



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Sede Ibarra

ESCUELA DE DISEÑO

INFORME FINAL DEL PROYECTO INTEGRADOR

TEMA:

“DISEÑO DE UN DISPOSITIVO TIPO ARNÉS DE PAVLIK DE ALTA COMODIDAD Y DE BAJO COSTO PARA NIÑOS DE CERO A SEIS MESES DE EDAD QUE TENGAN DISPLASIA EN EL DESARROLLO DE LA CADERA”

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

LICENCIADO EN DISEÑO DE PRODUCTOS Y CONTROL DE PROCESOS

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

INNOVACIÓN E INDUSTRIA

AUTOR: JOSELO SEBASTIÁN BARAHONA FLORES

ASESOR: Mtr. ROBERTO ANDRADE

IBARRA, SEPTIEMBRE 2018


CERTIFICACIÓN DEL ASESOR

ASESOR:

Mtr. ROBERTO ANDRADE

CERTIFICA

Haber revisado el presente informe final de investigación, el mismo que se ajusta a las normas vigentes en la Carrera de Diseño de Productos y Control de Procesos de la Escuela de Diseño, de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra (PUCESI); en consecuencia, autorizo su presentación para los fines legales pertinentes.



Mtr. ROBERTO ANDRADE

C.C: 100129292-7


APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

El jurado examinador, aprueba el presente informe de investigación en nombre de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra (PUCESI):

(f):.....

Mtr. Servio Roberto Andrade Viana

C.C. 100129292-7

(f):.....

Mtr. Rosa Jael Garzón Riaño

C.C. 51808086

(f):.....

Lic. Verónica Maribel Chávez Fuentes

C.C. 1003683222

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS

Yo, Joselo Sebastián Barahona Flores declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 165 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, que manifiesta textualmente: “Se reconoce facultad de los autores y demás titulares de derechos de disponer de sus derechos o autorizar las utilidades de sus obras o prestaciones, a título gratuito u oneroso, según las condiciones que determinen. Esta facultad podrá ejercerse mediante licencias libres, abiertas y otros modelos alternativos de licenciamiento o la renuncia”.

(f.).....
Joselo Sebastián Barahona Flores

C.C.: 100341566

AUTORÍA

Yo, Joselo Sebastián Barahona Flores, portador de la cédula de ciudadanía N° 1003415666, declaro que la presente investigación es de total responsabilidad del autor, y eximo expresamente a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra de posibles reclamos o acciones legales.

(f.) 

Joselo Sebastián Barahona Flores

C.C.: 1003415666

DECLARACIÓN y AUTORIZACIÓN

Yo: Joselo Sebastián Barahona Flores, con CC: 1003415666, autor del trabajo de grado intitulado: “DISEÑO DE UN DISPOSITIVO TIPO ARNÉS DE PAVLIK DE ALTA COMODIDAD Y DE BAJO COSTO PARA NIÑOS DE CERO A SEIS MESES DE EDAD QUE TENGAN DISPLASIA EN EL DESARROLLO DE LA CADERA”, previo a la obtención del título profesional de LICENCIADO EN DISEÑO DE PRODUCTOS Y CONTROL DE PROCESOS, en la ESCUELA DE DISEÑO.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede- Ibarra, 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 Sede Ibarra a difundir a través de sitio web de la Biblioteca de la PUCESI el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de Universidad.

Ibarra, a 12 de septiembre de 2018

(f.).....
Joselo Sebastián Barahona Flores

C.C.:1003415666

RESUMEN

La displasia del desarrollo de la cadera (DDC) es una afección frecuente en los neonatos, es así que, en la provincia de Imbabura existe un índice elevado de pacientes con dicha enfermedad, dato obtenido a través de la investigación del autor en el que se demuestra que un 8% lo padece; a su vez se ha constatado que un porcentaje significativo de los padres de familia son de bajos recursos económicos, motivo por el cual, se les complica adquirir una órtesis para el tratamiento de sus hijos, de modo que la problemática se hace evidente.

El proyecto tiene como finalidad instaurar comodidad en el usuario, por medio, de una órtesis asequible como tratamiento fijo en la displasia del desarrollo de la cadera en niños y niñas de cero a seis meses de edad.

Se construyó un compendio de datos bibliográficos, así como información de investigaciones previas al proyecto que contribuyan a la indagación y sirvan como referentes en el desarrollo del estado del arte.

La investigación diagnóstica se apoyó en la metodología cuantitativa y cualitativa, mediante la aplicación de instrumentos pertinentes para la recolección de información como la observación indirecta para el cálculo de cifras aproximadas de la muestra, en la que se analizan dos tópicos sustanciales, la incidencia de niños con displasia en el desarrollo de la cadera (DDC) y el porcentaje de pobreza y pobreza extrema que existe en Imbabura, la entrevista inicial a una madre de una niña con DDC que no tuvo un tratamiento adecuado, en donde se puede obtener información sobre la parte estético-funcional del arnés usado y la entrevista profunda en el caso del entorno en que se desenvuelve el paciente.

Con dicha información relevante se procede al desarrollo de la propuesta como tal, cumpliendo con los parámetros necesarios en su concepción, tomando en cuenta la parte estética, económica y funcional del dispositivo, en consecuencia se elaboraron tres prototipos que fueron sometidos a pruebas con pacientes reales, para tomar las

mejores características de cada uno y mejorar la órtesis, obtenido así un modelo final apropiado.

El ejemplar se validó en Melisa, una niña que padecía DDC, quien pertenece a una familia de bajos recursos económicos y usó la órtesis con el debido seguimiento del especialista, el cual emitió un informe con los resultados y la certificación de que el arnés cumple con las características médicas necesarias para ser empleado en el tratamiento de la displasia del desarrollo de la cadera, a la par, se realizó una entrevista a la madre con el objetivo de verificar si el producto satisface las necesidades del usuario y su entorno.

Palabras clave: Arnés, Pavlik, DDC, órtesis, tratamiento.

ABSTRACT

Hip dysplasia (DDH) is a frequent condition in neonates, so, in the province of Imbabura there is a high rate of patients with this disease, data obtained through the author's research in which shows that 8% suffer from it; in turn it has been found that a significant percentage of parents have low economic resources, which is why, it is complicated to acquire an orthosis for the treatment of their children, so that the problem becomes evident.

The purpose of the project is to establish comfort in the user, by means of an affordable orthosis as a fixed treatment in the dysplasia of hip development in children from zero to six months of age.

A compendium of bibliographic data was constructed, as well as information from research prior to the project that contributes to the investigation and serve as referents in the development of the state of the art research.

The diagnostic research was based on the quantitative and qualitative methodology, through the application of relevant instruments for the collection of information such as indirect observation for the calculation of approximate figures of the sample, in which two important topics are analyzed, the incidence of children with dysplasia in the development of the hip (DDH) and the percentage of poverty and extreme poverty that exists in Imbabura , the initial interview with a mother of a girl with (DDH) who did not have adequate treatment, where she can obtain information about the aesthetic-functional part of the harness used and the deep interview in the case of the environment in which the patient develops.

With this relevant information, we proceed to develop the proposal as such, complying with the necessary parameters in its conception, taking into account the aesthetic, economic and functional part of the device, as a result three prototypes were developed that were subjected to tests with real patients. , to take the best characteristics of each one and improve the orthosis, thus obtaining an appropriate final model.

The sample was validated in Melisa, a girl with DDH, who belongs to a family with low economic resources and used the orthosis with the proper follow-up of the specialist, who issued a report with the results and certification that the harness complies with the medical characteristics necessary to be used in the treatment of hip dysplasia, at the same time, an interview was conducted with the mother in order to verify if the product meets the needs of the user and their environment.

Keywords: Harness, Pavlik, DDH, orthosis, treatment.

ÍNDICE

PORTADA.....	i
CERTIFICACIÓN DEL ASESOR	ii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	iii
ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS.....	iv
AUTORÍA	v
DECLARACIÓN y AUTORIZACIÓN	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	ix
ÍNDICE	xi
ÍNDICE DE TABLAS	xv
ÍNDICE DE FIGURAS	xvi
INTRODUCCIÓN	xvii
CAPÍTULO I	18
1. PROBLEMA	18
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	18
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	18
1.3. JUSTIFICACIÓN.....	19
1.4. OBJETIVO GENERAL.....	20
1.5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	20
CAPÍTULO II	21
2. ESTADO DEL ARTE	21
2.1.1. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y DIAGNÓSTICO DEL DISPOSITIVO.....	23
2.1. DISPOSITIVO.....	25
2.2. ARNÉS	25
2.2.1. ARNÉS DE PAVLIK	26
2.2.2. FUNCIÓN DEL ARNÉS DE PAVLIK	26
2.2.3. PARTES DEL ARNÉS DE PAVLIK	26
2.3. CADERA.....	27

2.3.1.	ARTICULACIÓN DE LA CADERA	28
2.3.2.	ACETÁBULO COXAL	28
2.3.3.	CABEZA DEL FÉMUR	28
2.3.4.	BIOMECÁNICA DE LA CADERA.....	29
2.3.4.1.	Flexión.....	30
2.3.4.2.	Extensión.....	30
2.3.4.3.	Abducción.....	31
2.3.4.4.	Aducción.....	31
2.3.4.5.	Rotación longitudinal.....	32
2.3.4.6.	Circunducción.....	32
2.3.5.	DISPLASIA DE CADERA.....	33
2.3.6.	FACTORES DE RIESGO DE LA DDC.....	36
2.3.7.	SÍNTOMAS DE LA DDC	37
2.3.8.	DIAGNÓSTICO PRECOZ	37
2.3.9.	TRATAMIENTO	39
2.4.	ANTROPOMETRÍA	40
2.5.	LA TABLA DE LA OMS PARA NIÑOS Y NIÑAS	41
2.6.	MEDIDAS ANATÓMICAS ANTROPOMÉTRICAS DE BEBÉS DE 0 A 6 MESES DE EDAD.....	42
2.7.	ERGONOMÍA	43
2.8.	ERGONOMÍA EN EL ARNES DE PAVLIK	43
2.9.	REHABILITADORES DE DISPLASIA DE CADERA EXISTENTES.....	44
2.10.	EL DISEÑO COMO PROYECTO	46
2.11.	DISEÑO PARA LA SOCIEDAD Y DISEÑO PARA EL MERCADO..¡Error! Marcador no definido.	
CAPÍTULO III	48
3.	MATERIALES Y MÉTODOS	48
3.1.	METODOLOGÍA CUANTITATIVA Y CUALITATIVA.....	48
3.2.	IDENTIFICACIÓN DE LA POBLACIÓN.....	48
3.3.	MATRIZ DE RELACIÓN DIAGNÓSTICA.....	49

3.4.	INSTRUMENTOS	50
3.5.	PROCEDIMIENTO	50
3.6.	RESULTADOS	51
3.7.	DISCUSIÓN.....	56
CAPÍTULO IV.....		58
4.	METODOLOGÍA DEL DISEÑO.....	58
4.1.	MÉTODO PROYECTUAL DE BRUNO MUNARI.....	58
4.1.1.	DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	58
4.1.2.	ELEMENTOS DEL PROBLEMA	58
4.1.3.	RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS	58
4.1.3.1.	Requerimientos de Diseño.....	59
4.1.4.	CREATIVIDAD	60
4.1.5.	MATERIALES Y TECNOLOGÍAS	61
4.1.6.	DIBUJOS CONSTRUCTIVOS Y MODELOS	62
4.1.6.1.	Alternativas de prototipos de arneses.....	62
4.1.7.	VERIFICACIÓN Y SOLUCIÓN.....	66
4.2.	PRODUCCIÓN	73
4.2.1.	PROPUESTA DE DISEÑO DE IMAGEN/ LOGOTIPO	73
4.2.2.	CONCEPTUALIZACIÓN	73
4.2.3.	CROMÁTICA	74
4.2.4.	POSITIVO-NEGATIVO.....	75
4.2.5.	FONDOS PERMITIDOS.....	76
4.2.6.	USOS INCORRECTOS	77
4.3.	PRESENTACIÓN DEL PROTOTIPO O PRODUCTO FINAL	78
4.4.	VALIDACIÓN.....	79
4.5.	CONCLUSIONES.....	81
4.6.	RECOMENDACIONES.....	82
4.7.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	83
4.8.	ANEXOS.....	87
ANEXO 1. FOTOGRAFÍAS DE VALIDACIÓN.....		87

ANEXO 2. ENTREVISTA APLICADA EN EL MES DE ENERO DE 2018 AL CIRUJANO ORTOPEDISTA PEDIÁTRICO.....	93
ANEXO 3. ENTREVISTA APLICADA EN EL MES DE ENERO DE 2018 A UNA MADRE DE UNA NIÑA CON DDC.....	98
ANEXO 4. ENTREVISTA APLICADA EN EL MES DE MARZO DE 2018 A LA MADRE DE MELISA QUIEN PADECDE DE DDC.....	103

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Casas comerciales nacionales y descripción de dispositivos que oferta	23
Tabla 2 Casas comerciales locales que ofertan el producto	25
Tabla 3 Dispositivos de rehabilitación de displasia de cadera existentes	45
Tabla 4 Matriz de relación Diagnóstica	49
Tabla 5 Proyección de la Población Según Provincia por Grupos Etarios, Año 2018	52
Tabla 6 Cifras contrastadas de neonatos con DDC en la provincia de Imbabura/2018.....	56
Tabla 7 Requerimientos de diseño	59
Tabla 8 Materiales sugeridos y características	61
Tabla 9 Información sintetizada de grupo focal	67

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Partes del arnés de Pavlik	27
Figura 2: Articulación de la cadera	29
Figura 3: Biomecánica de cadera	33
Figura 4: Gravedad de la Displasia Evolutiva de la Cadera (DEC)	35
Figura 5: Huesos de la articulación de la cadera (niño y adulto)	36
Figura 6: Maniobras de Ortolani y Barlow	39
Figura 7: Tabla de medidas de niños y niñas por la OMS	41
Figura 8: Dimensiones anatómicas antropométricas de bebés de 0 a 6 meses de edad.	42
Figura 9: Prototipo 1	63
Figura 10: Prototipo 2	64
Figura 11: Prototipo 3	65
Figura 12: Ficha de costos del prototipo definitivo	69
Figura 13: Prototipo definitivo	71
Figura 14: Patrones del Arnés de Pavlik	72
Figura 15: Logotipo	73
Figura 16: Conceptualización	74
Figura 17: Cromática	75
Figura 18: Positivo - negativo	75
Figura 19: Fondos permitidos	76
Figura 20: Usos incorrectos	77
Figura 21: Contenido packaging	78

INTRODUCCIÓN

A través de la investigación se ha logrado evidenciar que la displasia del desarrollo de la cadera es bastante común, con un 8% de probabilidad de que un neonato la padezca, por lo cual se considera un índice prominente en contraste con otras enfermedades que perjudican a los niños en su mayoría y agregado a ello, la reveladora incidencia actual de pobreza en Imbabura genera un problema para los padres de familia de los afectados que no cuentan con los suficientes medios económicos para costear un dispositivo ortopédico obligatorio en el tratamiento de la DDC, en función de ello, se hace indispensable proponer una alternativa favorable que facilite su adquisición.

El proyecto propone la elaboración de una órtesis de tratamiento en la displasia en el desarrollo de la cadera tipo arnés de Pavlik, este dispositivo deberá cumplir con ciertas determinantes y requerimientos en el ámbito médico, económico y de diseño.

Mediante el desarrollo del informe, se contrasta información bibliográfica necesaria que sirve como cimiento para el dominio del tema, de manera consecutiva se realiza una investigación diagnóstica con base en análisis cuantitativos y cualitativos que se concretan en la resolución del caso, por lo cual, se presentan opciones de diseño, para contribuir con herramientas de solución al problema planteado.

Posteriormente se realizan pruebas de período corto en pacientes reales, con la finalidad de recabar la información necesaria para complementar el desarrollo de la propuesta, en función de las características que sirven como directrices en la concepción del producto.

En la fase final se obtiene resultados beneficiosos, que demuestran la utilidad de la órtesis, mediante la validación del especialista encargado del seguimiento de una niña con DDC, quien certifica la pertinencia de la misma, a la par, se corrobora mediante una entrevista realizada a la madre que los objetivos iniciales planteados se han cumplido en su totalidad cubriendo las necesidades proyectadas.

CAPÍTULO I

1. PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el Ecuador, la displasia del desarrollo de la cadera (DDC) es una de las enfermedades ortopédicas más comunes. Su incidencia varía, según la presencia o ausencia de factores de riesgo, lo cual indica la importancia de hacer un estudio de esta patología en el medio para asegurar un diagnóstico precoz. Así, mientras más prematuro sea el diagnóstico, el manejo y el pronóstico serán más favorables en pacientes que tengan mayor probabilidad de tener esta patología. (Peñaherrera, 2010)

La displasia de cadera en desarrollo es el término utilizado para describir la alteración congénita en donde la cabeza femoral tiene relación anómala con el acetábulo, y se observan diferentes manifestaciones que van desde la cadera luxable a la cadera luxada, pasando por la cadera displásica, subluxada, y otras.

La inestabilidad es el síntoma clave de estas anomalías, pero se sabe que la gran mayoría de las caderas clínicamente inestables en la exploración inicial se resuelven espontáneamente en unas semanas. La luxación suele suceder después del parto y, por esta razón, es de origen postnatal, presentando factores etiológicos, fisiológicos, mecánicos y posturales. (Andrango, 2012, págs. 3-4).

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

El presente capítulo se centra en la investigación previa, que arroja los primeros datos importantes, los cuales sirven como aporte significativo en la conformación del diagnóstico del problema mediante una reseña minuciosa.

En virtud de ello se evidencia el principal componente del problema que, hace énfasis en la incidencia alta de neonatos que padecen de displasia del desarrollo de la cadera en Imbabura. Un alto porcentaje de padres de dichos afectados, no posee un nivel económico estable, por consiguiente, se les dificulta adquirir un dispositivo adecuado de tratamiento por el coste moderado o elevado del mismo, en consecuencia, compran dispositivos más económicos pero de baja calidad, o en el peor de los casos simplemente no pueden pagarlo.

1.3. JUSTIFICACIÓN

Mediante el desarrollo del proyecto se construye una propuesta de diseño, que consta de una órtesis de bajo costo, cuya función principal consiste en corregir la postura del niño que padece displasia de cadera, en función de los requerimientos ergonómicos médicos, para el tratamiento adecuado, que a su vez, genere comodidad; articulando los elementos estéticos y funcionales con un precio razonable.

Del mismo modo, se atenúa el impacto emocional negativo de los padres como el impacto de incomodidad de los neonatos al momento de colocar el nuevo arnés para su debido tratamiento, ya que los médicos encargados de tratar estas enfermedades observan que los diferentes tipos de arnés que existen en el actual mercado son más bien un elemento de tortura para los recién nacidos, ya sea por el material o sistemas de sujeción de la órtesis.

El proyecto busca obtener datos necesarios, que aporten en la investigación, para idear propuestas que cumplan con los requerimientos de un dispositivo de calidad, en concordancia con las normativas establecidas en el diseño de productos, aplicando conocimientos especializados en la temática y validar el dispositivo mediante un análisis progresivo en los infantes que padecen displasia en el desarrollo de cadera, además se incentiva la compra de productos nacionales que se ajusten a las necesidades del consumidor.

El desarrollo de este trabajo pretende mejorar la calidad de vida de un grupo específico de la población, promover el mejoramiento de la calidad en la prestación de servicios de atención que componen el Sistema Nacional de Inclusión y Equidad Social, así como; impulsar la transformación de la matriz productiva, y articular la investigación científica - tecnológica con la educación superior.

1.4. OBJETIVO GENERAL

Instaurar comodidad en el usuario, por medio, de una órtesis asequible como tratamiento fijo en la displasia del desarrollo de la cadera en niños y niñas de cero a seis meses de edad.

1.5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Recopilar datos sobre conceptos y referencias necesarias sobre la temática concerniente a la investigación que aporte con el desarrollo de la misma.
- Analizar la situación de los niños y niñas con displasia en el desarrollo de la cadera en el ámbito físico, psicológico y económico a través de una investigación diagnóstica en la provincia de Imbabura.
- Realizar una propuesta de diseño del dispositivo tipo Arnés de Pavlik que cumpla con los requerimientos y procesos necesarios en su elaboración.
- Validar que la propuesta contribuya con el objetivo principal planteado, mediante una prueba con pacientes reales.

CAPÍTULO II

2. ESTADO DEL ARTE

En este apartado se ha tomado como punto de partida principal, la revisión de investigaciones previas y tópicos relevantes que contribuyen con información sustancial en el desarrollo del proyecto.

El indagador ha hecho una selección de información pertinente en la que se citan ciertos trabajos a continuación:

El proyecto de investigación de grado intitulado “DESARROLLO LOCOMOTOR EN NIÑOS CON DISPLASIA CONGÉNITA DEL DESARROLLO DE LA CADERA QUE RECIBIERON TRATAMIENTO ORTOPÉDICO ANTES DEL AÑO DE VIDA DEL SERVICIO DE PEDIATRÍA DEL HOSPITAL PABLO ARTURO SUAREZ EN EL PERIODO DE AGOSTO A OCTUBRE DEL 2014” de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, perteneciente a la Facultad de Medicina (Mosquera, 2016)

El proyecto de investigación de grado intitulado “EFICACIA DE LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS EN LACTANTES MENORES Y MAYORES PARA LA DISPLASIA CONGENITA DE CADERA, ATENDIDOS EN LA CONSULTA EXTERNA DE PEDIATRIA Y TRAUMATOLOGIA DEL HOSPITAL DEL INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL DE RIOBAMBA, PERIODO MAYO 2012– ABRIL 2013” de la Universidad Nacional de Chimborazo, perteneciente a la Facultad de Medicina (Cantos & Torres, 2013)

El proyecto de investigación de grado intitulado “DISPLASIA DEL DESARROLLO DE LA CADERA: SIGNOS CLÍNICOS Y RADIOGRÁFICOS CLÁSICOS PARA SU DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO PRECOZ” de la Universidad Técnica de Machala, perteneciente a la Facultad de Medicina (Urdin, 2015)

Los tres trabajos antes mencionados pertenecen a la facultad de Medicina de varias universidades del Ecuador, y se han considerado importantes por el aporte científico

que arroja cada uno de ellos en función de ciertas determinantes como la importancia de acceder a un diagnóstico precoz de la enfermedad, para asignar un tratamiento adecuado al paciente y la eficacia de los tratamientos ortopédicos empleados en la DDC, para el correcto desarrollo locomotor de los niños.

De acuerdo a las investigaciones citadas se evidencia claramente que el arnés de Pavlik cumple una función irremplazable en los pacientes, al menos si es usado desde los 0 a 6 meses de edad, en la mayoría de los casos, no obstante existen otras órtesis que se emplean en los procedimientos médicos, aunque, con menos frecuencia.

El proyecto de investigación de grado intitulado “DISEÑO DE PRENDAS DE BEBÉ PARA EL TRATAMIENTO INICIAL DE DISPLASIA EN EL DESARROLLO DE CADERA” de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato, perteneciente al área de Diseño Industrial (Basantes, 2015)

Este trabajo se diferencia de los demás tópicos, ya que, hace referencia al diseño exclusivamente de prendas para bebés con DDC, en el cual, analiza textiles, antropometría, estética, entre otros, que ayudan a fundamentar la investigación, que aunque no está guiado en total similitud, la información se vuelve importante.

Como resultado se ofrece una propuesta de prendas que no intervienen de manera negativa con el tratamiento de los niños, ya que están diseñadas para ser usadas de manera exterior, por cuanto cumplen con las necesidades estéticas y funcionales requeridas.

La información de la DDC y sus tratamientos es bastante amplia, aunque no se ha encontrado información acerca de investigaciones que se asemejen de manera más contundente al tema tratado por el indagador.

2.1.1. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y DIAGNÓSTICO DEL DISPOSITIVO

El mercado local cuenta con casas comerciales que distribuyen el producto, siendo las más representativas las que se muestran en la Tabla 1, que ofrece información detallada, sin embargo, el precio exacto del dispositivo no se encuentra disponible, por lo que, se realizó un sondeo mediante contacto telefónico en el que se puede establecer un rango de valor entre 35 a 150 dólares.

Tabla 1
Casas comerciales nacionales y descripción de dispositivos que oferta

EMPRESAS NACIONALES	CIUDAD	DESCRIPCIÓN	PRODUCTOS	PRECIOS	CONTACTO
INSTITUTO DE ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA					Av. América N16-48 Y Río De Janeiro
					(02) 2543303
LÍNEAS ORTOPÉDICAS VIPETOHUA					www.vipetohua-lineasortopedicas.com
					Av. Mariana De Jesús Oe8 Y Occidental Edf. Meditrópoli Of. 303
PROTÉUS	PICHINCHA	Empresas dedicadas a la comercialización de artículos ortopédicos y de rehabilitación.	Órtesis, prótesis, férulas de displasia, suministros médicos, rehabilitación y arnés de Pavlik	35 a 150 dólares.	(02) 2274610
					www.traumatologia.com.ec
INTERMÉDICA					San Gabriel OE-688 Y Fco.Alava
					(02) 2437479
					(02) 2239308
					www.proteus-ec.com
					Intermedica Cía. Ltda. Roca E8-18 y Av. 6 de Diciembre
					Edificio Ponce García Suite 1 AB
					(02) 256-2341
					(02) 256-2342

			www.intermedica.com.ec
			Esmeraldas 1025 y Vélez.
CENTRO ORTOPÉDICO FREIRE			(04) 2374018
			(04) 2361276
			www.cofreire.com
			Chimborazo y Azuay, C. Comercial Sur Local #9
LÍNEAS MÉDICAS	GUAYAS		(04) 2440589
			(04) 2582048
			www.lineasmedicas.com
			Escobedo No. 231 y Juan Montalvo
ORTOPRACTIC			(04) 2304178
			http://www.ortopractic.com
CASA ORTOPÉDICA VIVE MEJOR			Simon Bolivar 3-90, Vargas Machuca
			(07) 284-7306
	AZUAY		Estevez de Toral 9-42 y S. Bolívar
ORTOPEDIA CUENCA			07-2823810
			0994984355

Nota. Fuente: Autor

En la provincia de Imbabura existen escasas casas comerciales que distribuyen el arnés de Pavlik, ya que en el caso de que un paciente lo requiera se recomienda su compra en las otras casas nacionales.

En la Tabla 2 se detalla las instituciones que poseen el producto, y se encuentran en la ciudad de Ibarra, en los otros cantones no existen lugares que satisfagan la demanda, por lo que se dirigen a la ciudad antedicha para obtenerlo.

Tabla 2
Casas comerciales locales que ofertan el producto

INSTITUCIONES LOCALES	CIUDAD	DESCRIPCIÓN	PRODUCTOS	PRECIOS	CONTACTO
FYBECA					Av. Mariano Acosta 2147 Y Galo Plaza Lasso (C.C. Plaza Shopping Center), Ibarra
ORTOCENTER	IBARRA	Empresas dedicadas a la comercialización de artículos ortopédicos y de rehabilitación.	Órtesis, prótesis, férulas de displasia, suministros médicos, rehabilitación y arnés de Pavlik	35 a 60 dólares.	Telf.1700392322 Av. Teodoro Gómez de la torre y Jacinto EGAS Almeida 062 956224
INSTITUTO MÉDICO DE ESPECIALIDADES					Av. Teodoro Gómez de la Torre, Jacinto Egas Almeida 1-83, Ibarra 100104 06) 295-5612

Nota. Fuente: Autor

2.1. DISPOSITIVO

“Del latín dispositus (“dispuesto”), un dispositivo es un aparato o mecanismo que desarrolla determinadas acciones. Su nombre está vinculado a que dicho artificio está dispuesto para cumplir con su objetivo.” (Perez & Merino, 2014)

“Mecanismo o artificio para producir una acción prevista”. (Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua Española, 2014)

“Mecanismo dispuesto para obtener un resultado”. (Wordreference, 2017)

En contraste con las definiciones investigadas, acerca de la palabra dispositivo, se puede agregar que, en efecto, puede ser un instrumento o artefacto cuyo objetivo principal es cumplir con una función determinada, o bien un objetivo previsto.

2.2. ARNÉS

Un arnés (del francés *harnais*, y este a su vez del término nórdico *herrnest*)¹ es un elemento de seguridad usado en muy diferentes ámbitos, desde

la escalada y el *kitesurf*, al montañismo en general, la espeleología, los rescates, los descensos de ríos (*rafting*). (Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua Española, 2017)

2.2.1. ARNÉS DE PAVLIK

El arnés de Pavlik es una prótesis o abrazadera usada para dar tratamiento de largo plazo a las anomalías del desarrollo de la cadera. Dichas anomalías incluyen una menor profundidad en la cavidad de la cadera o la dislocación de la misma. El arnés permite que el movimiento de la cadera se realice de manera controlada.

2.2.2. FUNCIÓN DEL ARNÉS DE PAVLIK

El arnés de Pavlik usa el movimiento natural para posicionar la cabeza del fémur en la cavidad de la cadera, estimulando así su desarrollo. El objetivo de este tratamiento es mantener la posición natural de las caderas al doblarse y hacer movimientos. Pensamos que esta es la mejor posición para el desarrollo de la cadera. (Lurie & Lurie, 2014)

El arnés de Pavlik, es un artefacto que sirve como corrector en la displasia de cadera en niños, se usa como herramienta principal en el tratamiento que conlleva la enfermedad infantil, consta de un mecanismo de sujeción para que la cadera cumpla con un movimiento moderado.

2.2.3. PARTES DEL ARNÉS DE PAVLIK

En la Figura 1 se detallan las partes de un arnés de Pavlik.



Figura 1: Partes del arnés de Pavlik
Fuente: Tomada de (Stanford Childrens Health, 2018)

2.3. CADERA

Se llama pelvis a la región corporal de los seres humanos que está compuesta por los huesos coxales, el coxis y el sacro, en el sector inferior del tronco. A esta estructura se la conoce como pelvis ósea: la cintura pelviana, por su parte, es el sector que está involucrada en la articulación de los miembros inferiores.

Esto hace que, en muchas ocasiones, se le diga cadera a la articulación entre el tronco y las extremidades inferiores. Esta parte del cuerpo también tiene la función de soportar el peso. (Pérez, 2016).

Cada una de las dos regiones comprendidas entre el muslo y la cresta ilíaca. Está formada por la cabeza del fémur, la articulación de la cadera, que a su vez está compuesta por el acetábulo, cavidad situada en la unión de los huesos ilíaco, isquion y pubis, así como la cápsula y los ligamentos que los unen. También se denomina coxa. (Cadera, 2017).

2.3.1. ARTICULACIÓN DE LA CADERA

La articulación de la cadera o articulación coxofemoral es una enartrosis de tipo esferoidal muy estable que se da entre la cabeza esférica del fémur y la cavidad cotiloidea o acetábulo del hueso coxal. Estas dos estructuras que la forman están muy adaptadas la una a la otra, lo que confiere una gran estabilidad a la articulación, encajan a la perfección.

Las principales funciones de esta articulación son las de dar estabilidad al cuerpo, soportar su peso y orientar el miembro inferior en todas direcciones, es por ello que juega un papel fundamental en la locomoción.

2.3.2. ACETÁBULO COXAL

Esta estructura deriva de la fusión de los tres huesos de la cadera: ilion, isquion y pubis. No es una esfera completa, pero la cavidad cotiloidea consigue aumentar en profundidad gracias a un reborde de fibrocartílago, el **RODETE ACETABULAR** o cotiloideo, que llega a envolver la cabeza del fémur casi por completo y mejora la estabilidad. Este rodete cartilaginoso continúa a través de la escotadura isquiopubiana convertido en **LIGAMENTO TRANSVERSO capsular**.

En el fondo del acetábulo no hay fibrocartílago, sino una especie de bolsa de grasa vascularizada denominada **ALMOHADILLA DE HAVERS**.

2.3.3. CABEZA DEL FÉMUR

La cabeza del fémur se presenta como una esfera convexa cubierta de cartílago hialino. En su centro articular hay un hueco, la fosita o fovea, por la cual se inserta el ligamento que mantiene unida la articulación, este es el **LIGAMENTO REDONDO**.

El ligamento redondo o ligamento de la cabeza del fémur es intraarticular, mide unos 3 cm aproximadamente y va desde el punto medio de la cabeza del fémur hasta unirse con el acetábulo. Alberga en su interior una arteria que riega la cabeza del fémur.

Tampoco la superficie articular ocupa todo el acetábulo, sino que la parte recubierta por cartílago hialino tiene forma de media luna (ceja cotiloidea). (Ríos, 2012)

En la Figura 2 se visualiza la articulación de la cadera.

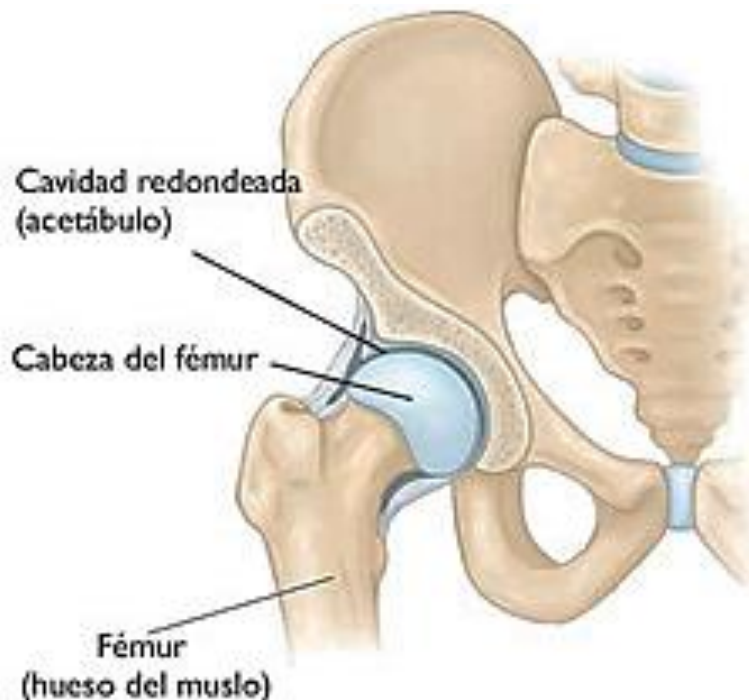


Figura 2: Articulación de la cadera
Fuente: Tomado de (Ríos, 2012)

2.3.4. BIOMECÁNICA DE LA CADERA

Los movimientos que puede realizar la articulación coxofermoral son:

2.3.4.1. Flexión.

El eje de movimiento es el transversal y el plano de movimiento es el sagital. Movimiento que produce el contacto de la cara anterior del muslo con el tronco. La flexión activa no es tan amplia como la pasiva. La posición de la rodilla también influye en la amplitud de la flexión: cuando la rodilla está extendida la flexión no supera los 90°, mientras que cuando la rodilla está flexionada alcanza los 120°.

En la flexión pasiva la amplitud supera los 120°. De igual manera, si la rodilla está flexionada supera los 140° y el muslo contacta casi totalmente con el tórax, siempre y cuando los isquiotibiales estén relajados. Si se flexionan ambas caderas a la vez de forma pasiva con rodillas flexionadas, se borra la lordosis lumbar.

2.3.4.2. Extensión.

El eje de movimiento es el transversal y el plano de movimiento es el sagital. Dirige el miembro inferior por detrás del plano frontal. La amplitud es mucho menor que la de la flexión y está limitada por el ligamento iliofemoral.

Cuando la rodilla está extendida la amplitud del movimiento es mayor que cuando está flexionada (unos 20°) Esto se debe a que los músculos isquiotibiales pierden su eficacia como extensores de la cadera.

La extensión pasiva no es más de 20° si se fija el pie en el suelo y se proyecta el cuerpo hacia delante, mientras que si se acerca el tobillo a la espalda se alcanzan los 30°. La extensión de la cadera aumenta notablemente debido a la ante versión pélvica producida por una hiperlordosis lumbar. Estas amplitudes se refieren a individuos "normales", sin ningún entrenamiento. Se pueden aumentar considerablemente gracias al ejercicio y el entrenamiento apropiado (p. ej. las bailarinas).

2.3.4.3. Abducción.

El eje de movimiento es anteroposterior y el plano frontal. Dirige el miembro inferior hacia fuera y lo aleja del plano de simetría del cuerpo. En la práctica la abducción de la cadera se acompaña de una abducción idéntica de la otra cadera. Esto ocurre a partir de los 30 grados, en la que se inicia una basculación de la pelvis mediante la inclinación de la línea que une las dos fosas laterales e inferiores (en esta posición, ambas caderas están en abducción de 15°).

La abducción está limitada por el impacto óseo del cuello de fémur con la ceja cotiloidea, aunque antes de que esto ocurra intervienen los músculos aductores y los ligamentos ilio y pubofemorales. Mediante ejercicio y entrenamiento adecuados, es posible aumentar la máxima amplitud de abducción como en el caso de las bailarinas, con 120-130° de abducción activa. Con respecto a la pasiva, los individuos con entrenamiento pueden alcanzar los 180° de abducción frontal (aunque esto ya no es abducción pura, ya que para distender los ligamentos de Bertin, la pelvis bascula hacia delante mientras que el raquis lumbar se hiperlordosa, de forma que la cadera está en abducción-flexión).

2.3.4.4. Aducción.

Lleva el miembro inferior hacia dentro y lo aproxima al plano de simetría del cuerpo. Eje antero-posterior; plano frontal. Como ambos miembros inferiores están en contacto en estático, no existe aducción de la cadera "pura", sino que el miembro tiene que partir de una posición inicial de abducción. También existen movimientos de aducción combinados con extensión y flexión de cadera.

Existen movimientos de aducción de una cadera combinado con la abducción de otra cadera, acompañándose de una inclinación de la pelvis y una

incurvación del raquis. En todos estos casos la amplitud máxima del movimiento de aducción es de 30°.

2.3.4.5. Rotación longitudinal.

Este movimiento se realiza alrededor del eje mecánico del miembro inferior (en la posición normal de alineamiento este eje se confunde con el eje vertical). El plano de movimiento es el horizontal.

La rotación externa es el movimiento que dirige la punta del pie hacia fuera; mientras que la rotación interna dirige la punta del pie hacia dentro. Para apreciar la amplitud del movimiento de la rotación es preferible realizar este estudio con el individuo en decúbito prono o sentado en el borde de una camilla con la rodilla flexionada en ángulo recto. En decúbito prono la posición de referencia se obtiene con la rodilla flexionada en ángulo recto y vertical. A partir de esta posición cuando la pierna se dirige hacia fuera, se mide la rotación interna con una amplitud máxima de 30-40°. Cuando la pierna se dirige hacia dentro se mide la rotación externa con una amplitud máxima de 60°. En sedestación al borde de la camilla, las rotaciones se miden igual que en el caso anterior, aunque en esta posición la amplitud máxima de rotación externa puede ser mayor ya que la flexión de la cadera distiende los ligamentos ilio y pubofemorales, principales factores limitantes de la rotación externa.

2.3.4.6. Circunducción.

Es la combinación de los movimientos elementales realizados alrededor de tres ejes. Cuando la circunducción alcanza su máxima amplitud el eje del miembro inferior describe en el espacio un cono cuyo vértice resulta ser el centro de la articulación coxofemoral: el cono de circunducción. Este cono es irregular puesto que las amplitudes máximas no son iguales en todas las direcciones del espacio. Esta trayectoria es una curva sinuosa que recorre el espacio determinado por la intersección de los tres planos de referencias:

- Plano sagital: flexo-extensión.
- Plano frontal: abducción y aducción.
- Plano horizontal: rotaciones. (Kapandji, 2014)

En la Figura 3 se representa la biomecánica de la cadera.



Figura 3: Biomecánica de cadera
Fuente: Tomado de (Peralta, 2016)

2.3.5. DISPLASIA DE CADERA

La displasia y luxación congénita de cadera (LCC) son términos que se refieren a uno de los procesos patológicos más importantes de la Ortopedia Pediátrica. Su importancia reside en el hecho de que su pronóstico está directamente relacionado con la precocidad en su detección. Fácilmente tratable en los primeros meses de vida, acaba requiriendo, cuando su diagnóstico se retrasa, procedimientos cada vez más complejos, con frecuencia, quirúrgicos y a

menudo múltiples. Una luxación congénita no tratada compromete definitivamente la función articular de la cadera a edad muy temprana.

Aunque existen formas de LCC asociadas a trastornos generalizados o síndromes, y formas que se desarrollan tempranamente en el desarrollo embrionario, las llamadas luxaciones teratológicas, la presentación más habitual es la que ocurre en el periodo perinatal, es decir, alrededor del momento del parto y en las primeras semanas de vida del recién nacido. Es, por tanto, una patología congénita, se nace con ella.

Lo que caracteriza a la LCC es la inestabilidad de la articulación de la cadera. Dicha articulación, en el recién nacido normal, pone en contacto la superficie articular de la cabeza femoral, que tiene una forma básicamente esférica, con una cavidad en el esqueleto pélvico, llamada cavidad acetabular, también esférica. El ajuste entre ambas superficies es muy estrecho, de forma que la cabeza femoral está perfectamente contenida y sujeta en la cavidad acetabular.

En los recién nacidos con displasia de cadera ese ajuste no es tan perfecto. Diversas anomalías en el esqueleto femoral y pélvico y en los tejidos blandos que rodean la articulación, permiten cierta holgura o deslizamiento de la cabeza femoral dentro de esa cavidad. Esa inestabilidad puede ser muy variable, a veces difícilmente detectable en los casos más leves, o claramente manifestada por una sensación de resalte, incluso perceptible al oído, en otros. Por otro lado, el grado de inestabilidad cambia o se agrava con el tiempo. A estas diferentes situaciones hacen referencia diversos términos como displasia de cadera, displasia acetabular, subluxación o, en último extremo, luxación de cadera, cuando no existe ya ningún contacto entre la cavidad acetabular y la cabeza femoral. Debido a esta variedad de situaciones diferentes se tiende a hablar, de forma genérica, de enfermedad luxante de la cadera o, más recientemente, displasia de la cadera en desarrollo (DCC). (González, 2014)

En la Figura 4 se representa los grados de gravedad de la displasia evolutiva de cadera.

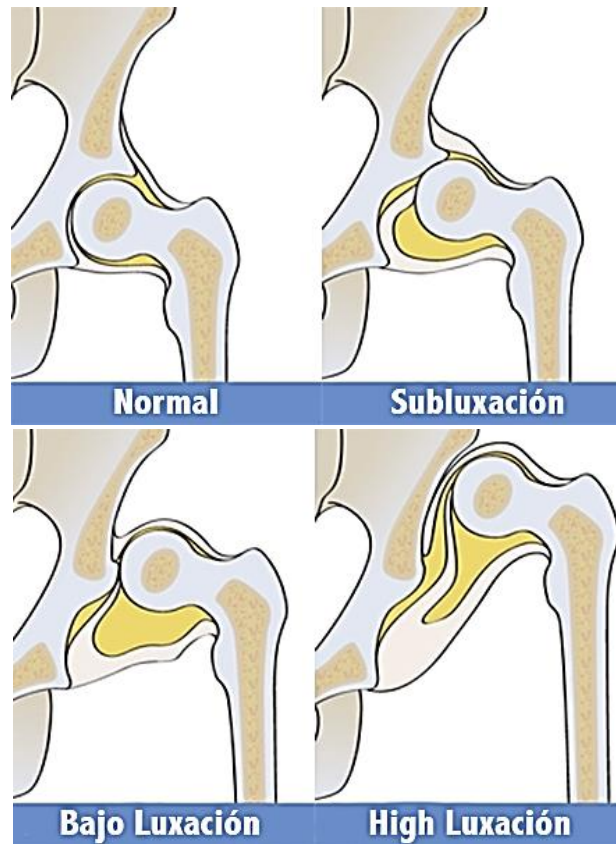


Figura 4: Gravedad de la Displasia Evolutiva de la Cadera (DEC)
Fuente: Tomado de (Instituto Internacional de Displasia de Cadera, 2016)

Es más fácil que la cadera de un niño se desalinee (subluxe) o se disloque (luxa) que la cadera de un adulto. Esto es debido a que la parte cóncava de la articulación (acetábulo) es mayoritariamente cartílago suave, plegable. Mientras que en los adultos, el acetábulo está conformado por hueso maduro como se detalla en la Figura 5.

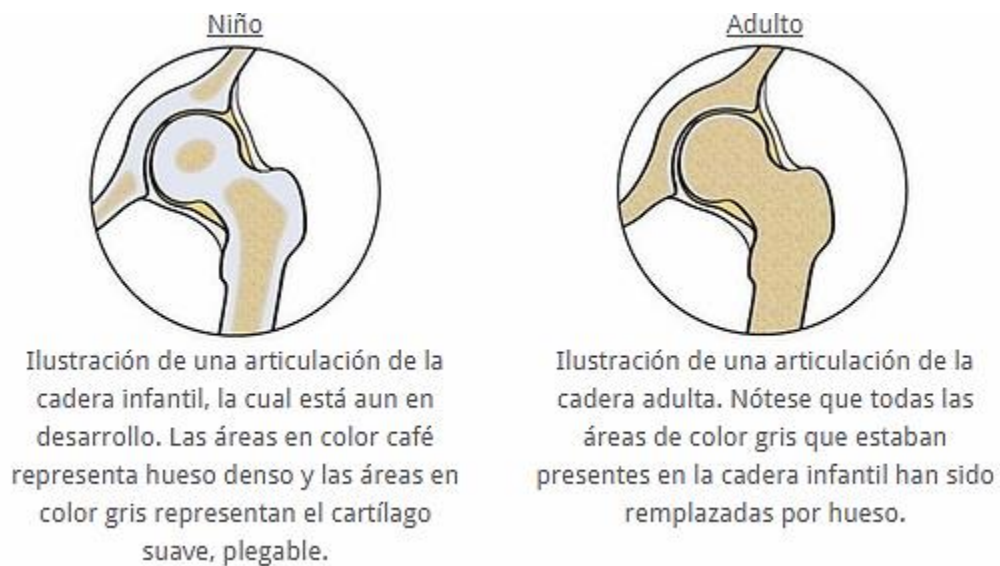


Figura 5: Huesos de la articulación de la cadera (niño y adulto)
Fuente: Tomado de (Instituto Internacional de Displasia de Cadera, 2016)

2.3.6. FACTORES DE RIESGO DE LA DDC

Los bebés primogénitos tienen mayor riesgo, ya que el útero es pequeño y el espacio para que el bebé se mueva es limitado, lo cual afecta el desarrollo de la cadera. Otros factores de riesgo pueden incluir los siguientes:

- Antecedentes familiares de displasia del desarrollo de la cadera o de ligamentos muy flexibles.
- La posición del bebé dentro del útero, en especial con presentación de nalgas.
- Asociaciones con otros problemas ortopédicos, como el metatarsus adductus, la malformación de pie zambo, patologías congénitas y otros síndromes.

2.3.7. SÍNTOMAS DE LA DDC

Los siguientes son los síntomas más comunes de la DDC. Sin embargo, cada bebé puede experimentar los síntomas de manera diferente. Algunos de los síntomas pueden incluir los siguientes:

- La pierna puede parecer más corta del lado de la cadera luxada.
- La pierna del lado de la cadera luxada puede girar hacia afuera.
- Los pliegues en la piel del muslo o glúteos pueden parecer desparejos.
- El espacio entre las piernas puede parecer más ancho de lo normal.

Un bebé que padece displasia del desarrollo de la cadera puede tener una luxación de cadera parcial o total, lo cual significa que la cabeza del fémur se desliza en forma parcial o total hacia afuera del cotilo. Los síntomas de la DDC pueden parecerse a los de otros trastornos médicos de la cadera. Siempre consulte al médico de su bebé para obtener un diagnóstico. (Standford Childrens Health, 2018)

2.3.8. DIAGNÓSTICO PRECOZ

De lo expuesto hasta aquí se desprende la necesidad de detectar esta patología cuanto antes, preferiblemente en el recién nacido. Esto es lo que se conoce como despistaje o screening, que en este país se debe realizar a todos los recién nacidos, y que forma parte de la evaluación inicial por parte del pediatra. Tradicionalmente se basaba en determinadas maniobras exploratorias que tratan de provocar manualmente la inestabilidad articular (maniobras de Barlow y Ortolani), pero la probabilidad de que casos leves de inestabilidad no sean detectados de este modo es elevada, por lo que se ha recurrido a otros métodos que reduzcan esa posibilidad. Uno de los más eficaces es detectar los llamados factores de riesgo asociados a la LCC, circunstancias o datos en los antecedentes familiares, gestacionales y neonatales que se han reconocido claramente asociados a la incidencia de LCC, como por ejemplo, la

presentación de nalgas en el parto. En estos casos se debe intensificar la vigilancia y el seguimiento, mediante exploración física e imagen radiográfica.

Otro método de despistaje, de uso creciente en la actualidad, es la realización de una ecografía de cadera. Tiene la gran ventaja de obtener una imagen precisa de la articulación, especialmente en las primeras semanas en las que la utilidad de la radiografía es menor, de evaluar la estabilidad articular de forma dinámica y de no exponer a radiaciones al niño. Sin embargo, tiene el inconveniente de que la persona que realiza la ecografía suele ser diferente de la que hace el tratamiento y el seguimiento, por lo que su utilidad se ve limitada si no existe una relación estrecha entre ambos profesionales. Por otro lado, detecta con mucha frecuencia inestabilidades mínimas, cuyo carácter patológico es nulo, pero que conducen a un tratamiento activo, excesivo e innecesario en estos niños.

La Figura 6 representa las maniobras de Ortolani y Barlow.

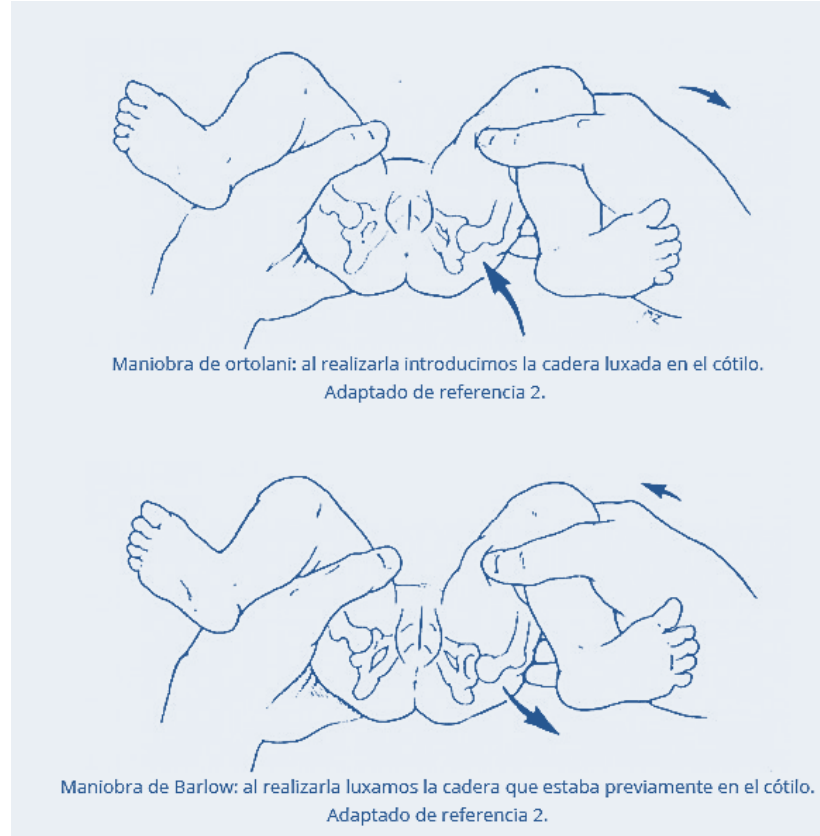


Figura 6: Maniobras de Ortolani y Barlow
Fuente: Tomado de (Stanford Childrens Health, 2018)

2.3.9. TRATAMIENTO

El tratamiento debe ser también precoz. El primer objetivo es la reducción de la luxación, es decir, restituir la cabeza femoral a su lugar natural dentro de la cavidad acetabular. En las primeras semanas, suele ser suficiente con mantener una posición adecuada de las caderas, en la situación más ajustada posible dentro de dicha cavidad. Esto se consigue con el uso del llamado arnés de abducción (Aرنés de Pavlik), cuya aplicación y seguimiento deben ser cuidadosos. A medida que pasa el tiempo, este objetivo puede exigir la aplicación de una escayola. A partir de los seis meses debe realizarse una artrografía. Este estudio, que se hace bajo anestesia general, consiste en la introducción de un líquido de contraste en la articulación, lo que permite definir claramente los contornos articulares (no olvidemos que a esta edad existe un

gran componente cartilaginoso no visible en la radiografía convencional) y la presencia de estructuras interpuestas que obstaculizan la reducción. En esta situación se decidirá la necesidad de una reducción quirúrgica de la luxación de cadera.

Si el diagnóstico se ha retrasado por encima de los 18 meses es probable que se necesiten procedimientos quirúrgicos asociados a la reducción de la luxación, ya que el esqueleto presenta alteraciones morfológicas que necesitan ser corregidas. De este modo, y con el objetivo de lograr una cadera funcional y radiológicamente normal a la edad de 5 o 6 años, pueden estar indicadas osteotomías femorales y pélvicas, procedimientos que dividen el hueso y modifican su forma alterada.

A medida que crece la complejidad del tratamiento, el resultado del mismo también se resiente y se encuentra más asociado a complicaciones. Debe, pues, insistirse en la detección precoz de esta condición, ya que su tratamiento ideal es, asimismo, el más precoz. (González, 2014)

2.4. ANTROPOMETRÍA

La antropometría es el tratado de las proporciones y medidas del cuerpo humano. Como tal, la antropometría es una ciencia que estudia las medidas y dimensiones de las diferentes partes del cuerpo humano ya que estas varían de un individuo para otro según su edad, sexo, raza, nivel socioeconómico, etc.

Actualmente, la antropometría es aplicada en diversas áreas de medicina para estudiar las enfermedades y anomalías que afectan las dimensiones del cuerpo humano. En relación a este punto, en conjunto a esta ciencia trabajan otras, como por ejemplo: la puericultura en el desenvolvimiento del cuerpo infantil. (Significados, 2013)

2.5. LA TABLA DE LA OMS PARA NIÑOS Y NIÑAS

Hasta abril de 2006, las tablas de crecimiento se basaban en una población infantil reducida, de un mismo origen geográfico y sin distinguir entre los bebés alimentados con leche materna y los que se nutrían de leche de fórmula. Hace quince años, la Organización Mundial de la Salud, OMS, consciente de esta situación y de que esas tablas podían estar interfiriendo en el cuidado de la salud de los bebés, decidió iniciar un estudio mucho más amplio. (Valverde, 2012)

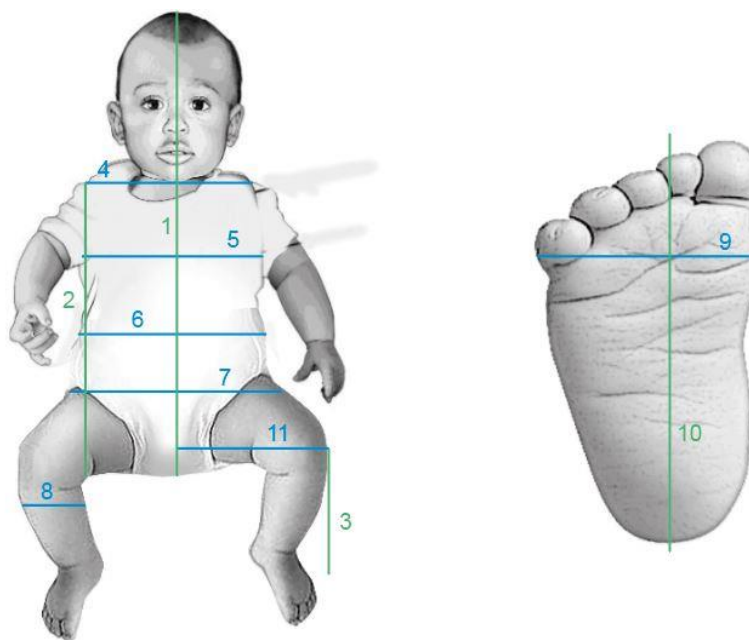
La Figura 7 contiene la tabla de medidas de niños y niñas por la OMS.

Niños			Niñas		
Edad	Peso Medio	Talla	Edad	Peso Medio	Talla
Recién nacido	3,4 kg	50,3cm	Recién nacido	3,4 kg	50,3 cm
3 meses	6,2 kg	60 cm	3 meses	5,6 kg	59 cm
6 meses	8 kg	67 cm	6 meses	7,3 kg	65 cm
9 meses	9,2 kg	72 cm	9 meses	8,6 kg	70 cm
12 meses	10,2 kg	76 cm	12 meses	9,5 kg	74 cm
15 meses	11,1 kg	79 cm	15 meses	11 kg	77 cm
18 meses	11,8 kg	82,5cm	18 meses	7.750	80,5 cm
2 años	12,9 kg	88 cm	2 años	12,4 kg	86 cm

Figura 7. Tabla de medidas de niños y niñas por la OMS
Fuente: Tomado de (Valverde, 2012)

2.6. MEDIDAS ANATÓMICAS ANTROPOMÉTRICAS DE BEBÉS DE 0 A 6 MESES DE EDAD.

Con la información bibliográfica obtenida y con los datos reales recopilados en el Hospital Asdrúbal de la Torre de Cotacachi, se pudo contrastar las dimensiones de los bebés dando un resultado genuino como muestra la Figura 8.



	DIMENSIONES	0	3	6
1	Altura normal sedente	34	37	42
2	Altura hombro sedente	23	25	28
3	Altura de rodilla flexionada 90°	15	16	17
4	Ancho máximo de cuerpo	18	21	24
5	Perímetro de pecho	40	50	56
6	Perímetro de cintura	41	52	56
7	Perímetro de cadera	39	52	56
8	Perímetro de pantorrilla	14	17	20
9	Ancho metatarsal	4	5	6
10	Longitud de pie	8	10	12
11	Longitud de muslo	8	10	12

Figura 8: Dimensiones anatómicas antropométricas de bebés de 0 a 6 meses de edad.

Fuente: Tomado de Children's Health for Atlanta, 2015

2.7. ERGONOMÍA

Se conoce como ergonomía, al conjunto de disciplinas que estudia la organización del trabajo para la adecuación de los productos, sistemas y entornos a las necesidades, limitaciones y características de los usuarios para su seguridad y bienestar.

En principio, todos los elementos de trabajo y la propia organización de la empresa deben de ser diseñados en función de las características y necesidades de las personas que la integran, y es en este punto que trabaja la ergonomía ocupacional en conjunto con otros profesionales de diferentes áreas como ingenieros, psicólogos, médicos, enfermeras, terapeutas, diseñadores, arquitectos, entre otros.

Debido a la importancia de la ergonomía se ha extendido a otros campos, siendo el del ámbito laboral más frecuente, por lo que también se encargan de diseñar productos para la actividad del hogar, ocio o deporte. La ergonomía también se dedica a la adaptación y diseños de productos para personas con limitaciones, mayores de edad, discapacidad, como por ejemplo: sillas de ruedas, diseños de automóviles, diseños de muebles para el hogar, entre otros. (Significados, 2013)

2.8. ERGONOMÍA EN EL ARNES DE PAVLIK

La importancia de la ergonomía juega un papel importante en el uso y conformación del arnés de Pavlik, ya sea por el tiempo de uso y la posición que el bebé adquiere al usar la órtesis.

Debemos tener en cuenta también, no solo desde la fisiología, que un bebé con este tipo de ortopedia es un bebé que pasa la mayor parte del tiempo inmovilizado, sin poder moverse por sí mismo más allá de mover los brazos y girar un poquito la cabeza. Por lo tanto, fácilmente, pida mucho pasear en brazos ya que va a ser una de las pocas oportunidades de movimiento y de




exploración del mundo más allá de los límites que conlleva el arnés y la inmovilización de las piernas.

Por otro lado, todos los aportes en materia de comunicación desde la perspectiva de Emmi Pikler pueden jugar a su vez un papel fundamental. Al llevar el arnés, como decíamos, son bebés completamente dependientes durante los meses que dure el tratamiento, así que el poder anticipar, comunicar y estar atentos al diálogo tónico postural en todas las acciones que vamos a llevar a cabo con su cuerpo les va a dar la oportunidad de sentirse partícipes y valorados, parte activa de todo aquello que tiene que ver con su cuerpo. No podrán prácticamente moverse, pero van a saber que sus peticiones, respuestas y decisiones son escuchadas, que su cuerpo sigue siendo suyo. (Pérez R. , 2017)

2.9. REHABILITADORES DE DISPLASIA DE CADERA EXISTENTES

Cuando una cadera dislocada o inestable puede ser realineada fácilmente, usualmente se utiliza un arnés o una férula para mantener las piernas del bebé en una mejor posición mientras los ligamentos y el acetábulo desarrollan la estabilidad. Esto promueve el desarrollo normal de la articulación de la cadera. En la Tabla 3 se detallan los dispositivos.

Tabla 3
Dispositivos de rehabilitación de displasia de cadera existentes

DISPOSITIVO	DESCRIPCIÓN	GRÁFICO
Arnés de Pavlik		 <p>Autor: SPS Fuente: https://www.spsco.com/by-product-type/orthotics/lower-limb/hip/kits-1/fillauer-baby-bear-pavlik-harness.html</p>
Órtesis de abducción de cadera Kindi	<p>Dispositivos para corrección y tratamiento de subluxación y luxación congénita de cadera Displasia de cadera.</p> <p>Mantienen las caderas en abducción para conservarlas reducidas en posiciones cómodas y ligeras.</p>	 <p>Fuente: Sociedad Española de Rehabilitación Infantil SERI</p>
Férula de abducción de Frejka		 <p>Autor: BabyCenter Fuente: https://espanol.babycenter.com/thread/1828019/f%C3%A9rula-de-abducci%C3%B3n-de-frejka</p>

Nota. Fuente: Autor

2.10. DISEÑO PARA LA SOCIEDAD Y DISEÑO PARA EL MERCADO

Durante los primeros años de la globalización se discutió mucho sobre un tema que parecía vital para la evolución y el reposicionamiento del oficio de diseñar: “Diseño para la sociedad o diseño para el mercado”. Pero lo cierto es que pasada más de una década, hoy asistimos a la consolidación de lo que se ha dado en llamar una “sociedad de mercado”.

Esto significa que el mercado, y todas sus acciones consecuentes como el consumo, el concepto mismo de mercancía, las estrategias de mercadotecnia, etc. constituyen tópicos que se integraron a la cultura en las sociedades, incidiendo sobre todas las actividades, incluida, obviamente, la tarea de diseñar.

Por lo tanto ningún diseñador puede desarrollar este oficio en toda su dimensión fuera de los códigos del mercado. Pero para no perder todos los otros aspectos de los que el diseño se ha ido nutriendo, con los que ha retroalimentado al imaginario social, y que forman parte de su sentido, es preciso que los diseñadores entiendan al mercado y se introduzcan en él desde los conceptos de comunicación y cultura, y que trabajen provistos de herramientas cognitivas no solamente de orden tecnológico o de teorías visuales sino también culturales. Esos elementos de conocimiento constituyen un vasto arsenal del cual el aspecto comercial es sólo una porción.

Con todo ese conjunto de herramientas es con el que se construye el buen diseño, ese diseño que no responde al mero utilitarismo de las mercancías sino a una idea de utilización humana.

2.11. EL DISEÑO COMO PROYECTO

Estos son los tiempos del diseño como algo proyectual, que ubica al diseñador en condiciones de descubrir necesidades en la sociedad y a partir de allí proponer a las empresas invertir en soluciones, con las estrategias

suficientes como para que mediante la realización de esos proyectos también esa empresa pueda obtener dividendos. ¿Desde una rama del diseño en especial? No. Con esta concepción de diseño como algo proyectual y estratégico, las especialidades no pueden estar encerradas en compartimientos estancos.

Una nueva forma de pensamiento implica poseer una base actitudinal capaz de detectar necesidades y tratar de resolverlas, o aportar soluciones para paliarlas a través de la visualidad. ¿Gráfica? ¿Industrial? ¿Textil? ¿Multimedial? Cada caso de estudio nos dará la respuesta.

Debemos tener predisposición para hacer interactuar varias especialidades, y prepararnos para tener la capacidad de hacerlo con criterio y eficiencia.

Todos los días con nuestro trabajo, quiérase o no, mantenemos vivo ese gigantesco mercado de capitales, generando no sólo negocios sino también fomentando la consolidación de valores culturales que lo sostienen.

Pero desde nuestro rol de diseñadores, a la vez también hay mucho por hacer en nuestro medio en cuanto generar nuevas alternativas de creación, gestión y realización de productos y servicios. (Viggiano, 2006).

CAPÍTULO III

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. METODOLOGÍA CUANTITATIVA Y CUALITATIVA

Se seleccionan las dos metodologías para trabajar como apoyo, puesto que se necesitan datos exactos en cuestiones numéricas y estadísticas en función del ámbito cuantitativo, mientras que la investigación de causas subyacentes, emociones y valores que se ligan a los objetivos del proyecto son categorizadas mediante los estudios cualitativos.

En efecto como método principal se procede a tomar al método deductivo como estrategia de razonamiento, para deducir conclusiones lógicas a partir de ciertas premisas, logrando que se vaya de lo general a lo particular, generando información concisa sobre hechos concretos.

3.2. IDENTIFICACIÓN DE LA POBLACIÓN

Para la selección de la muestra fueron tomados en cuenta los neonatos de la provincia de Imbabura que padecen DDC y que a su vez pertenecen al sector de las familias con pobreza y pobreza extrema local en el año 2018. Cifras que fueron calculadas mediante ecuaciones matemáticas que se detallarán en otro apartado.

En la Tabla 4 se detalla la matriz de relación diagnóstica y sus componentes.

3.3. MATRIZ DE RELACIÓN DIAGNÓSTICA

Tabla 4
Matriz de relación diagnóstica

Nota. Fuente: Autor

OBJETIVOS DIAGNÓSTICOS	VARIABLES	INDICADORES	TÉCNICAS	FUENTE DE INFORMACIÓN
Investigar las circunstancias médicas que perjudican a los neonatos con DDC.	Condición médica	<ul style="list-style-type: none"> • Causas • Efectos 		Cirujano Ortopédico Pediátrico
Conocer el tratamiento adecuado para el neonato con DDC.	Tratamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Métodos • Tratamiento 	Entrevista Profunda	
Indagar sobre los factores relevantes a los que se enfrentan los padres de los neonatos que padecen DDC.	Factores sociales	<ul style="list-style-type: none"> • Emocional • Económico 		Madres de familia
Identificar el número de niños que padecerán DDC en Imbabura en el año 2018.	Cantidad	<ul style="list-style-type: none"> • Cifras 	Observación Indirecta	INEC
Calcular el índice de pobreza y pobreza extrema en Imbabura.	Cantidad	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje 		

3.4. INSTRUMENTOS

Para la recolección de los datos fue necesaria la aplicación de dos tipos de instrumentos según el método utilizado, siendo así que el instrumento cuantitativo se hizo con base en ecuaciones matemáticas, para obtener datos reales sobre el número aproximado de neonatos con DDC en el año 2018, al mismo tiempo, para conocer el porcentaje de pobreza y pobreza extrema actual en la provincia de Imbabura.

El instrumento cualitativo empleado fue la entrevista dirigida a una madre de familia de una niña con DDC y a un Cirujano Ortopedista Pediátrico, para recopilar información médica y cotidiana detallada. El cuestionario es no estructurado, porque a medida que se avanzaba con las interrogantes surgieron nuevos temas de interés y sobre todo útiles.

Los criterios con los que cuentan los instrumentos tienen cimiento en la matriz de relación diagnóstica, que mediante sus objetivos claros permite elaborar los antedichos con mayor claridad y pertinencia.

3.5. PROCEDIMIENTO

Para la obtención de los datos cuantitativos se realizó una investigación previa con cifras reales tomadas del INEC, las que permiten que las ecuaciones se desarrollen sin inconvenientes, arrojando resultados precisos.

Las entrevistas fueron efectuadas en el mes de enero de 2018 a un Cirujano Ortopedista Pediátrico, y una madre de familia de una niña con DDC (cuyas identidades se reservan a petición de los interesados), con el fin de obtener información que permita establecer conclusiones sobre el tema tratado.

La información fue obtenida mediante sistema de audio y posteriormente digitalizada.

A pesar de tener una cifra exacta no se realizó la entrevista a ese número de madres de familia ya que, se aplicó el muestreo no probabilístico de caso extremo, en el que existen constantes que son: la enfermedad que padecen sus hijos y su inminente

realidad económica, es por esta razón que la técnica fue aplicada a una sola madre, que supo responder a la entrevista no estructurada de la manera más directa, sobre los temas particulares que se plantearon.

En efecto realizar entrevistas a la muestra completa se considera redundar sobre cuestiones que siguen su curso de la misma manera en todos los casos.

3.6. RESULTADOS

Las causas exactas no se conocen. Sin embargo, se cree que la displasia de cadera es evolutiva. Esto debido a que se conoce que la displasia de cadera se desarrolla alrededor del momento del nacimiento, luego del nacimiento o incluso durante los primeros años de vida. Es por esto que la displasia de cadera usualmente es llamada displasia evolutiva de cadera (DEC) o displasia en el desarrollo de cadera (DDC).

Actualmente se cree que los niños son propensos a desarrollar displasia de cadera por las siguientes razones:

- La displasia de cadera es aproximadamente 30 veces más frecuente cuando existe una historia familiar.
- La genética juega un rol, pero no es la causa directa de la displasia de cadera.
- Si un niño tiene DEC, el riesgo de que su hermano(a) lo tenga es del 6% (1 en 17).
- Si uno de los padres tiene DEC, el riesgo que su hijo(a) lo tenga es del 12% (1 en 8).
- Si uno de los padres y un hijo(a) tiene DEC, el riesgo de que los próximos hijos(as) lo tengan es del 36% (1 en 3).

Esto significa que hasta 1 de cada 9 recién nacidos tendrán algún grado de inestabilidad de la cadera si uno de sus padres o un hermano (a) tienen displasia de cadera. (Instituto Internacional de Displasia de Cadera, 2016).

Un estudio realizado por la facultad de medicina de la universidad del Azuay tomando como muestra ciento diez pacientes entre 0 y 6 meses de edad, da un resultado que el 8% de estos sufren de displasia de cadera; es decir 8 de cada 100 neonatos la padecen en forma leve y su tratamiento sería en los primeros 6 meses de edad mediante un Arnés de Pavlik o un cojín de Frejka. (Vintimilla, 2013, págs. 7-18).

Mediante un contraste de información se conoce que la incidencia de neonatos que padecen DDC es de 8%.

Se presenta la proyección de la población de la provincia de Imbabura por grupos etarios menores a un año en la Tabla 5.

Tabla 5.
Proyección de la Población Según Provincia por Grupos Etarios, Año 2018

PROVINCIA	< 1 año
IMBABURA	9.027

Nota. Fuente: Tomado de Proyecciones poblacionales del Ecuador, a partir del VII censo de población y VI de Vivienda 2010 (INEC, 2014)

Se procede al cálculo mediante una ecuación simple, de la siguiente manera:

PNI = proyección de niños en Imbabura.

%DDC = porcentaje de displasia en el desarrollo de la cadera.

NDDCI = niños con displasia en el desarrollo de la cadera en Imbabura.

$$NDDCI = \frac{PNI}{\%DDC}$$

$$NDDCI = \frac{9027}{8\%}$$

$$NDDCI = 722.16$$

En función de los resultados de la ecuación, se aproxima a un número de 722 neonatos con displasia en el desarrollo de la cadera, según la proyección para la provincia de Imbabura en el año 2018.

Por otro lado se realiza una indagación sobre el porcentaje de pobreza actual en Imbabura para tener una idea acertada sobre esta realidad.

En el presente documento se exhiben los resultados obtenidos del cálculo de la pobreza y desigualdad por ingresos, a partir de la Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU) del mes de junio de 2017 que es elaborada por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC).

El estudio registra que la pobreza por ingresos a nivel nacional en junio de 2017 se ubicó en 23,1% en comparación al 23,7% de junio de 2016, la reducción de 0,6 puntos porcentuales no es estadísticamente significativa. Para el mismo periodo, la pobreza a nivel rural varió de 40,9% en 2016 a 41,0% en 2017, una variación no significativa de 0,1 puntos porcentuales. La pobreza urbana en junio de 2017 fue de 14,6%, mientras que en junio de 2016 se ubicó en 15,6%, una variación no significativa de 1,0 punto porcentual. Quito es la ciudad auto-representada con menor tasa de pobreza (7,8%), mientras que Machala la de mayor incidencia (14,4%).

En junio de 2017 la pobreza extrema a nivel nacional se ubicó en 8,4% frente al 8,6% del mismo mes del año anterior, la reducción de 0,2 puntos porcentuales no es estadísticamente significativa. En el área rural la pobreza extrema varió de 18,6% a 17,8%, reducción de 0,8 puntos porcentuales, no significativa estadísticamente. En el área urbana la pobreza extrema se mantuvo constante en 3,9% entre junio de 2016 y junio de 2017.

El Coeficiente de Gini, se ubicó en junio de 2017 en 0,462 a nivel nacional, 0,442 en el área urbana, y 0,434 en el área rural. Las reducciones respecto al año anterior no fueron estadísticamente significativas.

En el país se mide la pobreza de acuerdo a las necesidades básicas insatisfechas, NBI y a los ingresos económicos.

Las provincias más pobres de la zona 1 con indicadores de pobreza son Sucumbíos con el 59,4% y Esmeraldas con el 54,8 %. En Carchi, el índice de pobreza es del 25,1%, mientras que en Imbabura el índice es del 23,9 %. Estos indicadores corresponden a la pobreza por necesidades básicas insatisfechas, NBI.

En la provincia de Imbabura, el área rural más pobre por NBI está en Pimampiro, con el 87,4 %; seguido por Otavalo, con el 84,5 %; Cotacachi: 84 %; Urcuquí, con el 75,1%, Ibarra cuenta con el 69 %, mientras que el cantón menos pobre por necesidades básicas insatisfechas es Antonio Ante con el 64,8 %.

Para la medición de la pobreza el INEC utiliza recomendaciones internacionales para lo cual se compara el ingreso per cápita del hogar con la línea de pobreza y pobreza extrema, las cuales en junio de 2017 se ubicaron en US\$ 85,58 y US\$ 48,23 mensuales por persona respectivamente. Los individuos cuyo ingreso es menor a la línea de pobreza son considerados pobres, y si es menor a la línea de pobreza extrema son considerados pobres extremos.

En la zona 1, la pobreza extrema existe en el porcentaje del 12,9 % en Carchi; Esmeraldas: 20,7 %, Imbabura: 9,5 % y en Sucumbíos es del 13,5%. (INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS, 2017)

Se procede a realizar el cálculo de la siguiente manera:

%PI = porcentaje de pobreza en Imbabura.

%PEI = porcentaje de pobreza extrema en Imbabura.

NDDCI = niños con displasia en el desarrollo de la cadera en Imbabura.

NPDI = niños pobres con displasia en el desarrollo de la cadera en Imbabura.

NPEDI = niños pobres extremos con displasia en el desarrollo de la cadera en Imbabura.

TG = total general

$$NPDI = \frac{NDDCI}{\%PI}$$

$$NPEDI = \frac{NDDCI}{\%PEI}$$

$$NPDI = \frac{722.16}{23.9\%}$$

$$NPEDI = \frac{722.16}{9.5\%}$$

$$NPDI = 172.59$$

$$NPEDI = 68.60$$

$$TG = NPDI + NPEDI$$

$$TG = 172.59 + 68.60$$

$$TG = 241.19$$

Con la información del INEC que cita, que los datos respecto al año anterior no son estadísticamente significativos se hace una relación de aproximación, así como muestra la ecuación.

A través del método de observación indirecta sobre las cifras indagadas del INEC, se obtiene una muestra redondeada de 241 niños con DDC en Imbabura en el año 2018,

que por los cálculos realizados pertenecerán al sector que vive con pobreza y pobreza extrema.

En la Tabla 6 se evidencia las cifras contrastadas de neonatos con DDC en la provincia de Imbabura en el año 2018.

Tabla 6
Cifras contrastadas de neonatos con DDC en la provincia de Imbabura/2018

CIFRAS CONTRASTADAS DE NEONATOS CON DDC				
PROYECCIÓN NEONATOS IMBABURA 2018	NEONATOS CON DDC (8%) EN IMBABURA	NEONATOS EN FAMILIAS CON POBREZA	NEONATOS EN FAMILIAS CON POBREZA EXTREMA	TOTAL GENERAL
9027	722.16	172.59	68.60	241.19

Nota. Fuente: Autor

3.7. DISCUSIÓN

En función de los fundamentos recopilados en las investigaciones se evidencia que el porcentaje de neonatos que pueden padecer un riesgo de inestabilidad en la cadera y a su vez desencadenar en DDC es casi equilibrado, lo cual ofrece un antecedente importante para establecer los datos estadísticos que sirvieron como determinantes de la población y muestra.

De forma que en el año 2018 habrá un total de 241 niños que pertenezcan al grupo de pobreza y pobreza extrema en la provincia de Imbabura, esto equivale al mismo número de familias de bajos recursos que no podrán adquirir una órtesis para el tratamiento adecuado de sus hijos quienes padecen DDC.

Cabe recalcar que es un índice bastante significativo, que ayuda a tener una idea clara sobre la cantidad de neonatos que padecen esta afección.

La entrevista realizada al especialista evidenció datos muy importantes, ya que se aprecia de un modo más cercano la realidad, se detalla las causas y efectos de la DDC, así como la importancia de un diagnóstico precoz, para la efectividad del tratamiento.

Se indaga sobre el dispositivo ortopédico de uso frecuente para tratar esta afección, así como las características que posee, los lugares donde se puede conseguir y se analiza el entorno de personas que asumen la enfermedad de sus hijos, más aun en el caso de los que la economía es su punto de quiebre.

En el caso de la entrevista aplicada a la madre se abarcan temas más contundentes y cotidianos, en donde se corrobora que tener un hijo que padezca de una enfermedad es muy perjudicial para la salud emocional de los padres, más aun si dicha persona se encuentra en el sector de recursos económicos reducidos.

Se puede evidenciar que los lugares que ofertan este tipo de dispositivo son reducidos, y el precio es bastante elevado, mientras que otros arneses no están hechos con materiales adecuados para los bebés generando más complicaciones que se resumen en más gastos para los padres.

CAPÍTULO IV

4. METODOLOGÍA DEL DISEÑO

4.1. MÉTODO PROYECTUAL DE BRUNO MUNARI

La metodología de diseño seleccionada ha sido el método proyectual de Bruno Munari, porque se apega a las necesidades para el cumplimiento de los objetivos del proyecto.

4.1.1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Esta primera fase se refiere a que el diseñador debe explorar todas las condiciones y limitantes que tiene el proyecto para satisfacer las necesidades del cliente.

4.1.2. ELEMENTOS DEL PROBLEMA

En las dos primeras etapas de la metodología se hace referencia al problema y los sub problemas denominados en sí a las causas y consecuencias, paso que se ha desarrollado como principal en la concepción del proyecto.

Este radica en que los niños que padecen displasia de caderas deben utilizar a manera de tratamiento ciertos dispositivos para corregir el problema, sin embargo, en el mercado actual la mayoría de estos aparatos son incómodos y poco estéticos, además si se considera la idea de importarlo su precio es muy elevado en comparación al de las tiendas locales, que aun así ofertan productos con un valor moderado que, el cliente objetivo, no está en la posibilidad de costear.

4.1.3. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS

El análisis de todos los datos recogidos puede proporcionar sugerencias sobre qué es lo que no hay que hacer para proyectar bien, y puede orientar la proyectación hacia otros materiales, otras tecnologías, otros costes.

En el análisis de los datos obtenidos previamente a través de la investigación diagnóstica se pudo evidenciar varias necesidades que el usuario y su entorno requieren para el desarrollo óptimo de su tratamiento, esta información fue arrojada al analizar los referentes, de los que cabe destacar las indagaciones previas similares, así como los dispositivos de rehabilitación existentes en el ámbito nacional y local, en efecto, se llega a la consideración de que existen varias opciones de órtesis adecuadas, sin embargo no cumplen con las características requeridas en función de precio y calidad.

Por lo que se hace pertinente desarrollar un producto acorde a los requerimientos, estableciendo parámetros de calidad, sin que esto incremente el valor del producto de una manera elevada, para así lograr cubrir una necesidad tan urgente como la investigada.

4.1.3.1. Requerimientos de Diseño

Se ponen a consideración ciertas directrices que sirven como puntos principales para la estructuración de un dispositivo tipo arnés de Pavlik, mediante una exposición de líneas técnicas como se muestra en la Tabla 7.

Tabla 7
Requerimientos de diseño

REQUERIMIENTOS	DESCRIPCIÓN
FUNCIÓN Y USO	<ul style="list-style-type: none"> • Movimiento de cadera controlado. • Posicionar el fémur en la cavidad de la cadera. • Órtesis de tratamiento a largo plazo. • Extensión de ambas rodillas. • Uso continuado y supervisado. • Mantener articulaciones alineadas. • Adaptabilidad a estatura y peso.

ESTRUCTURA

- Elementos ajustables.
- Formas simples orgánicas.
- Soportes cómodos.
- Colores armónicos consecuentes.
- Sistemas entendibles.
- Fácil manejo.

MERCADO

- Costos.
- Optimización de recursos.
- Grupo objetivo

ANTROPOMETRÍA

- Medidas antropométricas consecuentes a la edad.
- Postura idónea de la cadera respecto al tronco y a las rodillas en ángulos.

- Adecuada y ergonómica.
- Adaptable al tratamiento.

- Fácil acceso en el entorno.
- Resistentes.
- Correctos para las necesidades

Nota. Fuente: Autor

4.1.4. CREATIVIDAD

La creatividad ocupa el lugar de la idea y procede según su método. Mientras la idea, vinculada a la fantasía, puede proponer soluciones irrealizables por razones técnicas, materiales o económicas, la creatividad se mantiene en los límites del problema, límites derivados del análisis de los datos y de los sub problemas.

4.1.5. MATERIALES Y TECNOLOGÍAS

La sucesiva operación consiste en otra pequeña recogida de datos relativos a los materiales y a las tecnologías que el diseñador tiene a su disposición en aquel momento para realizar su proyecto.

La información de materiales y selección de los mismos fue obtenida mediante la investigación y las fuentes de información directas por lo que los materiales tentativos por sugerencia se detallan en la Tabla 8.

Tabla 8

Materiales sugeridos y características

MATERIALES	CARACTERÍSTICAS
Algodón 100%	<ul style="list-style-type: none">• Fibra natural• Buen conductor del calor.• Apto para usar en bebés.
Poliéster 100%	<ul style="list-style-type: none">• Económico• Material abrigado• No es buen conductor del calor.
Anti fluidos 45% algodón 55% poliéster	<ul style="list-style-type: none">• Hipo alergénico• Resistente• Abrigado• Suave al tacto
Reatas poliéster	<ul style="list-style-type: none">• Larga duración• Firmeza

Esponja poliuretano	<ul style="list-style-type: none"> • Suave al tacto • Durabilidad • Económico
Plumón sintético	<ul style="list-style-type: none"> • Voluminoso • Suave al tacto • Simula el algodón
Hebillas plástico	<ul style="list-style-type: none"> • Firmeza • Estructura • Durabilidad • Practicidad
Velcro poliéster	<ul style="list-style-type: none"> • Flexible • Seguridad • Durabilidad

Nota. Fuente: Autor

4.1.6. DIBUJOS CONSTRUCTIVOS Y MODELOS

Estas experimentaciones permiten extraer muestras, pruebas, informaciones, que pueden llevar a la construcción de modelos demostrativos de nuevos usos para determinados objetivos. Estos nuevos usos pueden ayudar a resolver los sub problemas parciales que a su vez, junto con los demás, contribuirán a la solución global.

4.1.6.1. Alternativas de prototipos de arneses.

Una vez analizados todos los puntos obtenidos con la investigación, se procede a desarrollar los prototipos, tratando de que cumplan a cabalidad con las necesidades económicas y funcionales requeridas así como se muestra en las Figuras 9,10 Y 11.

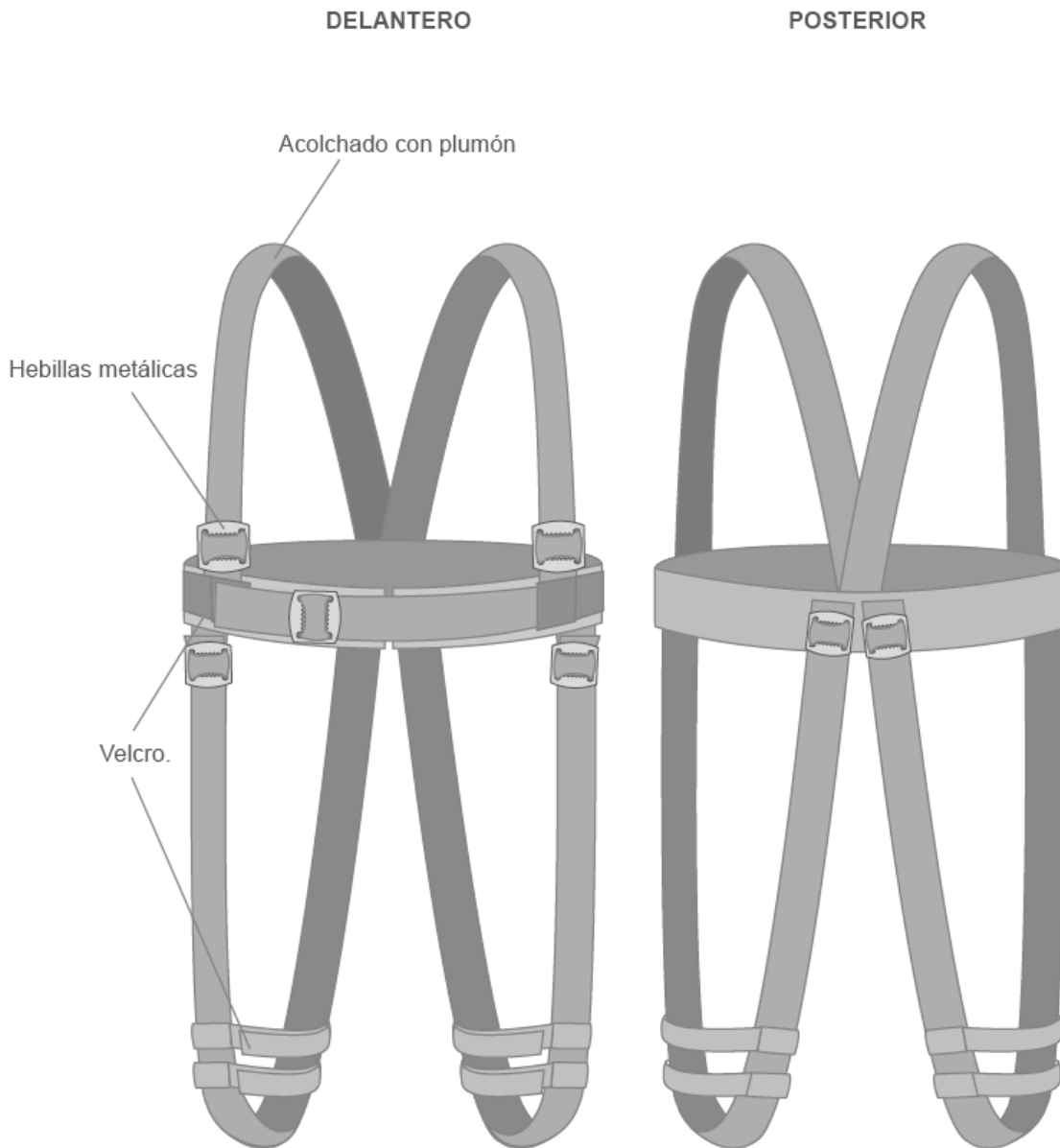
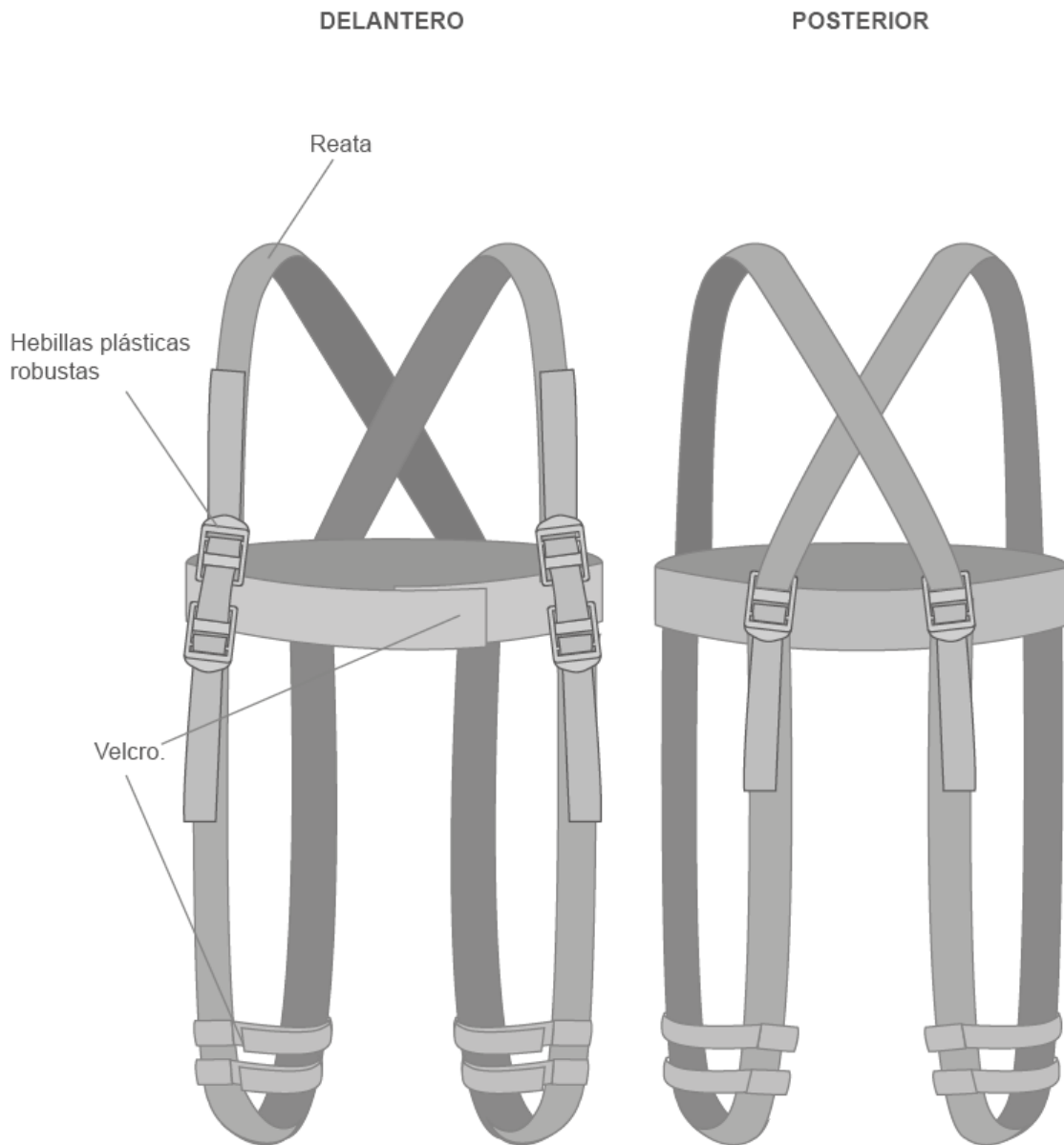


Figura 9: Prototipo 1

Nota. Fuente: Autor

El prototipo número uno está elaborado en tejido de algodón 100%, relleno de plumón en las correas superiores e inferiores y en el cinturón torácico, para mayor comodidad del usuario.





Como mecanismos de sujeción y enganche se propone 7 hebillas metálicas dentadas, y velcro para la sección de los pies.

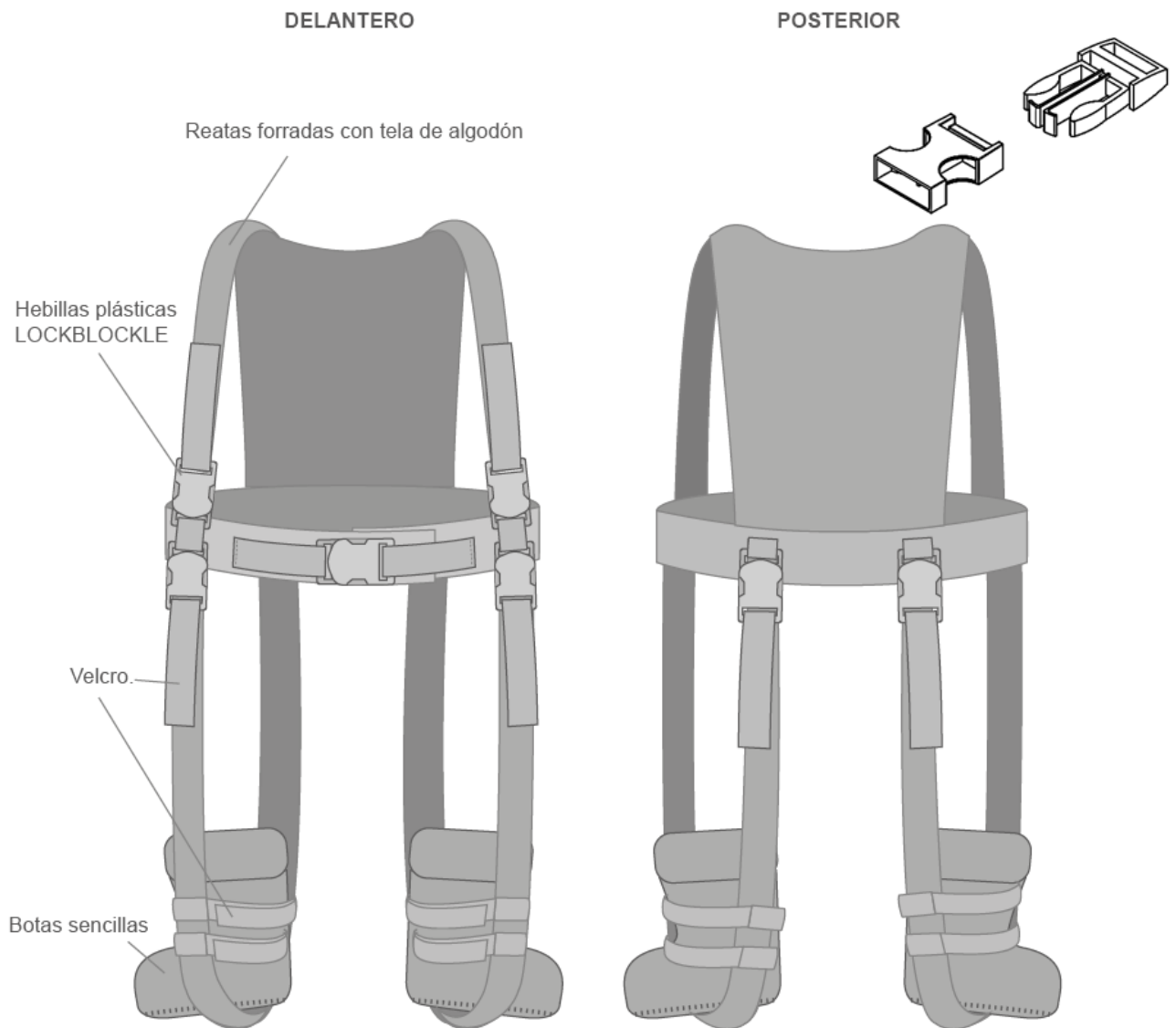
Figura 10: Prototipo 2
Nota. Fuente: Autor

El prototipo número dos está elaborado con reatas, para las correas superiores e inferiores, mientras que el cinturón torácico está hecho



en textil de algodón 100%, el objetivo de las reatas es lograr que sea un arnés, muy liviano, fácil de transportar y limpiar.

Como métodos de sujeción y enganche se han empleado 6 hebillas plásticas robustas,



se ha usado velcro en la parte de los pies y cinturón

Figura 11: Prototipo 3
Nota. Fuente: Autor

El tercer prototipo está elaborado con reatas forradas con textil antilfluidos en su totalidad, tiene una forma sólida en la parte de la espalda superior, para que tenga más soporte y brinde comodidad al usuario, se anexa a la propuesta unas botas de tela para reforzar la seguridad del pie dentro de la correa inferior.

Los métodos de sujeción y enganche son 7 hebillas plásticas lockbloclc y velcro en la sección de los pies como método de regulación.

Los prototipos elaborados tienen varias constantes, puesto que el velcro es uno de los métodos de enganche y regulación más seguros y económicos, además que se los puede encontrar con facilidad en el mercado local, del mismo modo las hebillas prefabricadas cumplen con las mismas características.

4.1.7. VERIFICACIÓN Y SOLUCIÓN

Se presenta el modelo a un determinado número de probables usuarios y se les pide que emitan un juicio sincero sobre el objeto en cuestión. Sobre la base de estos juicios se realiza un control del modelo para ver si es posible modificarlo, siempre que las observaciones posean un valor objetivo. (Munari, 1983).

Se ha presentado tres prototipos para hacer una prueba sobre el comportamiento de los dispositivos en cuestiones formales y funcionales.

La prueba se ha realizado en tres neonatos que padecen de DDC, cuyos padres han permitido esta experimentación de manera voluntaria, se ha podido acceder a esta colaboración en el Cantón Cotacachi.

En relación al tratamiento que es de uso continuo, al menos en las primeras etapas, que debe usarse 24 horas sin períodos de pausa, se hace más efectivo, puesto que las reacciones favorables o no favorables de cada uno se evidencian de manera rápida y objetiva.

Fue necesaria una semana completa de uso, para que el ensayo arroje datos importantes que colaboren con la selección del dispositivo más idóneo y efectivo, por lo que, al finalizar se validó la información con un grupo focal compuesto por las madres de familia de los niños que hicieron uso del prototipo entregado, en donde se les pregunto sobre las ventajas y las desventajas que tuvieron con cada aparato de tratamiento en cuestión formal y funcional, como se detalla en la Tabla 9.

Tabla 9
Información sintetizada de grupo focal

PROTOTIPO	VENTAJAS	DESVENTAJAS
Órtesis acolchada con plumón, hebillas metálicas y velcro.	<ul style="list-style-type: none"> • Textil suave • Hebillas seguras • No causa irritación 	<ul style="list-style-type: none"> • Difícil de limpiar • Correas de hombros incómodas • Hebillas difíciles de regular • Sujeción trabada
Órtesis de reatas, hebillas plásticas robustas y velcro.	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de sujeción seguro • Regulación fácil • Liviana • Manejable 	<ul style="list-style-type: none"> • Pies desalineados • Irritación en zonas de contacto con la reata • Cinturón torácico incómodo
Órtesis de reatas forradas con textil antifluidos, hebillas lockblockle	<ul style="list-style-type: none"> • Estructura sencilla • Hebillas seguras • Limpieza fácil 	<ul style="list-style-type: none"> • Correas muy delgadas • Cinturón torácico inestable

plásticas con botas sencillas y velcro.

- Adaptable
- Regulación trabada
- Botas ideales para el clima y mayor protección

Nota. Fuente: Autor

Una vez obtenida la información, se elabora un prototipo que contenga todas las ventajas existentes en los modelos anteriores y se pretende eliminar las desventajas, cabe recalcar que los datos sintetizados son muy valiosos, ya que, se tomará en cuenta cada detalle para satisfacer las necesidades del consumidor y del usuario, en efecto se propone un arnés más seguro y mejorado en el aspecto económico y funcional.

Se toma en cuenta cada detalle de manera minuciosa y se propone una órtesis con las siguientes características:

Se escoge como material exterior el textil antilíquidos, gracias a sus propiedades generales se convierte en la mejor opción para ser aplicada, es fácil de limpiar, liviano, hipoalérgico y buen conductor del calor.

Se ha usado esponja de 5mm para acolchar, tomando como referente a las cobijas de los bebés que están elaboradas de una manera muy similar, la fusión de ambos materiales es óptima y se obtiene resultados excelentes.

El mecanismo de sujeción y enganche es mixto, consta de seis hebillas plásticas tri glinde ubicada de manera estratégica a los extremos del cinturón torácico en la parte delantera y posterior, se adiciona una sola correa de velcro en la sección de los pies en las correas inferiores y en el cinturón torácico como medida de seguridad y regulación, así como en los extremos de las correas para regular las medidas según el peso y la edad de los usuarios.

Se elabora un par de botas forradas con el textil antilfluidos, que otorgan seguridad y estabilidad de la posición de los pies respecto al ángulo de las piernas del usuario.

Se han corregido las medidas de las correas y el cinturón torácico en función de las necesidades planteadas en el ámbito formal y funcional, por lo que se cumple con los ángulos necesarios para el tratamiento que son. Las piernas en abducción a 90° del tronco y con una flexión de 45° en las rodillas.

El parámetro que se cumple de manera bastante acertada es el factor costo, ya que, al usar materiales óptimos para la fabricación de este prototipo, son asequibles, logrando obtener un producto de excelente calidad y de precio moderado.

Cabe recalcar que el textil antilfluidos tiene una amplia gama de motivos infantiles que ayudan en la psicología de los padres que lo ven como una prenda textil, mas no como un elemento ortopédico inerte.

Hechas las correcciones pertinentes el prototipo final está listo para ser validado en el tratamiento de una paciente con DDC, durante un período de 3 meses.

Se calcula el costo del tratamiento como se muestra en la Figura 12.

ARNÉS DE PAVLIK		FICHA DE COSTOS										
MATERIA PRIMA				MANO DE OBRA DIRECTA		MANO DE OBRA INDIRECTA		EXTRAS		COSTO POR PRENDA	10% IMP	P.V.P
Materiales/Cantidad		Valor U.	Valor T.									
Tela	1m ANTIFLUIDOS	4,00	4,00	Corte	3,00	Maquinaria	1,00	Funda	0,50			
	Pañaleera Multiuso			Confección	6,00	Luz	2,00	E. adhesiva	0,25			
Hilos	1 tubo	1,50	1,50					E. contenido	0,20			
Insumos	6 hebillas	0,25	1,50									
	3m VELCRO 3,5cm	1,00	3,00									
	1m ESPONJA 0,5mm	0,75	0,75									
			10,75		9,00		3,00		0,95	23,70	2,37	26,07

Figura 12: Ficha de costos del prototipo definitivo.

Nota. Fuente: Autor

Cabe aclarar que al ser una muestra el prototipo evidentemente es más costoso, ya que si lo reproduciría en serie el precio decrecería en un porcentaje de 20%, haciéndolo aún más beneficioso y asequible.

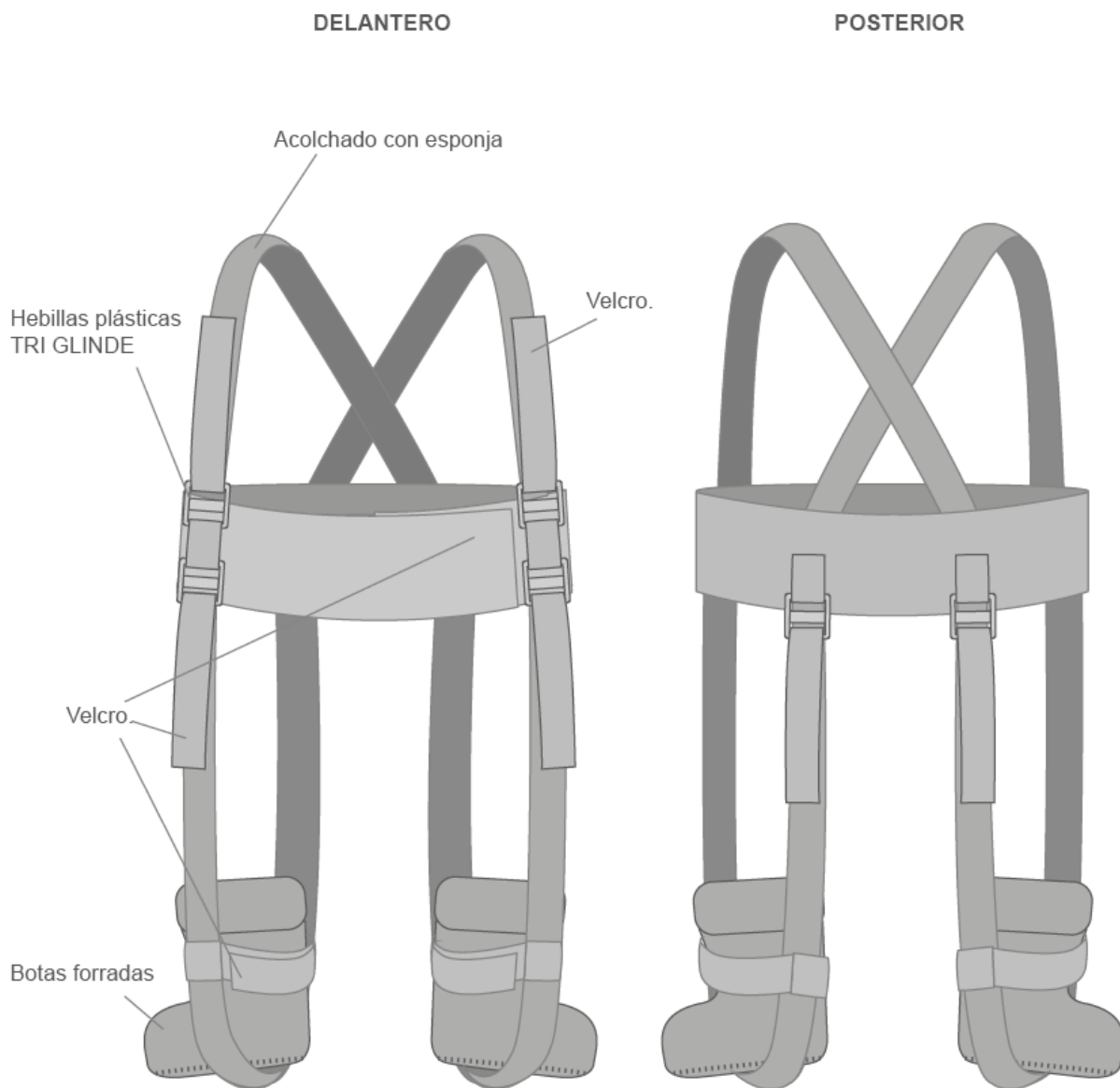
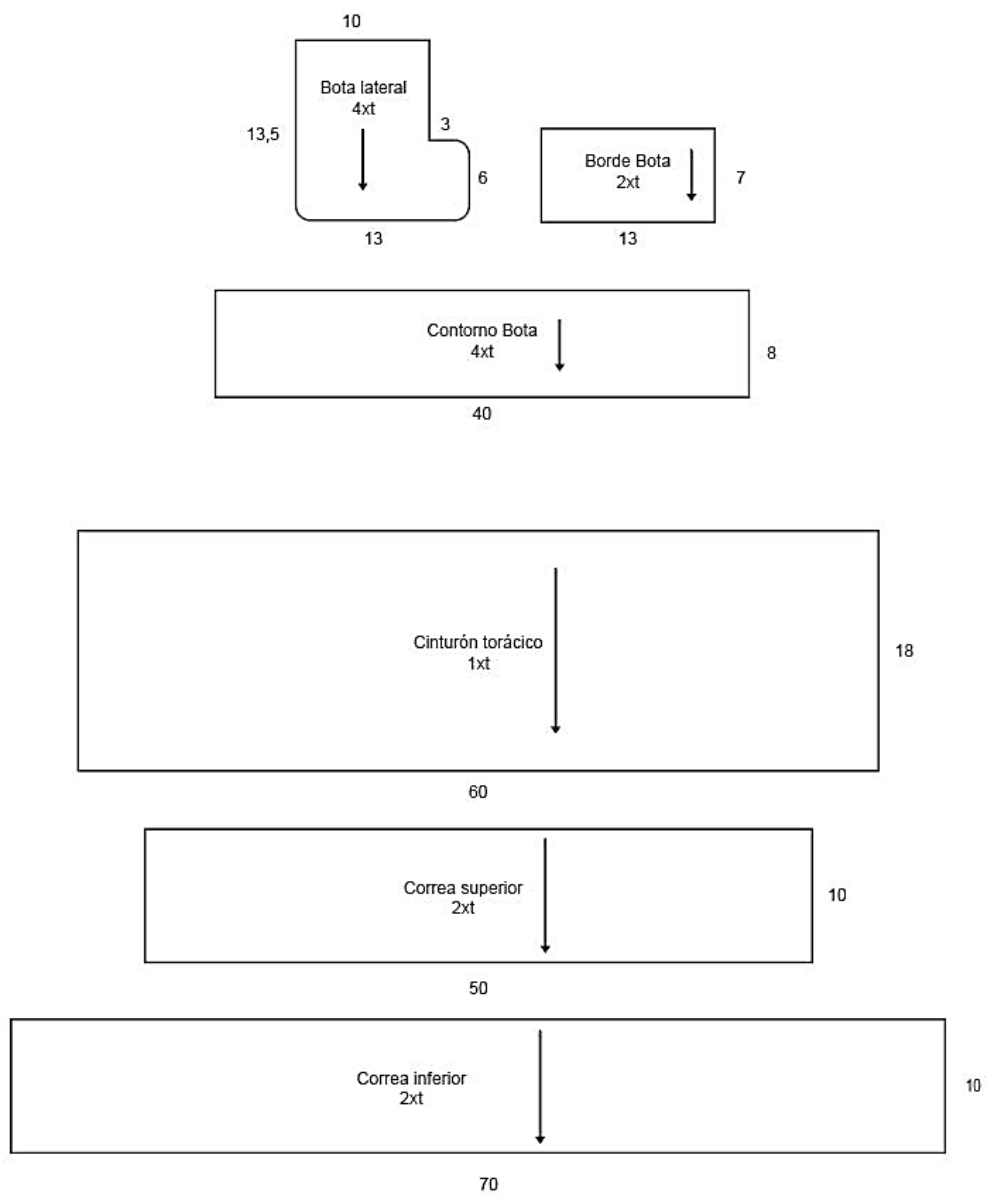


Figura 13: Prototipo definitivo
Nota. Fuente: Autor

Patrones Arnés



14: Patrones del Arnés de Pavlik

Nota. Fuente: Autor

Figura

4.2. PRODUCCIÓN

4.2.1. PROPUESTA DE DISEÑO DE IMAGEN/ LOGOTIPO



Figura 15: Logotipo
Nota. Fuente: Autor

4.2.2. CONCEPTUALIZACIÓN

El logotipo de la marca tiene un estilo puramente infantil dado que es importante generar este impacto visual, separando el producto de la estética sobria que tiene la gran mayoría de elementos ortopédicos. Así se le atribuye un plus convirtiendo al arnés no solamente en un objeto médico, sino más bien mediante la parte gráfica de marca y de decoración del mismo, un componente que puede asimilarse dentro de la línea de pañales, pañaleras, productos de higiene para bebés, entre otros.

Las letras estilizadas no tienen bordes puntiagudos, siendo más bien extremadamente redondeadas para dar la sensación de suavidad, ternura y calidez.

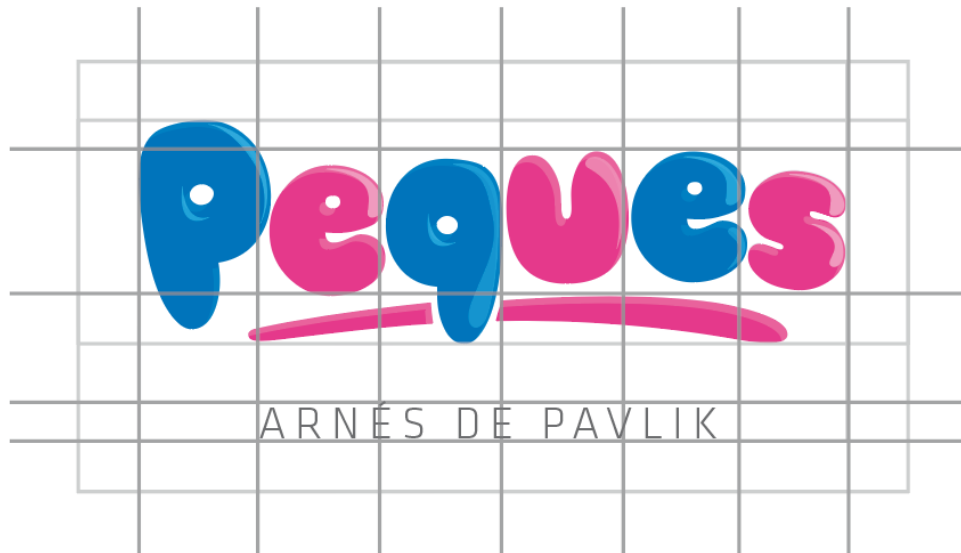
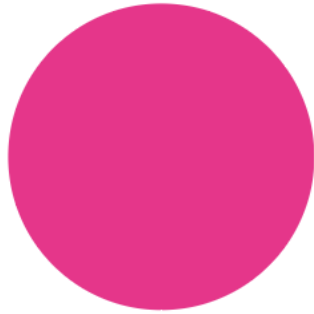


Figura 16: Conceptualización
Nota. Fuente: Autor

4.2.3. CROMÁTICA

El uso de colores de alta saturación ayuda al objetivo de mantener una línea gráfica dedicada a infantes. Se usan dos colores base y colores secundarios en la composición para formar luces y sombras.

C	0
M	88
Y	0
K	0



C	100
M	45
Y	0
K	0

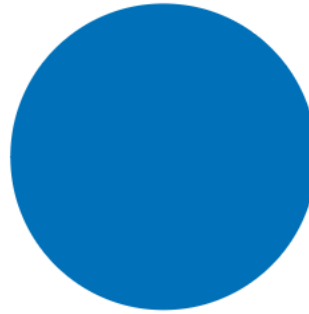


Figura 17:
Cromática
Nota. Fuente:

Autor

4.2.4. POSITIVO-NEGATIVO

El logotipo funciona perfectamente como fondo-forma, de esta manera tiene facilidad a ser utilizado en cuanto a bordes como en letras en bloque, serigrafía, bordados, stencil u otros.



Figura 18: Positivo - negativo
Nota. Fuente: Autor

4.2.5. FONDOS PERMITIDOS

Se usan 3 fondos permitidos de color y el oficial en fondo blanco, dependiendo de los formatos de publicidad u otros elementos donde se muestre el logotipo.



Figura 19: Fondos permitidos
Nota. Fuente: Autor

4.2.6. USOS INCORRECTOS



Figura 20: Usos incorrectos
Nota. Fuente: Autor

4.3. PRESENTACIÓN DEL PROTOTIPO O PRODUCTO FINAL

El producto final se presenta con una alternativa extra, ya que para la elaboración del mismo no se empleó el metro completo del textil antifluidos, en función de ello se procedió a usar el sobrante para elaborar una bolsa pañalera multiuso como obsequio al comprador.

El packaging requerido es una funda sencilla de papel con el logotipo impreso en el frente.

El contenido será el arnés de Pavlik y la bolsa pañalera multiuso con las etiquetas correspondientes.



Figura 21: Contenido packaging
Nota. Fuente: Autor

4.4. VALIDACIÓN

Una vez listo el prototipo final se procede a realizar la prueba en una paciente real que fue detectada con DDC, se pudo acceder al contacto con la madre por medio de una visita al Hospital de Cotacachi “Asdrúbal de la Torre” en el que trabajadores del mismo la refirieron al investigador.

Se trata de Melisa, una niña de casi 8 semanas de nacida, quien fue detectada con DDC, por el pediatra a cargo de su evaluación, su madre pertenece al porcentaje de familias con pobreza extrema en Imbabura, por lo que no cuenta con los recursos para adquirir una órtesis de tratamiento, la prueba se realizó con la supervisión del especialista, quien dio el visto bueno para iniciar la validación.

Se realizó el seguimiento de la paciente durante todo el período de tratamiento logrando recabar datos más precisos sobre la validez de la órtesis propuesta. El tratamiento se extendió aproximadamente 16 semanas obteniendo resultados muy favorables.

Se aplicó una entrevista profunda no estructurada a la madre de Melisa para conocer todo lo relacionado al tratamiento, lo que dio como resultado que el acetábulo de la paciente se encontraba perfectamente encajado en la cadera como se esperaba, con la permanencia fija del dispositivo.

Se confirmó que no hubo molestias en la piel por la fricción, gracias a los materiales empleados en el arnés, que son de tacto suave y amigable con la dermis de la niña, la madre se refiere a que el manejo fue bastante fácil por los mecanismos de regulación que se movían solo en las citas médicas de revisión sin causar problemas.

La entrevistada se refiere al precio del dispositivo como justo, ya que no solo ha cubierto sus necesidades, sino ha superado sus expectativas gracias a que las botitas son multiuso, y el obsequio de la pañalera le fue muy útil.

El médico tratante de Melisa validó el modelo emitiendo un informe con los resultados y la certificación de que el arnés cumple con las características médicas necesarias para ser empleado en el tratamiento de la displasia del desarrollo de la cadera en niños y niñas de 0 a 6 meses de edad.

4.5. CONCLUSIONES

- En la presente investigación se realizó una recopilación de conceptos y referentes adecuados que ayudaron con el cimiento de la misma.
- Se elaboró la investigación diagnóstica de manera acertada, generando resultados precisos, ya que, los datos en cuanto a cifras de bebés con DDC son reducidos, por lo tanto se hizo el cálculo mediante una ecuación de proyección y descarte.
- Se realizó tres prototipos iniciales del dispositivo ortopédico, de los cuales se sintetizaron ventajas y desventajas, para construir un prototipo final con las correcciones pertinentes, para ser probado.
- Con la evidencia real y mediante la validación se corrobora la funcionalidad del arnés en el tratamiento de la DDC, puesto que no se hallan inconvenientes con su uso, haciendo registro de los beneficios que brinda en todos los aspectos requeridos.
- El prototipo final con todas las correcciones es apto para ser empleado como tratamiento cumpliendo con el objetivo de la investigación.
- En el proceso no se han encontrado resultados sobre investigaciones de niños con DDC pasados los seis meses. ¿Cuál sería su tratamiento? ¿Qué posibilidades existen de que pueda desarrollar una vida normal?

4.6. RECOMENDACIONES

- Los padres de familia deberían considerar de manera importante la revisión del bebé mediante el examen de cadera sugerido por el especialista, para prevenir futuras lesiones graves.
- Este tratamiento no debe prolongarse si no se logra la reducción en las primeras 2 a 4 semanas, ya que la complicación más temida es la necrosis avascular y es mínima siempre y cuando sea correctamente realizada la aplicación del Arnés.
- Sería muy recomendable que los conocedores de la DDC, tanto especialistas como padres que han atravesado esta enfermedad con sus hijos, entre otros, puedan brindar la información necesaria cuando se presente una nueva idea para mejorar el estilo de vida de los bebés que la padecen.
- Las órtesis deberían ser elaboradas con materiales más amigables para la piel del usuario para no causar irritaciones ni complicaciones por la fricción.
- Se debería hacer un estudio cuantificable del número de posibles neonatos con esta afección por año.
- Se recomienda realizar una investigación como soporte a los niños que padecen DDC después de los seis meses de edad.
- Se deja la inquietud a nuevos investigadores para adentrarse en este campo de diseño basado en la ayuda social.

4.7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- "*Metodología*". (2018). Recuperado el 21 de 06 de 2018, de <https://www.significados.com/metodologia/>
- Andrango, S. (2012). DETERMINACIÓN DE LA PREVALENCIA DE DISPLASIA. *UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR*, 3,4.
- Basantes, M. B. (2015). *DISEÑO DE PRENDAS DE BEBÉ PARA EL TRATAMIENTO INICIAL DE*. Ambato: PUCESA.
- Cadera. (2017). *DOCTISSIMO*, 7, 36.
- Cantos, J., & Torres, S. (2013). *EFICACIA DE LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS EN LACTANTES MENORES Y MAYORES PARA LA DISPLASIA CONGENITA DE CADERA, ATENDIDOS EN LA CONSULTA EXTERNA DE PEDIATRIA Y TRAUMATOLOGIA DEL HOSPITAL DEL INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL DE RIOBAMBA, PERIODO MAY*. Riobamba: Univcersidad Nacional de Chimborazo.
- Comissione Técnica Nazionale de Italia. (s.f). *Seguridad*. Desnivel S.L.
- González, D. G. (2014). *Salud Infantil*. Recuperado el 10 de 06 de 2017, de Displasia y Luxación congénita de cadera: <http://www.saludinfantil.com/lcc.htm>
- INEC. (2014). "*Instituto Nacional de Estadística y Censos*". Recuperado el 27 de 12 de 2017, de www.inec.gob.ec
- INEC. (2014). COMPENDIO ESTADÍSTICO. *PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN SEGÚN PROVINCIA POR GRUPOS ETARIOS, AÑO 2018*. Imbabura, Ecuador.

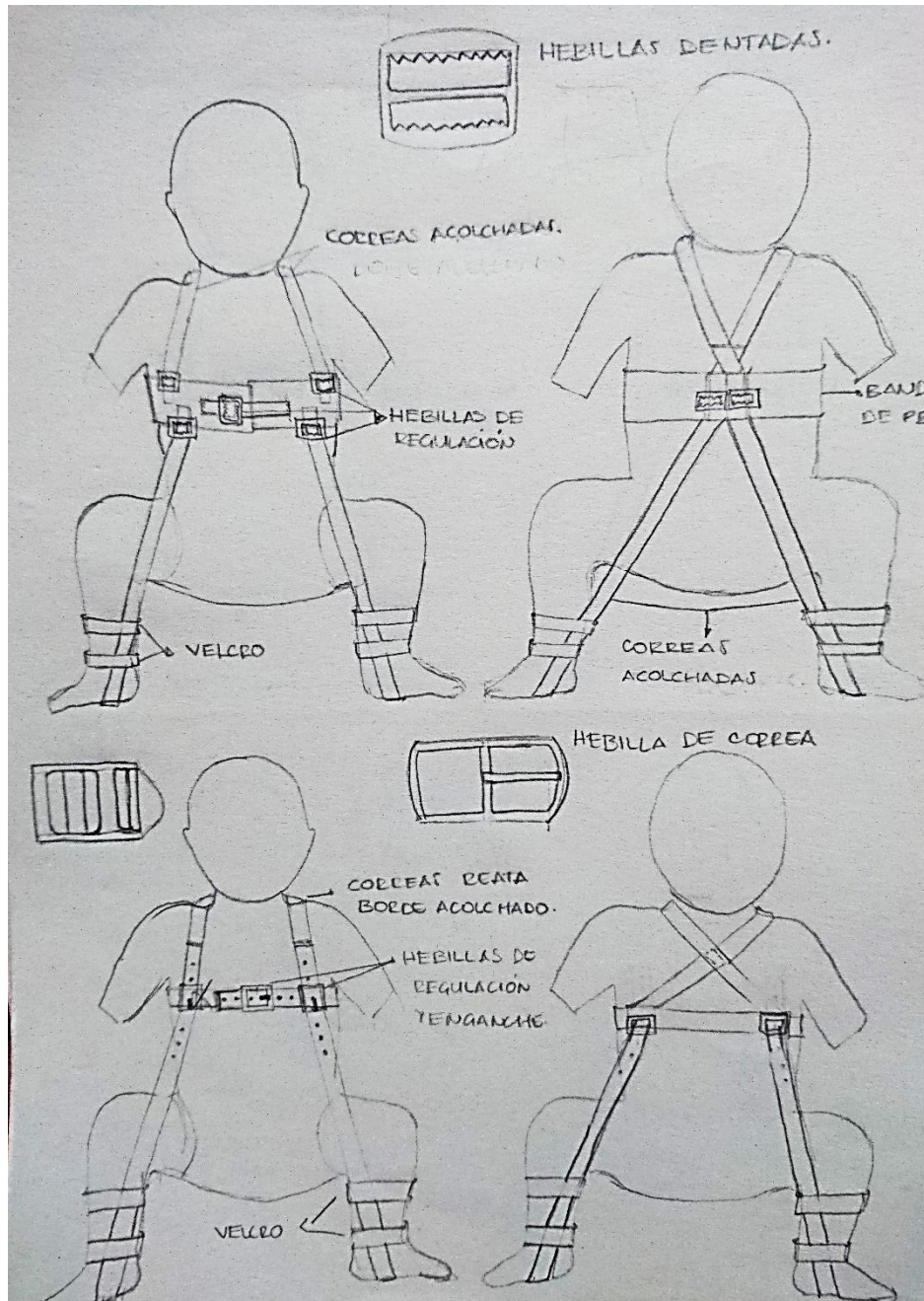
- Instituto Internacional de Displasia de Cadera. (2016). *Displasia de Cadera*. Recuperado el 19 de 02 de 2017, de <http://displasiadecadera.org/displasia-evolutiva-cadera/causas-de-ddc/>
- Instituto Internacional de Displasia de Cadera. (2016). "*Displasia de Cadera*". Recuperado el 21 de 06 de 2017, de <http://displasiadecadera.org/displasia-evolutiva-cadera/>
- Instituto Internacional de Displasia de Cadera. (2016). "*Displasia de Cadera*". Recuperado el 12 de 03 de 2017, de <http://displasiadecadera.org/displasia-evolutiva-cadera/causas-de-ddc/>
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS. (06 de 2017). *Reporte de pobreza y desigualdad*. Recuperado el 20 de 01 de 2018, de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/POBREZA/2017/Junio/Informe%20pobreza%20y%20desigualdad%20-%20jun%202017%2014072017.pdf>
- Kampen, B. v. (2016). *Trendtablet*. Recuperado el 1 de 11 de 2016, de "Colour Codes": <http://www.trendtablet.com/12615-color-codes/>
- Kapandji, A. (26 de 05 de 2014). Fisiología articular miembro inferior. *Cuerpo Humano*, 36.
- Lurie, A. H., & Lurie, R. H. (2014). *Arnes de Pavlik*. Chicago: MIX.
- Mosquera, P. (2016). *DESARROLLO LOCOMOTOR EN NIÑOS CON DISPLASIA CONGÉNITA DEL DESARROLLO DE LA CADERA QUE RECIBIERON TRATAMIENTO ORTOPÉDICO ANTES DEL AÑO DE VIDA DEL SERVICIO DE PEDIATRÍA DEL HOSPITAL PABLO ARTURO SUAREZ EN EL PERIODO DE AGOSTO A OCTUBRE DEL 2014*. Quito: PUCE.
- Munari, B. (1983). *Cómo nacen los objetos*.

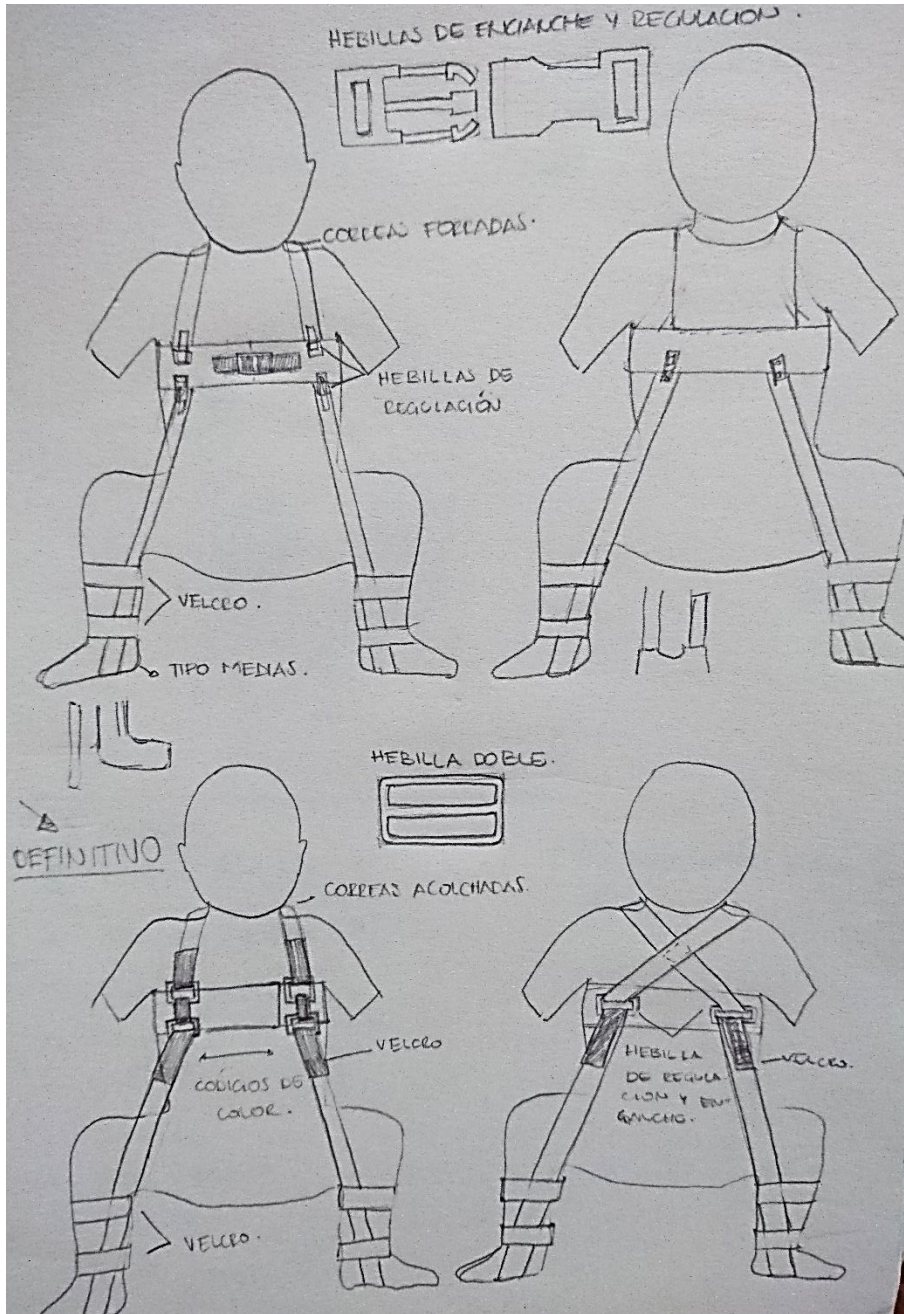
- Peñaherrera, L. (2010). FACTORES DE RIESGO DE DISPLASIA DEL DESARROLLO DE LA CADERA. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Peralta, V. (2016). *Sistema Articular*. ESSAY.
- Pérez, J. (2016). *DEFINICIÓN.DE*. Recuperado el 03 de 05 de 2017, de <http://definicion.de/cadera/>
- Perez, J., & Merino, M. (2014). *Definicion.de*. Recuperado el 03 de 04 de 2017, de <http://definicion.de/dispositivo/>
- Real Academia Española y Asociacion de Academias de la Lengua Española. (2014). Dispositivo. *Dispositivo*. Madrid, España: Espasa.
- Real Academia Española y Asociacion de Academias de la Lengua Española. (2017). Arnes. Madrid, España: Espasa.
- Ríos, L. (05 de 06 de 2012). *Anatomía Humana*. Recuperado el 05 de 05 de 2017, de <http://www.anatomiahumana.net/articulacion-coxofemoral>
- Seguridad y Salud en el Trabajo. (2015). *Arnes de seguridad*. Recuperado el 04 de 04 de 2017, de Seguridad y Salud en el Trabajo: <http://norma-ohsas18001.blogspot.com/2014/05/arnes-de-seguridad.html>
- Significados. (2013). *Significados*. Recuperado el 24 de 10 de 2016, de "Antropometría": <https://www.significados.com/ergonomia/>
- Standford Childrens Health. (2018). *"Displasia del Desarrollo de la Cadera DDC"*. Recuperado el 16 de 01 de 2018, de <http://www.stanfordchildrens.org/es/topic/default?id=displasiadeldesarrollodelacaderaddc-90-P05866>

- Urdin, J. (2015). *DISPLASIA DEL DESARROLLO DE LA CADERA: SIGNOS CLÍNICOS Y RADIOGRÁFICOS CLÁSICOS PARA SU DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO PRECOZ*. Machala: Universidad Técnica de Machala.
- Valverde, I. (2012). *Guía Infantil*. Recuperado el 02 de 06 de 2017, de https://www.guiainfantil.com/salud/embarazo/tabla_pesos.htm
- Viggiano, E. (2006). *Diseño para la sociedad y diseño para el mercado.*, (pág. 183). Buenos Aires.
- Vintimilla, D. (2013). FRECUENCIA DE DISPLASIA DE CADERA EN PACIENTES DE 0 A 6 MESES DE EDAD. *Facultad de medicina universidad del Azuay*, 7-18.
- Wordreference. (2017). *Wordreference*. Recuperado el 03 de 04 de 2017, de <http://www.wordreference.com/definicion/dispositivo>

4.8. ANEXOS

ANEXO 1. BOCETOS INICIALES





ANEXO 2. FOTOGRAFÍAS DE VALIDACIÓN









ANEXO 3. ENTREVISTA APLICADA EN EL MES DE ENERO DE 2018 AL CIRUJANO ORTOPEDISTA PEDIÁTRICO.

Objetivos:

- Investigar las circunstancias médicas que perjudican a los neonatos con DDC.
- Conocer el tratamiento adecuado para el neonato con DDC.

Pregunta 1.

¿Qué causa la DDC?

La displasia del desarrollo es un trastorno congénito, es decir, desde el nacimiento de la articulación de la cadera, se considera herencia multifactorial ya que significa que el defecto congénito puede ser causado por muchos factores. Estos factores por lo general son genéticos y ambientales.

A menudo, uno de los sexos se ve afectado con mayor frecuencia que el otro en lo que concierne a los rasgos multifactoriales. Parece haber un acceso de expresión diferente, lo que significa que un sexo tiene mayor probabilidad que el otro de revelar el inconveniente, es decir, la displasia de cadera es más común en las mujeres que en los hombres.

Una de las influencias del ámbito que se cree que contribuye a la displasia de la cadera es la respuesta del neonato a las hormonas de la madre durante el embarazo. Un útero angosto que no consiente el movimiento fetal o un parto de nalgas también puede causar displasia de cadera, la cadera izquierda suele ser más afectada que la derecha por la posición del feto dentro del útero.

Algunas culturas colocan los recién nacidos en unos sistemas de transporte en postura forzada con las piernas estiradas y juntas durante muchas horas al día. Se ha comprobado que en estas situaciones aumenta el riesgo de desarrollar una displasia de cadera propia de estos métodos, por lo que no se recomienda mantener las piernas de los niños en esa postura.

Pregunta 2.

¿En qué consiste la DDC?

La displasia en el desarrollo de la cadera se la conoce también como luxación de cadera es una malformación congénita que se produce cuando la cabeza del fémur del neonato y el acetábulo no encajan de una forma correcta y circulan en posición errónea.

En los casos más tenues, se trata de una inanidad de la concavidad que acoge la parte superior del fémur, el cual, como resultado, tiende a deslizarse en forma inminente, sin embargo, en los casos más comprometidos, el hueso deserta de su territorio y se ubica fuera de su ubicación natural.

Pregunta 3.

¿En qué consiste el diagnóstico precoz?

La exploración física de todos los recién nacidos permite la detección precoz de la mayoría de pacientes.

En general, el neonatólogo es quien se da cuenta de la existencia de una anomalía en la articulación de la cadera, ya que a todos los recién nacidos se les efectúa las llamadas maniobras de Ortolani y de Barlow.

No todas las caderas luxadas pueden reducirse con estas maniobras. Por ello, valoramos también la abducción de cadera, es decir, cuanto abre o separa las piernas. Si existe una asimetría importante, podemos pensar que la cadera que se abre menos pueda tener una luxación.

Existen otras maniobras exploratorias más complejas que el especialista puede practicar en caso de duda.

Pregunta 4.

¿Cuáles son los efectos de la DDC si no se diagnostica a tiempo?

La displasia de cadera puede ser difícil de diagnosticar, especialmente si es bilateral (las dos caderas están afectadas) porque las caderas se encuentran simétricas. Inicialmente pueden pasar desapercibidas, pero van empeorando conforme el bebé crece, especialmente si las caderas continúan dislocándose cuando el bebé se relaja, como cuando duerme. Cuando las dos caderas están dislocadas el examen físico es simétrico.

Cuando un niño se ve afectado al caminar, muestra una cojera que es un poco más marcada que la marcha usual para la edad. Si sólo una cadera se encuentra afectada, se hace más sencillo el diagnóstico porque ambas caderas se comparan entre sí.

En algunos casos, las caderas se han dislocado durante los primeros meses a pesar de que el examen físico inicial y el ultrasonido a las seis semanas fuesen normales.

Sin tratamiento, la displasia de la cadera ocasionará artritis y deterioro de la cadera misma, lo cual puede ser gravemente debilitante.

Si los demás métodos fallan o si la DDC se diagnostica desde los 6 meses hasta los 2 años de edad, es posible que sea necesaria una cirugía para volver a colocar la cadera en su lugar de forma manual, lo que se conoce como "reducción cerrada". Los niños mayores de 2 años pueden requerir una "cirugía abierta" para volver a alinear la cadera, seguida de un yeso en espiga. Si da resultado, se coloca un yeso especial (denominado yeso en espiga) al bebé con el fin de mantener la cadera en su lugar. El yeso en espiga se usa durante aproximadamente tres a seis meses. El yeso se cambia periódicamente para ajustarlo al crecimiento del bebé y para garantizar su rigidez, ya que puede ablandarse con el uso diario.

El yeso permanece en la cadera hasta que esta vuelve a su ubicación normal. Después del yeso, puede ser necesario un elemento ortopédico especial o fisioterapia para fortalecer los músculos alrededor de la cadera y las piernas.

Pregunta 5.

¿Cuál es el tratamiento adecuado para la DDC?

De 1 a 6 meses de edad:

Si la cadera está completamente dislocada y rígida en una posición dislocada, el Arnés de Pavlik algunas veces puede lograr la reducción de la cadera dentro del acetábulo en un período de 2 a 4 semanas. Este tiempo con el Arnés hace que los músculos y tendones se relajen gradualmente permitiendo que la cadera se deslice dentro del acetábulo. Es importante utilizar el Arnés durante las 24 horas del día para que sea efectivo el tratamiento.

Una vez que el Arnés es ajustado adecuadamente, es necesario revalorar al bebé cada una o dos semanas para reajustarlo y evaluar el progreso de la reducción. Esto es evaluado por el doctor mediante la exploración de las caderas y en la mayoría de los casos con la utilización del ultrasonido. Ocasionalmente, se utilizarán las radiografías como ayuda para determinar si el tratamiento está funcionando o no.

Una vez que la cadera está reducida dentro del acetábulo, se continúa el uso del Arnés de Pavlik hasta que los ligamentos se estabilicen. Usualmente esto se lleva unas 6 a 12 semanas más. Aún después de eso, el bebé puede necesitar dormir con el Arnés o con otra férula por algunas semanas más como una medida de precaución. En algunas ocasiones el tratamiento se cambia a una férula fija en abducción luego de algunas semanas.

Pregunta 6.

¿Qué características debería tener un arnés de Pavlik para que sea adecuado en el tratamiento?

En la actualidad existen arneses bastante sofisticados que buscan ser óptimos en el tratamiento de la DDC, lo más necesario es que sea seguro para que no haya complicaciones con la firmeza de la posición, es decir, tiene que ser bastante fuerte para que no se deslice y haga que el niño adopte una posición inadecuada que terminaría perjudicándole, por otro lado las medidas están estandarizadas así que como se usará en varios meses debe ajustarse al cambio de tamaño y peso del niño.

Pregunta 7.

¿Existen lugares que oferten este producto en la provincia?

Si existen lugares pero son pocos, yo personalmente recomiendo a los padres de familia que adquieran el arnés en Quito donde hay una empresa que los importa y son de muy buena calidad. Evidentemente cuando los recursos económicos lo permiten.

Pregunta 8.

¿Y los padres que son de bajos recursos dónde los adquieren, o qué les recomienda?

Ese es un tema bastante delicado, yo he tenido la posibilidad de trabajar en el sector público y también en el privado, es muy triste cuando una pareja no tiene los recursos suficientes ni para costear medicinas y peor aún comprar un dispositivo de alta gama, es más a veces consiguen arneses bastante rudimentarios porque son más económicos, pero sabemos que la mayoría de veces lo barato sale caro como dicen por ahí, así que han tenido problemas, o caso contrario no pueden pagar el tratamiento y los niños están inminentemente condenados a tener una luxación permanente, es una dura realidad.

Pregunta 9.

¿Cree Ud. Que un arnés económico pero bien concebido cambiaría en algo la situación de esos niños antes mencionados?

Por supuesto que sí, si me habla a manera de un proyecto que se pueda generar para apoyar en sí a los padres de bajos recursos y ayudar como tratamiento a los niños que padecen DDC, es una excelente idea, sería el primero en apoyar en lo que corresponda.

Pregunta 10.

¿Qué dispositivo se usa como tratamiento agregado?

Existen varios dispositivos siendo la primera opción el Arnés de Pavlik, la órtesis de abducción de cadera Kindi y la férula de abducción de Frejka.

Pregunta 11.

¿Cuál es la incidencia de neonatos con DDC en Imbabura?

En mi experiencia como especialista en este ámbito puedo corroborar que la incidencia de neonatos con el trastorno de DDC en Imbabura es bastante alto, ya que en un estimado de 8 de cada 10 niños tienen esta condición en su mayoría hereditaria, en su mayoría niñas.

ANEXO 4. ENTREVISTA APLICADA EN EL MES DE ENERO DE 2018 A UNA MADRE DE UNA NIÑA CON DDC.

Objetivo: Indagar sobre los factores relevantes a los que se enfrentan los padres de los neonatos que padecen DDC.

Pregunta 1.

¿Cómo se dio cuenta que su hija padecía DDC?

En primer lugar no lo había notado porque parecía normal, es mi tercera hija, entonces ya tengo experiencia con bebés y su cuidado, pero un día cuando le estaba bañando note que al subirle la pierna derecha sonó como si algo se hubiera zafado, volví a moverle la pierna y sentí que sonó otra vez y me asuste.

Le lleve al hospital y me dijeron que debía verle un especialista, tuve que llevarle a Ibarra a la clínica y me atendió el Doctor, le reviso, doblándole las piernitas y se dio cuenta que la cadera estaba con luxación.

Pregunta 2.

¿A qué edad le diagnosticaron DDC a su hija?

Al mes y medio más o menos, lo bueno que fue a tiempo porque me dicen que si hubiera esperado más tiempo se agrava y podía quedar con cojera para toda la vida.

Pregunta 3.

¿Cuál fue el tratamiento recomendado?

El doctor me hablo de varios aparatos para poder corregirle la cadera, pero como primera opción me recomendó el Arnés de Pavlik, que tenía buenos resultados, en los niños.

Debía estar puesto el arnés durante todo el día, solo podía sacarse para bañarle siempre y cuando no se le cambie la posición abierta de las piernitas, durante tres meses, pero tenía que revisarle cada dos semanas a ver si iba mejorando.

Pregunta 4.

¿En dónde pudo conseguir el Arnés de Pavlik?

Encontré uno en fybeca, porque a un lugar donde venden aparatos ortopédicos en Ibarra fui y no tenían disponible el más barato y el otro era muy caro para mis posibilidades, pero igual tuve que hacer doble gasto por varios problemas que tuvo mi hija con el arnés.

Pregunta 5.

¿Considera el costo del dispositivo alto, medio o bajo?

Para mí que no cuento con mucho dinero de lo que gano con mi trabajo, me parece caro, además me tocó hacer doble gasto, y con las consultas en verdad no me alcanzaba, pase muy mal económicamente por la enfermedad de mi hija.

Pregunta 6.

¿Qué complicaciones ha tenido su hija con el Arnés de Pavlik?

Le dio dermatitis alérgica por el roce de las correas del arnés y tenía el cuerpo irritado en los hombros y en las rodillitas, mi hija se quejaba y lloraba mucho por el dolor todo el día, era casi imposible levantarle para que no haga contacto el arnés con la piel, además si le aflojaba las correas las piernitas se desacomodaban y el tratamiento no funcionaba.

Luego con el segundo arnés que compre más caro le fue mejor, creo que hubiera comprado ese desde un principio porque como ya estaba lastimada la piel le seguía doliendo y era una tortura para las dos.

Pregunta 7.

¿Qué aspectos considera que debería tener el dispositivo para mejorar?

Debería ser primero el material más suave, que no les lastime la piel a los niños, porque como son recién nacidos solo el contacto ya les hace mal, otra cosa también

es que debería tener algo que sujete los pies porque si no se ajusta la correa cambia la posición hasta de las piernas y otra vez el tratamiento es inútil.

Y lo más importante es el precio, que sea más económico porque no todos los padres de familia contamos con el dinero suficiente como para comprar los arneses caros, y por comprar lo más barato sale malo y se pierde más.

Pregunta 8.

¿Cree que si existiría un arnés con esas características sería muy útil para los padres de los niños con DDC que son de bajos recursos?

Claro yo creo que sería de bastante ayuda en todos los sentidos, conseguir algo bueno y no tan caro, y sobretodo que sea más fácil de encontrar, deberían tomar en cuenta eso porque hay bastantes niños con el mismo problema y padres de familia que no contamos con los recursos suficientes como para comprar los aparatos caros, porque de por si tener un hijo enfermo es costoso, más aun si hay que comprar aparatos para el tratamiento.

Pregunta 9.

¿Cómo se siente siendo madre de una niña que padece DDC?

Al principio sentí temor porque pensé que mi hijita no iba a poder caminar o que podría cojear para toda la vida y nadie quiere que su hijo salga enfermo, uno como padre solo desea lo mejor para los hijos y que siempre tengan salud.

Cuando supe que había un tratamiento que le podía ayudar a corregir a tiempo la enfermedad me sentí más tranquila, pero preocupada al mismo tiempo, porque no sabía el valor del producto, y aparte las consultas y las medicinas, todo ese gasto me tenía mal, porque repito no cuento con los recursos como para poder comprar lo que quiera, aunque uno por los hijos hace lo que sea y de sonde sea se saca con tal de que se pongan bien y que se curen.

Después del gasto que tuve que hacer entre todo, y los inconvenientes que pase cuando le dio esa irritación a mi hija, me sentía muy deprimida verle como se quejaba del dolor y yo sin poder hacer nada, había noches en las que llorábamos juntas.

Yo solo contaba los días para que esa tortura termine y aunque le veía tan incómoda y adolorida, sabía que le estoy haciendo un bien y que ella me va a agradecer cuando sea grande y lleve una vida normal.

No es fácil enfrentar una enfermedad sin dinero, no debería pasar pero lastimosamente es así y me tocó una época fea, gracias a Dios mi hija está bien, sigue en revisiones pero el tratamiento fue efectivo, para afrontar todo esto tuve que hacer un préstamo a la cooperativa pero ya mismo acabo de pagar y volveré a estar tranquila.

ANEXO 5. ENTREVISTA APLICADA EN EL MES DE MARZO DE 2018 A LA MADRE DE MELISA QUIEN PADECDE DE DDC.

Objetivos:

- Comprobar que la órtesis cumpla con las normas establecidas para el tratamiento de la DDC en cuestiones médicas.
- Conocer el grado de aceptación de la órtesis mejorada.

Pregunta 1.

¿Cuáles fueron los resultados en la primera revisión del avance del tratamiento con el arnés?

El doctor me dijo que mi hija está bien, porque seguí lo que me dijo al pie de la letra, todos los días esta puesta el arnés, para que la cadera este quieta y no tenga problemas después.

Pregunta 2.

¿Cuánto tiempo permanece Melisa con el arnés?

Todo el día le pongo, no le saco ni para bañarle porque me dijo el doctor que le bañe con pañitos húmedos, solo cuando le voy a cambiar el pañal a veces le suelto las correas de las piernas, solo si necesita nomas.

Pregunta 3.

¿Qué puede decirme sobre el arnés, es incómodo, ha tenido alguna complicación Melisa?

O sea no sé si será incómodo para ella, yo le noto que está tranquila porque la hija de mi vecina también ha tenido esa enfermedad y le han puesto unas correas que le han hecho sufrir a la pobre guagua y que lloraba todo el tiempo, pero mi hija no se queja y

eso que la posición que esta las piernas es abierta, pero ella está bien, no le he notado que tenga alergia porque como es de material suavcito es como un colchón y no le llega.

El otro día se hizo el baño y ya sabe cómo los bebes se manchan, y se ensucio la correa de atrás, pero enseguida le afloje y le lave, no quedo ni rastro de suciedad, y se ha sabido secar rapidito, como no hay que sacarle para mi es bueno eso.

Pregunta 4.

¿Considera usted que el arnés es fácil de manejar?

Claro es facilito, no hay a donde perderse, solo se abrochan las correas y como las botas son forradas es mejor porque los pies se quedan ahí asegurados y más que nada calientitos, por lo que hace tanto frio últimamente.

Pregunta 5.

¿Considera que los materiales con los que está hecho el arnés son adecuados?

Uy claro pues, no le digo que viéndole a la guagua de la vecina más me daba pena y eso parecía correas de mochila, y todo ahí tenia rojo en el cuerpo y se atrancaban los seguros, yo estoy contenta con las botas y además el color también es lindo, bueno todo en verdad, es bien seguro no se safa por nada, no ve que los guaguas se mueven y ahí se puede aflojar pero como es seguro entonces no corro el riesgo de eso.

Cuando ya acabe el tratamiento esas botitas me van a servir para seguirle poniendo porque como salen nomas.

Pregunta 6.

¿Del 1 al 10 que puntaje le daría al arnés?

Diez sin dudar ni un rato, muy bueno y bonito.

Pregunta 7.

¿Cree que el costo del arnés es justo?

Más que justo, barato le veo yo, no ve que me fui pues a averiguar en Ibarra donde me dijeron que había, en los dos lugares pregunte, no bajaba de 35 dólares, y unos feos solo correas de mochila ya le digo, sin nada de lo que se ve en este que me dio, yo no hubiera podido pagar eso, porque no me alcanza.

Pregunta 8.

¿Cuál es su conclusión sobre esta experiencia en todos los ámbitos?

Yo la verdad es que estoy bien agradecida por haber hecho posible que me puedan ayudar con esto, no sé qué hubiera pasado con mi hija si no podía comprar para el tratamiento, pienso que se hubiera quedado patojita.

Gracias por pensar en la gente pobre y darnos la oportunidad de curarles a nuestros hijos con este arnés, yo si pudieran vender esto a más personas les recomendaría a todos porque es lo mejor, buena calidad, buen precio, hasta la bolsita con la que viene me ha servido como pañalera para llevar las cosas que se necesita cuando se es mamá, todo vale, todito me sirvió, le deseo mucha suerte y que Dios le ayude y le dé más joven.

Con esto cuando la Melisa este grande y se dé cuenta le he de contar porque esto que me ha pasado es un milagro y ella va a poder ser una persona normal y feliz que es lo que todos los papas soñamos para los hijos.

ANEXO 6. INFORME DE VALIDACIÓN DEL MÉDICO ESPECIALISTA



Ministerio
de Salud Pública

Dirección Distrital N° 10D03 Cotacachi- Salud
Administrativo Financiero/ Talento Humano

CERTIFICADO

En calidad de Director del Hospital Asdrúbal de la Torre sobre el Caso Melisa, CERTIFICO que el dispositivo de prueba diseñado por el señor Joselo Sebastián Barahona Flores con C.I. 1003415666, se usó en la paciente femenina de 12 semanas de vida, la misma que cumple con las expectativas como órtesis fija en el tratamiento de Displasia del Desarrollo de la Cadera, en la que se había sugerido el uso continuo de un arnés de Pavlik.

El tratamiento tuvo una duración de 16 semanas con resultados favorables para la paciente, a quien por medio de evaluaciones desarrolladas se verifica que la cavidad acetabular encaja perfectamente con la cabeza del fémur sin deslizarse de modo inapropiado.

Se sugiere el uso del dispositivo como método de seguridad extendido durante 4 semanas en las que la paciente deberá usarlo por la noche, por un período máximo de 8 horas.

Es todo cuanto puedo certificar pudiendo el interesado hacer uso del presente en lo que estime necesario a excepción de trámites judiciales.

Cotacachi, 06 de Agosto de 2018

Atentamente


Dr. Luis Humberto Castañeda Guaman

**DIRECTOR DEL HOSPITAL BÁSICO ASDRUBAL DE LA TORRE
DIRECCIÓN DISTRITAL 10D03 COTACACHI SALUD**



Calle Pedro Moncayo 649 y Segundo Luis Moreno
Teléfono: 06 2915118 ext. 104
Cotacachi - Ecuador



ANEXO 7. FOTOGRAFÍAS ARNÉS Y PACKAGING









ANEXO 8. ETIQUETA DE INSTRUCCIONES

