



Pontificia Universidad
Católica del Ecuador | Sede
Ambato

ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL

Tema:

VESTUARIO INFANTIL PARA MONITOREO DE TEMPERATURA EN NEONATOS

**Proyecto de investigación previo a la obtención del título de licenciada en
diseño de productos**

Línea de Investigación:

VIDA DIGNA Y SALUD INTEGRAL

Autora:

ANA BELÉN SALTOS RIVERA

Director:

PABLO ISRAEL AMANCHA PROAÑO ING. MG.

Ambato – Ecuador

septiembre 2021

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO
HOJA DE APROBACIÓN

Tema:

VESTUARIO INFANTIL PARA MONITOREO DE TEMPERATURA EN NEONATOS

Línea de Investigación:

Vida digna y salud integral

Autora:

Ana Belén Saltos Rivera

Pablo Israel Amancha Proaño, Ing. Mg.

CALIFICADOR

f. 

Francisco Javier Echeverría Tamayo, Ing. Mg.

CALIFICADOR

f. 

Daniel Marcelo Acurio Maldonado, Ing. Mg.

CALIFICADOR

f. 

Santiago Alejandro Acurio Maldonado, Ing. Mg.

DIRECTOR DE LA ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL

f. 

Hugo Rogelio Altamirano Villarroel, Dr.

SECRETARIO GENERAL DE LA PUCESA

f. 

**Ambato – Ecuador
septiembre 2021**

DECLARACIÓN DE AUTENCIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo: **ANA BELÉN SALTOS RIVERA**, con **CC. 180357930-7**, autora del trabajo de graduación intitulado: **VESTUARIO INFANTIL PARA MONITOREO DE TEMPERATURA EN NEONATOS**, previa a la obtención del título profesional de **LICENCIADA EN DISEÑO DE PRODUCTOS**, en la escuela de **DISEÑO INDUSTRIAL**.

- 1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.
- 2.- Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través de sitio web de la Biblioteca de la PUCE Ambato, el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de Universidad

Ambato, septiembre 2021



ANA BELÉN SALTOS RIVERA

CC. 180357930-7

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme la oportunidad de culminar una meta más en mi vida y poder compartirla con personas especiales e incondicionales, principalmente con mi madre Lorena mi modelo perfecto a seguir, el pilar central de mi vida y la mujer que más admiro, te agradezco por apoyarme en cada aventura, levantarme en cada derrota, festejar con alma y corazón cada triunfo, amarme infinitamente y hacerme sentir única, segura y capaz de todo lo que hago; todo lo que soy es por ti, eres mi inspiración diaria. A mi abuela Marina y mi tía Silvia son mis segundas madres gracias por cuidarme, guiarme y apoyarme en cada momento; a mi hermano Russell sin ti nada en mi vida sería igual, gracias por comprenderme, cuidarme, aconsejarme y ser mi media mitad. A mi Tía Marcia, mis primos Mara, Adrián y Paula su amor y apoyo incondicional pintan de mil colores mi vida. A Pablo gracias por acogerme en tu familia y ser como mi segundo padre, Dios nos bendijo con tu presencia al igual que con Carolina, eres como mi hermana. A mi padre Raúl y mis hermanos Randolph, Jean Carlo y Alfonso gracias por siempre levantarme el ánimo, consentirme y hacerme sentir especial.

A mis amigas/os de vida que son la familia que elegí, hacen que mi vida sea más divertida, llena de amor, ocurrencias e incondicionalidad en cada momento. En esta etapa agradezco especialmente, a mis amigas de universidad ahora mis nuevas colegas quienes me abrieron su corazón de la forma más sincera y me hicieron parte de su vida y de la su familia quienes me han abierto las puertas de su hogar y me han hecho sentir como una integrante más; compartir un aula de clase con ustedes hizo que la universidad se sienta como mi segundo hogar. De igual forma a los docentes quienes fueron parte de mi aprendizaje, gracias por despertar la pasión por mi profesión y formarme no solo en lo académico sino en valores para la vida profesional, especialmente, a mi tutor Ing. Pablo Amancha quien me ha guiado en este proyecto de titulación. Dios les pague a todas las personas quienes han aportado con un grano de arena en esta etapa con todo su amor, bondad y apoyo, los quiero infinito.

DEDICATORIA

Llena de mil emociones miro al cielo y te dedico este logro sobrino, fue por ti y tu lucha por la cual, surgió la primera idea de este proyecto. Mi Diego Sebastián fuiste, eres y siempre serás mi inspiración de vida; y aunque no pueda verte siempre siento tu presencia, sé que siempre me cuidas, acompañas y festejas junto a mí cada triunfo, te amo infinito mi ángel guardián.

Dios me bendijo en la tienda de las mamis porque me dio a la mejor. Mami Lore lo logramos, tu amor y apoyo incondicional siempre me motiva a ser mejor ser humano, la vida no me alcanzará para agradecerte todo lo que has hecho por mí, te amo con cada partícula de mi ser. ¡Este triunfo te pertenece!

RESUMEN

La hipotermia es una urgencia médica que afecta con mayor frecuencia a neonatos debido a que no tienen control de su termorregulación, ésta se presenta en tres fases: leve (36,4° a 36°C), moderada (35,9°C a 32°C) y grave menor a 32°C; para evitar la evolución, secuelas o muerte por hipotermia es importante monitorear la temperatura del neonato constantemente, por ello se ha determinado que el uso de un sensor que permita monitorear la temperatura en tiempo real es indispensable. Este proyecto tiene como objetivo diseñar un vestuario infantil para el monitoreo de temperatura en neonatos. Se aplicó un enfoque cualitativo que emplea una investigación documental con alcance descriptivo y de corte transversal; para el proceso de diseño se empleó la Norma Alemana VDI 2221 que determinó el diseño conceptual y de detalle. Como resultado de la investigación se identificó el uso del algodón orgánico como material idóneo para conservar el calor, evitar alergias o laceraciones en la piel y generar transpirabilidad, puesto que es una fibra natural y amigable con el medio ambiente; la prenda se basó en tallas de medidas infantiles industriales. El sensor programado junto a una aplicación permite alertar el descenso de temperatura y controlarla de forma constante, este dispositivo se acopla a la prenda por medio de broches que permite un fácil desacoplamiento y broche. Se aplicó la herramienta Sistema de Escala de Usabilidad el cual determinó que el producto es de alta viabilidad, esta prenda cumple con el monitoreo de temperatura del neonato.

Palabras clave: Neonato, hipotermia, diseño, dispositivos electrónicos, vestuario infantil.

ABSTRACT

Hypothermia is a medical emergency that affects neonates more often because they do not have control over their thermoregulation. It is presented in three phases: mild (36,4°C to 36°C), moderate (35,9°C to 32°C) and minor grave to 32°C. To avoid the evolution, aftermath or death for hypothermia. It is important to monitor the temperature of the neonate constantly. For this reason, it has been determined that the use of a sensor that allows monitoring the real-time temperature is essential. The aim of this project is to design a children's locker room for the monitoring of temperature in neonates. A qualitative approach was applied using a documental investigation with descriptive and cross-sectional scope. For the process of design, it was employed the German Standart VDI 2221 that determined the conceptual design and of detail. As a result of the investigation, it was identified the use of the organic cotton as a suitable material for keep the heat, avoid allergies or lacerations in the skin and generate transpiration, since it's a natural and environmentally friendly fiber; the garment was based in sizes of industrial child measures. The sensor programmed with an app allows to alert the temperature drop and control it constantly. This device attaches to the garment by means of snaps that allows an easy decoupling. It was applied the tool Usability Scale System which determined that the product is of highly viable since this garment complies with the temperature monitoring of the neonate.

Keyword: Neonate, hypothermia, design, electronic devices, children's locker room.

ÍNDICE

PRELIMINARES

DECLARACIÓN DE AUTENCIDAD Y RESPONSABILIDAD	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DEDICATORIA	v
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA	6
1.1 Características y síntomas de la hipotermia en neonatos.....	6
1.2 Vestuarios infantiles, tipos y materiales	12
1.3 Dispositivos electrónicos enfocados al monitoreo de temperatura corporal	19
CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO	24
2.1 Metodología de diseño	24
2.1.1 Clarificar y definir la tarea.....	26
2.1.2 Determinar las funciones y sus estructuras	26
2.1.3 Buscar principios de solución y sus combinaciones	26
2.1.4 Dividir en módulos realizables.....	26
2.1.5 Desarrollar arreglos de los módulos claves	27
2.1.6 Completar el arreglo general.....	27
2.1.7 Preparar las instituciones de operación y de producción.....	27
2.2 Resultados de la metodología.....	28
2.3 Técnicas e instrumentos de investigación.....	32
2.4 Análisis de los resultados	33
CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN .	37
3.1 Validación de la propuesta	69

CONCLUSIONES	71
RECOMENDACIONES	73
BIBLIOGRAFÍA	75
ANEXOS	82
Anexo 1	82
Anexo 2	88
Anexo 3	94
Anexo 4	95
Anexo 5	97
Anexo 6	98
Anexo 7	99
Anexo 8	100
Anexo 9	102

INTRODUCCIÓN

Existen dos procesos que garantizan la producción y pérdida de calor en el neonato, estos son la termogénesis no termorreguladora y la termogénesis termorreguladora. El primer caso es consecuencia de la actividad y acción térmica de alimentos y el segundo caso es cuando los mecanismos termorreguladores detectan que la pérdida de calor es mayor a la producción de esta y se encarga de aumentar la temperatura corporal a costa de una pérdida energética. Si el neonato pierde la capacidad de mantener así su temperatura se produce la hipotermia (Quiroga et al., 2010).

La hipotermia se presenta en todas las edades, es decir, la contraen los recién nacidos o los adultos, sin embargo, los neonatos son más vulnerables. En adultos se define hipotermia como una temperatura menor a los 36°C. Es considerado neonato a un recién nacido hasta los 28 días, la temperatura normal del neonato es de 36,5° a 37,5°C y la hipotermia se produce si la temperatura desciende a partir de los 36,4°C, en los neonatos se presenta en tres fases: leve, con una variación de 36° a 36,4°C; moderada, con temperaturas de 32° a 35,9°C; y grave, si su temperatura es menor 32°C. La zona en donde se habite influirá en la temperatura, es decir, en zonas o estaciones más cálidas se consideraría hipotermia a una temperatura axilar menor a los 36,2°C, por lo cual, es importante evitar que el neonato pierda calor y esta generará afecciones o incluso la muerte del mismo (Celis & Arellano, 2009).

A nivel mundial la tasa de mortalidad de los recién nacidos es del 47%, de este porcentaje aproximadamente el 15,6% muere el mismo día de su nacimiento y alrededor del 31,3% muere en la primera semana de vida, esto se genera de forma más común por enfermedades, desnutrición, infecciones, complicaciones en el parto o partos prematuros.

Entre las enfermedades que presentan complicaciones en el neonato se encuentra la hipotermia, esta es más común y riesgosa al momento del nacimiento hasta los 28 días y su riesgo es aún mayor si el recién nacido es prematuro, la hipotermia es el descenso de temperatura corporal y es producida por lo general por una temperatura ambiente impropia, vestimenta poco adecuada o contacto con elementos de baja temperatura.

Los neonatos tienen la capacidad limitada de producir calor por sí mismo, por lo cual, si ésta desciende frenará parcial o totalmente el funcionamiento principalmente del corazón, aumenta la susceptibilidad para la contracción auricular y ventricular. También, afecta a el cerebro, sistema nervioso, sistema respiratorio y demás órganos del cuerpo, lo que provocaría la muerte por lo cual, es importante el monitoreo constante del neonato (Cando & Intriago, 2017).

En Ecuador según el INEC (2020) se registraron 285.827 nacimientos y 1.782 defunciones fetales, de estas el 18,8% correspondieron a nacidos entre a semana gestacional 36 y 38 y en mayor porcentaje del sexo masculino. El 41,7% de las muertes en recién nacidos se dieron por causas no especificadas, es decir, por insuficiencia respiratoria, paros respiratorios, paros cardiacos, enfermedades genéticas, entre otras.

Del 50% al 90% los pacientes en un hospital presentan hipotermia y los más afectados son adultos mayores, mujeres, neonatos y personas con defensas bajas, esta se presenta con mayor frecuencia en el preoperatorio y postoperatorio; a su vez fuera de estos lugares se presenta por infecciones, alteraciones en el mecanismo de termorregulación, glucosa baja, estado nutricional bajo y temperatura ambiente baja, por lo cual, es necesario fabricar una prenda de vestir que prevenga la hipotermia y que esta la controle a tiempo (Cando & Intriago, 2017).

Como parte de la investigación se realizaron varias entrevistas estructuradas con las cuales, se pudieron obtener datos de fuente primaria a través de expertos en el área de pediatría de la ciudad de Ambato para de esta forma determinar datos del descenso de temperatura en el neonato, como estos influyen en el mismo y las secuelas que tienen.

Según Rivera (2021) los neonatos mantienen una temperatura adecuada para evitar la hipotermia, la cual, es grave debido al mayor consumo de glucosa lo que desencadena en una hipoglucemia, o, la hipotermia ocasionaría daños cerebrales, por lo cual, recomienda que el área donde se encuentre el neonato tenga una temperatura adecuada así como su vestimenta, esta será la que genere calor al mismo.

Los neonatos en especial los que tienen bajo peso, enfermedades de cualquier tipo o prematuros son más propensos a generar hipotermia y ocasionar enfermedades respiratorias y cianosis (presencia de color azulado o morado en manos, labios, alrededor de los ojos o uñas) e incluso la muerte por lo cual, es importante tomar la temperatura de forma continua y mantener al neonato cubierto con cobijas y vestuario adecuado para lo cual, se toma en cuenta el textil, este influye en mantener su temperatura (Villalba, 2021).

Es importante tomar en cuenta que el vestuario a utilizar para un neonato sea adecuado, le ayudará a mantener su temperatura, la prenda más utilizada en neonatos son los *body*s por ser una prenda versátil, cómoda y sujeta desde los hombros hasta la entrepierna del bebé, esta a su vez facilita el cambio de pañal y seguridad de este. Los padres buscan que sus hijos se sientan cómodos pero que al mismo tiempo la tela de la prenda sea de una buena calidad, hipoalergénicas, resistentes, de fibras suaves y que mantengan el calor corporal, es decir, que este no suba ni baje con la temperatura ambiente, que no sea pesada ni contenga elementos que tengan este efecto y tenga un diseño agradable a simple vista con colores llamativos.

Venegas (2016) menciona que existen diferentes tipos de fibras textiles pero las más usadas para realizar indumentaria para neonatos y lactantes son el algodón, poliéster y polialgodón por sus propiedades, aunque los padres de familia tienen preferencia en la mayoría de los casos por el algodón, es una prenda ligera, durable, resistente, elástica y absorbente.

Para llevar a cabo la investigación se propone como objetivo general:

Diseñar vestuario infantil para el monitoreo de temperatura en neonatos.

Y como parte de los objetivos específicos se enumeran los siguientes:

1. Identificar las características y síntomas que produce la hipotermia en el neonato y componentes electrónicos que sirven para su monitoreo.
2. Especificar los diferentes tipos de vestuario en neonatos para mantener el calor corporal del mismo.
3. Proponer un prototipo virtual de un vestuario que monitoree la temperatura del neonato.

Este proyecto empleará una investigación documental, se recolectará información existente de otros autores para el proceso de indagación. Además, se aplicará un método descriptivo puesto que se detallará el proceso de la enfermedad y las alternativas para su control. A su vez, la investigación manejará un corte transversal donde se analizará el fenómeno una sola vez, asimismo, un enfoque cualitativo mediante el cual se comprenderá el comportamiento de los neonatos con hipotermia, así como sus características y causas, para realizar propuestas de indumentaria que faciliten el control del descenso de temperatura. Adicional a esta se aplicará una

metodología de diseño denominada Norma Alemana VDI 2221 que consta de siete fases que son: clarificar y definir la tarea, determinar las funciones y sus estructuras, buscar principios de solución y sus combinaciones, dividir en módulos realizables, desarrollar arreglos de los módulos claves, completar el arreglo general y preparar las instituciones de operación y de producción. Se aplicará esta metodología con el fin de levantar información necesaria para generar la propuesta virtual mediante fichas técnicas del vestuario infantil para monitorear la temperatura de los neonatos.

Actualmente en Ecuador no existe un vestuario infantil dedicado al control de temperatura para hipotermia en neonatos por lo cual, es importante la inclusión de dispositivos electrónicos como sensores en dichas prendas para un monitoreo constante de temperatura y de esta manera prevenir que la hipotermia genere un estado de salud crítica para el neonato y reducir la tasa de mortalidad por el mencionado problema.

Por lo tanto, este proyecto define como problema científico con la siguiente pregunta: ¿Puede un vestuario con sensor de temperatura alertar la hipotermia en el neonato? Como idea a defender se establece que el diseño de vestuario infantil acoplado con componentes electrónicos permitirá un adecuado monitoreo de la temperatura del neonato para evitar problemas relacionados con la hipotermia en caso de que esta se presente.

El propósito principal de generar el proyecto es mejorar la calidad de vida de los neonatos para lo cual, se utiliza elementos poco invasivos, este ayudará de forma directa al control de temperatura de los neonatos y de esta manera evitar el descenso de la misma, a su vez, contribuirá de forma indirecta a los padres y médicos que son quienes controlarán dicha temperatura lo que facilita la acción y tiene la posibilidad de realizarla de forma constante, al mismo tiempo existiera una alteración en la temperatura el dispositivo alertará a las personas para tomar medidas a tiempo y evitar que se produzca la hipotermia.

CAPÍTULO I. ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA

Uno de los signos fundamentales del cuerpo humano es la temperatura corporal, la cual, permite determinar la regulación térmica que este presenta. Varía según la edad, temperatura ambiental o al realizar alguna actividad física constante.

1.1 Características y síntomas de la hipotermia en neonatos

En tiempos antiguos el parto era únicamente de forma natural, era considerado un proceso fisiológico. Debido a la muerte materna y perinatal, es decir, muerte de un feto entre las 28 semanas de gestación hasta su nacimiento por asfixia dentro del vientre materno, durante el parto o momento posterior al nacimiento, se lo considero como una patología. El parto se perfeccionó después de la segunda guerra mundial por la formación adquirida por los médicos, estos pasaron a realizarse en hospitales y fue así como se volvió normal las intervenciones quirúrgicas para el parto en la sociedad de esta forma cada año de forma paulatina se ha reducido la mortalidad tanto de la madre como del feto.

Actualmente la tecnología ha permitido una mejor atención y cuidado al recién nacido aunque esto ha generado un distanciamiento entre la madre y el hijo al momento de su nacimiento , son separados, se recomienda colocar al neonato al momento de nacer sobre el tórax de la madre en posición prona (boca abajo) para que exista un contacto piel con piel esto influye de forma beneficiosa al amamantamiento, estabilización de frecuencia cardíaca y respiratoria, lloro después del nacimiento, la estabilización del peso y la termorregulación del neonato (Albuquerque, Mariani, Sánchez, Macedo, & Silva, 2016).

Cuando la madre o el feto no presentan problemas durante el embarazo se inicia el labor de parto alrededor de las 38 semanas de gestación en ello, también, se menciona que la mayor parte de recién nacidos por parto normal tienen contacto piel con piel con

su madre mientras que los recién nacidos por medio de cesárea en su mayoría son colocados en una cuna de calor radiante sin tener ningún tipo de contacto, se toma en cuenta que el feto se encuentra a una temperatura de 37.5°C dentro del útero y este pasa a un ambiente más frío por lo cual, es importante colocar al recién nacido junto a una fuente de calor por lo cual, se enfatiza el contacto piel con piel por los beneficios que tiene y porque es un proceso sin alto costo, de esta forma se asegurará la temperatura adecuada del neonato.

Pozo (2021) afirma que el calor corporal piel con piel o método canguro (colocar al neonato semidesnudo sobre el pecho de su madre) es importante, adicional de generar una conexión madre e hijo esto permite regular la temperatura del recién nacido y se recomienda más si se trata de un recién nacido prematuro, son más vulnerables y propensos a perder calor.

La hipotermia se presenta de forma más común en recién nacidos con bajo peso, lo que representa un descenso en su temperatura normotérmica (36.5 a 37.5°C). Esto lleva a que se exponga al neonato a fuentes de calor exotérmica, de esta forma se previene el descenso de la misma y complicaciones posteriores de la salud del neonato (Pinheiro, 2018).

Se recomienda posponer el baño del recién nacido por mínimo 6 horas aunque se sugiere aplazarlo por 24 horas y mantener al neonato junto a su madre, esto ayuda a la adecuada termoregulación del recién nacido, la función de la termoregulación es mantener la temperatura constante en el cuerpo la cual, se encuentra controlada por el hipotálamo, correcta hidratación de la piel, ausencia de descamación de la piel, reducción del eritema neonatal tóxico, cicatrización de heridas y colonización de la piel por bacterias no patógenas (Ruschel, Pedrini, & Cunha, 2018).

Uno de los beneficios del apego precoz madre e hijo es que la piel del neonato se coloniza por bacterias saprofitas o bacterias buenas, lo que le dará cierto tipo de

inmunidad a su piel y de esa forma controlar o evitar la hipotermia. El descenso de la temperatura presenta diferentes tipos de síntomas, por ejemplo, su cuerpo toma otra tonalidad y otra temperatura, irritabilidad, quejidos, taquipnea que es la dificultad para respirar, aleteo nasal que es el ensanchamiento de las fosas nasales al respirar y/o permanecer inmóvil (Ortegón, Puentes, Corrales, & Cortés, 2017).

La hipotermia se genera por un descenso de temperatura (inferior a 36°C) y se divide en leve, moderada y grave según su estado se derivarán síntomas como la disminución de la frecuencia cardíaca y respiratoria, escalofríos, función mental alterada, midriasis, hipotensión, disfunción muscular, poliuria inicial, oliguria y necrosis tubular aguda acompañada de hiperglicemia por menor secreción de insulina y generará daños como la reducción del metabolismo, congelación y daño por cristales, concentración de enzimas y electrolitos en niveles tóxicos por deshidratación y vasoconstricción refleja para retener calor, con consiguiente infarto y necrosis (Barrera, Giraudo, Aros, & Handal, 2018).

En neonatos la pérdida de temperatura se genera por varios mecanismos y esto sucede de forma rápida y fácil, ellos no generan calor debido a la inmadurez de su organismo, toda temperatura inferior a los 36,5°C es considerada hipotermia, sin embargo, esto dependerá de la zona geográfica de donde se hable, en climas más templados se considerará hipotermia a partir de unos grados menor a este valor, se tomará en cuenta que esta temperatura es axilar la cual, es más usada en el medio (Monar, 2021).

Hernandez et al. (2016) expresan que esta pérdida de calor se genera de cuatro formas:

1. Por radiación que es la pérdida de calor a causa de un objeto más frío.

2. Por conducción que es la pérdida de calor a causa del contacto con una superficie fría.
3. Por convección que es la pérdida de calor a causa del aire en el ambiente.
4. Por evaporación que es la pérdida de calor a causa de la dispersión del agua, al generarse la hipotermia se agotan los depósitos de grasa parda¹ y el cuerpo se enfría por el aumento de la bilirrubina en la sangre y compromete a la circulación periférica.

Los niños hasta los 5 años son los más vulnerables ante la hipotermia, la tasa de mortalidad en el 2009 a nivel mundial fue del 41% especialmente, a quienes presentaban cuadros de bajo peso por lo cual, tras estudios una universidad en Perú logró demostrar que envolver el cuerpo con una bolsa de polietileno mejora la temperatura del niño y reduce la incidencia de la hipotermia, sin embargo, esto no reduce la tasa de mortalidad (Hernández et al., 2016).

Los recién nacidos con bajo peso son más propensos a contraer hipotermia y su tratamiento es más complejo en muchas ocasiones este genera la muerte, por lo cual, según Quiroga et al. (2010) se toma en cuenta si existe indicio de una baja de temperatura y usar equipos como la incubadora, cunas de calor radiantes o también conocida como servo cunas y colchones térmicos, a su vez mantener el control de la temperatura del recién nacido así como mantener una temperatura ambiente adecuada en el lugar donde se encontrará el neonato.

Se toma en cuenta las fuentes que generan frío o calor, el recién nacido no controla su termorregulación por lo cual, adopta la temperatura de los elementos cercanos como la irradiación del frío o por elementos que tengan contacto directo con su cuerpo

¹ Grasa corporal que se activa cuando el ser humano siente frío.

como colchones, balanzas, estetoscopios, cercanía con ventanas, espacios con ingreso de aire, entre otros.

Torres (2014) menciona que la hipotermia se genera en hospitales y/o en hogares y es ocasionada por la ausencia de protección térmica, uno de los factores que inciden para la prevención de hipotermia en neonatos es el contacto piel con piel, ayuda a la mejora de la termorregulación del recién nacido, se incentiva a utilizar el método de contacto piel con piel y lactancia materna constante, de esta forma ayuda a generar mayores defensas y estabilidad en la temperatura y se evita los altos costos por la atención del recién nacido.

En los hospitales de Ecuador se han presentado varios casos de hipotermia en neonatos los cuales, se han tratado de diferentes formas, esto depende del estado del mismo, la más rápida y común es envolver al bebé con cobijas para abrigarlo y que su temperatura se eleve si esto no funciona se lo coloca inmediatamente en una termocuna, si se trata de un recién nacido que presenta hipotermia se envuelve el cuerpo en bolsas de polipropileno lo cual, ayudará a estabilizar la temperatura, si esto no logra estabilizar al neonato se aplicarán otros tratamientos (Llerena, 2021).

La hipotermia leve se controla a través de recalentamiento y estabilización de la temperatura se retira al afectado de la concentración del frío y se lo estabiliza con prendas calientes, sin embargo, si la hipotermia se encuentra en grado moderado se produce un golpe de calor por medio de recalentamiento activo externo el cual se basa en aplicar un foco de calor externo como aire caliente o calor radiante y si la hipotermia se encuentra en grado grave o profunda se aplicará el recalentamiento activo interno el cual consiste en administrar fluidos calientes como oxígeno, suero salino intravenoso, lavado gástrico, vesical, pleural o peritoneal con suero salino caliente o a través del calentamiento con membrana extracorpórea (Storch, 2019).

Los neonatos al tener la piel delgada y su organismo al no tener la capacidad de controlar su función termorreguladora genera con mayor facilidad una hipoxia (baja de concentración de oxígeno en la sangre), una acidosis metabólica (acumulación de ácido en el cuerpo que genera una alteración en el pH del mismo) o una sepsis (infección desencadenada en todo el cuerpo), esto tiene secuelas, al llegar menos oxígeno al cerebro se morirán neuronas lo cual, podría generar problemas en su neurodesarrollo, es decir, afecta en su aprendizaje, en el habla e incluso en su vista o incluso la muerte (Llerena, 2021).

En relación a lo que se mencionó en los puntos anteriores se determina que los recién nacidos más vulnerables a tener hipotermia son los neonatos con bajo peso al nacer, los neonatos prematuros, los neonatos que presentan cuadros de salud anormales, los neonatos que presenten problemas quirúrgicos y los neonatos que necesiten reanimación de forma prolongada, a su vez el recién nacido al estar en el ambiente externo inicia una etapa de adaptación pero si la temperatura del ambiente hace que el neonato pierda más calor que el que produce su metabolismo el cual es generado por el consumo de glucosa y oxígeno el cual se deriva en estrés por frío y se presenta a partir de las 28 semanas desde su nacimiento en hipotermia.

Para prevenir la hipotermia en los recién nacidos es importante secarlo al instante de su nacimiento, evitar el contacto con objetos mojados, húmedos o fríos, cubrir al bebé de inmediato con cobijas y cubrir la cabeza con un gorro caliente, colocar al neonato sobre el tórax de su madre para que tenga contacto piel con piel, se evitarán lugares fríos, colocar al neonato descubierto sobre objetos, colchones, balanza frías, de igual forma evitar que se encuentre cerca de ventanas, paredes, estas desprenden temperaturas ambiente, evitar mantener al recién nacido con prendas mojadas, esto prevendrá el descenso de temperatura del neonato, este pierde calor con facilidad (De Socio Oka, 2011).

Cuando el neonato pasa al cuidado completo de su madre (va a su hogar) se tomarán medidas para evitar que se origine la hipotermia, por ejemplo, abrigarlo, cubrir todo su cuerpo lo que incluye su cabeza y adicional una cobija, de preferencia darle leche materna caso contrario todo líquido será caliente, mantenerlo en un ambiente cálido y que en este no exista una fuga donde ingrese frío, solo sacar al neonato de casa si es necesario por lo menos el primer mes de vida, contacto piel a piel entre madre e hijo, mantener al neonato en el mismo cuarto que sus padres pero en su cuna y usar vestuario adecuado para lo cual, se toma en cuenta el textil , este contará con características que eviten la fuga del calor del cuerpo del recién nacido.

1.2 Vestuarios infantiles, tipos y materiales

Durante varios años las prendas que se diseñaban eran elaboradas con fibras textiles existentes en el mercado las cuales, eran recolectadas de la naturaleza, sin embargo, a finales del siglo XIX el textil tiene varios cambios, lo que actualmente se conoce como textiles inteligentes, se fabricaron textiles suaves, ligeros, elásticos y con mayor transpirabilidad y de esta forma dar comodidad a quienes la usen (Sánchez, 2007).

El vestuario infantil es un producto de alto consumo debido al incremento de la tasa anual de nacimientos y con mayor frecuencia las madres son quienes buscan el vestuario para sus hijos, estos cumplirán ciertos requisitos relevantes entre ellos se destaca el diseño, la comodidad, calidad del textil (hipoalergénica, resistentes, suave) e innovación de la prenda, es importante tomar en cuentas las necesidades que se cubrirán para de esta forma llegar a la satisfacción del cliente (Venegas, 2016).

El vestuario infantil será confortable, versátil, seguro y agradable a simple vista , el bebé pasará todo el tiempo con la prendas y necesita sentirse cómodo al momento de moverse por lo cual, será ajustable, no contendrá etiquetas o costuras que lo molesten o lastimen, también, es importante tomar en cuenta que los bebés tienden a llevarse

todo a la boca y su piel es muy delicada, por lo cual, los textiles serán de calidad, resistentes, suaves e hipoalergénicos y no contendrán sustancias tóxicas.

Varios médicos mencionan que el textil que se usa en el vestuario del infante es de suma importancia para controlar la temperatura, debido a que la piel del neonato es muy delgada y sensible. La recomendación es que las telas tengan propiedades que eviten las alergias y que estas no sean de tejido separado, es decir, que no exista un espacio grande entre cada fibra, por lo que los doctores recomiendan el uso de telas como el algodón como primeras prendas y sobre ellas el uso de cualquier otro textil en caso de requerirlo.

Existen diversos tipos de prendas para un recién nacido pero las más usadas y comunes son el pelele o mejor conocido como enterizo. La prenda se usa para dormir y es una sola pieza que cubre los brazos, torso, piernas y pies, tiene una abertura entre las piernas para poder cambiar el pañal y retirarla sin complicaciones; y el *body*, que es prenda se pone debajo del vestuario y en la parte inferior tiene una apertura la cual, permite facilidad al momento de cambiar el pañal, esta se subdividen en *body* cruzado por delante, *body* con cuello americano, *body* con cuello alto, *body* de cuello redondo abotonado en el hombro, *body* camisa, *body* cuello Peter pan y *body* con tirantes (Venegas, 2016).

Así como los textiles, las prendas de vestir han evolucionado con el transcurso de los años, en especial las prendas infantiles, antes del siglo XVIII la ropa para niños era la misma que para los adultos, esta era incómoda, no permitía identificar el género de los niños hasta una edad determinada, tenían muchos adornos y las funcionalidades de las prendas eran con el fin de protección o ayuda al portador, por ejemplo, los hombros de las camisas tenían unas cintas las cuales, ayudaban al infante a caminar con la ayuda de sus padres, los gorros no tenían fines estéticos estos aseguraban la protección de la cabeza del infante de caídas o golpes y las fajas corregían la postura de los mismo, estas prendas no tenían ninguna relación con la moda (Venegas, 2016).

En el año 2013 donde se llevó a cabo la primera semana de la moda infantil, sin embargo, hoy en día la moda infantil regreso a ser la misma que la de adultos pero esta maneja parámetros ergonómicos de infantes lo cual, permite que las prendas sean cómodas y usen textiles que sean suaves y versátiles aunque sean idénticas a la de los adultos.

Los textiles se originaron desde la prehistoria debido a las necesidades que presentaron los seres humanos, en un principio fue solo por cubrir su cuerpo de cambios climáticos, pero con el pasar del tiempo se usó para cubrir el cuerpo por pudor, la primera prenda de vestir fue hecha con piel de animal sin ningún tipo de tratamiento, es decir, el ser humano cazaba para alimentarse y del mismo animal se extraía la piel para cubrir su cuerpo.

Ruiz de Haro (2012) expresa que con el transcurso de los años los textiles evolucionaron, así tenemos los textiles vegetales que eran hilados entre las ramas de los árboles, usaban el pelo de animales y su piel, para luego someterlas a tratamientos de secado antes de su uso. Debido a la necesidad de vestirse, el sector textil evidenció un marcado crecimiento, lo que motivó que perfeccionaran sus técnicas para crear textiles, como por ejemplo, la creación de telares manuales para hilar de forma rápida, fácil y en mayor cantidad, a partir de ello hasta la actualidad las máquinas que ayudan a la generación de los textiles son mejoradas de forma constante.

Según Andrade (2017) existen diversos tipos de fibras textiles se clasifican según su origen, a saber: fibras naturales que se generan de los vegetales, animales y minerales; fibras artificiales y fibras sintéticas.

- **Fibras vegetales**

“Las fibras vegetales son aquellas fibras extraídas del reino vegetal en sus más variadas formas: semillas, tallos, hojas, frutos y raíces procesadas de forma tal que se obtienen productos de aplicación textil” (Andrade, 2017).

La fibra se obtiene de diferentes plantas y diferentes partes de ésta, de la semilla proviene el algodón y la ceiba; del tallo se obtiene el lino, bambú, cáñamo, banana y yute; de las hojas se obtienen del abacá, cabuya y esparto; y, del fruto obtienen las fibras del coco.

- **Fibras animales**

“Las fibras animales son aquellas que provienen de los folículos o de glándulas de animales domésticos, que son extraídas del medio natural y procesadas convenientemente se constituyen en productos de aplicación textil” (Andrade, 2017).

De los folículos se obtienen del pelo de cabra, pelo de conejo, lana, pelo de vicuña, pelo de alpaca y pelo de llama; y de las glándulas se obtiene la seda y seda salvaje.

- **Fibras minerales**

“Las fibras de origen mineral se obtienen de minerales de estructura fibrosa (solo el amianto² tiene esta cualidad)” (Andrade, 2017).

Todas las fibras minerales son fabricadas por el hombre con ayuda de procesos químicos, estas no se encuentran en la naturaleza y se clasifican en fibras artificiales y fibras sintéticas.

² Mineral que se presenta en forma de fibras flexibles, brillantes y suaves, resistente a la combustión, utilizado para fabricar tejidos resistentes al fuego y al calor.

- **Fibras artificiales**

“Son aquellas obtenidas a partir de fibras naturales que el hombre ha modificado mediante procesos químicos de transformación, que convierte a las cadenas de polímeros naturales en nuevas fibras con características propias” (Andrade, 2017).

Las fibras obtenidas de origen vegetal es el rayón, viscosa, acetato, vícara y salón; de origen animal se obtiene la fibrolana y lanital; y de origen mineral, la fibra de vidrio y fibra de carbono.

- **Fibras sintéticas**

“Son aquellas fabricadas por el hombre a través de procesos de síntesis química, obteniéndose largas cadenas moleculares denominadas polímeros. Depende de la naturaleza química del monómero o producto inicial, se obtiene una diversidad de polímeros útiles para su uso textil” (Andrade, 2017).

Las fibras obtenidas de estas se clasifican por poliadición de las cuales, se obtienen polivinílicas, polietilénicas, polipropilénicas y poliuretano; y por policondensación de estas se obtienen poliamidas y poliésteres.

Existen dos tipos de textiles recomendados para el uso en infantes, el primero es el algodón es un material que mantiene el cuerpo aireado, además, es un buen conductor de calor, genera comodidad en el usuario al momento de moverse y es hipoalergénico por lo que el contacto directo con la piel no causa afecciones. Existe un derivado del algodón denominado algodón orgánico, su cultivo no incluye tóxicos y se estampan con tintas no contaminantes, es decir, además, de ser beneficioso para la salud es un textil eco-amigable.

Según relata Chan (2019) el uso del algodón orgánico reduce un 46% las emisiones de gases invernaderos, reduce el uso del agua en un 91% y en un 98% su contaminación. Para la fabricación de una camiseta de algodón convencional se requiere de 2700 litros de agua, mientras que al usar algodón orgánico se utiliza 423 litros, este último es un material amigable con el medio ambiente y no nocivo para la salud.

El segundo textil mencionado por Giarrocco (2018) son los textiles con fibra de bambú la planta mencionada es resistente a pestes y plagas por lo cual, no requiere de productos químicos para su cuidado, además, el bambú produce 10 veces más fibra que el algodón y requiere menor cantidad de agua, razón suficiente para considerarlo un material ecológico. Sus características lo hacen más resistente que el algodón y el poliéster, es hipoalergénica, permite la transpiración, tiene un efecto aislante, lo que permite regular la temperatura corporal. El textil con fibra de bambú permite mantener el cuerpo fresco si se expone a un ambiente cálido y en caso de temperaturas frías tiene la particularidad de mantener el cuerpo caliente. Cabe mencionar que este textil se confecciona a partir de los hilos del algodón orgánico.

En la actualidad existen diversas prendas textiles inteligentes direccionadas al campo de la medicina estas contienen propiedades térmicas y antimicrobianas, incorporan antibióticos, tienen sensores de signos vitales, protección a rayos ultravioletas y repelente para los mosquitos, cada uno de ellos se han creado con el fin de mejorar la calidad de vida de las personas y la nanomedicina aporta con la creación de textiles que cumplan con las mencionadas funciones.

Según expresa De Socio Oka (2011) textrónicos son los textiles que contienen sensores, esta tecnología permite el monitoreo del ritmo cardiaco, respiración y temperatura. En el mercado de textiles inteligentes podemos mencionar a las “*Smart shirt*” y una de ellas se denomina *Georgia Tech Wearable Motherboard (GTWM)* estas prendas tienen en su tejido fibras ópticas imperceptibles que se encargan del

monitoreo del usuario, se envían datos informativos de la salud del paciente a la computadora de la persona encargada y de esta forma se determina si quien la usa necesita atención médica, éstas se usan únicamente para pacientes enfermos y en soldados para los campos de batalla, con la *Smart shirt* se llega a detectar si una bala penetra en el cuerpo.

Existe otra compañía dedicada a la fabricación de textiles inteligentes, se trata de *Sensatex* sus productos tienen fibras ópticas y están direccionadas al monitoreo de bebés, por medio de un chaleco sensorial, la prenda es cómoda y lavable. El proyecto fue desarrollado con el fin de supervisar las funciones vitales del bebé, sin embargo, a pesar de su alta capacidad tecnológica, aún genera desconfianza, pone al bebé en contacto directo con una fuente eléctrica (De Socio Oka, 2011).

Otra de las tecnologías aplicadas en textiles es la biotecnología que permite la generación de nuevas fibras que contienen propiedades específicas, como por ejemplo, tener resistencia bacteriana, evitar que las prendas se encojan al momento de ser lavadas, evitan el sudor generan frescura o a su vez generan calor si el ambiente es frío.

Roldán (2010) menciona que los textiles que tienen propiedades antimicrobianas son los más utilizados para realizar prendas infantiles, debido a que, éste genera propiedades antialérgicas, antibacterianas y antifúngicas³ y que están incorporadas en las fibras del textil mediante procesos de inyección en el polímero antes de hilar la fibra, es por ello por lo que evitan que se cualquier patología o enfermedad al bebé y lo protege de los rayos ultravioleta y alergias.

Existen materiales textiles desarrollados con varios sensores: pasivos, los cuales, tienen la capacidad de detectar estímulos externos, como por ejemplo, la condición

³ Sustancia que evita el crecimiento de algunos hongos

ambiental. Los sensores activos tienen la capacidad de actuar ante los estímulos externos, por ejemplo, la notificación y alerta de la temperatura; y por último, los sensores ultra inteligentes que además, de tener detectores permiten obtener información en tiempo real gracias a su unidad central, por ejemplo, si detecta una condición ambiental fría inmediatamente notifica y alerta cual es la temperatura y adicional de ello la prenda emana calor para mantener la temperatura corporal estable (Pambaquishpe, 2017).

Los textiles inteligentes tienen usos estéticos así como el controlar enfermedades, controlar la temperatura y otras derivaciones por medio de procesos de impregnación de materiales en las fibras textiles; los textiles inteligentes relacionados de forma específica con la temperatura son usados de forma más común para ayudar a la termorregulación del cuerpo para evitar temperaturas de calor o frío excesivo.

Hoy en día, los sensores se han implementado en los textiles para responder a diferentes estímulos, estos son usados en diferentes campos industriales o de actividades humanas desde la medicina hasta lo más básico, como son los deportes, esto permite que los usuarios tengan comodidad. Los textiles inteligentes han ingresado al mercado de la moda con precios asequibles y prendas cómodas.

1.3 Dispositivos electrónicos enfocados al monitoreo de temperatura corporal

Con el pasar de los años la tecnología ha evolucionado sobre todo en el área de medicina, existen diferentes sensores corporales inteligentes y en algunos casos inalámbricos que permiten un correcto monitoreo del estado de salud de una persona, con el fin de generar una mejor calidad de vida, estos sensores permiten no solo controlar las enfermedades, sino también, reconstruir partes del cuerpo en caso de ser necesario.

Los signos vitales en un ser humano son la temperatura, saturación, presión arterial, frecuencia cardiaca o frecuencia respiratoria y para diagnosticar que estos sean estables existen diferentes dispositivos para medir, controlar o prevenir enfermedades o patologías futuras, en todos los casos se lo realiza de la forma menos invasiva posible para evitar dañar, herir o causar incomodidad a quienes se lo aplique.

Actualmente existen varios dispositivos que ayudan a medir la temperatura corporal pero el más común en hospitales y hogares es el termómetro digital, es fácil de usar y se refleja la temperatura certera en una pantalla, este dispositivo tiene diferentes circuitos electrónicos, el más importante es el transductor que sirve para medir de forma precisa la temperatura cuyos datos se reflejan en una pantalla led.

Los termómetros corporales existentes en el mercado son: el primero y más antiguo es el termómetro mercurial de vidrio que se coloca debajo de la axila o lengua por unos minutos hasta que se dilate el contenido y marque la temperatura; el segundo es el termómetro digital que se de manera similar al anterior se coloca en la axila o la lengua, por unos segundos, son los puntos de concentración de calor hasta que su sensor active un sonido de alerta con los datos de la temperatura que fácilmente se visualizan en la pantalla; por último, el termómetro digital infrarrojo que se coloca a una distancia corta en la frente o pecho durante pocos segundos y se reflejará en la pantalla la temperatura del paciente (Monroy, Alcívar, & Ochoa, 2016).

Los sensores inalámbricos son creados para generar mayor comodidad al usuario y que sus resultados tengan mayor precisión, la tecnología empleada cuenta con un sistema integrado y programado para que se lo realice en tiempo real, al mismo tiempo al ser inalámbricos serán programados para enviar los resultados apoyados en internet, cuyos datos son de revisión directa por parte de médicos y ellos generen resultados más precisos sin necesidad de estar en el mismo lugar del paciente.

Los sensores se clasifican en activos que son los que se encargan de medir la información después de que ésta fue enviada y los pasivos que son los que reciben y recolectan la información, esto dependerá de la solución que se desee generar. Según Ruiz (2016) existen cuatro componentes básicos que forman un nodo de sensor y estas son la fuente de energía encargado de alimentar a los sensores, estos son mediante baterías, pilas o luz solar; el microcontrolador es el encargado de enviar información entre diferentes nodos y capturar los procesos de los datos, es decir, el control de los circuitos integrados; el sensor que se encarga de captar el proceso; y el transceptor que se encarga de generar la comunicación inalámbrica, es decir, enviar la información desde el sensor hasta otro dispositivo.

Trejo (2013) menciona que se realizó un estudio para monitorear la temperatura a pacientes de un hospital por medio de un microcontrolador que envía la información a un sistema por medio de una pantalla, el trasmisor de temperatura ayuda a los médicos al control de temperatura del paciente mediante una alarma auditiva que les alerta lo que sucede, pero, silencioso para el paciente, de esta forma permite que conserve la calma.

Lozano (2015) realizó un estudio donde desarrolló un prototipo funcional de un dispositivo similar a un brazalete capaz de medir la temperatura interna de una persona, el dispositivo funciona con un método diferente al termómetro común lo que hace que este no sea invasivo. Para el desarrollo del brazalete plantearon un *hardware* que se encarga de los circuitos del sensor y el software encargado del programa que captura los datos finales. Para activar el dispositivo se lo coloca en la muñeca y procede a medir la temperatura, este brazalete fue comparado con un termómetro digital colocado en la frente, los valores obtenidos en los dos dispositivos fueron similares, adicionalmente verificar que los datos reflejen los rangos de temperatura corporal, sin embargo, la información dependerá del sector en donde se mida la temperatura.

Otro proyecto similar es el de Rodríguez & Suaste (2016) quienes propusieron una pulsera realizada con materiales poliméricos flexibles y cuenta con un sistema de monitoreo constante de temperatura, con el fin de ayudar al personal hospitalario y optimizar el tiempo, este producto se conecta a un dispositivo inteligente mediante cables para almacenar los datos durante el tiempo que sea requerido. Los datos se evidencian en un dispositivo con el apoyo de un programa informático que permite revisar el monitoreo mediante una gráfica que indica los datos de la temperatura por un intervalo de minutos. En caso de que los datos no estén en los rangos aceptados para la temperatura corporal se activa una alarma; el material de la pulsera es el polipirrol y al ser un material flexible brinda comodidad para el usuario, se lavan, reutilicen y no altera los datos en la medición de la temperatura.

Se ha desarrollado un dispositivo capaz de medir y monitorear la temperatura y alertar cuando esta se eleve por medio de una aplicación móvil, esta cuenta con sensores de Arduino para medir la temperatura y sistemas *software* encargados de enviar la información desde el dispositivo al celular, este software utiliza una aplicación al emparejarlos por bluetooth y de forma única con un sistema operativo *Android*, esta plataforma es de libre uso y gratuita. Existe una variación mínima en la temperatura de un paciente comparada con la temperatura tomada con los termómetros tradicionales, es decir, este producto se considera seguro y confiable (Valdés, Rubalcava, Barrera, & Jurado, 2014).

En Ecuador en la ciudad de Cuenca provincia de Azuay, cuatro estudiantes realizaron un sistema para monitorear y alertar la variación dentro de los parámetros establecidos tanto de la temperatura como de la frecuencia cardiaca los cuales, serán medidos a través de sensores de frecuencia cardiaca y sensores de temperatura corporal, su funcionamiento parte de un monitoreo continuo de los signos vitales, los resultados de estos se reflejan gráficamente en una pantalla y los datos se almacenan de forma automática en una base de datos para realizar controles médicos. Adicionalmente, cuenta con un sistema encargado de enviar señales de alerta al personal médico,

encargado del paciente, con el fin de tratarlo o controlarlo a tiempo (Urgilés, Campoverde, Dután, & Suárez, 2020).

Hoy en día los sensores se han complementado con sistemas software los cuales, permiten un mayor control por medios digitales, esto permite visualizar y conservar los datos de la temperatura de los usuarios de forma especial en los pacientes de hospitales , son quienes más requieren de un monitoreo constante de sus signos vitales, de esta forma se comparan datos y en caso de que exista una variación de temperatura fuera de los parámetros establecidos alertar a la persona que se encuentre a cargo del paciente.

CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO

Este proyecto de titulación emplea un enfoque cualitativo debido a que no existe una manipulación ni estimulación de la realidad. La evidencia e información verbal se recopila mediante datos descriptivos que refieren a características y síntomas de la hipotermia en neonatos y cómo por medio de dispositivos electrónicos se soluciona el problema. A su vez se aplica una investigación documental, se compila, analiza e interpreta información con relación a la hipotermia en neonatos, dispositivos electrónicos que monitoreen la temperatura, los tipos y características de los vestuarios infantiles; esto a partir de fuentes académicas, con el fin de obtener información verídica y poder aplicarla y direccionarla a dicho proyecto.

El proyecto tiene un alcance descriptivo, debido a que se especifica las características de la hipotermia en neonatos; así como detalla los tipos de vestuario y la tecnología empleada para monitorear la variación de temperatura hasta llegar a concebir un prototipo virtual. Como diseño de investigación este proyecto se considera de investigación-acción debido a que permite comprender y detectar las necesidades que tienen los neonatos con hipotermia, con el propósito de resolver este problema a través de una propuesta de diseño y transformar la realidad de este grupo.

Además, se utilizará un diseño de investigación no experimental debido a que éste no tendrá una comprobación, es decir, no se realizará pruebas, también, se tomará en cuenta cual es la línea base, no se van a manipular las variables; y este tendrá un corte transversal porque el proyecto recolectará la información una sola vez en un tiempo determinado a través de datos de documentados de una población específica.

2.1 Metodología de diseño

En cuanto a la metodología de diseño, se aplica la Norma Alemana VDI 2221, “Enfoque Sistemático para el Diseño de Sistemas Técnicos y Productos” (Cross, 2002, p.36).

Esta propone que en dicho enfoque se subdivida en etapas generales, ordenadas e independientes en el proceso de diseño, como parte de la generación de un producto. Esta metodología, según Arias et al. (2017), es de origen alemán creada por la *Verein Deutscher Ingenieure* (VDI), lo que traducido al español significa la Sociedad de Ingenieros Profesionales. Enfoca de forma sistemática la información para determinar el problema y generar un producto. Este proceso se divide en 7 etapas como se aprecia en la figura 1.

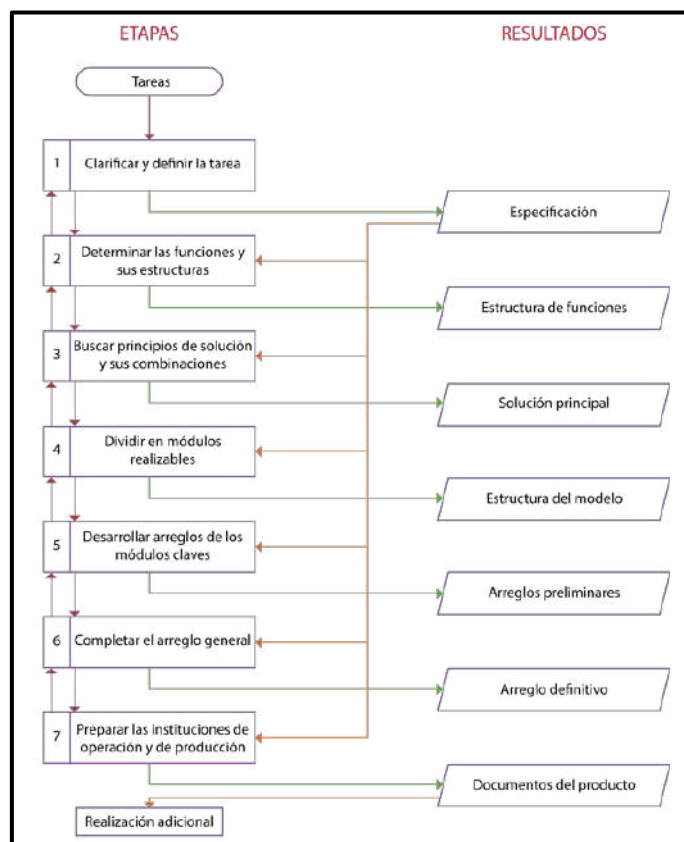


Figura 1. Norma Alemana VDI 2221

Fuente: tomado a partir de Cross (2002)

2.1.1 Clarificar y definir la tarea

Clarificar y definir la tarea es la primera etapa de esta metodología, donde a partir de información importante y precisa recopilada, se determina las necesidades que tiene el neonato, para lo cual, se detallará lo más importante a conocer del vestuario como el textil, los tipos de *body*s más usados, el sensor y como éste se integra a la prenda mediante la herramienta mapa mental.

2.1.2 Determinar las funciones y sus estructuras

Determina la función principal y las secundarias denominadas subfunciones del producto de la prenda de vestir, esta es la segunda etapa de la metodología. Se realiza en descripciones sencillas por medio de una tabla de jerarquización en el cual se toma en cuenta lo fundamental del producto y se le proporciona una calificación del 1 al 5, donde 1 es nada importante y 5 muy importante.

2.1.3 Buscar principios de solución y sus combinaciones

En esta etapa, mediante una descripción gráfica, se plasma la solución principal de un análisis de las subfunciones. Por medio de un *moodboard* se determinan cromática y estilo, así como el generar formas por medio de motivos gestores plasmadas en la misma.

2.1.4 Dividir en módulos realizables

Proporciona indicaciones preliminares de la solución, en esta etapa se genera 3 propuestas del producto mediante bosquejos donde se toma en cuenta dimensiones del recién nacido. Esto hace que las especificaciones sean definidas antes de realizar bocetos finales del producto; se genera un estudio de las propuestas y se selecciona

la definitiva para que seguido a ello se realicen bocetos detallados de los implementos del vestuario seleccionado, la cual, se divide en dos módulos que es la prenda y el recubrimiento del sensor.

2.1.5 Desarrollar arreglos de los módulos claves

En este apartado se detallan las dimensiones estándar de la prenda, colores, ubicación del sensor, materiales y como se complementa el módulo 1 que corresponde a la prenda y el módulo 2 que concierne al sensor, es decir, como se unen las piezas de las prendas y cuáles son los circuitos del sensor y su programación. En resumen se indica los materiales, forma y demás detalles óptimos para la elaboración de bosquejos del producto.

2.1.6 Completar el arreglo general

En la sexta etapa de la metodología se crea el diseño final que contiene información precisa del producto, donde se conjugan los módulos, es decir, se detalla cómo se coloca el sensor en la prenda; a su vez se genera las representaciones gráficas definitivas, lista de piezas y detalles esenciales como las dimensiones exactas de la prenda y el sensor.

2.1.7 Preparar las instituciones de operación y de producción

Esta es la última etapa de la metodología donde se evidencia el producto final por medio de un diseño de detalle, esta consta de dibujos precisos del producto como el tipo de costura, uniones, patrones de la prenda, ubicación del sensor; a su vez muestra información relevante que refiere a la talla, cromática, materiales e insumos, la que se detalla en las fichas técnicas.

Se aplica esta metodología con el fin de conocer cómo se elabora la prenda, como hacer que ésta sea agradable visualmente por su diseño estético y además, sea funcional, es decir, que sea cómoda. La prenda cubrirá los parámetros necesarios para una prenda infantil, por tanto la ubicación del sensor se colocará en un lugar cómodo y poco invasivo o riesgoso para el usuario. Las fichas de producción permitirán mayor facilidad al momento de confeccionar la prenda.

2.2 Resultados de la metodología

Una vez especificada la metodología denominada Norma Alemana VDI 2221 que cuenta con 7 etapas se da a conocer los resultados de cada una de estas.

Primera etapa: Clarificar y definir la tarea

En esta investigación corresponde al vestuario de los neonatos y se ha determinado que la prenda de uso más frecuente y preferido por los padres es el *body*, por su comodidad y seguridad, sujeta desde los hombros hasta la ingle del usuario. La prenda tiene botones en la parte inferior y en los hombros lo que da facilidad para vestir y desvestir, además, de sujetar el pañal y favorecer el cambio de este. Para conocer más a fondo las características de la prenda y sus beneficios, se presenta la figura 2.

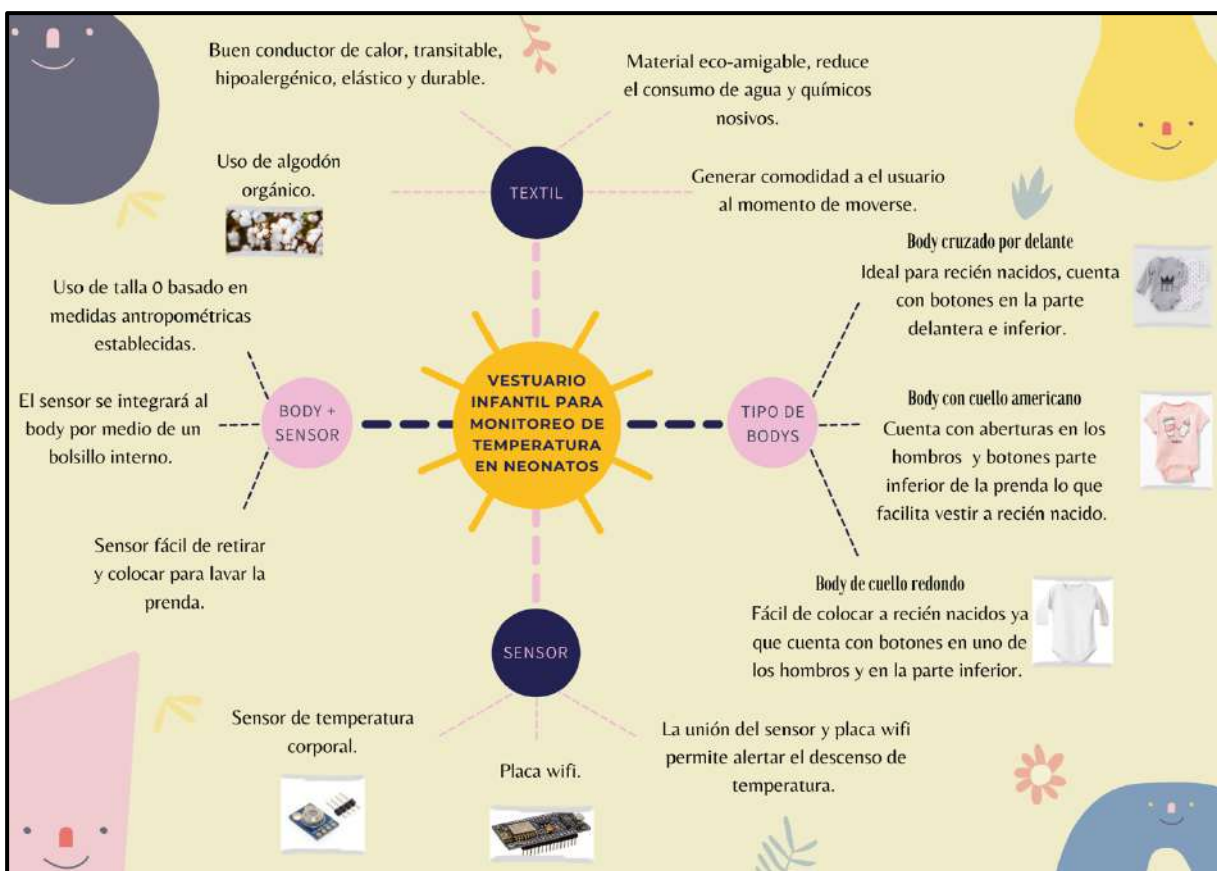


Figura 2. Mapa conceptual prenda y sensor

Fuente: Elaboración propia

Segunda etapa: Determinar las funciones y sus estructuras

Se plantea que la viabilidad del producto, motivo de estudio requiere de especificaciones y jerarquizaciones que cubran las necesidades del usuario a través de las cuales, se obtendrán beneficios. A continuación, se presentan las tablas 3.1, 3.2, 3.3 donde se determina el grado de importancia, beneficios, dificultades y detalles del producto.

Tabla 3.1 Lista de necesidades de los usuarios

Necesidad	Imp.
Funcionales	
Vestuario que monitoree de forma constante de la temperatura	5
Se dividen en dos módulos que permite trabajar por separado con el sensor y el vestuario	3
El sensor tendrá información de la temperatura constante lo que permitirá llevar un control y alertar el descenso de temperatura en caso de ser necesario	5
Colocación correcta del sensor que evite laceraciones en el piel o incomodidad a el usuario	4
Uso	
Facilidad para colocar y extraer el vestuario al neonato	4
Facilidad de extracción de sensor para poder lavar la prenda y evitar que el sensor se moje	4
Correcto uso de tallas, para lo cual, se toma en cuenta las dimensiones de un recién nacido de 0 a 28 días	4
Vestuario que genere comodidad y facilidad de movimiento a el usuario	4
Estructurales	
Insumos: hilos, botones	4
Costuras para su unión	5
Ensamblaje del sensor y la placa	5
Sensor integrado a la prenda	5
Formal o expresiva	
Estilo de la prenda	4
Uso de gama de colores	4
Formas para utilizar en la prenda	3
Motivos gestores	3
Materiales	
El material de la prenda será ligero para la comodidad del usuario	3
Vestuario confeccionado con materiales hipoalergénicos	4
Vestuario confeccionado con materiales que conserven el calor del cuerpo	4
Uso de un textil durable y suave	3
Uso de un material transpirable el cual permita que el aire ingrese y salga de forma adecuada y permita que la piel respire	3
Social	
Prevenir la hipotermia o la muerte causada por esta, disminuye los casos	5
Psicológicas	
El uso de la prenda dará seguridad a los padres	5
El vestuario infantil reflejará si este es atractivo a simple vista o no	3
La gama de colores pasteles y neutros generarán identidad del neonato	3
Uso de prendas relacionadas con las preferencias de los padres: colores, símbolos representativos, entre otras	3
Técnico-productivas	
Tipo de producción	4
Empaque	4
Materias primas como el algodón	5
Costos de producción del vestuario con el sensor integrado	5

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.2. Jerarquía de las necesidades de los usuarios

Núm.	Jerarquía de necesidades	Beneficios	Dificultades
Primarias			
1	Textiles adecuados para el neonato	Garantizar la comodidad en el neonato	Costo del textil
2	Funcionamiento correcto del sensor	Información correcta y constante de la temperatura del neonato	Configuración de los circuitos y sistemas del sensor
3	Integración adecuada del sensor al textil	Cumple con el monitoreo de control de temperatura y cobertura de la piel	Implementar el sensor en un lugar cómodo para el neonato
4	Alerta de descenso de temperatura	Atención inmediata al neonato lo que previene un descenso grave de temperatura	Alerta innecesaria o no graves lo que provocaría que los padres se preocupen
Secundarias			
5	El sensor será retirado con facilidad para poder lavar la prenda	Garantiza a los padres que el sensor no se dañará	Ubicación del sensor y mecanismo para desprenderlo de la prenda
6	La talla de la prenda estará acorde a dimensiones del recién nacido	La prenda dará comodidad a el usuario	No todos los recién nacidos son de la misma estatura por ende la prenda resultaría muy pequeña o grande
7	Correcta unión de las prendas	Da seguridad y comodidad al neonato y un tiempo de vida más prolongado a la prenda	Costos más elevados de producción
8	La prenda cubrirá el cuerpo del neonato	Ayuda a conservar la temperatura del neonato	La prenda ocasionará mucho calor al neonato
Terciarias			
9	Los botones serán colocados de forma correcta	Permitirá que la prenda sea fácil de colocar o quitar	El exceso de botones resultaría tedioso al momento de vestir al neonato
10	La parte estética de la prenda manejará elementos acordes al grupo infantil	Será llamativo para los padres por las formas implementadas en el vestuario	Algunos padres buscan elementos específicos que sean representativos con sus gustos y personalidades
11	La cromática a manejar será delicada y agradable a simple vista	La cromática se asocia con el neonato y transmite sentimientos	El mal manejo de la cromática sería asociado con un producto desagradable a primera vista
12	Uso de insumos complementarios de calidad	Mayor tiempo de vida del producto	Costos más elevados

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.3. Especificaciones y factores determinados para el concepto del producto

Necesidades	Especificación del producto
Textil adecuado	El textil es el 100% algodón, generará comodidad, transpirabilidad, es hipoalergénico y permite que el cuerpo mantenga una temperatura adecuada.
Funcionamiento del sensor	El sensor esta unido a la placa wifi y programado para generar información constante de la temperatura del neonato al estar en contacto con la piel (Figura 12-15).
Integración del sensor al textil	El sensor está colocado en la prenda en el pecho del neonato mediante un bolsillo que permite facilidad al colocar y desprender.
Alerta de descenso de temperatura	Si la temperatura desciende el dispositivo enviará una notificación al teléfono de los padres y los alertará.
Talla del vestuario	La talla de la prenda es la 0 basada en parámetros antropométricos del recién nacido (Tabla 3.7).
Diseño del vestuario	Se toma en cuenta el estilo, cromática, formas, texturas e insumos requeridos (Figura 12).
Facilidad de uso del vestuario	El material usado (algodón) cuenta con característica de elasticidad, adicional a ello cuenta con botones en zonas clave como es la parte inferior del <i>body</i> y en los hombros para poder ponerlo y sacarlo con facilidad.

Fuente: Elaboración propia

2.3 Técnicas e instrumentos de investigación

En el proyecto de investigación se considera como unidad de análisis a médicos neonatólogos, pediatras y generales, que trabajan en hospitales públicos y privados; clínicas y consultorios del país; quienes están a cargo de recién nacidos de 0 a 28 días que han presentado hipotermia, o complicaciones en su salud que desembocarían en el descenso de temperatura. Por lo tanto, la población para esta investigación asciende a un número de 7 profesionales. Como técnica de investigación se utiliza el *focus group*, que tiene como objetivos identificar las características de la patología y determinar las características funcionales y deseables del producto basadas en las recomendaciones y experiencias de los médicos; a su vez se usó como herramienta una guía de preguntas de tipo abierta, la cual, consta de 14 apartados, que fueron resueltos por medio de ideas, opiniones y experiencias de cómo influiría y que

beneficios tendría un vestuario infantil para el monitoreo constante de la temperatura en el neonato.

Un *focus group* es un método donde “se reúne un grupo de personas con perfiles similares para dialogar e intercambiar información” (Campodónico, 2008, p.61). Está conformado por un moderador que facilita la comunicación para que los participantes opinen, reaccionen ante la información que brindan los otros. Para la recolección de información el rol de moderador lo toma la autora del proyecto de investigación, mientras que el rol de participantes lo cumplen los 7 médicos. La interacción se realiza en un ambiente virtual con un tiempo de duración de 60 minutos. Dicho grupo aportó con sus conocimientos en cuanto a la hipotermia, causas, prevención, tratamientos, diferencia entre los casos según su experiencia; recomendaciones a colegas y a padres de neonatos, para poder controlar y evitar la hipotermia; por último, mencionar las necesidades y requerimientos que cumplirá un vestuario infantil para que sea funcional. En el anexo 1 se presenta la estructura del instrumento para el desarrollo del *focus group*.

2.4 Análisis de los resultados

Se presentó la idea al *focus group* de forma detallada y se aclaran dudas del producto a los médicos, quienes coincidieron que, el generar un vestuario con sensores que ayude al monitoreo de la temperatura es una propuesta viable, no existe en el mercado local y sería de apoyo para los padres, especialmente, a quienes son primerizos. Esto les permitirá revisar la temperatura de su hijo en cualquier momento y en caso de anomalías tratarla a tiempo con su médico de confianza.

Una vez aplicada la técnica del *focus group* y recopilada la información, a través de este instrumento, se identifica las siguientes características funcionales y deseables del producto, basados en las recomendaciones y experiencias de los médicos con respecto a la hipotermia en neonatos son las siguientes:

- Se recomienda mantener cubierto al bebé con ropa adecuada, cobijas y mantenerlo alejado de ambientes fríos o lugares que tengan fugas de aire; de esta forma mantendrá su temperatura corporal adecuada y estable.
- Se recomienda monitorear al neonato de forma constante y en caso de que su temperatura corporal descienda se lo cubrirá con una cobija o manta y colocarlo en un lugar cálido, pero, si su temperatura no asciende se lo llevaría al centro médico más cercano para realizar tratamientos lo cual, dependería del grado en el que se encuentre, a este evento corporal, médicamente se lo considera moderado, por lo que el neonato requiere de calor radiante por medio de termocuna. En el caso de que la temperatura se mantenga al descenso se la considera grave y es necesario que se aplique fluidos calientes intravenosos o nasales.
- Se recomienda agilizar el proceso de limpieza en el nacimiento del bebé y posponer el baño por mínimo 6 horas para evitar el descenso de temperatura.
- Se recomienda usar la termocuna en recién nacidos y de forma más frecuente con los prematuros.

Se identifica las siguientes necesidades y requerimientos que cumplirán un vestuario infantil para que sea funcional:

- Se recomienda manejar textiles adecuados para evitar alergias o laceraciones en la piel y que ésta mantenga su temperatura corporal.
- Los mejores partes del cuerpo para tomar la temperatura es lo más cercano al pecho, axilas o cabeza, sin embargo, por comodidad del neonato se recomienda ubicar el dispositivo electrónico en el pecho, con la recomendación que éste no se convierta en un objeto invasivo o de alto riesgo para el recién nacido, es decir, se ubique estratégicamente en la prenda.

Se identifica las características de las causas, prevenciones y tratamientos de la patología, basados en las recomendaciones y experiencias de los médicos con respecto a la hipotermia en neonatos:

- Los neonatos son más propensos a generar cambios de temperatura corporal, al no controlar su termorregulación adquieren la temperatura del ambiente.
- La hipotermia produce hipoxia (baja de concentración de oxígeno en la sangre) o acidosis metabólica (exceso de ácidos en el cuerpo).
- Los síntomas más comunes de la hipotermia en neonatos son: dificultad para respirar más conocido como taquipnea, irritabilidad, color azulado en labios y uñas.
- Para prevenir la hipotermia el neonato permanecerá en un ambiente templado y abrigado; también, mantendrá de forma constante el apego piel con piel.
- Se previene la hipotermia al colocar al neonato en posición prona (boca abajo) sobre el pecho de la madre, de esta forma mantendrá una temperatura corporal adecuada.
- El tratamiento más usado para controlar la hipotermia en neonatos es el calor por radiación, se lo coloca en la termocuna a la temperatura que se desea alcanzar; en caso de no estar en un centro médico se envolverá al bebé y abrigarlo hasta que su temperatura ascienda.

Se identifica las secuelas de la hipotermia grave, basados en las recomendaciones y experiencia de los médicos con respecto a neonatos:

- La muerte del neonato.
- Falta de oxígeno en el cerebro lo que produce la muerte de las neuronas y de esta forma afecciones al neurodesarrollo, es decir, problemas de aprendizaje, motricidad, visualización, habla, marcha.
- Daño en el sistema nervioso central lo que ocasiona convulsiones.
- Dificultades cognitivas.

Según lo analizado con los médicos el control de la temperatura en el primer mes de vida es indispensable, esta generaría daños, secuelas o incluso la muerte al neonato; por ello adicional de mantener un cuidado minucioso en la vestimenta, abrigo, clima

ambiente dentro de los parámetros establecidos y una buena alimentación, es importante mantener el control de la temperatura del recién nacido de forma constante.

Por todo lo ya mencionado la propuesta a realizar es un prototipo virtual de un *body* que contenga un sensor de temperatura que alerte al padre de familia mediante una notificación al teléfono celular. El dispositivo será fácil de colocar y quitar de la prenda cuando esta deba lavarse, necesite un cambio de *body* o a su vez el neonato no requiera de control.

CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

Tercera etapa: Buscar principios de solución y sus combinaciones

Para obtener resultados de esta etapa se utiliza la herramienta *moodboard* presentada en la figura 1 como apoyo gráfico del diseño de la prenda para determinar el estilo, cromática, formas y texturas.



Figura 1. Moodboard

Fuente: Elaboración propia

Como parte del proceso del diseño de la prenda se considera un motivo gestor el cual se basa en el cuadro Matinal elaborado por el pintor ecuatoriano Ramiro Jácome




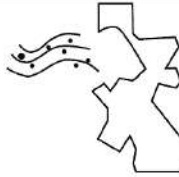

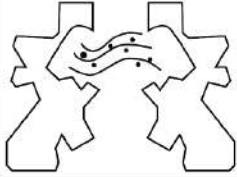
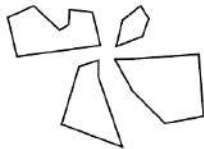
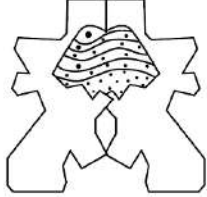
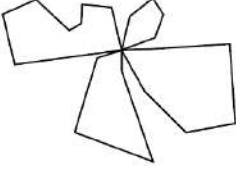


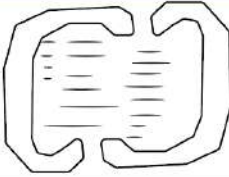

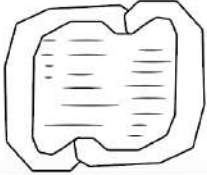

Durango, para proponer un diseño diferente y atractivo, adicional a ello se usará el estilo *artsy* (Figura 2).




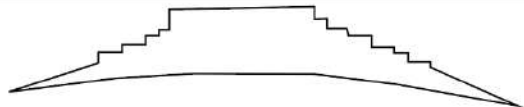
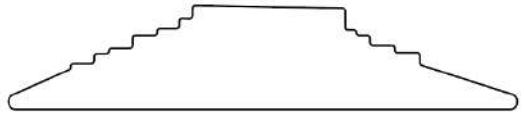
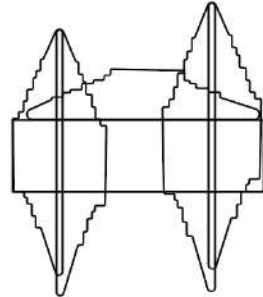
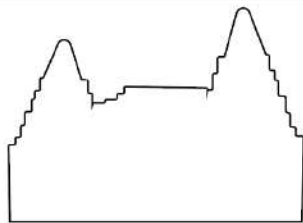
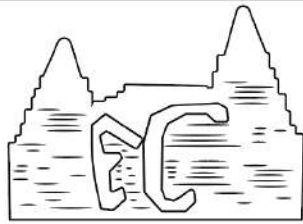
Figura 2. Motivo gestor

Fuente: Elaboración propia

A partir de las formas extraídas del motivo gestor se realizan transformaciones como la rotación, traslación, reflejo y escalado para conseguir formas finales las cuales, se plasmarán en la prenda para el neonato (Figura 3).

Forma final		Forma final	
			
Descripción	Proceso	Descripción	Proceso
Rotación de la forma		Traslación de forma	
Reflejo		Rotación de la forma	
Unificación de formas		Unificación de formas	
Forma final		Forma final	
			
Descripción	Proceso	Descripción	Proceso
Rotación de la forma		Rotación de la forma	
Unificación de formas		Unificación de formas	

Forma final		Forma final	
Descripción	Proceso	Descripción	Proceso
Rotación de la forma		Rotación de la forma	
Traslación y rotación de forma		Reflejo	
Unificación de formas		Unificación de formas	
Forma final		Forma final	
Descripción	Proceso	Descripción	Proceso
Rotación de la forma		Rotación y traslación de la forma	
Reflejo		Reflejo	
Unificación de formas		Unificación de formas	

Forma final	
	
Descripción	Proceso
Esquina redondeada	
Reflejo, rotación y traslación	
Buscatrazos	
Unificación de formas	

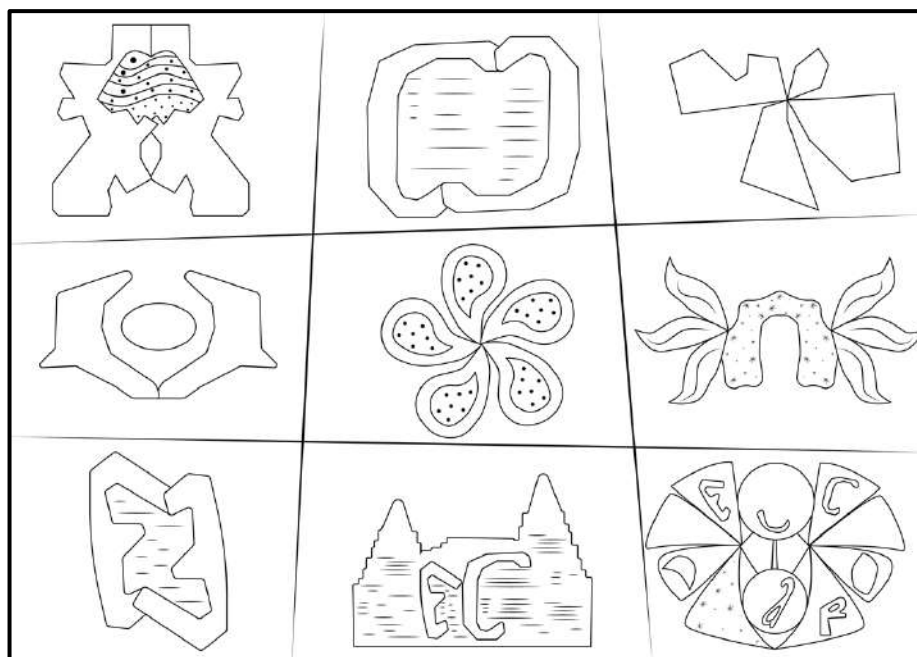


Figura 3. Módulos

Fuente: Elaboración propia

Cuarta etapa: Dividir en módulos realizables

Su resultado se obtiene mediante 5 propuestas de *body*s mediante bosquejos y 3 propuestas del recubrimiento del sensor de igual forma mediante bosquejos. Las propuestas de la prenda consisten en un *body* cruzado por delante con formas orgánicas para lo cual, se utilizará la técnica de impresión UV o bordado en el textil (figura 4-8).

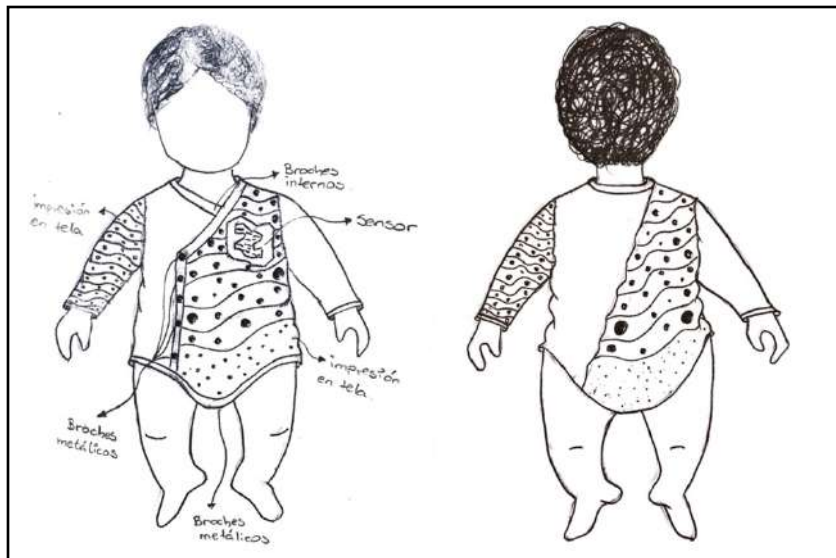


Figura 4. Propuesta de prenda 1

Fuente: Elaboración propia

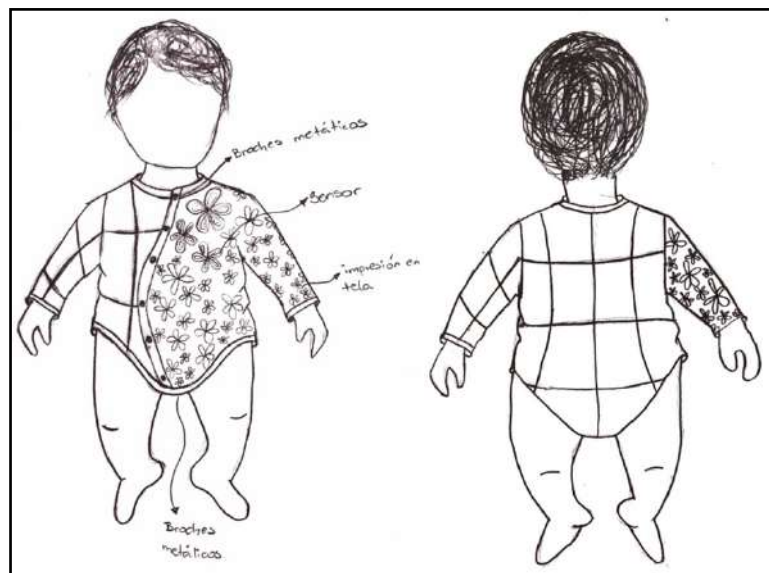


Figura 5. Propuesta de prenda 2

Fuente: Elaboración propia

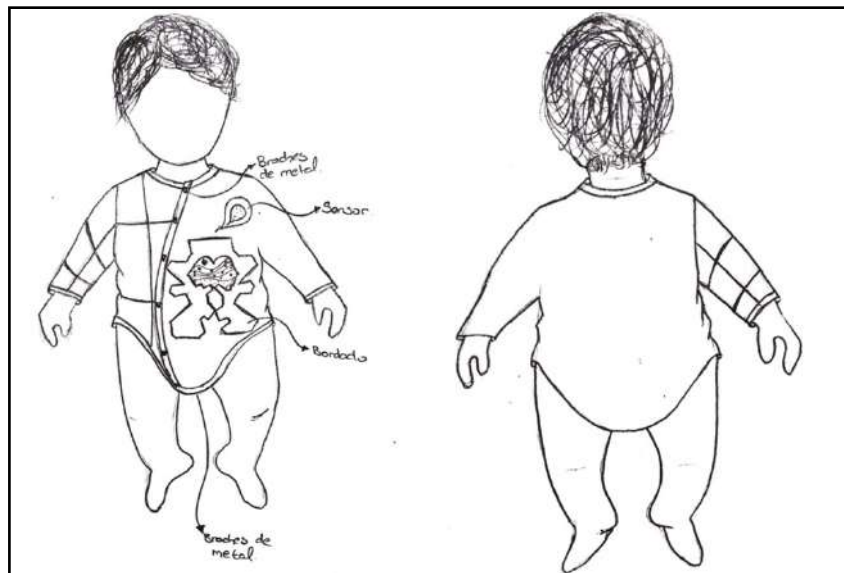


Figura 6. Propuesta de prenda 3

Fuente: Elaboración propia

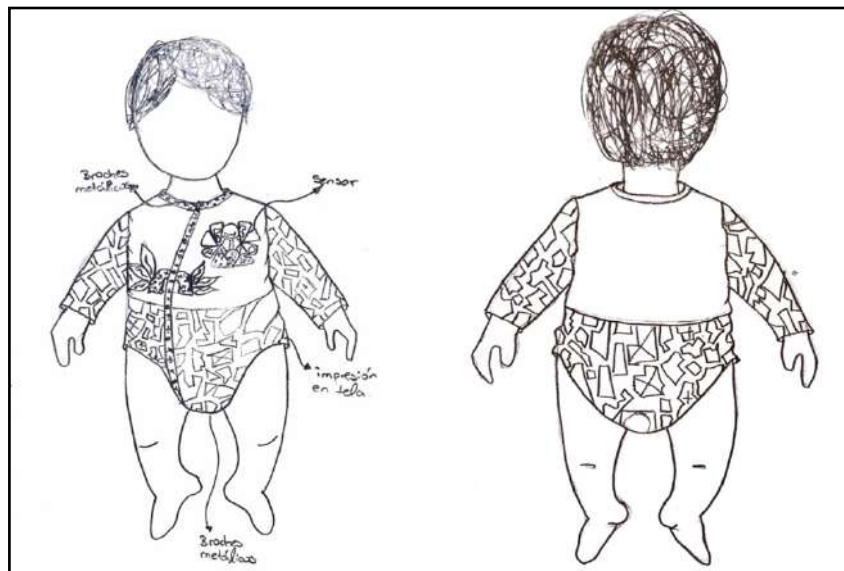


Figura 7. Propuesta de prenda 4

Fuente: Elaboración propia

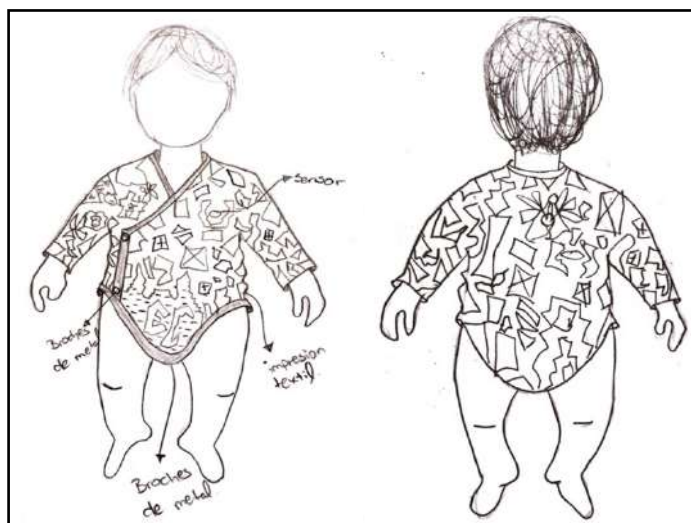


Figura 8. Propuesta de prenda 5

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presentan los bosquejos para recubrir el sensor (figura 9) para lo cual, se utiliza el textil (algodón orgánico) llano y con impresión de los módulos seleccionados según el diseño. Además, entre las capas del textil se propone el uso de PVC por ser un material que proporciona rigidez e impermeabilidad, pero no invasivo para el neonato. La figura 10 se coloca desde la parte exterior de la prenda lo que formará parte del diseño del *body* y su unión será por medio de broches. En la segunda propuesta, el sensor se ubica en la parte interna del *body*, varios broches facilitan su colocación o desprendimiento, sin que éste sea visible desde el exterior (Figura 11); y por último, en la figura 12 se propone un bolsillo interno con características similares de la propuesta anterior.



Figura 9. Sensor

Fuente: Elaboración propia

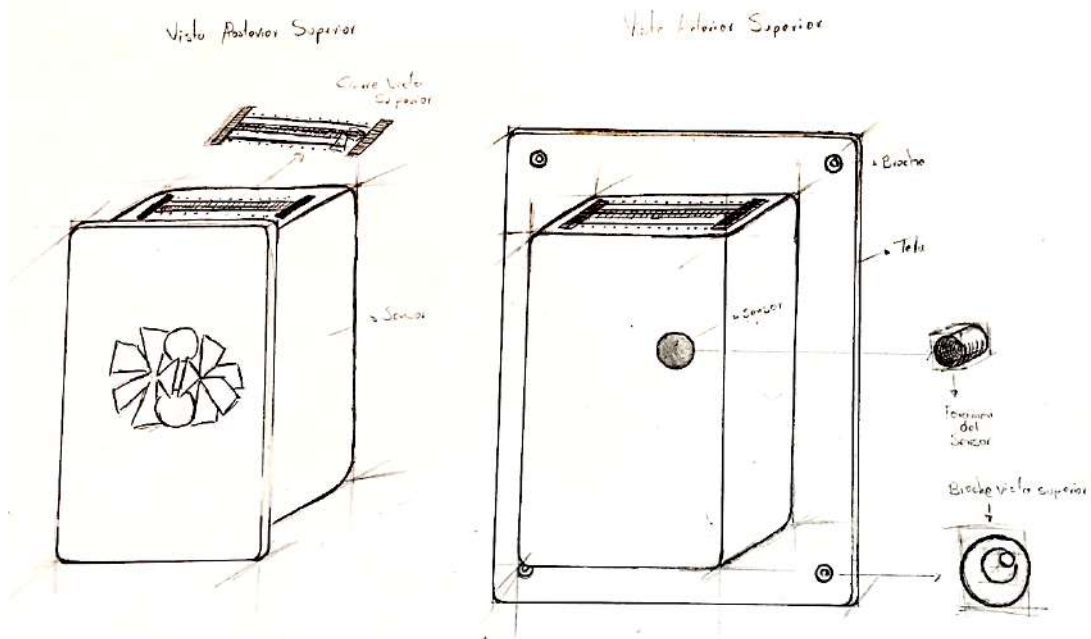


Figura 10. Propuesta de recubrimiento de sensor 1

Fuente: Elaboración propia

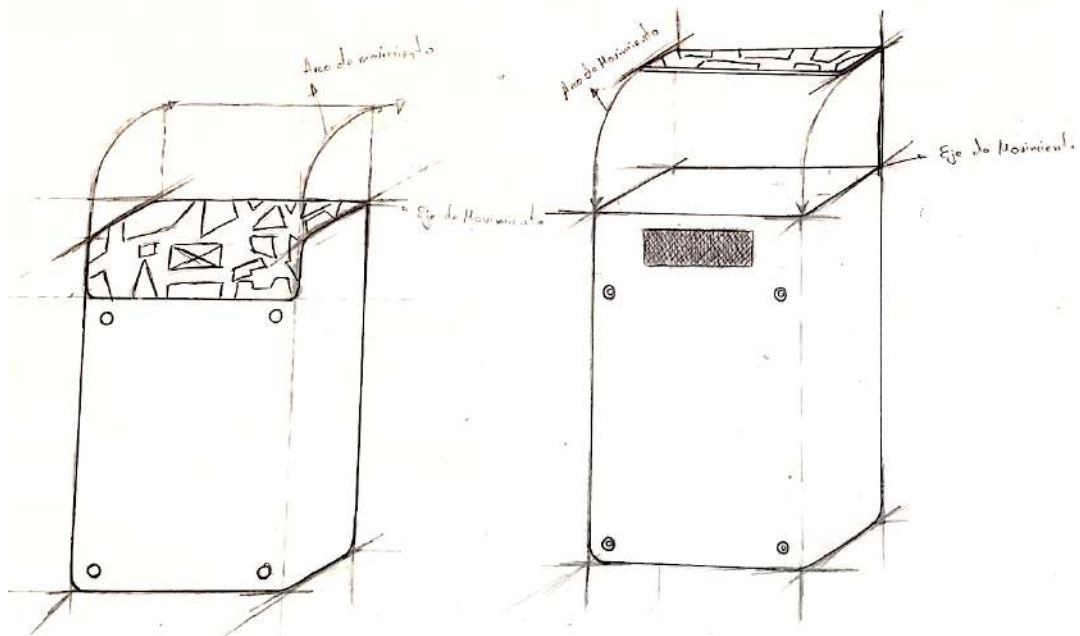


Figura 11. Propuesta de recubrimiento de sensor 2

Fuente: Elaboración propia

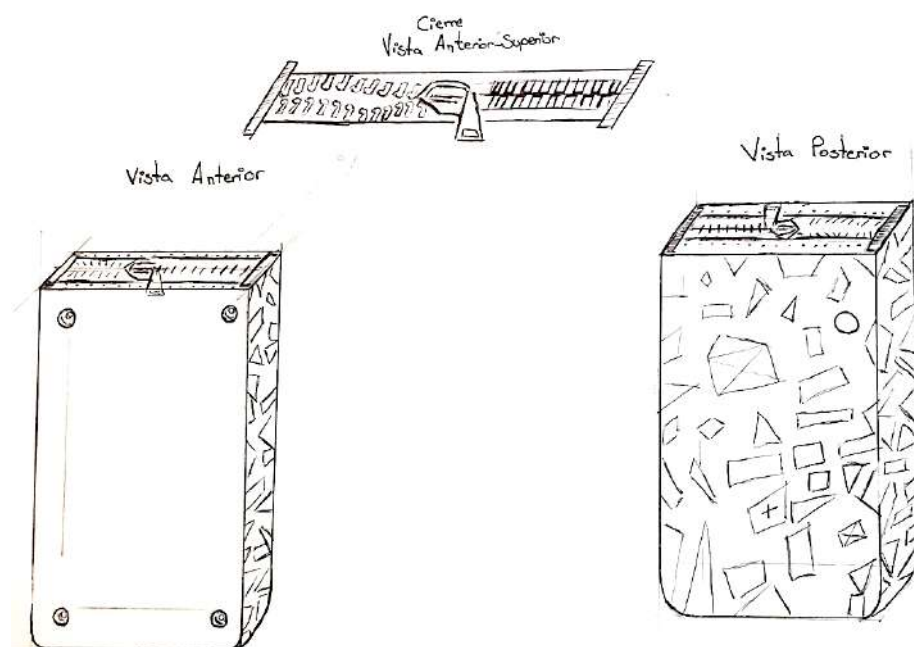


Figura 12. Propuesta de recubrimiento de sensor 3

Fuente: Elaboración propia

Quinta etapa: Desarrollar arreglos de los módulos claves

Se detallan colores, materiales de la propuesta 4 (Figura 7), así como la implementación del sensor a la prenda (Figura 11). En la figura 13-14 por medio del motivo gestor se realizan la propuesta de color en la gama de amarillo, es un color unisex y simboliza la energía y alegría, de igual forma los colores de los módulos son seleccionados a través del motivo gestor para generar contraste en la prenda.

En la figura 14 se visualiza la implementación del sensor al *body* por medio de broches metálicos los cuales, permitirán que el dispositivo se encuentre seguro y se coloque y desprenda de forma rápida y fácil; en la figura 15 se muestra de forma detallada como se ve desde el exterior y como se ve desde el interior, es decir, al poner la prenda al revés.

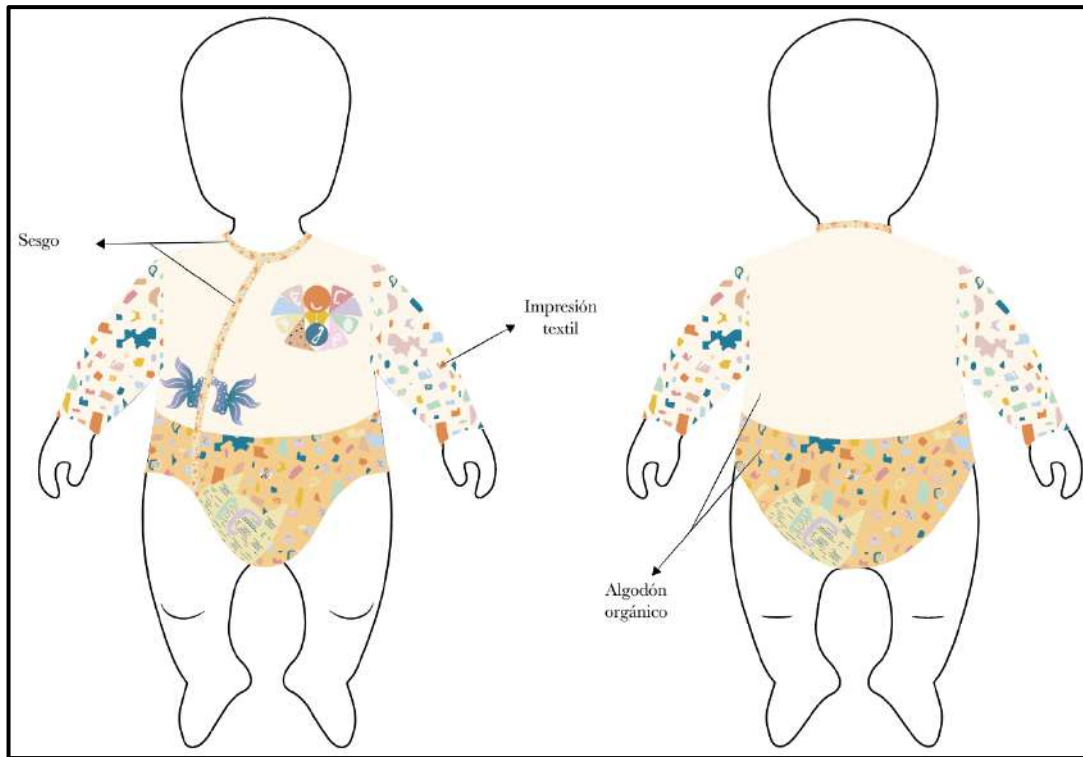


Figura 13. Propuesta de *body*

Fuente: Elaboración propia

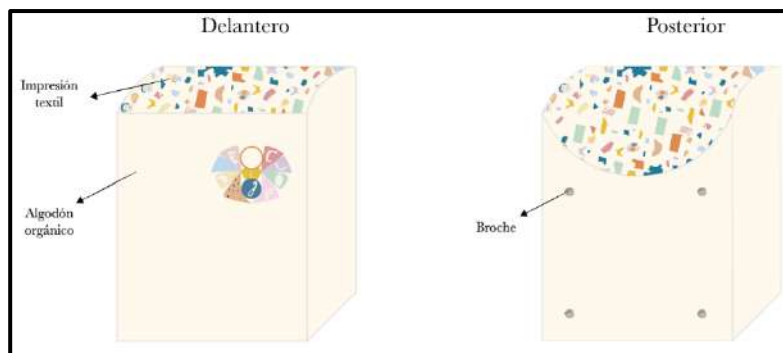


Figura 14. Propuesta de recubrimiento de sensor

Fuente: Elaboración propia

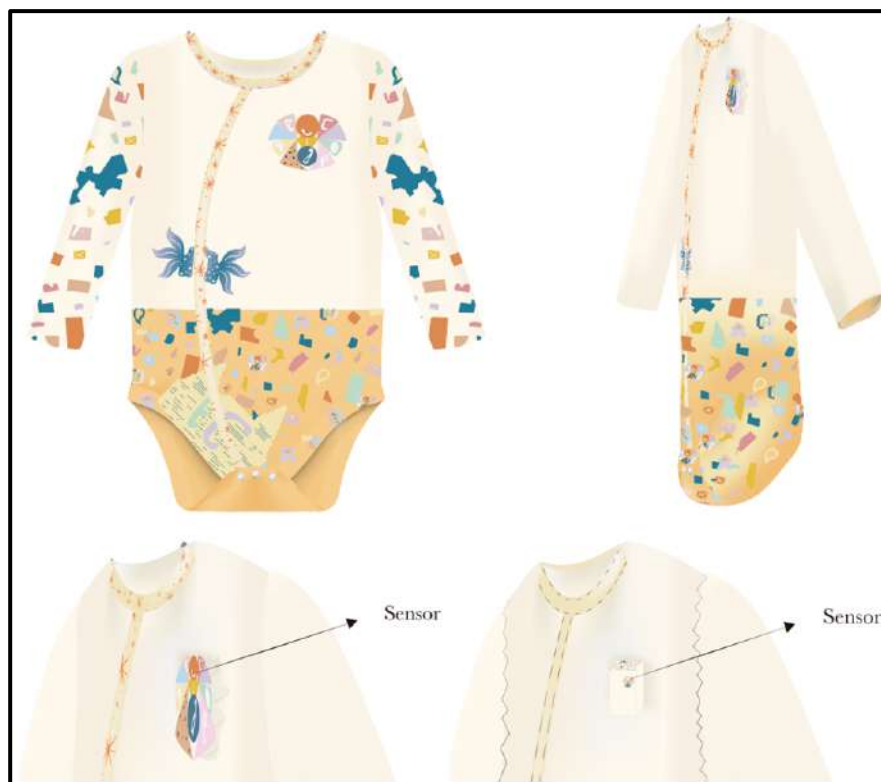






Figura 15. Detalle *body* + sensor

Fuente: Elaboración propia




En la tabla 3.4 se describen las cantidades e imágenes de los materiales emplazados por el sistema sensor de temperatura; a su vez en la tabla 3.5 y 3.6 se detallan los materiales para la confección de la prenda y herramientas requeridas para su elaboración junto a la descripción del proceso para la confección de la prenda.

Tabla 3.4. Lista de materiales para el sistema de temperatura

Núm.	Cant.	Materiales	Descripción	Imagen
1	1	Placa wifi esp8266 Arduino	Ideal para realizar proyectos IOT (internet de las cosas) envía la información por medio de wifi por medio de un chip integrado. Dimensiones: 58x31 mm Espesor: 27 mm Pines: 15 de entrada y salida Módulo wifi de 2.4 GHz. RAM: 50 KB Precio: USD 6.50	
2		Cables de conexión macho-macho hembra-macho	Los cables tienen un conector con terminales aisladas en cada punta lo que permite transferir señales eléctricas desde la placa wifi hacia los pines de entrada del sensor. Dimensiones: 125 mm Precio: USD 2.60	
3	1	Sensor de temperatura mlx90614	Para medir la temperatura ocupa un termómetro infrarrojo. Dimensiones: 27x11 mm Peso: 3 g Rango de temperatura: temperatura ambiente de entre -40°C a 125°C y de entre -70°C a 380°C de temperatura en superficies o cuerpo. Precio: USD 18.00	
4		Pin de conexión	Son clavijas metálicas fabricados de un material conductor de electricidad e información. Dimensiones: 11x10 mm Espesor: 2 mm Precio: USD 1.00	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.5. Lista de materiales para la confección una prenda infantil

Núm.	Cant.	Insumos	Características	Imagen
1		Textil	Para la confección de la prenda se usa el algodón orgánico, la cual, es una fibra natural que es eco amigable por el proceso que cumple desde su cultivo hasta la elaboración del textil; cuenta con características como tejido hipoalergénico, suave, durable, absorbencia, transpirabilidad, y versatilidad.	
2		Broches	El material utilizado es el metal, facilita la unión y el ajuste entre las capas de la prenda por medio de un sistema de cierre es a presión, además, es durable.	
3		Hilos	Es una fibra textil larga y de una sola hebra de origen natural o sintético utilizada para coser; esta cuenta es resistente a la tracción, es elástico, dúctil, resistente a la absorción.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.6. Lista de procesos para la confección una prenda infantil

Núm.	Proceso	Descripción
1	Toma de tallas	Para realizar una prenda se requieren de medidas tomadas de forma personal a el usuario o a su vez tomarlas de un cuadro de medidas preestablecidas (Tabla 3.7).
2	Patronaje	Se dibujan los patrones y se toma en cuenta las medidas requeridas en cartón <i>Kraft</i> los cuales, son cortados para formar los moldes de cada pieza de la prenda (Figura 23).
3	Trazo	Se extiende las capas de tela requeridas según el número de prendas deseadas y las dimensiones de esta, después de ello proceder a colocar los moldes y trazarlos con tiza uno junto a otro, se toma en cuenta el espacio entre ellos y se ahorra el mayor material posible, también, se colocará una señal como una letra que identifique la pieza.
4	Corte	Con los trazos en la tela se procede a cortar las piezas de la prenda para lo cual, se usa una tijera para textil en caso de no tener muchas capas de tela o a su vez con la ayuda de una máquina de corte.
5	Unión	Se toma en cuenta el modelo y la identificación de las piezas se unen una con otra por medio de una máquina recta e hilos, al final de cada costura se hacen remates para evitar que esta se deshile.
6	Acabados	Una vez unida la prenda se realizan Ojales en caso de ser requerido, se colocan los botones y se toma en cuenta la relación de la unión del uno con el otro y el número de botones o boches a utilizar, se cortan hilos sobresalidos y se utiliza la máquina <i>overlock</i> para coser el borde de la prenda para luego realizar dobladillos o colocar puños.
7	Defectos	Se verifica que la prenda no tenga defectos, se une los botones, se corta hilos que estén sobresalidos, se comprueba que la prenda este bien cosida y los botones colocados de forma correcta, en caso de que la prenda se encuentre en perfecto estado en caso de que esta tenga defecto se realizan arreglos, una vez realizado ello pasa a ser planchada, doblada y empacada.

Fuente: Elaboración propia

Se detalla las dimensiones estándar de prendas para recién nacidos la que corresponde a la talla 00 para bebés recién nacidos y la talla 0 que es usada en el primer mes de vida para lo cual, se toma en cuenta el crecimiento del neonato, Las medidas fueron tomadas de *bodys* infantiles existentes en el mercado (Tabla 3.7).

Tabla 3.7. Medidas para recién nacidos

Tabla de medidas		
Medidas/talla	00 meses	0 meses
Contorno cadera	21 cm	22,5 cm
Contorno cintura	19 cm	20,5 cm
Contorno pecho	19 cm	20 cm
Espalda	18 cm	19 cm
Largo talle	21 cm	22 cm
Largo tiro	10 cm	10,5 cm
Largo manga	16 cm	17 cm
Contorno puño	7 cm	7 cm

Fuente: Elaboración propia

El dispositivo consta de dos partes: un hardware (parte tangible) y un software (parte intangible). Para la construcción del hardware se realizó un circuito entre el sensor de temperatura junto a la placa wifi y una batería mediante cables de conexión el cual tiene entradas y salidas para poder realizar las conexiones entre los dos dispositivos mediante sus pines, la placa wifi se encarga de enviar la información desde el sensor al dispositivo móvil (Anexo 3); para conseguir que esta información se procese se programará mediante librerías predeterminadas que contiene el dispositivo. Con la descripción realizada se procesa la información de la temperatura desde el sensor a la placa y de ésta a la aplicación.

La programación (software) se realiza por medio de una multiplataforma llamada Entorno de desarrollo integral Arduino (IDE Arduino), consta en colocar al inicio un código de numeración el cual es predeterminado (Anexo 9), este se denomina bucles, y hay dos tipos el *void set up* para que se ejecute solo una vez al iniciar el programa y el *void loop* que genera la repetición infinita mientras se usa la aplicación. Otro tipo de dato a considerar es *float* que se usa para obtener la información de la temperatura en números enteros y decimales, denominada en la programación como “tem” y sirve tanto para recibir como para leer la información enviada del sensor.

La siguiente variable llamada *char* tiene relación con la conexión a la red, dentro de esta se ubica el *token* que es un código que sirve como una llave de puerta de enlace

para el servidor *broken* MQTT, es decir, este es el intermediario entre teléfono móvil, placa y aplicación, también, se coloca el nombre de la red y la contraseña para abarcar la conexión tanto del sensor como de la aplicación. Por último, se coloca un condicional en relación con la aplicación *Blynk* que al encender la aplicación detecta la temperatura, si ésta desciende a un nivel menor a 36,2°C se enviará una notificación textual “Alerta temperatura baja!!!” (Figura 21), es decir, la notificación se enviará solo si la aplicación se encuentra encendida para evitar que cuando esta no se use alerte a los padres; de igual forma se recalca que el control de la temperatura se realizará desde cualquier lugar, es decir, no es necesario estar junto al neonato para medirla.

La aplicación móvil llamada *Blynk* es una plataforma IOT o conocida como el internet de las cosas usada con aplicaciones de marca blanca (software usado por las empresas), en nubes privadas (destinado a público específico) y se analizan datos, es decir, permite la función de un proyecto de forma rápida, efectiva y en tiempo real; esta aplicación funciona de dos modos de forma personal y de forma comercial, además, es compatible con más de 200 placas (hardware). *Blynk* es una aplicación pagada, sin embargo, cuenta con widget de prueba gratuitos los cuales, se usaron para el proyecto.

Los pasos para la programación en Blynk son:

- 1) Descargar la aplicación en *app store* o *Google play*; posterior a ello se crea una cuenta por medio de *Google* o *Facebook*, en este caso se lo realizó por medio de correo electrónico (Figura 16).
- 2) Segundos después llega a la dirección electrónica el código *Touken* (Figura 17).
- 3) Se crea un nuevo proyecto y se selecciona la placa a utilizar (ESP8266), una vez realizado esto se procede a diseñar la aplicación por medio de los *Widgets* La primera función colocada es el botón que permite encender y apagar la aplicación el cual es vinculado con el virtual 1 (V1) y modo *Switch* (Figura 18).
- 4) En la figura 19 se muestra la activación del *Gauge* el cual se encarga de mostrar la temperatura en grados Celsius, este *Widget* está configurado en Virtual 5 (V5); a

su vez se colocó *Notifications Settings* configurado para generar notificaciones al teléfono móvil después de 2 segundos de la variación de temperatura.

- 5) Se ordena los widgets de acuerdo con su preferencia y presiona play para empezar a usar la aplicación (Figura 20).
- 6) Por último, en la figura 21 se muestra la alerta del descenso de temperatura.

En el anexo 9 se visualiza el código de programación para el cual se utilizó el programa Entorno de desarrollo integral Arduino (IDE Arduino), el que junto a la aplicación llamada *Blynk* sirve para conectar y controlar dispositivos Arduino desde teléfonos móvil, se instalará en dispositivos Android o *iOS* (Figura 21).

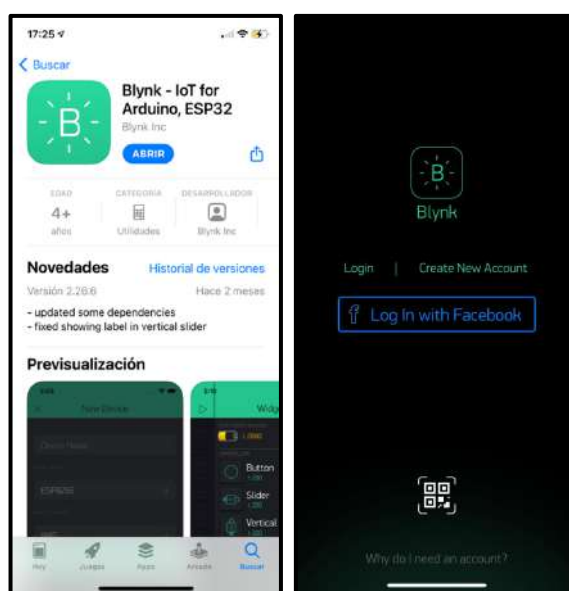


Figura 16. Aplicación Blynk

Fuente: App Store

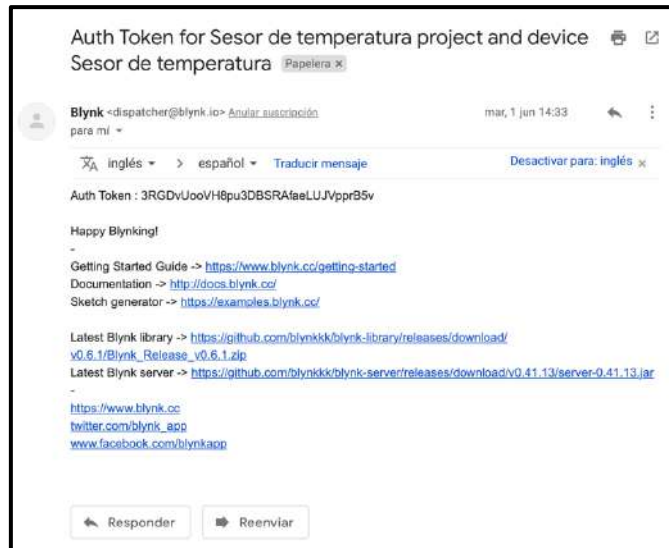


Figura 17. Correo electrónico

Fuente: Gmail

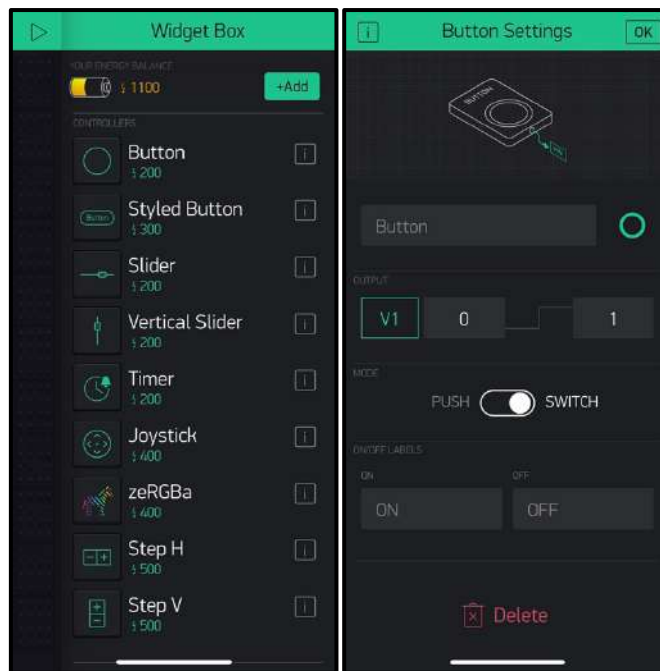


Figura 18. Programación de aplicación

Fuente: Blynk

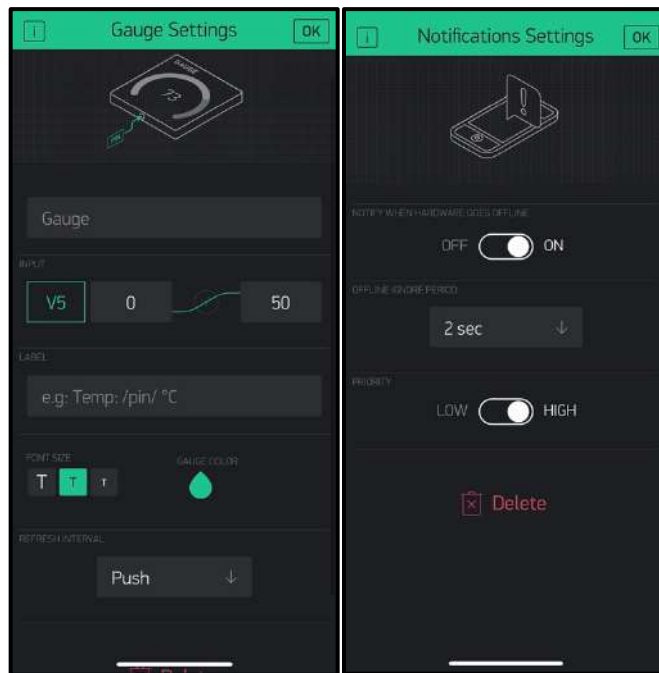


Figura 19. Programación de aplicación

Fuente: Blynk

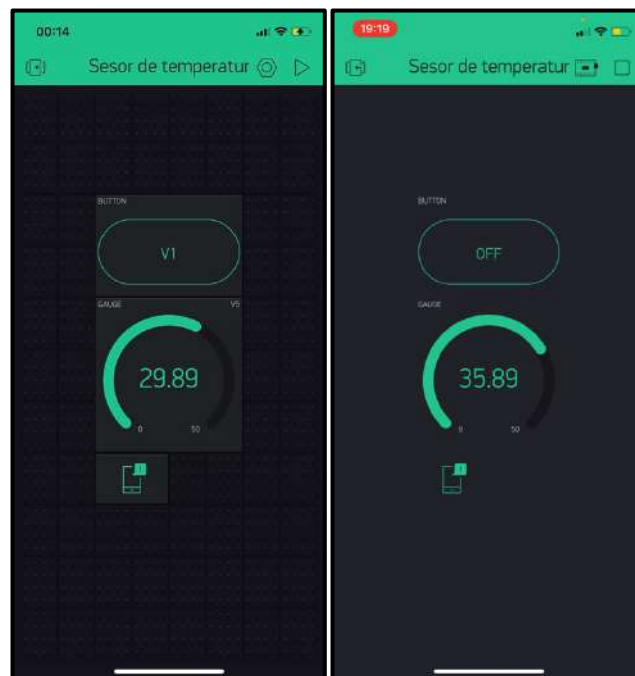


Figura 20. Programación de aplicación

Fuente: Blynk

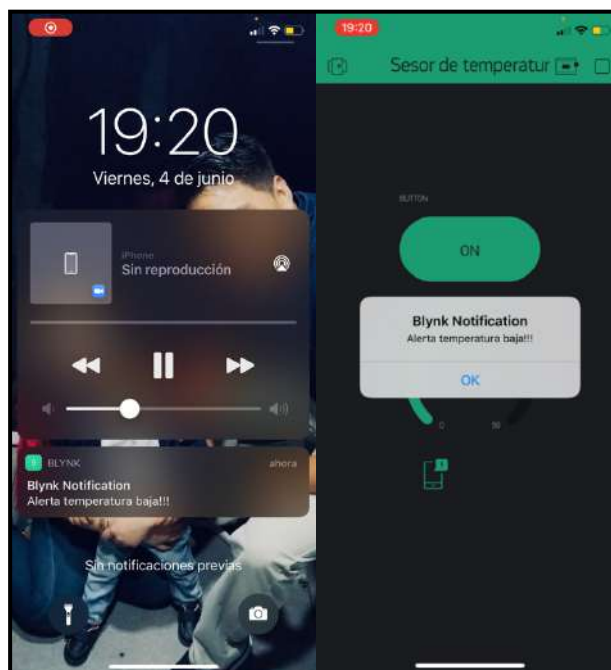


Figura 21. Alerta de descenso de temperatura

Fuente: Blynk

Sexta etapa: Completar el arreglo general

crea las representaciones gráficas definitivas del *body* y la implementación del sensor a éste y las dimensiones exactas. En la figura 22 se observa la propuesta final de modelo de *body* con la gama de colores determinado y como este se apreciará con el sensor integrado desde la parte exterior; para un mayor entendimiento se graficó el *body* desde la parte interna, es decir, la prenda al revés con el sensor integrado por medio de broches metálicos (Figura 23); las dimensiones del recubrimiento del sensor se visualizan en la figura 24.



Figura 22. *Body final*

Fuente: Elaboración propia

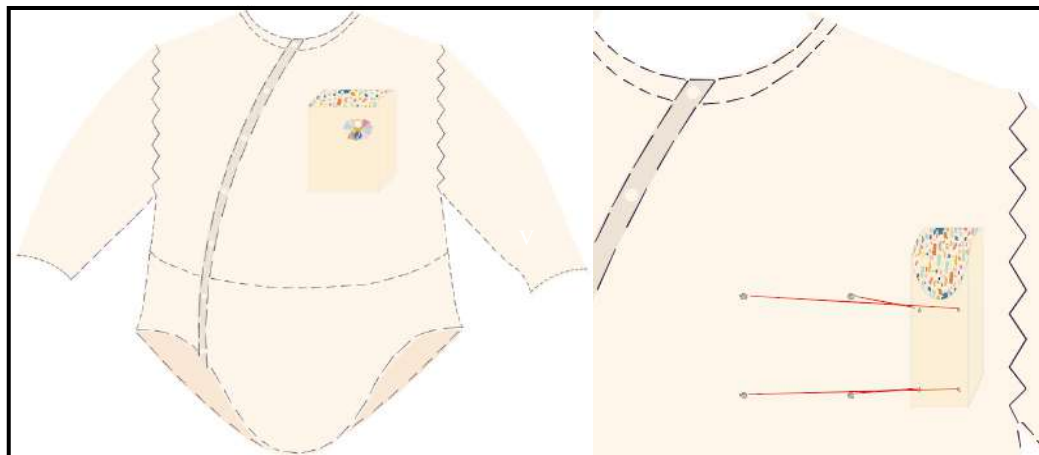


Figura 23. *Body + sensor*

Fuente: Elaboración propia

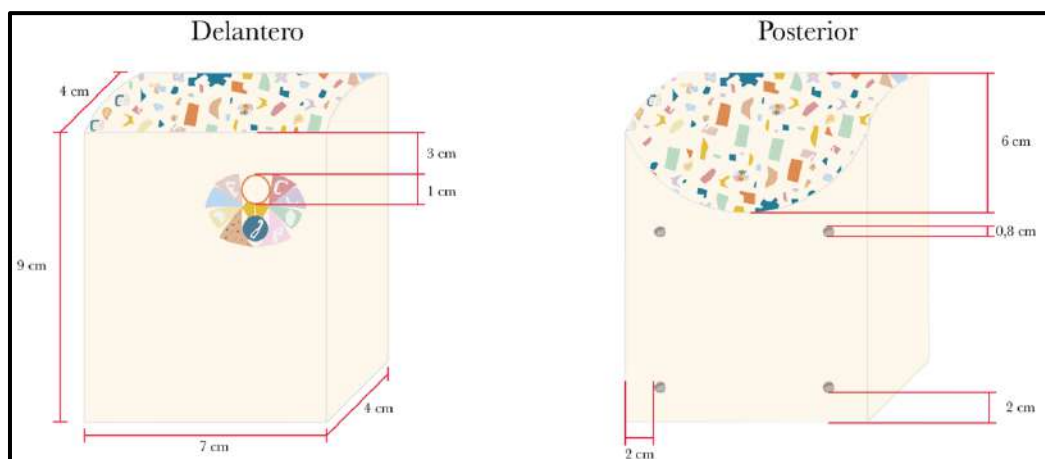


Figura 24. Dimensiones del recubrimiento de sensor

Fuente: Elaboración propia

A partir del diseño final se genera el patronaje del *body* (Figura 25) el cual consta de tres piezas principales que son la parte delantera, posterior y la manga, adicional se muestra el cuello y pieza para colocar los broches que no se encuentran dentro de los moldes, se utiliza sesgo para su confección. En la figura 26 se realizó el dibujo plano donde se visualizan las costuras de la prenda, así como en la figura por medio de cartulinas se realizaron los moldes de la prenda y por último, con mismo material se unieron las piezas para formar la prenda.


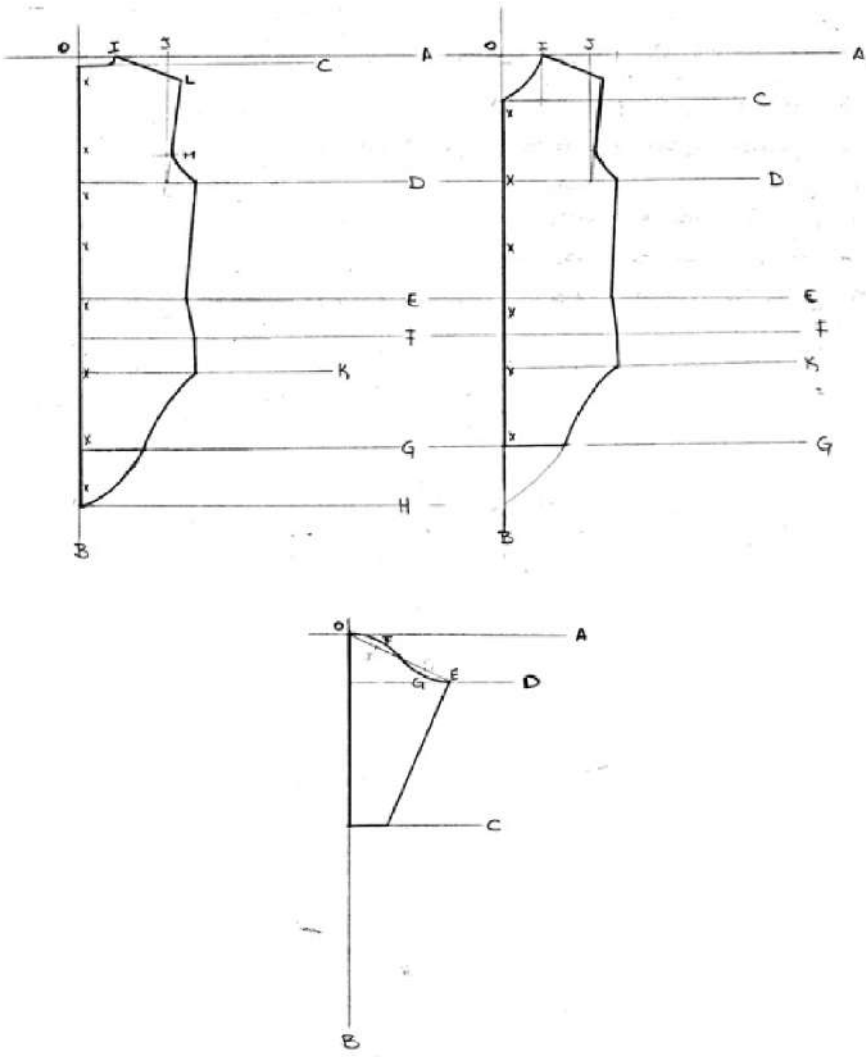

FICHA DE PATRONAJE		
Empresa: PUCESA	Nº de ficha: 1	
Indumentaria Infantil	Modelo Body	
Línea Primavera-Verano 2021		
Body de algodón orgánico con motivos impresos		
		
Fecha: 11/06/2021		
Elaborado por: Ana Belén Saltos Rivera		

Figura 25. Ficha de patronaje

Fuente: Elaboración propia

Body

- Trazo de línea de base o construcción.
- $O \downarrow C$ $\frac{1}{24}$ de contorno de pecho (0,8 cm) para parte posterior y 4 cm para parte delantera para cuello \triangle .
- $O \rightarrow I$ $\frac{1}{6}$ contorno pecho (3,2 cm) para cuello, se da forma \triangle .
- $C \downarrow E$ alto de talle (21 cm) \triangle .
- $C \downarrow E$ se toma la mitad para alto pecho (10,5 cm) \triangle .
- $E \downarrow F$ $\frac{1}{6}$ de contorno de cadera para generar holgura (3,5 cm) \triangle .
- $F \downarrow K$ $\frac{1}{6}$ contorno de cadera para altura de cadera (3,5 cm) \triangle .
- $F \downarrow G$ alto de tiro (10 cm) \triangle .
- $G \downarrow H$ (5 cm) solo en pieza posterior para hacer el tiro posterior \triangle .
- $D \rightarrow \frac{1}{2}$ de contorno de pecho +1 (10,5 cm) y señalamos.
- $E \rightarrow \frac{1}{2}$ de contorno de cintura (9,5 cm) y señalamos.
- $F \rightarrow \frac{1}{2}$ de contorno de cadera (10,5 cm) y señalamos.
- $K \rightarrow 10,5$ cm y señalamos.
- $G \rightarrow \frac{1}{6}$ de contorno de cadera (3,5 cm).
- Unimos puntos señalados D, E, F, K, G, H y damos forma.
- $D \leftarrow J$ $\frac{1}{8}$ de contorno de pecho (2,38 cm) \triangle .
- $J \uparrow \frac{1}{8}$ contorno de pecho (3,38 cm) para sisa.
- $J \downarrow$ (2 cm) para caída de hombro.
- $L \rightarrow$ (1cm) para caída de hombro.
- Unir I a L para caída hombro.
- Unir L a M y a D de esta manera se da forma para cabeza de manga.

Manga

- $O \downarrow B$ largo de manga +2 (18 cm) \triangle .

- C → $\frac{1}{2}$ contorno de puño (3,5 cm) para puño.
- O ↓ B $\frac{1}{4}$ contorno pecho (4,7 cm) para cabeza de manga \triangle .
- D → $\frac{1}{2}$ contorno pecho (9,5 cm).
- Se une con E y se divide en 4 partes iguales.
- F ↑ $\frac{1}{24}$ contorno pecho (0,8 cm).
- G ↑ $\frac{1}{24}$ contorno pecho (0,8 cm).
- Se une punto O, F, G, E y se da forma para cabeza de manga.


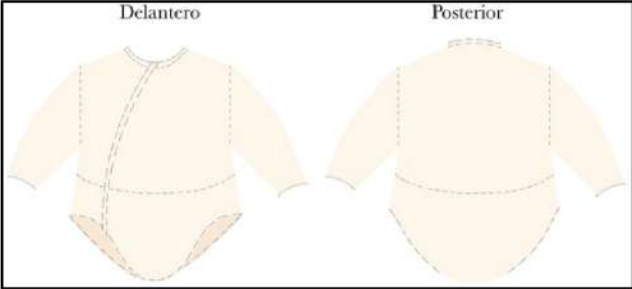
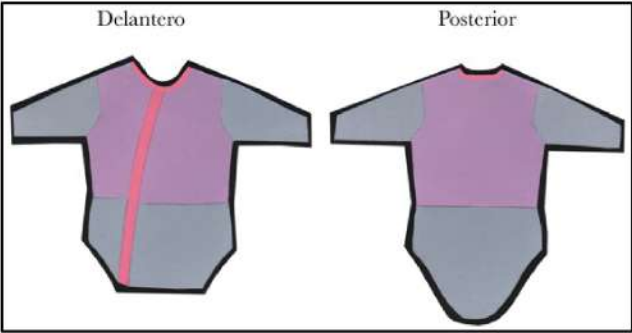
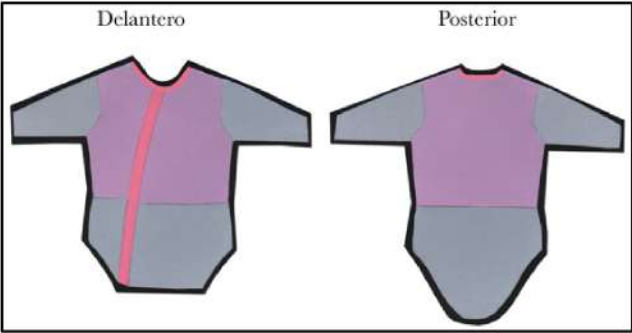


FICHA DE DIBUJO PLANO		
Empresa: PUCESA	Nº de ficha: 1	
Indumentaria Infantil	Modelo Body	
Línea Primavera-Verano 2021		
Body de algodón orgánico con motivos impresos		
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">Delantero</p>  <p style="text-align: center;">Posterior</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">Delantero</p>  <p style="text-align: center;">Posterior</p> </div> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p style="text-align: center;">Delantero</p>  <p style="text-align: center;">Posterior</p> <p style="text-align: center;">Manga</p>  </div>		
Fecha: 11/06/2021		
Elaborado por: Ana Belén Saltos Rivera		

Figura 26. Ficha dibujo plano

Fuente: Elaboración propia

Séptima etapa: Preparar las instituciones de operación y de producción

Preparar las instituciones de operación y de producción es la última etapa de la metodología en donde se obtienen los resultados al elaborar el diseño de detalle para esto se presentan las fichas 27-29 de las fichas técnicas con elementos importantes que facilitan el entendimiento de la elaboración de la prenda.

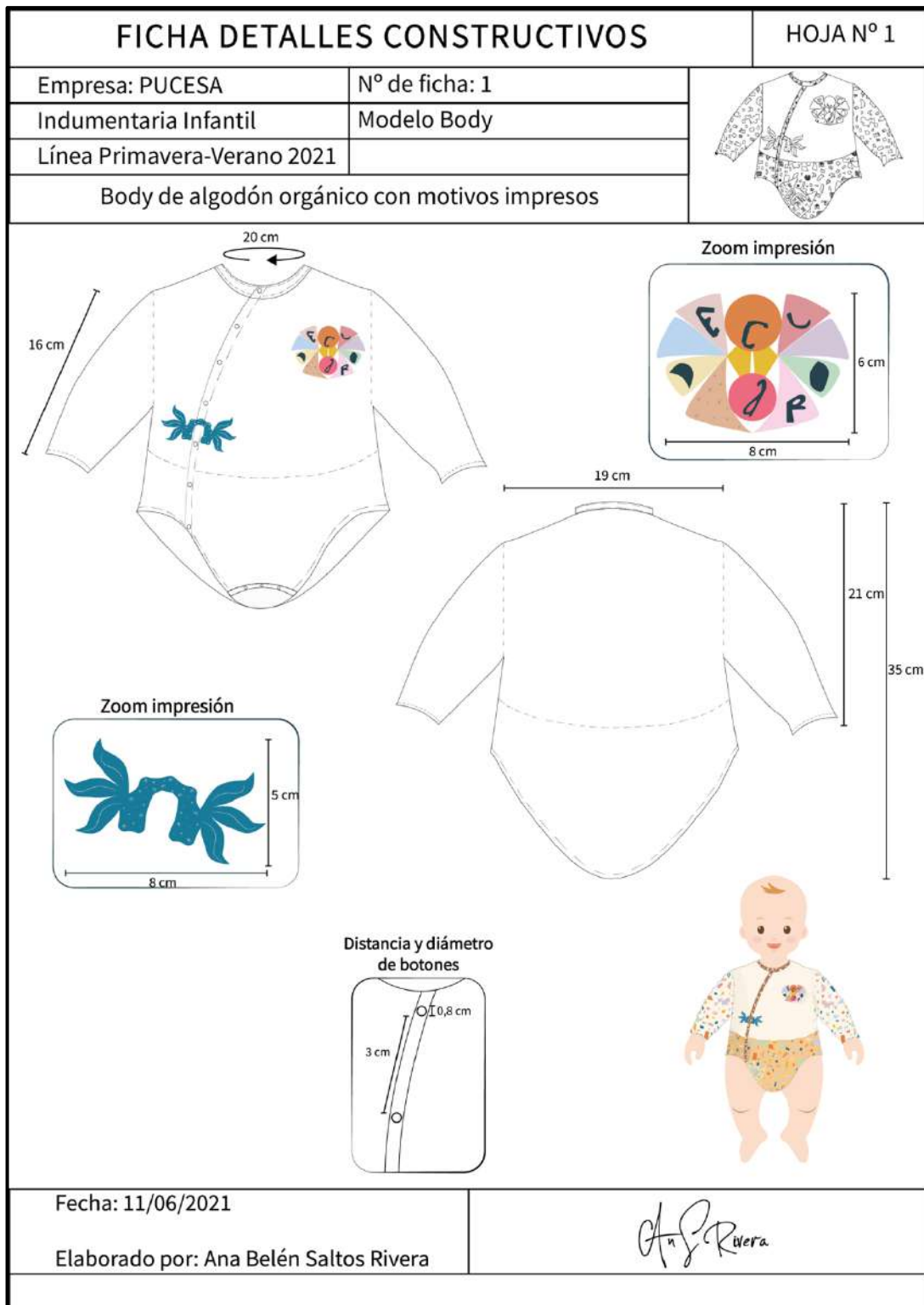


Figura 27. Ficha técnica
Fuente: Elaboración propia



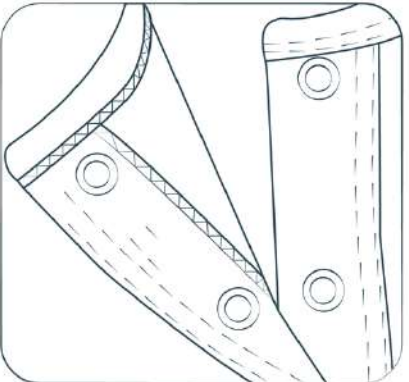
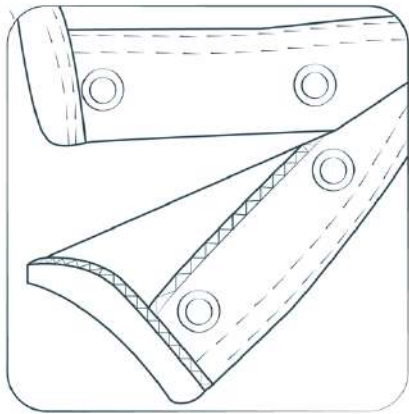
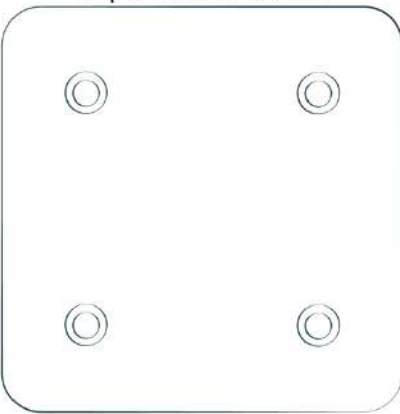

FICHA DETALLES CONSTRUCTIVOS		HOJA N° 2
Empresa: PUCESA	N° de ficha: 1	
Indumentaria Infantil	Modelo Body	
Línea Primavera-Verano 2021		
Body de algodón orgánico con motivos impresos		
		
		<p>Acceso abierto</p> 
		<p>Acceso entrepierna</p> 
		<p>Broches internos para implementar sensor</p> 
Fecha: 11/06/2021		
Elaborado por: Ana Belén Saltos Rivera		

Figura 28. Ficha técnica
Fuente: Elaboración propia


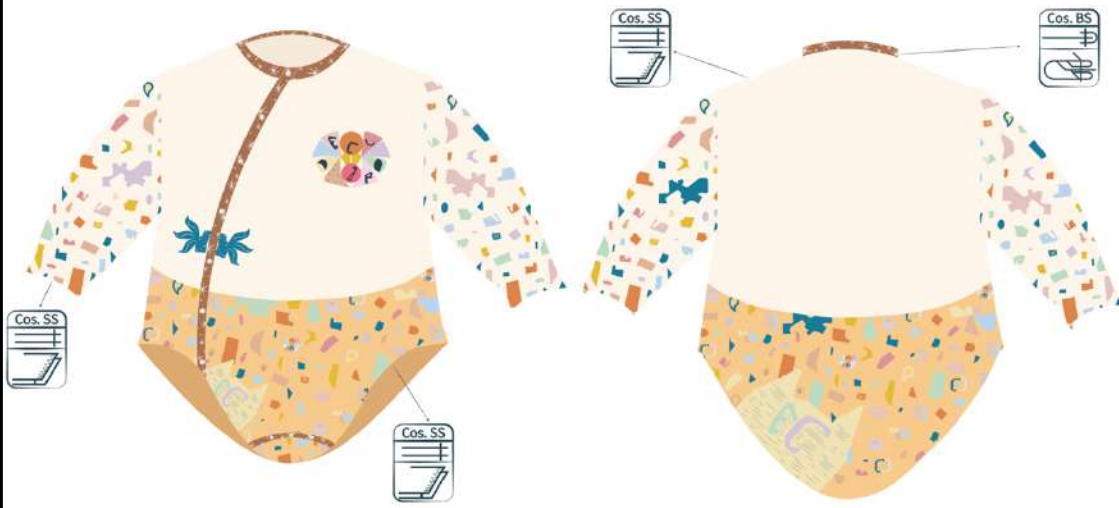



FICHA DETALLES CONSTRUCTIVOS			HOJA N° 3																								
Empresa: PUCESA	N° de ficha: 1																										
Indumentaria Infantil	Modelo Body																										
Línea Primavera-Verano 2021																											
Body de algodón orgánico con motivos impresos																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Tejido y colores</th> </tr> <tr> <th></th> <th>Color</th> <th>Código</th> <th>Material</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tela base</td> <td>Off yellow</td> <td>FCF6EB</td> <td>Algodón Orgánico llano</td> </tr> <tr> <td>Mangas</td> <td>Off yellow</td> <td>FCF6EB</td> <td>Impresión en algodón Orgánico</td> </tr> <tr> <td>Combinación de tela</td> <td>Marzipan</td> <td>ECCABE</td> <td>Impresión en algodón Orgánico</td> </tr> <tr> <td>Tela cuello/ pliego botones</td> <td>Pale Brown</td> <td>997053</td> <td>Impresión en algodón Orgánico</td> </tr> </tbody> </table>				Tejido y colores					Color	Código	Material	Tela base	Off yellow	FCF6EB	Algodón Orgánico llano	Mangas	Off yellow	FCF6EB	Impresión en algodón Orgánico	Combinación de tela	Marzipan	ECCABE	Impresión en algodón Orgánico	Tela cuello/ pliego botones	Pale Brown	997053	Impresión en algodón Orgánico
Tejido y colores																											
	Color	Código	Material																								
Tela base	Off yellow	FCF6EB	Algodón Orgánico llano																								
Mangas	Off yellow	FCF6EB	Impresión en algodón Orgánico																								
Combinación de tela	Marzipan	ECCABE	Impresión en algodón Orgánico																								
Tela cuello/ pliego botones	Pale Brown	997053	Impresión en algodón Orgánico																								
																											
Variante de color																											
																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Color</th> <th>Código</th> <th>Material</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tela base</td> <td>Sugar cane</td> <td>EDF0DF</td> <td>Algodón Orgánico llano</td> </tr> <tr> <td>Combinación de tela</td> <td>Peppermint</td> <td>D7E6C9</td> <td>Impresión en algodón Orgánico</td> </tr> </tbody> </table>			Color	Código	Material	Tela base	Sugar cane	EDF0DF	Algodón Orgánico llano	Combinación de tela	Peppermint	D7E6C9	Impresión en algodón Orgánico	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Color</th> <th>Código</th> <th>Material</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tela base</td> <td>Hint of red</td> <td>F4EEEA</td> <td>Algodón Orgánico llano</td> </tr> <tr> <td>Combinación de tela</td> <td>Harvest Gold</td> <td>E9B871</td> <td>Impresión en algodón Orgánico</td> </tr> </tbody> </table>			Color	Código	Material	Tela base	Hint of red	F4EEEA	Algodón Orgánico llano	Combinación de tela	Harvest Gold	E9B871	Impresión en algodón Orgánico
	Color	Código	Material																								
Tela base	Sugar cane	EDF0DF	Algodón Orgánico llano																								
Combinación de tela	Peppermint	D7E6C9	Impresión en algodón Orgánico																								
	Color	Código	Material																								
Tela base	Hint of red	F4EEEA	Algodón Orgánico llano																								
Combinación de tela	Harvest Gold	E9B871	Impresión en algodón Orgánico																								
Fecha: 11/06/2021																											
Elaborado por: Ana Belén Saltos Rivera																											

Figura 29. Ficha técnica
Fuente: Elaboración propia

3.1 Validación de la propuesta

Para la validación de la propuesta se utiliza una herramienta metodológica con la que se mide el uso del dispositivo y su aplicación, en relación directa con el usuario, para determinar si la propuesta es aceptada o requiere de algunas modificaciones, esta herramienta se denomina Sistema de Escalas de Usabilidad (Devin, 2017).

Tal como se mencionó en el numeral 2.2 esta investigación se apoya en el criterio profesional de 7 médicos con quienes se hizo un análisis de la hipotermia sus causas y consecuencias, sin embargo, fue necesario puntualizar aspectos de los neonatos para un óptimo uso del sensor en la prenda; por este motivo de entre los profesionales se selecciona al experto en pediatría que además, cuenta con una trayectoria profesional que supera los 30 años, cuya experiencia se convierte en apoyo relevante en el proceso de validación.

El uso de esta herramienta consiste en realizar un *test* 10 preguntas predeterminadas las cuales, están relacionadas con el producto que se desea medir. Para su aplicación fue necesario del apoyo de un profesional experto en pediatría. Las respuestas se califican niveles de 1 a 5, donde 1 es total desacuerdo y 5 completamente de acuerdo (Anexo 4).

Cuando el cuestionario se responde (Anexo 8) se procede a realizar la medición de las preguntas, esto se basa en restar 1 a los valores de las preguntas impares y restar 5 a los valores de las preguntas pares, después de ello se suman los valores y se multiplica por 2,5, el valor que arroje este algoritmo será un porcentaje sobre 100 lo cual, determinará la viabilidad del producto.

Resultados obtenidos en las preguntas en orden:

5, 1, 5, 2, 5, 4, 5, 1, 5, 1.

Asignación de valores según el algoritmo:

$$((5-1) + (5-1) + (5-1) + (5-2) + (5-1) + (5-4) + (5-1) + (5-1) + (5-1) + (5-1)) * 2,5$$

Simplificación:

$$(4 + 4 + 4 + 3 + 4 + 1 + 4 + 4 + 4 + 4) * 2,5$$

$$36 * 2,5 = 90$$

El puntaje obtenido del Sistema de Escalas de Usabilidad es de 90 sobre 100 puntos, es decir, este resultado nos indica que el producto tiene una alta viabilidad, sin embargo, se pulirán algunos detalles de éste.

La evaluación fue aplicada de forma presencial en el consultorio médico del pediatra Orlando Villalba (anexo 5) con el fin de tener una mejor relación y entendimiento del producto; lo primero que se realizó fue darle a conocer sobre el sensor, su elaboración, proceso y como se implementará a la prenda; después de ello se encendió el dispositivo y se hizo una demostración, se colocó el sensor en el cuerpo para comprobar el funcionamiento de la aplicación y las alertas que ésta envía.

Los resultados arrojados por muestran una aceptación favorable, debido a que el sensor de temperatura es un producto requerido por los padres de familia, el control de la temperatura en el primer mes de vida es de suma importancia, por lo cual, recomienda se implemente adicionalmente una alerta si la temperatura se eleva y que el dispositivo sea más pequeño.

CONCLUSIONES

- La investigación permitió identificar las características y síntomas que produce la hipotermia en el neonato, entre las más relevantes se encuentra: el color azulado o morado en uñas y labios, temperatura baja, descenso de frecuencia cardiaca, taquipnea (dificultad para respirar) y ausencia de movimiento; es importante conocer esto, los recién nacidos no controlan su termorregulación, por ende son más vulnerables. A su vez, es relevante determinar los requerimientos necesarios para diagnosticar a tiempo la hipotermia y evitar que esta evolucione, deje secuelas o incluso ocasione la muerte; por lo cual, se ha generado la propuesta de un *body* infantil con un sensor integrado para el monitoreo permanente de temperatura en neonatos. Para ello se investigó cómo funcionan los sensores de temperatura corporal en el área de medicina y la facilidad que genera el uso de estos. La placa y sensor idóneo es el Arduino porque son de bajo costo, fáciles usar, programar y es de código abierto (libre acceso), esto facilitó la programación para el monitoreo de temperatura de forma constante.
- Basados en las características estudiadas en esta investigación ha sido posible hacer una especificación que los vestuarios infantiles más comunes son los enterizos y los *body*s, sin embargo, la prenda seleccionada fue el *body* por estar en contacto directo con la piel lo que permite que el sensor cumpla con su función; a su vez esta prenda se acoplan a los requerimientos del neonato se utiliza como material textil el algodón orgánico, este cuenta con propiedades que benefician al mismo tales como: transpirabilidad, buen conductor térmico e hipoalergénico, estas propiedades son importantes debido a que la piel del recién nacido es muy sensible. Además, el algodón orgánico es un material eco-amigable, no usa tóxicos ni químicos contaminantes, reduce los gases invernadero y el uso del agua, es decir, este protege al medio ambiente.
- Una vez determinado el tipo de textil se propuso un prototipo virtual donde se realizaron varias propuestas de diseños de *body*s para lo cual, se toma como elemento gestor el cuadro matinal, se identificó las tallas industriales usadas para el vestuario infantil para neonatos y se buscó el sensor idóneo para el control constante de la temperatura es el modelo Mlx90614 este es un sensor infrarrojo el cual conectado a una placa de Arduino *wifi* modelo esp8266, estos conectados a una pila como fuente de alimentación y programado toma la temperatura del neonato de forma constante mediante una aplicación llamada *Blynk*, esta alerta mediante una notificación si la temperatura desciende; la

programación del dispositivo medirá la temperatura en cualquier lugar sin necesidad de estar junto al neonato siempre y cuando estos se encuentre conectados a *wifi*.

- Para la validación del producto se realizó una entrevista a un médico pediatra con experiencia en neonatos donde se aplicó la herramienta del Sistema de Escalas de Usabilidad la cual, mediante el *test* de 10 preguntas se pudo identificar que el producto tiene una alta viabilidad debido a que cubre una de las necesidades más importantes del recién nacido que es el control de temperatura; el prototipo del sensor permite demostrar la funcionalidad del producto, sin embargo, se determinó que se trabajará con placas y sensores de menor dimensión para que este sea menos invasivo para el usuario.

RECOMENDACIONES

1. Conforme a los expertos en el área de salud las recomendaciones médicas se basan en mantener al neonato en un ambiente cálido y evitar fugas de aire, mantenerlo abrigado y de preferencia durante el primer mes de vida salir solo en caso de ser necesario, el uso adecuado de ropa es importante y el material recomendado es el algodón por sus propiedades, a su vez el uso de gorros es indispensable, en la cabeza es parte de la concentración de calor, así como darle el seno materno y líquidos calientes. También, es importante estudiar nuevas alternativas para generar propuestas de diferentes prendas con sensores en otras las zonas del cuerpo del neonato, según lo analizado con los pediatras la temperatura se mide en la frente, cuello o pecho, es donde el calor se concentra y arroja datos correctos.
2. Se recomienda realizar estudios posteriores en relación con el sensor y placa wifi que tengan dimensiones menores para mayor comodidad del neonato; también, se sugiere implementar un sensor que cubra los diversos requerimientos del neonato, es decir, que el mismo dispositivo alerte la alteración de temperatura, presión, saturación, frecuencia cardíaca, entre otros. También, es importante que la alerta que se genera en la aplicación no sea únicamente para el descenso de temperatura, sino que esta alerte de igual forma si la temperatura asciende, estas dos variables son frecuentes y riesgosas en los neonatos. Se recomienda trabajar con implementos electrónicos con de menor dimensión y evitar que estos sean invasivos para el neonato, es importante su comodidad y seguridad. A su vez se sugiere hacer alianzas con el área tecnológica para crear propuestas conjuntas que se complementen, se toma en cuenta que en la actualidad la dinámica del mundo en todas las áreas del conocimiento se basa en la industria 4.0 que es la inteligencia artificial.

-
-
3. Hacer nuevas investigaciones con otros tipos de textiles ecológicos con una mirada orientada a la responsabilidad social y conciencia ambiental, algunos materiales ecológicos cubren los mismos requerimientos del usuario y reduce el uso de agua, gases invernadero y químicos nocivos para el medio ambiente y la salud.

BIBLIOGRAFÍA

- Albuquerque, R., Mariani, C., Sánchez, A., Macedo, V., & Silva, M. (2016). Newborns' temperature submitted to radiant heat and to the Top Maternal device at birth. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 24(2741). <https://doi.org/10.1590/1518-8345.0305.2741>
- Andrade, M. (2017). *Los textiles* (Universidad autónoma del estado de México). Universidad autónoma del estado de México, México. Recuperado de http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/70597/secme-29747_1.pdf?sequence=1
- Arias, K., Sánchez, M., Betancourt, F., Leguizamón, G., García, R., & Mendoza, D. (2017). *Estudio de las actividades relevantes en el diseño de productos. Modelo VDI 2221 frente al modelo metodológico I+P+D3. Artículo de revisión*. (Revista espacios), 13.
- Barrera, F., Giraudó, F., Aros, S., & Handal, G. (2018). *Hipotermia y termorregulación en el niño*. 17(22), 3–8.
- Campodónico, F. (2008). *Todo sobre focus group*. Lima: ACM.
- Cando, F., & Intriago, D. (2017). *Evaluación de hipotermia inadvertida y estrategias de su prevención en pacientes geriátricos sometidos a Anestesia General en el Hospital Eugenio Espejo y Hospital Fuerzas Armadas del Ecuador de la ciudad de Quito, junio—Agosto del 2016* (Universidad Central del Ecuador).

Universidad Central del Ecuador, Quito. Recuperado de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/11407/1/T-UCE-0006-004-2017.pdf>

Celis, E., & Arellano, A. (2009). Hipotermia. En *Guías para manejos de urgencias: Vol. II* (3a ed., pp. 108–114). Bogotá. Recuperado de http://www.med-informatica.net/TERAPEUTICA-STAR/UrgenciasGuiaMPS2009_2_DocNewsNo19038DocumentNo10950.pdf

Chan, E. (2019). Algodón orgánico: ¿Qué es y qué implica para el planeta? | Vogue España. Recuperado el 8 de marzo de 2021, de Vogue website: <https://www.vogue.es/moda/articulos/algodon-organico-sostenible-cuanta-agua-consume>

Cross, N. (2002). *Métodos de Diseño—Estrategias para el Diseño de Productos*. México: Limusa Wiley. Recuperado de https://www.academia.edu/33266990/Cross2002Metodos_M%C3%A9todos_de_Dise%C3%B1o_Estrategias_para_el_Dise%C3%B1o_de_Productos

De Socio Oka, R. (2011). *Prendas Terapéuticas: Diseño de Indumentaria para Neonatos* (Universidad de Palermo). Universidad de Palermo. Recuperado de https://fido.palermo.edu/servicios_dyc/proyectorgraduacion/archivos/390.pdf

Devin, F. (2017). Sistema de Escalas de Usabilidad: ¿qué es y para qué sirve? [Investigación]. Recuperado el 3 de junio de 2021, de UXpañol website:

<https://uxpanol.com/teoria/sistema-de-escalas-de-usabilidad-que-es-y-para-que-sirve/>

Giarrocco, J. (2018). *Prendas Multifuncionales Para Niños* (Universidad de Palermo). Universidad de Palermo, Argentina. Recuperado de https://fido.palermo.edu/servicios_dyc/proyectograduacion/archivos/4784.pdf

Hernández, J., Pérez, G., & Jesús, S. (2016). *Efectividad del uso de bolsas de polietileno para la prevención de la hipotermia en los recién nacidos prematuros y de bajo peso al nacer* (Universidad Privada Norbert Wiener). Universidad Privada Norbert Wiener. Recuperado de http://repositorio.uwiener.edu.pe/xmlui/bitstream/handle/123456789/472/T061_10032432_S.pdf?sequence=1

INEC. (2020). Estadísticas vitales Registros Estadísticos de Nacidos Vivos y Defunciones Fetales 2019. Recuperado de INEC website: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Poblacion_y_Demografia/Nacimientos_Defunciones/2019/Principales_resultados_ENV_EDF_2019.pdf

Llerena, S. (2021, 03 de junio). Hipotermia / Entrevistado por Ana Belén Saltos.

Lozano, K. (2015). *Diseño de un sistema no invasivo de medición de la temperatura corporal interna* (Universidad Politécnica de Catalunya). Universidad Politécnica de Catalunya. Recuperado de https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/25792/Memoria%20Final_Karem%20Lozano.pdf?sequence=4&isAllowed=y

Monar, D. (2021, 03 de junio). Hipotermia / Entrevistado por Ana Belén Saltos.

Monroy, A., Alcívar, M., & Ochoa, V. (2016). *Diseño de un circuito de alta precisión para el monitoreo y procesamiento continuo de temperatura corporal*. 2(3), 30–43.

Ortegón, L., Puentes, M., Corrales, I., & Cortés, J. (2017). *Colonización e infección en el neonato. ¿Hay un rol para el uso de la clorhexidina en la prevención de infecciones?* 115, 65–70.

Pambaquishpe, L. (2017). *Evolución de los textiles ultra inteligentes o de tercera generación* (Universidad Técnica del Norte). Universidad Técnica del Norte, Ibarra. Recuperado de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/6060/1/04%20IT%20190%20TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf>

Pinheiro, J. (2018). Preventing hypothermia in preterm newborns—Simple principles for a complicated task. *Jornal de Pediatria*, 94(4), 337–339. <https://doi.org/10.1016/j.jped.2017.10.003>

Pozo, P. (2021, 03 de junio). Hipotermia / Entrevistado por Ana Belén Saltos.

Quiroga, A., Chattas, G., Gil, A., Ramírez, M., Montes, T., Iglesias, A., ... Carrera, B. (2010). *Guía de práctica clínica de termorregulación en el recién nacido*. 25.

Rivera, C. (2021, 03 de junio). Hipotermia / Entrevistado por Ana Belén Saltos.

Rodríguez, G., & Suaste, E. (2016). Sistema de monitoreo continuo de temperatura corporal basado en una pulsera polimérica flexible, conductora y biocompatible. *Memorias del Congreso Nacional de Ingeniería Biomédica*, 3(1), 108–111. <https://doi.org/10.24254>

Roldán, A. (2010). *Textiles inteligente*. (56), 69–77.

Ruiz de Haro, M. (2012). *Orígenes, evolución y contextos de la tecnología textil: La producción del tejido en la prehistoria y la protohistoria*. 133–145.

Ruiz, W. (2016). *Redes de sensores inalámbricos enfocadas a la Medicina con énfasis en control de los signos vitales en Pacientes Adultos Mayores* (Pontificia Universidad Católica del Ecuador). Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito. Recuperado de <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/11311/tesis%20final%20mastr%C3%ADa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
<http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/11311/tesis%20final%20mastr%C3%ADa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ruschel, L., Pedrini, D., & Cunha, M. (2018). Hypothermia and the newborn's bath in the first hours of life. *Revista Gaúcha de Enfermagem*, 39. <https://doi.org/10.1590/1983-1447.2018.20170263>

Sánchez, J. (2007). *Los tejidos inteligentes y el desarrollo tecnológico de la industria textil*. Asociación Nacional de Peritos Industriales (Madrid, España). Recuperado de

https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/22120/DIQT_Tejidosinteligentes.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Storch, P. (2019). Hipotermia. Golpe de calor. En *Protocolos diagnósticos y terapéuticos en urgencias de pediatría* (3a ed.). Madrid: Sociedad Española de Urgencias de Pediatría (SEUP). Recuperado de https://seup.org/pdf_public/pub/protocolos/23_Hipotermia.pdf

Torres, M. (2014). *Efectividad del contacto materno para reducir la hipotermia en los recién nacidos prematuros: Revisión bibliográfica*. 25.

Trejo, L. (2013). *Sistema inalámbrico de monitoreo de temperatura corporal para pacientes de terapia intensiva del hospital "san vicente de paúl" de ibarra* (Universidad Técnica del Norte). Universidad Técnica del Norte, Ibarra. Recuperado de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/1990/1/SISTEMA%20INALAMBIRICO%20DE%20MONITOREO%20DE%20TEMPERATURA%20CORPORAL%20PARA%20PACIENTES%20DE%20TERAPIA%20INTENSIVA%20DEL%20.pdf>

Urgilés, J., Campoverde, E., Dután, E., & Suárez, C. (2020). *Sistema de alerta y monitoreo de pulso cardiaco y temperatura corporal*. 22–25.

Valdés, Á., Rubalcava, J., Barrera, J., & Jurado, F. (2014). *Desarrollo de dispositivo y aplicación móvil para el monitoreo de temperatura corporal*. Recuperado de

http://b-dig.iie.org.mx/BibDig2/P14-0247/Site/RVP-AI_AI_files/AI%20-%202007.pdf

Venegas, K. (2016). *Diseño de indumentaria infantil como herramienta de estimulación lúdica y multisensorial*. Universidad Técnica de Ambato, Ecuador.

Villalba, E. (2021, 03 de junio). Hipotermia / Entrevistado por Ana Belén Saltos.

Villalba, O. (2021, 03 de junio). Hipotermia / Entrevistado por Ana Belén Saltos.

ANEXOS

Anexo 1: Instrumento para la técnica del *Focus Group*



Escuela: Escuela de Diseño Industrial

Carrera: Diseño de productos

Instrumento 1: Guía de preguntas para el focus group

Objetivo: Identificar las características de la patología y determinar las características funcionales y deseables del producto basadas en las recomendaciones y experiencias de los médicos.

Moderador: Ana Belén Saltos Rivera

Lugar: Ambiente virtual a través de la plataforma zoom

Tiempo estimado: 60 minutos

Participantes: Médico pediatra Orlando Villalba, médico general Emilia Villalba, médico general Carlos Rivera, médico general Sebastián Llerena, médico general David Monar, médico general Paúl Pozo, neonatólogo especialista en UCI Edgar Jara

1. ¿Cómo profesional cómo definiría usted la hipotermia en neonatos y a partir de que temperatura se considera hipotermia?

La hipotermia es la alteración de la temperatura corporal por debajo de los límites fisiológicos, es decir, una temperatura inferior a los 36,5°C; los neonatos son propensos a perder calor corporal muy rápido.

2. ¿Por qué los neonatos no controlan su termorregulación? ¿A partir de qué edad lo hacen?

Los neonatos no generan calor, su sistema nervioso central es inmaduro, su piel es delgada y no tienen reservas en adiposas que es lo que permite mantener el calor corporal en el organismo debido a la falta de madurez de este mecanismo. El neonato es más propenso a perder calor y este se genera 4 tipo de mecanismo: por convección, radiación, evaporación y conducción lo que hace que sea más vulnerable; y controlan su termorregulación a partir de los 4 meses, sin embargo, controlan está en su totalidad a partir primer año.

3. ¿Por qué cree usted que se produce la hipotermia en neonatos?

Se produce por mecanismos de pérdida de calor estos son: por convección, radiación, evaporación y/o conducción, es decir, por exposición a objetos inferiores a la temperatura corporal del neonato, mantener al bebé en un ambiente frío, no utilizar ropa adecuada o abrigada y por último, mantener al bebé descubierto.

4. ¿Ha recibido casos de neonatos con hipotermia? ¿Cuál son los síntomas más comunes?

Se han recibido pocos casos de hipotermia, en los hospitales existen diversos parámetros los cuales, controlan la temperatura de los neonatos y evitan que el calor se evapore; a su vez si el neonato genera un descenso de temperatura se lo coloca en una termocuna para estabilizarlo.

Los síntomas más comunes al presenciar hipotermia son: dificultades cognitivas, convulsiones, color azulado o morado en uñas y labios, descenso de frecuencia cardiaca, taquipnea que es la dificultad para respirar, aleteo nasal, temperatura baja, falta de hambre y ausencia de movimiento.

5. ¿Existe diferencias de síntomas en los pacientes que presentan hipotermia?

Si existen variaciones de los síntomas entre los pacientes, cada cuerpo reacciona de forma distinta, sin embargo, los síntomas por hipotermia son comunes por lo cual, es fácil de identificar la patología.

6. ¿Qué tratamientos considera usted como profesional se aplicarían para controlar la hipotermia?

En caso de una hipotermia leve se abrigará al neonato en caso de que la temperatura no ascienda se lo colocará en una fuente de calor radiante como una termocuna o colocarlo en una bolsa de polipropileno para controlar de forma más rápida y eficaz el ascenso de temperatura. En casos de hipotermia más severa se utilizará hidratación parenteral (administración de fármacos vía intravenosa) con líquidos calientes para elevar la temperatura, sin embargo, los casos con hipotermia severa en neonatos son difíciles de tratar y pocos sobreviven.

7. ¿Cuáles son las recomendaciones como medida preventiva para evitar la hipotermia?

Controlar el ambiente donde se mantendrá al neonato, es decir, en un ambiente cálido donde no existan fugas de aire (ventanas o puertas abiertas o rotas), mantenerlo abrigado, mantener al bebé dentro de casa y de forma preferente evitar sacar al neonato durante su primer mes de vida a excepción que esto sea extremadamente necesario, usar ropa adecuada y de preferencia ropa de algodón para evitar el escape de frío, siempre se mantendrá la cabeza del bebé cubierta, su cráneo no está completamente formado y por medio de la fontanela existe entrada o escape de calor debido a que este tejido es fibroso y no óseo, darle líquidos calientes de preferencia el seno materno, y por último, es importante mantener el contacto piel a piel entre madre e hijo.

8. ¿Considera usted que la hipotermia es un factor grave que ocasiona secuelas en el neonato o la muerte de este? (en caso de ser así que secuelas ocasiona)

Si ocasionan secuelas siempre y cuando sea una hipotermia grave lo que produciría dificultades cognitivas, daño en el sistema nervioso central lo que produciría convulsiones debido a un daño orgánico a nivel cerebral, falta de oxígeno en el cerebro lo que ocasionará que se mueran neuronas lo que a corto o largo plazo dejaría secuelas en el neuro desarrollo esto desemboca problemas en la marcha, habla, aprendizaje, habla o incluso para ver, produciría hipoxia que es baja de concentración de oxígeno en la sangre, acidosis metabólica que es el exceso de ácidos en el cuerpo y en el caso más grave produciría la muerte.

9. ¿Cree usted que es importante que exista un contacto piel con piel entre madre e hijo al momento de nacer? ¿Influye esto en la temperatura corporal del feto?

Si es importante el contacto piel a piel entre madre e hijo, es denominado apego precoz entre 3 y 4 horas, este no solo fomenta el generar calor y evitar el escape de temperatura sino que este también, genera un vínculo materno y facilita la producción de leche a la madre.

10. ¿A qué edad es más común que se presente la hipotermia en infantes?

Es común que los neonatos presenten una hipotermia leve debido al cambio de temperatura que existe del útero de la madre al ambiente externo, por bajo peso al nacer o por nacer en una semana gestacional adelantada menor a las 37 semanas. La hipotermia se genera en cualquier edad, sin embargo, los recién nacidos de 0 a 28 y más aún si son prematuros son más propensos a perder calor debido a que no controlan su termorregulación y son poiquilotérmicos, es decir, en un ambiente caluroso sube su temperatura y en un ambiente frío esta descende, por lo cual, la

hipotermia es más riesgosa en el primer mes de vida pero esta es común entre los 0 y 4 meses de vida.

11. ¿En qué sector del cuerpo recomendaría ubicar el sensor de temperatura para que este genere un resultado fiable?

La temperatura se tomará en el tórax, cuello, axilas o cabeza, son las zonas centrales del organismo donde el calor se concentra más, sin embargo, por comodidad del bebé es recomendable colocar el sensor lo más cercano al pecho.

12. ¿Se recomienda el uso de termocuna al nacer? ¿es importante el uso de esta?

El uso de la termocuna al nacer es importante y casi siempre es usada y más aún en los casos de bebés prematuros, esta evita el escape de frío y mantiene al neonato con una temperatura corporal estable.

13. ¿Conoce usted un producto en el mercado que cuente con sensores de temperatura corporal? De ser así ¿cuáles son?

Parches térmicos y masajeadores automáticos que son usados para fisioterapia, las termocuna y termómetros comunes, termómetros con electrodos, sin embargo, los productos mencionados son utilizados únicamente con fines médicos.

14. ¿Considera usted que un vestuario para monitorear la temperatura en neonatos con sensores de temperatura corporal es un producto viable para prevenir la hipotermia?

Se considera que la idea si es viable, el producto sería una herramienta útil para el monitoreo de temperatura en tiempo real se toma en cuenta que es vital realizarlo

durante el primer mes de vida para que si existiera el caso de una variación de temperatura esta sería tratada a tiempo.

Anexo 2: Confirmación de asistencia al *Focus Group*

Confirmación del médico general Paúl Pozo

Paul Pozo <wilsonpaul-pozo@hotmail.com>

Lun 29/03/2021 17:00

Para: ANA BELEN SALTOS RIVERA



Confirmando mi asistencia

...

De: ANA BELEN SALTOS RIVERA <ana.b.saltos.r@pucesa.edu.ec>

Enviado: lunes, 29 de marzo de 2021 16:45

Cc: wilsonpaul-pozo@hotmail.com <wilsonpaul-pozo@hotmail.com>

Asunto: Invitación

Estimado Dr. Paúl Pozo

Le saluda Ana Belén Saltos y María Elena López, estudiantes de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato. Actualmente realizamos los proyectos de titulación denominados: "Vestuario infantil para monitoreo de temperatura en neonatos" y "Vestuario para monitoreo de ritmo cardiaco en lactantes menores a 5 meses de edad" por lo cual agradeceríamos su colaboración mediante una entrevista vía zoom el día miércoles 31 de marzo de 2021 a las 18h00, para discutir sobre puntos importantes de la hipotermia en neonatos y la muerte súbita del lactante. Seguras de contar con su favorable confirmación y colaboración.

Saludos Cordiales,
Ana Belén Saltos
María Elena López

Confirmación del médico general David Monar

David Monar <david.monard21@gmail.com>

Lun 29/03/2021 17:10



Para: ANA BELEN SALTOS RIVERA

Buenas Tardes, muchas gracias por su invitación ,, le confirmo mi asistencia para la entrevista.

...

El lun., 29 de mar.de 2021 16:47, ANA BELEN SALTOS RIVERA <ana.b.saltos.r@pucesa.edu.ec> escribió:

Estimado Dr. David Monar

Le saluda Ana Belén Saltos y María Elena López, estudiantes de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato. Actualmente realizamos los proyectos de titulación denominados: "Vestuario infantil para monitoreo de temperatura en neonatos" y "Vestuario para monitoreo de ritmo cardiaco en lactantes menores a 5 meses de edad" por lo cual agradeceríamos su colaboración mediante una entrevista vía zoom el día miércoles 31 de marzo de 2021 a las 18h00, para discutir sobre puntos importantes de la hipotermia en neonatos y la muerte súbita del lactante.

Seguras de contar con su favorable confirmación y colaboración.

Saludos Cordiales,
Ana Belén Saltos
María Elena López

Confirmación de la médico general Emilia Villalba

Emilia Villalba <solemyvillalvap@gmail.com>

Lun 29/03/2021 17:25



Para: ANA BELEN SALTOS RIVERA

Saludos cordiales,

Muchas Gracias Ana Belén Saltos y María Elena López estoy atenta para participar de la entrevista, en la fecha y hora indicados.

Emilia Villalba
Médico General

...

El lunes ,29 de marzo de 2021, ANA BELEN SALTOS RIVERA <ana.b.saltos.r@pucesa.edu.ec> escribió:

Estimado Dr. Emilia Villalba

Le saluda Ana Belén Saltos y María Elena López, estudiantes de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato. Actualmente realizamos los proyectos de titulación denominados: "Vestuario infantil para monitoreo de temperatura en neonatos" y "Vestuario para monitoreo de ritmo cardiaco en lactantes menores a 5 meses de edad" por lo cual agradeceríamos su colaboración mediante una entrevista vía zoom el día miércoles 31 de marzo de 2021 a las 18h00, para discutir sobre puntos importantes de la hipotermia en neonatos y la muerte súbita del lactante.

Seguras de contar con su favorable confirmación y colaboración.

Saludos Cordiales,
Ana Belén Saltos
María Elena López

Confirmación del médico general Sebastián Llerena

joe sebastian llerena hoyos <sebaslleho@hotmail.com>



Lun 29/03/2021 17:52

Para: ANA BELEN SALTOS RIVERA

Srta Ana Belén Saltos
Srta María Elena Lopez

Confirmando mi asistencia a dicha reunión para discutir la aplicación médica sobre su proyecto de titulación: "Vestuario infantil para monitoreo de temperatura en neonatos" y "Vestuario para monitoreo de ritmo cardíaco en lactantes menores de 5 meses de edad" Seguro de que la reunión será provechosa y enriquecedora para ambas partes.

Saludos cordiales.
Dr Sebastian Llerena Hoyos Md

Enviado desde mi iPhone

El 29 mar. 2021, a la(s) 16:46, ANA BELEN SALTOS RIVERA
<ana.b.saltos.r@pucesa.edu.ec> escribió:

Estimado Dr. Sebastián Llerena

Le saluda Ana Belén Saltos y María Elena López, estudiantes de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato. Actualmente realizamos los proyectos de titulación denominados: "Vestuario infantil para monitoreo de temperatura en neonatos" y "Vestuario para monitoreo de ritmo cardíaco en lactantes menores a 5 meses de edad" por lo cual agradeceríamos su colaboración mediante una entrevista vía zoom el día miércoles 31 de marzo de 2021 a las 18h00, para discutir sobre puntos importantes de la hipotermia en neonatos y la muerte súbita del lactante. Seguras de contar con su favorable confirmación y colaboración.

Saludos Cordiales,
Ana Belén Saltos
María Elena López

Confirmación del médico pediatra Orlando Villalba

Emilia Villalva <solemyvillalvap@g
mail.com>



Lun 29/03/2021 23:20

Para: ANA BELEN SALTOS RIVERA

Saludos cordiales,

Muchas Gracias Ana Belén Saltos y María Elena López , estoy atento conjuntamente con mi hija la Dra. Emilia Villalva, para participar de la entrevista, en la fecha y hora indicados.

Orlando Villalva

Emilia Villalva

Médicos

...

El lunes, 29 de marzo de 2021, ANA BELEN SALTOS RIVERA

<ana.b.saltos.r@pucesa.edu.ec> escribió:

Estimado Dr. Orlando Villalba

Le saluda Ana Belén Saltos y María Elena López, estudiantes de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato. Actualmente realizamos los proyectos de titulación denominados: "Vestuario infantil para monitoreo de temperatura en neonatos" y "Vestuario para monitoreo de ritmo cardiaco en lactantes menores a 5 meses de edad" por lo cual agradeceríamos su colaboración mediante una entrevista vía zoom el día miércoles 31 de marzo de 2021 a las 18h00, para discutir sobre puntos importantes de la hipotermia en neonatos y la muerte súbita del lactante.

Seguras de contar con su favorable confirmación y colaboración.

Saludos Cordiales,
Ana Belén Saltos
María Elena López

Confirmación del neonatólogo especialista en UCI Edgar Jara

Edgar Jara Muñoz <edgarjaramd@gmail.com>

Lun 29/03/2021 17:25

Para: MARIA ELENA LOPEZ VIVANCO



Estimadas Ana Belén y María Elena

Con mucho gusto. Estaré sin problema en la reunión mencionada

Muchas gracias por la invitación.

Edgar Jara Muñoz
Neonatólogo-Pediatra.

Enviado desde mi iPhone

El 29 mar. 2021, a la(s) 13:26, MARIA ELENA LOPEZ VIVANCO <maria.e.lopez.v@pucesa.edu.ec> escribió:

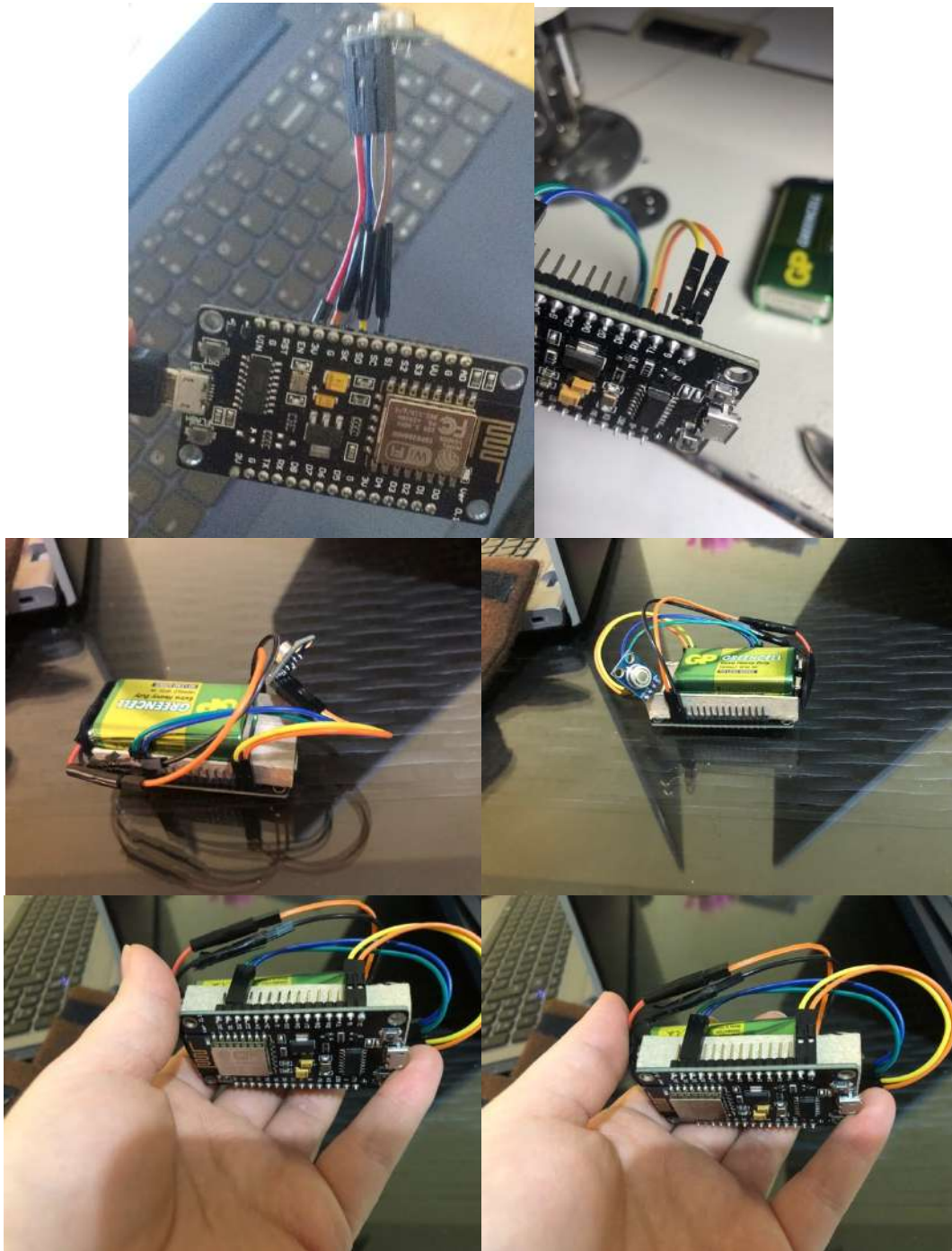
Estimado Dr. Edgar Jara

Le saluda Ana Belén Saltos y María Elena López, estudiantes de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato. Actualmente realizamos los proyectos de titulación denominados: "Vestuario infantil para monitoreo de temperatura en neonatos" y "Vestuario para monitoreo de ritmo cardiaco en lactantes menores a 5 meses de edad" por lo cual agradeceríamos su colaboración mediante una entrevista vía zoom el día miércoles 31 de marzo de 2021 a las 18h00, para discutir sobre puntos importantes de la hipotermia en neonatos y la muerte súbita del lactante.

Seguras de contar con su favorable confirmación y colaboración.

Saludos Cordiales,
Ana Belén Saltos
María Elena López

Anexo 3: Circuito de sensor de temperatura y placa wifi



Anexo 4: Herramienta Sistema de Escalas de Usabilidad

Escuela: Escuela de Diseño Industrial

Carrera: Diseño de productos

Instrumento: Test Sistema de Escalas de Usabilidad

Objetivo: Determinar la viabilidad del vestuario infantil con un sensor de temperatura para el monitoreo constante de la temperatura en neonatos.

Lugar: Consultorio médico (Presencial)

Tiempo estimado: 30 minutos

Participantes: Pediatra Orlando Villalba

1. Creo que usaría este producto frecuentemente

Total desacuerdo 1 2 3 4 5 Total acuerdo

2. Encuentro este producto innecesariamente complejo

Total desacuerdo 1 2 3 4 5 Total acuerdo

3. Creo que el producto fue fácil de usar

Total desacuerdo 1 2 3 4 5 Total acuerdo

4. Creo que necesitaría ayuda de una persona con conocimientos técnicos para usar este producto

Total desacuerdo 1 2 3 4 5 Total acuerdo

5. Las funciones de este producto están bien integradas

Total desacuerdo 1 2 3 4 5 Total acuerdo

6. Creo que el producto es muy inconsistente

Total desacuerdo 1 2 3 4 5 Total acuerdo

7. Imagino que la mayoría de la gente aprendería a usar este producto en forma muy rápida

Total desacuerdo 1 2 3 4 5 Total acuerdo

8. Encuentro que el producto es muy difícil de usar

Total desacuerdo 1 2 3 4 5 Total acuerdo

9. Me siento confiado al usar este producto

Total desacuerdo 1 2 3 4 5 Total acuerdo

10. Necesité aprender muchas cosas antes de ser capaz de usar este producto

Total desacuerdo 1 2 3 4 5 Total acuerdo

Firma del responsable

Anexo 5: Aplicación de herramienta Sistema de Escalas de Usabilidad

Anexo 6: Toma de medidas de prendas infantiles existentes en el mercado

Anexo 7: Patronaje de la prenda



Anexo 8: Test Sistema de Escala de Usabilidad



Pontificia Universidad Católica del Ecuador | Sede Ambato

Escuela: Escuela de Diseño Industrial

Carrera: Diseño de productos

Instrumento: Test Sistema de Escalas de Usabilidad

Objetivo: Determinar la viabilidad del vestuario infantil con un sensor de temperatura para el monitoreo constante de la temperatura en neonatos.

Lugar: Consultorio médico (Presencial)

Tiempo estimado: 30 minutos

Participantes: Pediatra Orlando Villalba

1. Creo que usaría este producto frecuentemente

Total desacuerdo 1 2 3 4 5 Total acuerdo

2. Encuentro este producto innecesariamente complejo

Total desacuerdo 1 2 3 4 5 Total acuerdo

3. Creo que el producto fue fácil de usar

Total desacuerdo 1 2 3 4 5 Total acuerdo

4. Creo que necesitaría ayuda de una persona con conocimientos técnicos para usar este producto

Total desacuerdo 1 2 3 4 5 Total acuerdo

5. Las funciones de este producto están bien integradas

Total desacuerdo 1 2 3 4 5 Total acuerdo

6. Creo que el producto es muy inconsistente

Total desacuerdo 1 2 3 4 5 Total acuerdo

7. Imagino que la mayoría de la gente aprendería a usar este producto en forma muy rápida

Total desacuerdo 1 2 3 4 5 Total acuerdo

8. Encuentro que el producto es muy difícil de usar

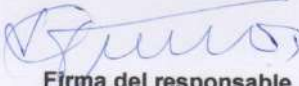
Total desacuerdo 1 2 3 4 5 Total acuerdo

9. Me siento confiado al usar este producto

Total desacuerdo 1 2 3 4 5 Total acuerdo

10. Necesité aprender muchas cosas antes de ser capaz de usar este producto

Total desacuerdo 1 2 3 4 5 Total acuerdo


Firma del responsable

Dr. Orlando Villalba T.
MEDICINA INFANTIL
Reg. MSP: L-111 F-07 R-116

Anexo 9: Código de programación

```
#define BLYNK_PRINT Serial
#include <Wire.h>
#include <Adafruit_MLX90614.h>
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <BlynkSimpleEsp8266.h>
Adafruit_MLX90614 mlx = Adafruit_MLX90614();
int pinValue;
float tem=0;
String mensaje;
char auth[] = "3RGDvUooVH8pu3DBSRAfaeLUJVpprB5v";
char ssid[] = "Marie Lopez";
char pass[] = "mariaelenalopez";

BLYNK_WRITE(V1)
{
  pinValue = param.asInt();
}
BlynkTimer timer;
void myTimerEvent()
{
  Blynk.virtualWrite(V5,tem);
}
void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  Blynk.begin(auth, ssid, pass);
  timer.setInterval(1000L, myTimerEvent);
```

```
    mlx.begin();  
}  
  
void loop()  
{  
    Blynk.run();  
    timer.run();  
    if(pinValue==1){  
        if(tem<36){  
            mensaje="Alerta temperatura baja!!!";  
            Blynk.notify(mensaje);  
            delay(2000);  
        }  
    }  
    tem=mlx.readObjectTempC()+7;  
    Serial.println(pinValue);  
}
```