία).
1. f. Ciencia que tiene por objeto el estudio de las funciones de los seres orgánicos.

glucemia
f. fisiol. Presencia de azúcar en la sangre, especialmente cuando es excesiva.

hiperextensión
(de una articulación) posición de máxima extensión.

hiperglucemia.
1. f. Med. Nivel de glucosa en la sangre superior al normal.

incubadora
1. f. Aparato o local que sirve para incubar artificialmente los huevos de las aves
2. Urna de cristal acondicionada para mantener a los niños nacidos antes de tiempo o con algún problema de salud

inherente
adj. Que por su naturaleza está inseparablemente unido a algo

intrínseco, ca.
(Del lat. intrinsĕcus, interiormente).
1. adj. Íntimo, esencial.

metabolismo
m. fisiol. Conjunto de reacciones bioquímicas que efectúan las células de los seres vivos para descomponer y asimilar los alimentos y sustancias que reciben del exterior:
el metabolismo comprende dos tipos de reacciones,las catabólicas y las anabólicas.
metabolismo basal Cantidad de oxígeno por hora y metro cuadrado consumido por un órgano o un organismo en reposo.

noradrenalina.
1. f. Bioquím. Hormona de la médula adrenal, que actúa como neurotransmisor en el sistema simpático.

7. GLOSARIO

neonato, ta.
1. m. y f. Recién nacido. U. t. c. Adj

Neonatología
f. Rama de la pediatría que se ocupa de los recién nacidos.
Sección de algunos hospitales en la que se atiende a los neonatos.
'neonatología' también aparece en estas entradas

norepinefrina.
1. f. Bioquím. noradrenalina.

patología.
(De pato- y -logía).
1. f. Parte de la medicina que estudia las enfermedades.
2. f. Conjunto de síntomas de una enfermedad. U. t. en sent. fig. Patología social..

oxigenación
f. quím. Combinación del oxígeno con algún elemento.

Pediatría
f. Rama de la medicina que estudia las enfermedades características de los niños y su tratamiento.

prono,na
adj. Que está echado sobre el vientre

respuesta simpático.
(De pato- y -logía).
1. f. Parte de la medicina que estudia las enfermedades.
2. f. Conjunto de síntomas de una enfermedad. U. t. en sent. fig. Patología social

8. BIBLIOGRAFIA

8. BIBLIOGRAFÍA

- César, López Andrés. "La importancia del afecto entre el bebé recién nacido y sus padres." Obtenido el 15 de abril de 2010. Disponible: http://psicopedagogias.blogspot.com/2007/12/la-importancia-del-afecto-entre-el-beb.html

- MedilinePLus 2010, "Desarrollo del bebé recién nacido". Obtenido el 16 de abril de 2010. Disponible: http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/002004.htm

- Guzmán Gallegos, Adriana. 2005. TESIS - UNAM. "Estimulación prenatal: una alternativa metodológica implementada en el hogar a partir del quinto mes de embarazo". Obtenido de la Biblioteca digital.

- Tor Linløkken, "Dolphin Bed". Obtenido el 10 de agosto de 2010. Disponible: - http://dolphin-bed.com/

- Bufanda Tap tap, Obtenido el 20 de mayo de 2010. Disponible: http://web.media.mit.edu/~cati/papers/taptap_CHI06.pdf

- Tecnoogía háptica, Chaqueta háptica. Obtenido el 20de mayo de 2010. Disponible: http://www.neoteo.com/chaqueta-haptica-para-sentir-el-cine-15274.neo

- VANDERBILT UNIVERSITY MEDICAL CENTER'S WEEKLY NEWSPAPER, 2010. "Touch therapy soothes infants in unit". Obtenido el 15 de Junio de 2010 : http://www.mc.vanderbilt.edu/reporter/index.html?ID=2139

8. BIBLIOGRAFÍA

- RUSH UNIVERSITY MEDICAL CENTER, "El Recién Nacido – Los Patrones del Sueño", Obtenido el 16 de abril de 2010. Disponible: http://www.rush.edu/spanish/speds/newborn/behrslep.html
- How stuff works, "How Massage Chairs Work". Obtenido el 20 de agosto de 2010. Disponible: http://electronics.howstuffworks.com/gadgets/home/massage-chair.htm/printable
- Sillas de masaje "Elite". Obtenido el 27 de agosto de 2010. Disponible: http://www.elitemassagechairs.com/
- Sillas de masaje "Human Touch". Obtenido el 27 de agosto de 2010. Disponible: http://www.humantouch.com/
- "Why Cry". Detector de llanto: http://www.whycry.com/
- Villanueva ELA, Contreras GAK, Pichardo CM, Rosales LJ. Perfil epidemiológico del parto prematuro., Ginecol Obstet Mex 2008;76(9):542-8. Obtenido el 20 de julio de 2010. Disponible http://www.nietoeditores.com.mx/
- Iris T. Schapira / Norma Spres, "Estrés en recién nacidos internados en unidad de cuidados intensivos (UCIN): Propuestas para minimizar sus efectos", Revista del Hospital Materno Infantil Ramón Sardá, año/vol. 23, número 003 Asociación de Profesionales del Hospital Materno Infantil Ramón Sardá, Buenos Aires, Argentina, p. 113-121. Obtenido el 28 de mayo de 2010. Disponible: http://redalyc.uaemex.mx/

8. BIBLIOGRAFÍA

•Estrés en el embarazo afecta al bebé", Obtenido el 3 de abril de 2012, Disponible: http://news.bbc.co.uk/hi/spanish/science/newsid_6303000/6303735.stm

•"Manual de estinulación temprana", Alva, Carmona, De la Rosa, Abril 1999. Obtenido el 8 de febrero de 2010. Disponible:http://www.fileden.com/files/2010/2/1/2746248//manual_estimulacion_temprana.pdf

•"Tecnología de los plásticos". Obtenido el 15 de Diciembre de 2011. Disponible: http://tecnologiadelosplasticos.blogspot.mx/2011/07/rim.html

•"Equipo terapéutico para padecimientos que afectan a miembros inferiores: estabilizador vertical". Márquez, Miguel A. 2004. Obtenido el 8 de abril de 2012. Disponible: http://cidi.unam.mx/cidi05/galeria/tesis/inferiores.html

•"El bebé prematuro y el bebé a término". Obtenido el 15 de mayo de 2011: http://www.dr-pediatra.com/bebe_prematuro_y_bebe_a_termino.htm

9. ANEXOS

9. ANEXOS

Cuadro básico y catálogo de instrumental y equipo médico
Comisión Interinstitucional del Cuadro Básico de Insumos del Sector Salud
CUNA DE CALOR RADIANTE CON FOTOTERAPIA OPCIONAL
Descripción

Equipo electromédico con ruedas, que permite controlar manualmente y por servocontrol, el
ambiente térmico del paciente en estado crítico en un medio abierto. Con las siguientes características, seleccionables de acuerdo a las necesidades de las unidades médicas: elemento de calentamiento para proporcionar una temperatura no mayor de 39°C tipo radiante; regulador para estabilizar la temperatura del paciente. Controles: las unidades médicas seleccionarán de acuerdo a sus necesidades: temperatura manual y servocontrolada. Alarmas: las unidades médicas seleccionarán de acuerdo a sus necesidades: alarma de operación. Con alarma audible y visible para alta y baja temperatura, falla de corriente eléctrica y de verificación de la condición del paciente.

Monitoreo de parámetros: las unidades médicas seleccionarán de acuerdo a sus necesidades:
Indicador digital de temperatura seleccionada y monitorizada de piel; temperatura seleccionada y
monitorizada del colchón de gel; control de corte automático por alta temperatura. Despliegue de
mensajes de alerta en español o con signos convencionales en el panel de control.
Lámpara para fototerapia: las unidades médicas seleccionarán de acuerdo a sus necesidades: a los
lados del radiador de la cuna, con contador de horas para registro de tiempo de exposición del
paciente y de vida útil de la lámpara, longitud de onda dentro del rango de 400 a 550 nm, vida útil
de 1,000 horas como mínimo.

9. ANEXOS

Calefacción: las unidades médicas seleccionarán de acuerdo a sus necesidades: con elemento de
calefacción, con indicador de potencia. Altura libre del piso al elemento calefactor.
Cuna: las unidades médicas seleccionarán de acuerdo a sus necesidades: limitada en los cuatro
lados, con paneles transparentes, abatibles para tener acceso completo al neonato que permita la
toma de radiografías, con charola para chasis de rayos X, con sistema que permita dar posición
al neonato en Trendelemburg y contra Trendelemburg. Unidad de tipo móvil con ruedas y freno en
al menos dos de ellas, con soporte de altura variable.
Base: las unidades médicas seleccionarán de acuerdo a sus necesidades: charola para monitor,
puerto de entrada de oxígeno, para cilindro o toma mural, con soporte para cilindro de oxígeno,
flujómetro y regulador.
Con cajones. Unidad de succión con soporte y manómetro de vacío
integrado al equipo. Sistema de humidificación. Portasuero.
Monitor: las unidades médicas seleccionarán de acuerdo a sus necesidades: integrado o
interconstruido. Despliegue de curvas de ECG y pletismografía como mínimo. Con alarmas audibles
y visibles para alteraciones en: frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria y oximetría de pulso, con
pantalla a color de tecnología LCD de matriz activa o TFT o TRC.

9. ANEXOS

Refacciones

Las unidades médicas seleccionarán de acuerdo a sus necesidades, marca y modelo: cable reutilizable para ECG y respiración. Sensores reutilizables para oximetría de pulso, tamaño neonatal.

Accesorios opcionales

Las unidades médicas seleccionarán de acuerdo a sus necesidades, marca y modelo: medidor de nivel de bilirrubinas. Colchón antiestático, hipoalergénico y radiotransparente.

Consumibles

Las unidades médicas seleccionarán de acuerdo a sus necesidades: sensores de piel, reutilizables y desechables. Parches reflejantes para sostener el sensor. Electrodos para ECG desechables.

9. ANEXOS

Cuadro básico y catálogo de instrumental y equipo médico
INCUBADORA PARA RECIÉN NACIDO
Descripción

Equipo electromédico con ruedas, que proporciona condiciones óptimas de temperatura, humedad
y oxigenación. Con las siguientes características, seleccionables de acuerdo a las necesidades de
las unidades médicas: carro con sistema de freno, en al menos dos ruedas; sistema de autoprueba
inicial y durante el funcionamiento. Con puerto RS232.Controles: Las unidades médicas
seleccionarán de acuerdo a sus necesidades: intervalo de control de temperatura de: piel de
paciente, aire con resolución de 0.2°C o menor. Sistema de humidificación y medición de la
humedad relativa.

Monitoreo de parámetros: Las unidades médicas seleccionarán de acuerdo a sus
necesidades: despliegue digital simultáneo de los siguientes parámetros: temperatura de aire,
ajustada y monitorizada; temperatura de piel de paciente, ajustada y monitorizada; humedad
relativa, ajustada y monitorizada; concentración de oxígeno, ajustada y monitorizada. Indicador del
modo de funcionamiento. Monitoreo continuo de la temperatura corporal; monitoreo de la
concentración de oxígeno.Alarmas: Las unidades médicas seleccionarán de acuerdo a sus
necesidades: sistema de señales de alarma indicados en tonos o secuencia de tonos; con alarmas
audiovisuales para: temperatura del aire, temperatura de piel del paciente, que se active si la
diferencia de la temperatura ajustada y la monitorizada es mayor a 0.5° C; falta de agua y falla en el
control de humedad; falla del módulo de control de oxígeno

9. ANEXOS

Falla del sensor en modo de control de
aire y piel. Falta de energía eléctrica; falla de ventilador.Gabinete: Las unidades médicas
seleccionarán de acuerdo a sus necesidades: de altura variable, que soporta un capacete con cubierta transparente, que permita el uso de fototerapia, con flujo de aire anteroposterior como
mínimo, con cortina de aire en el acceso frontal, con sujetador para fijar la doble pared para evitar
desplazamiento accidental durante la operación del equipo y atención del paciente. La doble pared
debe ser desmontable para su limpieza. Con portillos de acceso al paciente. Con accesos para
tubos al interior del capacete, puerta frontal abatible con seguros para evitar caídas accidentales.
Con capacidad de aislamiento acústico.
Base para el colchón con ajuste de inclinación para
proporcionar posiciones de Trendelemburg y contra-Trendelemburg al paciente.

Soporte para
soluciones. Filtro de aire. Con al menos 2 cajones. Humidificador: Las unidades médicas
seleccionarán de acuerdo a sus necesidades: compartimento humidificador desmontable y
esterilizable.

Refacciones

Las unidades médicas las seleccionarán de acuerdo a sus necesidades, marca y modelo: sensor
reutilizable de temperatura de piel.

9. ANEXOS

Accesorios opcionales

Las unidades médicas los seleccionarán de acuerdo a sus necesidades: báscula, que opere con batería recargable o corriente alterna: Microprocesador. Capacidad de incorporar un soporte para monitor o equipo de ventilación. Modo manual para el control de temperatura del aire y modo servocontrolado para el control de temperatura de piel del paciente; sistema de servocontrol de la concentración de oxígeno; falla de ventilador. Colchón antiestático, hipoalergénico y radiolúcido.

Consumibles

Las unidades médicas los seleccionarán de acuerdo a sus necesidades, marca y modelo: sensor desechable de temperatura de piel. Parches reflejantes para sostener el sensor.

Instalación

Corriente eléctrica 127 V/60 Hz

Operación

Por personal especializado y de acuerdo al manual de operación.

Mantenimiento

Preventivo.

Correctivo por personal calificado.

9. ANEXOS

Guía Tecnológica No. 2
Secretaría de Salud / Subsecretaría de Innovación y calidad
Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud
CUNA DE CALOR RADIANTE

Normas

Las siguientes son algunas de las principales normas que tienen relación con los equipos y
procedimientos con cunas de calor radiante.

9. ANEXOS

Nombre de la norma	Expedida por	Año	Carácter	
			Nacional	Internacional
NOM-137-SSA1-1995, Información regulatoria especificaciones generales de etiquetado que deberán ostentar los dispositivos médicos, tanto de manufactura nacional como procedencia extranjera	Secretaría de Salud, México	1998	x	
NOM- 001-SEDE-1999, Instalaciones eléctricas	Secretaria de Energía	1999	x	
601221-RC01. Medical electrical equipment — part 2: particular requirements for the safety of infant radiant warmers	ANSI/AAMI1	200		x
BS 5724: Section 2.25. Specification for servo-controlled impact radiant warmers.	BS2	1988		x
BS 5724: Section 2.25. Specification for servo-controlled impact radiant warmers.	IEC3	1988		x
IEC 60601-1 (1988-12). 1988. Medical electrical equipment — part 1: general requirements for safety	IEC	1991		x
IEC 60601-1-am1 (1991-11). Medical electrical equipment — part 1: general requirements for safety. Amendment 1	IEC	1995		x
IEC 60601-1-am2 (1995-03). Medical electrical equipment — part 1: general Requirements for safety. Amendment 2	IEC	1993		x
IEC 60601-1-2 (1993-04). Medical electrical equipment — part 1: general requirements for safety. Section 2. Collateral standard: electromagnetic compatibility — requirements and tests.	IEC	2000		x

9. ANEXOS

Diario La Jornada, 5-10-2007
Aumentan nacimientos de prematuros en México

El problema de los nacimientos prematuros en nuestro país va en aumento, por lo que se estima que de los dos millones 300 mil niños que nacen cada año, 33 mil 580 registran un peso menor de mil 500 gramos, informó Teresa Murguía Peniche, Jefa del Departamento de Neonatología del Hospital Infantil de México (HIMFG), "Federico Gómez".

Durante la ceremonia de graduación del Programa "Pequeños Gigantes", en el cual 115 niños reciben su diploma por su gran voluntad de vivir, así como por el enorme esfuerzo realizado por médicos, enfermeras y terapeutas, la especialista destacó que las causas del aumento de los nacimientos prematuros se debe, por un lado, a que existe un mayor número de madres adolescentes y, por otro, a que muchas mujeres posponen la maternidad hasta después de los 40 años.

Precisó que gracias al avance de la ciencia médica, la esperanza de vida de estos pequeños ha aumentado considerablemente, pues en la actualidad un bebé que pesa mil 500 gramos al nacer tiene hasta un 95% de posibilidades de vivir.

Indicó que estos niños requieren de atención especializada como la que se brinda en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales de este hospital, donde se encuentran los más novedosos avances tecnológicos, así como un equipo multidisciplinario de especialistas que ponen todo su empeño y conocimiento para sacarlos adelante.

Explicó que entre las principales complicaciones en un niño prematuro se encuentran la inmadurez pulmonar, hemorragia intraventricular, enfermedad pulmonar crónica, enterocolitis necrosante y retinopatía

9. ANEXOS

Ante esta situación, indicó que la vigilancia médica es fundamental para lograr la sobrevida del niño, pero también otorgarle, en la medida de lo posible, una mejor calidad de vida, por lo que después de su egreso, se les da un seguimiento minucioso.

En este sentido, dijo, son pocos los lugares que cuentan con personal capacitado para brindar un abordaje adecuado, es así como el HIMFG es uno de los principales centros para la atención de este tipo de casos, debido a la gran preparación del personal médico y a la infraestructura con la que cuenta la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales.

La especialista señaló que por todo lo que significa sacar adelante a un niño prematuro, resulta trascendente celebrar los casos de éxito, ya que durante su estancia en el hospital día a día libran una batalla sin precedente, con lo que brindan una lección de vida yfortaleza.

Durante esta ceremonia se hizo entrega de diplomas y medallas a los niñas Mariana Nolte Durán, quien en la actualidad tiene 11 años y nació con un peso de 750 gramos; Monserrat Morales Montiel que tiene cinco años de edad y nació con un peso de 600 gramos y Paula Alvarez Mejía de tres años y nació pesando un kilo 200 gramos.

Cabe destacar que el Programa Pequeños Gigantes inició desde hace siete años, durante los cuales, se han atendido a cientos de niños prematuros a quienes les han brindado mejores expectativas de vida similar a la de cualquier otro niño.

9. ANEXOS

Instituto Nacional de Estadística y Geografía
Indicadores de demografía y población

Indicador	Unidad de medida	Año	Valor
Población total	Miles de habitantes	2010	112 337
Tasa de crecimiento media anual	Por ciento	2005 - 2010	1.8
Tasa bruta de natalidad	Nacidos vivos por cada 1000 habitantes	2012	2.0
Mortalidad infantil	Nacidos vivos por cada 1000 habitantes	2012	5.1

AGRADECIMIENTOS

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mis padres Estela y Cuitláhuac, así como a mi hermano Ittamar, quienes han apoyado todas mis decisiones, me han motivado a crecer y a seguir estudiando.

A mi familia y abuelos, Oralia, Gullermo y Margarita, a Clarita, por ser el ejempo más claro de cratividad y fortaleza.

A Cecilia Sánchez, Alí, Topo, Ropo, Limón, Saro, Agus, Angie, Saúl, Adán, el Tío, Charly, Toño, Uvaldo, Agustín y a todas aquellas personas de las que he aprendido y que me han hecho sonreir durante todo este tiempo.

Citlali Hernández Sánchez

Abel, Lucía, Lucha, Alí, Topo, Chava, Ange, Citlali, Limón, Krlos, Buds, Agus, Saúl, Marta, Emma, El Tío, Víctor, Adán, Alonso, El Don, Chefsito y a todas las personas que con su trabajo hacen que exista esta gran Universidad.

¡Muchas Gracias!

Sarahí Delgado Mixcoatl