

FACULTAD DE DISEÑO
ESCUELA DE DISEÑO DE OBJETOS

EQUIPO PARA REHABILITACIÓN DE PARÁLISIS CEREBRAL INFANTIL

UNA VISIÓN DESDE EL DISEÑO INCLUYENTE

TRABAJO DE GRADUACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE DISEÑADORA DE OBJETOS

AUTORA: MAYRA ALEXANDRA GAVILANES AGUACONDO

DIRECTORA: LCDA. ANNA MARÍA TRIPALDI PROAÑO

CUENCA - ECUADOR

JULIO 2014

Autora: Mayra Alexandra Gavilanes Aguacondo

Directora de Tesis: Lc. Anna Tripaldi

Coodirectora de Tesis: Mg. Margarita Proaño

Asesores: Fisioterapeuta Soledad Rivera del CEIAP; Fisioterapeuta Nelly Bustamante y Fisioterapeuta Kleber Piedra.

Diseño de Objetos

Universidad del Azuay

A los 3 niños del CEIAP, con los cuales y para los cuales se ha trabajado y a todos los profesionales que contribuyeron y aportaron para la concreción de las propuestas de diseño como también al Centro de Estimulación Integral y Apoyo Psicoterapéutico - CEIAP

AGRADECIMIENTO



DEDICATORIA



Principalmente a Dios quién puso en mi camino a la mujer más bella que me ha sabido guiar desde siempre, mi Madre. También a mi Hermano y Hermanas quienes siempre han estado ahí para darme una mano y apoyarme en todo. Y a mi primo Hugo Byan Molina Aguacondo quién me inspiró el buscar aportar con una solución para los niños con PCI.

Los centros especializados en la rehabilitación de los niños con PCI o "Trastorno Motriz Permanente de origen Neurológico" utilizan equipos rústicos que no consideran todos los factores que rodean al niño.

Por ello mediante la observación y relación continua con fisioterapeutas y niños con este trastorno se determinan variables terapéuticas, funcionales, estéticas, lúdicas, ergonómicas y tecnológicas que apoyadas en teorías de Diseño Universal y Emocional permiten el diseño de equipos que favorezcan su desarrollo y la inclusión social, desde la rehabilitación y el juego, mejorando su CVRS (Calidad de vida relacionada con la salud) y su inserción en el hogar.



RESUMEN



ABSTRACT

Infantile Cerebral Palsy Rehabilitation Equipment

A Vision from Inclusive Design

Author: Mayra Alexandra Gavilanes Aguacondo

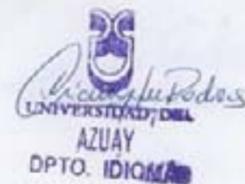
ABSTRACT

Specialized rehabilitation centers for children suffering from PCI or "Neurological-Caused Permanent Motor Disorder" use rustic equipment which does not take into account all the factors that surround children.

For this reason, through observation and continuous relation to physiotherapists and children suffering from this disorder, therapeutic, functional, aesthetic, ludic, ergonomic, and technological variables are determined. If these variables are supported by universal and emotional design, the design of equipment that may favor its development and social inclusion if rehabilitation and games are incorporated can improve the children's HRQL (health-related quality of life) and their insertion in a home.

Key words:

- rehabilitation
- Neurological-Caused Permanent Motor Disorder
- HRQL
- games
- social inclusion
- universal design
- emotional design
- child suffering from PCI
- equipment
- home



Translated by,

Rafael Argudo

La Parálisis Cerebral Infantil Mixta con Predominio de la espástica, se puede desarrollar durante etapas prenatales, perinatales y postnatales del individuo, quién para tener una buena CVRS usa la fisioterapia, neurología para su rehabilitación.

En la actualidad la rehabilitación de PCI se realiza en clínicas y hospitales especializadas en el campo con su respectivo equipo médico, pero no existe un equipo para la rehabilitación infantil que se pueda usar en casa que sea lúdico y permita la inserción social del infante.

Teniendo presente que lo existente no cubre satisfactoriamente la rehabilitación infantil, se usarán conceptos existentes tanto de la medicina como el Método Bobath y la visión contemporánea de Donald A. Norman en el diseño emocional como también de otra teoría de diseño, el diseño universal.

INTRODUCCIÓN

OBJETIVO GENERAL

Aportar al mejoramiento y rehabilitación de niños con parálisis cerebral mixta con predominio de la espástica, a través del diseño de un equipo que permita la terapia dinámica e inserción social del niño.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1.- Identificar las necesidades y características de los niños con parálisis cerebral infantil mixta con predominio de espástica, desde los conceptos médicos y de salud.

2.- Establecer los parámetros y las acciones de rehabilitación que pueden ser cubiertas por un equipo dinámico y determinar los factores que desde los conceptos ergonómicos, tecnológicos y lúdicos aportarían al diseño de un equipo para la rehabilitación.

3.- Diseñar un equipo para la rehabilitación de niños con parálisis cerebral infantil mixta con predominio de espástica.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

AGRADECIMIENTO.....	3
DEDICATORIA.....	4
RESUMEN.....	5
ABSTRACT.....	6
INTRODUCCIÓN.....	7
OBJETIVOS.....	8
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	9
ÍNDICE DE FIGURAS.....	12
ÍNDICE DE IMÁGENES.....	14
ÍNDICE DE TABLAS.....	15
CÁPITULO UNO - DIAGNÓSTICO.....	16
1.1.MARCO TEÓRICO.....	18
1.1.1.¿ QUÉ ES LA PARÁLISIS CEREBRAL INFANTIL?.....	19
1.1.2. TIPOS DE PARÁLISIS CEREBRAL INFANTIL.....	20
1.1.3. TRASTORNO MOTRIZ PERMANENTE ESPÁTICO O HIPERTÓNICO.....	22
1.1.4. ESTRATEGIAS DE NEUROREHABILITACIÓN – REHABILITACIÓN.....	24
1.1.5. HABILIDADES MOTORAS - ¿QUÉ SON?.....	30
1.1.6. HABILIDADES MOTORAS ACTIVIDADES MOTORAS GRUESAS Y FINAS.....	33
1.1.7. HABILIDADES MOTORAS - PRENSIÓN.....	35
1.1.8. BIOMECÁNICA ARTICULAR.....	37
1.1.9. EL JUEGO – MOTIVACIÓN.....	39
1.1.10. LOS OBJETOS PRODUCEN PLACER.....	42
1.1.11. DISEÑO EMOCIONAL.....	44
1.1.12. DISEÑO UNIVERSAL.....	46

1.2. INVESTIGACIÓN DE CAMPO.....	52
1.2.1. OBSERVACIÓN DE NIÑOS CON PCI DEL CEIAP.....	53
1.2.2. ENTREVISTA A EXPERTOS.....	59
1.2.3. HOMÓLOGOS NIVEL LOCAL.....	60
1.2.4. HOMÓLOGOS NIVEL INTERNACIONAL - THERASUIT.....	62
1.2.5. CONCLUSIONES CAPÍTULO UNO.....	63

CÁPITULO DOS - PROPUESTA DE DISEÑO.....	66
MAPA DE RESUMEN.....	68
2.1. TRAJE DE CONTROL POSTURAL.....	72
2.1.1. PARTIDO TECNOLÓGICO.....	73
2.1.2.PARTIDO FUNCIONAL Y FORMAL.....	75
2.1.3. PROPUESTA BODY - CONTROL DEL TRONCO.....	76
2.1.4. PROPUESTA PANTALÓN - CONTROL EXTREMIDADES INFERIORES.....	80
2.1.5. PATRONES DEL TRAJE DE CONTROL POSTURAL.....	85
2.2. EQUIPO PARA TERAPIA EN POSICIÓN SENTADO - CARRO.....	90
2.2.1. PARTIDO TECNOLÓGICO.....	91
2.2.2. PARTIDO FUNCIONAL Y FORMAL - PROPUESTAS.....	94
2.2.3. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA.....	101
2.3. EQUIPO PARA TERAPIA EN POSICIÓN DE PIE - BALANCÍN	116
2.3.1. PARTIDO TECNOLÓGICO.....	117
2.3.2. PARTIDO FUNCIONAL Y FORMAL - PROPUESTAS.....	118
2.3.3. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA.....	120
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	122
BIBLIOGRAFÍA.....	124

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura # 1 HEMIPLEJIA.....	20	Figura # 15	75
Figura # 3 TRIPLEJIA.....	20	Figura # 16 http://fisioterapia.blogspot.com/2012/05/la-columna-vertebral-raquis.html	76
Figura # 2 DIPLEJIA.....	20	Figura # 17 http://www.saberia.com/el-cuerpo-humano/musculos-del-cuerpo/	78
Figura # 4 TETRAPLEJIA.....	20	Figura # 18 http://www.saberia.com/el-cuerpo-humano/musculos-del-cuerpo/	80
Figura # 5 http://www.fisioterapieneurologica.es/tratamientos/paralisis-cerebral.php	25	Figura # 19 http://www.saberia.com/el-cuerpo-humano/musculos-del-cuerpo/	82
Figura # 6 http://letravivadoroig.blogspot.com/2007_08_01_archive.html	43	Figura # 20 http://www.saberia.com/el-cuerpo-humano/musculos-del-cuerpo/	84
Figura # 7 http://informefinalucp.blogspot.com/2013/08/medidas-antropometricas-ninos	50	Figura # 21 http://novarua.es/119-fibra-de-vidrio	91
Figura # 8 http://informefinalucp.blogspot.com/2013/08/medidas-antropometricas-ninos	50	Figura # 22 http://in-muebles.cl/index.php?option=com_joomgallery&func=detail&id=49&Itemid=70	91
Figura # 9 http://informefinalucp.blogspot.com/2013/08/medidas-antropometricas-ninos	51	Figura # 23 http://www.prosound.cl/catalogo/product_info.php?products	91
Figura # 10 http://informefinalucp.blogspot.com/2013/08/medidas-antropometricas-ninos	51	Figura # 24 http://diagomateriales.com/catalogo-de-productos	92
Figura # 11 http://pimacottondesign.com/portfolio/tela-deportiva-microfibra/	73	Figura # 25 http://www.grupoandreu.es/producto.php?codigo=tubos-circunferencia-inoxtubredinox	92
Figura # 12 http://www.velcro.com/Products/Adhesive-Backed/Everyday/Sticky-Back.aspx#U8XRmPmSySo	74	Figura # 26 http://www.vectorizados.com/vector/8236_botes-de-pinturas-en-tonos-fuertes/	92
Figura # 13 http://www.sanflex.com/index.php?id=catalogo&cat=2&subcat=10&ssubcat=61&producto=412	74	Figura # 27 Mayra Gavilanes. 2014.....	96
Figura # 14 http://www.latiendadelaboresonline.com/81-broches-corchetes	74	Figura # 28 Mayra Gavilanes. 2014.....	96

Figura # 29 Mayra Gavilanes. 2014.....	97
Figura # 30 Mayra Gavilanes. 2014.....	97
Figura # 31 Mayra Gavilanes. 2014.....	96
Figura # 32 Mayra Gavilanes. 2014.....	97
Figura # 33 Mayra Gavilanes. 2014.....	97
Figura # 34 Mayra Gavilanes. 2014.....	98
Figura # 35 Mayra Gavilanes. 2014.....	109
Figura # 36 Mayra Gavilanes. 2014.....	109
Figura # 37 Mayra Gavilanes. 2014.....	110
Figura # 38 Mayra Gavilanes. 2014.....	110
Figura # 39 Mayra Gavilanes. 2014.....	111

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen # 1 Sommer, Katharina María.2010. Rehabilitación Biomecánica Avanzada. Programa Internacional de Psicoterapia Hanzehogeschool Groningen. Groningen, Holanda. http://abr-denmark.com/fileadmin/templates/media/pdf/ABR%20Thesis%20spanish.pdf	32	Imagen # 20 http://www.centauroquiron.es/m%C3%A9todo-terasuit	62
Imagen # 2 http://biomecanic.blogspot.com/	37	Imagen # 21 http://www.centauroquiron.es/m%C3%A9todo-therasuit	62
Imagen # 3 http://www.yuplon.com/heredia/Ofertas-y-Descuentos/detalle/25329	40	Imagen # 22 Mayra Gavilanes. 2014.....	77
Imagen # 4 Mayra Gavilanes. 2014.....	56	Imagen # 23 Mayra Gavilanes. 2014.....	77
Imagen # 5 Mayra Gavilanes. 2014.....	56	Imagen # 24 Mayra Gavilanes. 2014.....	79
Imagen # 6 Mayra Gavilanes. 2014.....	56	Imagen # 25 Mayra Gavilanes. 2014.....	79
Imagen # 8 Mayra Gavilanes. 2014.....	57	Imagen # 26 Mayra Gavilanes. 2014.....	81
Imagen # 7 Mayra Gavilanes. 2014.....	57	Imagen # 27 Mayra Gavilanes. 2014.....	81
Imagen # 9 Mayra Gavilanes. 2014.....	57	Imagen # 28 Mayra Gavilanes. 2014.....	83
Imagen # 10 Mayra Gavilanes. 2014.....	58	Imagen # 29 Mayra Gavilanes. 2014.....	83
Imagen # 11 Mayra Gavilanes. 2014.....	58	Imagen # 30 Mayra Gavilanes. 2014.....	84
Imagen # 12 Mayra Gavilanes. 2014.....	58	Imagen # 31 Sommer, Katharina María.2010. Rehabilitación Biomecánica Avanzada. Programa Internacional de Psicoterapia Hanzehogeschool Groningen. Groningen, Holanda. http://abr-denmark.com/fileadmin/templates/media/pdf/ABR%20Thesis%20spanish.pdf	88
Imagen # 13 Felipe Guillén,2012.....	60	Imagen # 32 Mayra Gavilanes. 2014.....	88
Imagen # 14 Mayra Gavilanes. 2014.....	60	Imagen # 33 http://www.isladeanimales.com/jirafa/	94
Imagen # 15 Mayra Gavilanes. 2014.....	60	Imagen # 34 Mayra Gavilanes. 2014.....	95
Imagen # 16 Mayra Gavilanes. 2014.....	60	Imagen # 36 Mayra Gavilanes. 2014.....	95
Imagen # 17 Mayra Gavilanes. 2014.....	61	Imagen # 35 Mayra Gavilanes. 2014.....	95
Imagen # 18 Mayra Gavilanes. 2014.....	61		
Imagen # 19 http://www.garotecnica.com/index/index.php/component/content/article/23-tobillo/72-tobillo-dafo	61		

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla # 1 Espinosa. Juan; M ^a Olga Arroyo; Paz Martín; Diego Ruiz; Juan Antonio Moreno. 2009.Guía Esencial de Rehabilitación Infantil. España. Editorial Médica Panamericana.	20
Tabla # 2 Espinosa. Juan; M ^a Olga Arroyo; Paz Martín; Diego Ruiz; Juan Antonio Moreno. 2009.Guía Esencial de Rehabilitación Infantil. España. Editorial Médica Panamericana.	21
Tabla # 3 Espinosa. Juan; M ^a Olga Arroyo; Paz Martín; Diego Ruiz; Juan Antonio Moreno. 2009.Guía Esencial de Rehabilitación Infantil. España. Editorial Médica Panamericana.	23
Tabla # 4 Espinosa. Juan; M ^a Olga Arroyo; Paz Martín; Diego Ruiz; Juan Antonio Moreno. 2009.Guía Esencial de Rehabilitación Infantil. España. Editorial Médica Panamericana.	23
Tabla # 5 Mulligan. 2006. Terapia Ocupacional. Proceso de Evaluación. España. Editorial Médica Panamericana.....	31
Tabla # 6 Berger. 2007. Psicología del Desarrollo Infancia y Adolescencia. España. Editorial Médica Panamericana.....	34
Tabla # 7 Fundamentos de Biomecánica Articular.- http://imedleloir.com.ar/documentos/Biomecanica_articular.pdf	38
Tabla # 8 ICONOFACTO, Volumen 8 Número 10, enero - junio de 2012. Diseño y bienestar humano. https://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CB0QFjAA&url=http%3A%2F%2Frevistas.upb.edu.co%2Findex.php%2Ficonofacto%2Farticle%2Fdownload%2F1162%2F1286&ei=vL_GU6LTEavesAT7uYGACg&usq=AFQjCNEy5q0uKKMv71qY1QZ5iur-BEBTDQ&sig2=-jgvlSP8kl2R-mKsgQm1tg&bvm=bv.71126742.d.cWc&cad=rja	47
Tabla # 9 Mayra Gavilanes. 2014.....	48
Tabla # 10 http://informefinalucp.blogspot.com/2013/08/medidas-antropometricas-ninos	50
Tabla # 11 http://informefinalucp.blogspot.com/2013/08/medidas-antropometricas-ninos	50
Tabla # 12 http://informefinalucp.blogspot.com/2013/08/medidas-antropometricas-ninos	51
Tabla # 13 http://informefinalucp.blogspot.com/2013/08/medidas-antropometricas-ninos	51
Tabla # 14 Mayra Gavilanes. 2014.....	53
Tabla # 15 Mayra Gavilanes. 2014.....	54
Tabla # 16 Mayra Gavilanes. 2014.....	55



CAPÍTULO 1

DIAGNÓSTICO



1.1 MARCO TEÓRICO

¿ QUÉ ES LA PARÁLISIS CEREBRAL INFANTIL?

Little en 1887 introduce el término Parálisis Cerebral, la misma que definiría como "una alteración de la postura y del movimiento debido a un defecto o lesión en el cerebro inmaduro".(Espinosa, Arroyo, Martín, Ruíz, Moreno,2009)

En la actualidad se propone reinterpretar y definir a esta enfermedad como un **Trastorno Motriz Permanente**, debido a que no siempre es una paralización del músculo sino es una alteración que imposibilita su correcto funcionamiento.

Así en el 2005 en Espinosa *et al*, pp.66 2009, se define como: "un grupo de alteraciones permanentes del movimiento y la postura que limitan la actividad", tales alteraciones son debidas a trastornos no progresivos generados durante el desarrollo cerebral del niño ya sea en etapas prenatal, natal o posnatal."

Entonces hablar de un **Trastorno Motriz Permanente de Origen Neuronal** es como hablar de una Parálisis Cerebral Infantil, ya que el trastorno frecuentemente se acompaña de alteraciones sensoriales, perceptivas, cognitivas, de comunicación, conducta, epilepsia y problemas musculares secundarios. Siendo un trastorno que se da con una frecuencia de 2 niños de cada 1000 nacidos vivos. (Espinosa *et alt*, 2009)

No todos los niños nacen con las mismas condiciones de vida, de cada 1000 nacidos vivos 2 o 3 de ellos nacen con algún tipo de trastorno motriz permanente de origen neuronal. (Espinosa et al. 2009)

TIPOS DE PARÁLISIS CEREBRAL INFANTIL

Según Espinosa *et al* (2009), La parálisis se clasifica:

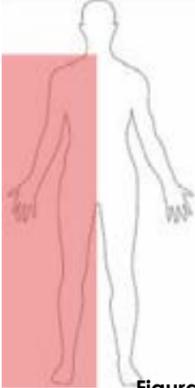
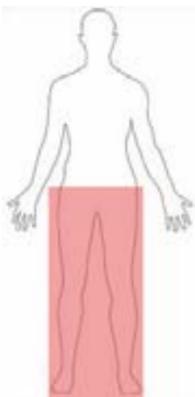
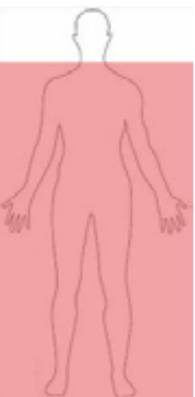
SEGÚN TOPOGRAFÍA			
NOMBRE	DESCRIPCIÓN	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
HEMIPLEJIA  Figura # 1	Afectación de una mitad del cuerpo.	TRIPLEJIA  Figura # 2	Hay hemiplejia de un lado, más diplejía en extremidades inferiores.
DIPLEJIA  Figura # 3	Afectación más marcada en extremidades inferiores que las superiores	TETRAPLEJIA  Figura # 4	Afectación de las cuatro extremidades
PENTAPLEJIA	Utilizado para señalar los casos de grave afección		

Tabla # 1

SEGÚN EL TONO MUSCULAR	
NOMBRE	DESCRIPCIÓN
Discinética	Se caracteriza por la presencia de movimientos involuntarios y alteraciones del tono y de la postura.
Atáxica	Presentan hipotonía, menor tono muscular (grado de contracción presente en los músculos aun cuando están en reposo) e Hiperextensibilidad articular, lo que no les permite tener equilibrio
Espástica	Existe una hipertonia, en este trastorno el niño desarrolla un aumento de la tonicidad del músculo, es decir una mayor contracción de lo normal, resistencia al estiramiento, presentando mayor dificultad para controlar los músculos.
Forma mixta	Se combinan dos más casos de PCI, donde para definirla se van señalando las características de cada una de las anteriores, como a la vez esto nos permitirá saber cuál es la más predominante en un caso de PCIM.

Tabla # 2

Así también cabe señalar que a todos los niños con Parálisis Cerebral Infantil Mixta, se les trata según la PCI que más predomina, teniendo en consideración las pequeñas características de las otras PCI, así para este caso de Parálisis Cerebral Infantil Mixta con predominio de la espástica nos enfocaremos en analizar la PCI espástica.

TRASTORNO MOTRIZ PERMANENTE ESPÁTICO O HIPERTÓNICO

Según Cano y Collado el 70 a 80% de niños con Parálisis Cerebral Infantil, padecen Espasticidad.

“La espasticidad es la más común en función al control motor, pues se manifiesta en un 70 a 80 % de niños con PCI”.(Cano y Collado, 2012, pp. 208)

En este trastorno el niño desarrolla un aumento de la tonicidad del músculo, es decir una mayor contracción de lo normal, resistencia al estiramiento, presentando mayor dificultad para controlar los músculos.

“Existiendo debilidad muscular que forma parte de las características negativas del síndrome de unidad motora superior.”(Espinosa *et al*, 2009, pp 68)

Según la clasificación del GMPCS (Gross Motor Function Classification System) la espasticidad se clasifica desde un grado uno – menos afección hasta un grado cinco más afectado. (Cano y Collado, 2012, pp. 209)

TABLAS DE EVALUACIÓN DE LAS HABILIDADES MOTORAS DEL NIÑO CON PARÁLISIS CEREBRAL INFANTIL MIXTA CON PREDOMINIO DE LA ESPÁSTICA SEGÚN ESPINOSA *ET AL* (2009)

Evaluación de Extremidades Superiores	
GRADO	DESCRIPCIÓN
1	Manipulación de objetos con facilidad y éxito
2	Manipulación de objetos con menor calidad y velocidad
3	Manipulación de objetos con dificultad; necesita ayuda para preparar o modificar las actividades
4	Manipulación de una limitada selección de objetivos en situaciones adaptadas
5	Incapacidad para la manipulación, incluso en las tareas más sencillas

Tabla # 3

Evaluación de Capacidad Motora Gruesa	
GRADO	DESCRIPCIÓN
1	Puede caminar y subir escaleras sin restricciones.
2	Pueden caminar sin dispositivos de asistencia pero con limitaciones en terrenos inclinados, desnivelados, o en aglomeraciones. Puede subir escaleras.
3	Caminan con dispositivos de ayuda. Pueden subir escaleras apoyados en una barandilla. Tienen limitaciones en la marcha comunitaria. Necesitan ser transportados en distancias largas o terrenos no nivelados.
4	Movilidad autónoma limitada; pueden reptar, voltearse y desarrollar gateo homólogo. Precisan dispositivos de ayuda para control de tronco. Fuera de casa deben ser transportados.
5	Movilidad autónoma y control antigraavitatorio gravemente restringido incluso con uso de tecnología asistida.

Tabla # 4

ESTRATEGIAS DE NEUROREHABILITACIÓN – REHABILITACIÓN

El Cuerpo Humano es un mundo complejo que da las señales de cómo ayudarlo, por ello debemos ser buenos observadores para entender qué necesita y poder ser parte de la solución

IMPORTANCIA DEL SISTEMA VESTIBULAR

Cano y Collado (2012) indican que el sistema vestibular contribuye a una amplia gama de funciones de los reflejos posturales y óculomotores necesarios para la representación y la cognición. (2012,pp.130)

El sistema vestibular administra información sensorial de la posición y de los movimientos de la cabeza con referencia a la gravedad. La información vestibular es utilizada para estabilizar la mirada, la postura y el equilibrio y contribuye al sentido consciente de orientación en el espacio. Es por ello que es un receptor importante de la información, quién ayuda en el aprendizaje de todo lo que hacemos que es enviado al cerebro y almacenado.

MÉTODO BOBATH

El método bobath maneja varias técnicas para la rehabilitación de trastornos neurológicos, pero entre los que más nos interesan son:

1. Mecanismo de Control Postural
2. Neuroplasticidad
3. Manejo de 24 Horas
4. Motivación

1.- MECANISMO DE CONTROL POSTURAL O MCP:

Cano y Collado (2012) señalan que el MCP se desarrolla con la maduración del SNC (Sistema Nervioso Central) , como respuesta de adaptación a la interacción con el entorno e implica sensibilidad, tono postural, coordinación. El correcto desarrollo del MCP permite la realización de movimientos variados y organizados. (pp 285)

En los niños con trastorno motriz permanente de origen neurológico éste MCP se encuentra alterado por su tono muscular, lo que hace que no tengan un correcto control contra la gravedad o se encuentran a favor de ella lo que genera patrones de postura y movimiento anormales. Por lo que se debe trabajar precozmente en mejorar esta alineación o postura incorrecta y movimientos anormales, debido que por la plasticidad del SNC los puede llegar a identificar como patrones normales.

Para ello en este proyecto de graduación una de las soluciones que se dan para conseguir la mejora en la postura del cuerpo humano es a travez del diseño de un body de control postural que se ha diseñado mediante el análisis del sistema muscular y óseo del ser humano, cuyo diseño será explicado más detalladamente en el capítulo 3.

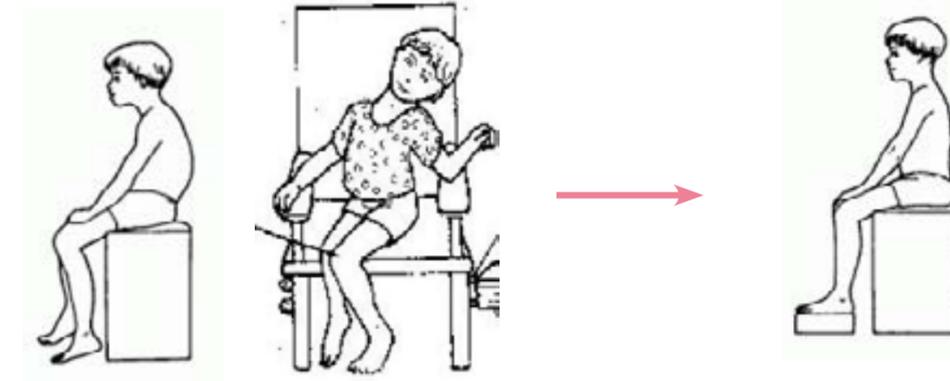


Figura # 5

Una correcta orientación y posición en equilibrio permite un mejor desempeño en el aprendizaje y desarrollo de las actividades motoras.

Las células nerviosas tienen la capacidad de regenerarse morfológica y funcionalmente según los estímulos que reciban, emitiendo respuestas adaptativas positivas o negativas (Cano y Collado, 2012)

2.- NEUROPLASTICIDAD:

Cano y Collado (2012) establecen que los mecanismos que conforman la neuroplasticidad del Sistema Nervioso Central:

- **Mecanismo morfológico.**- El sistema nervioso tiene la capacidad de generar nuevas células, así como permite que las neuronas – axones intactos puedan formar ramificaciones nerviosas, lo que permite nuevas sinapsis (comunicación entre neurona y neurona) para la transmisión de la información que reemplaza a aquella que se ha perdido, pero también el SNC tiene la capacidad de regenerar o reparar aquellos axones dañados.
- **Mecanismo fisiológico.**- Las sinapsis silentes (conexión en estado inerte) pueden activarse funcionalmente en situaciones de neurotraumatismo, pudiendo influir en la rehabilitación del paciente. Y si la estimulación es progresiva y potencial permite una sinapsis a largo plazo relacionándose con la memoria y almacenamiento de la información en las neuronas.
- **Mecanismo neuroquímico.**- La plasticidad del SNC se mide mediante los niveles de neurotransmisores que tiene su composición química y permiten calificar el estado del SNC.

Así, se puede decir: la neuroplasticidad del sistema nervioso central por medio de la actividad del GCP (Red de neuronas medulares capaces de generar patrones de movimiento rítmico como actividad alternante entre músculos flexores y extensores), se sensibiliza a la retroalimentación a través de la información sensorial que recibe el paciente, teniendo un papel fundamental durante la neurorrehabilitación.

En la Neuroplasticidad existen estrategias terapéuticas que han señalado Cano y Collado en su libro Neurorehabilitación.

- **Ejercicio pasivo.**- Son las movilizaciones y estiramientos que actúa sobre el sistema muscular, estas son aplicadas de manera precoz incluso antes de la etapa de recuperación ayudando a prevenir la plasticidad maladaptiva (Aprendizaje de movimientos, posiciones erróneas por parte de las neuronas).
- **Movimiento activo.**- Es de gran importancia y mejor que el ejercicio pasivo, porque se involucran diversos sistemas moduladores del SNC que median la activación, percepción, memoria, atención, emoción, etc. Potencia la neuroplasticidad y disminuye la expresión de moléculas inhibitoras, modificando la estructura morfológica y fisiológica de las motoneuronas, por eso es sumamente importante que los pacientes participen de la manera más activa posible en el entorno que los rodea. Esto se consigue mediante la aplicación repetida de estímulos sensoriales activados durante el ejercicio que permiten la reactivación de redes neurales medulares. Por ejemplo: la terapia robotizada – Locomat.
- **Aplicación farmacológica.**- La aplicación de sustancias químicas utilizadas para potenciar los efectos de entrenamiento y neurorrehabilitación.

En la propuesta de diseño se ven plasmadas principalmente las dos primeras estrategias de la neuroplasticidad, mediante el body de control postural que debe usar el infante, enviando constantemente información al GCP sobre como debe ser la posición correcta del ser humano y ésta a su vez es aprendida por las neuronas.

Por otro lado se ha aportado con un equipo que permite jugar al niño y cuyas actividades lúdicas realizadas permiten al GCP aprender y desarrollar de mejor manera la parte motriz del niño, se recomienda revisar las propuestas de diseño en el capítulo 3 apoyados con la imagen que esclarecen lo mencionado.

El aprendizaje y adaptación por parte del GCP (Red de neuronas medulares) de los movimientos normales dependerá del tiempo y frecuencia en realizarlos.

3.- MANEJO DE 24 H

Según Bobath en Cano y Collado (2012), hablan de la terapia continua a lo largo del día ayuda a dejar una huella sináptica mayor, permitiendo mantener en el tiempo los logros funcionales conseguidos durante la terapia, así la práctica continua de las actividades de la vida diaria (AVD) con calidad de movimiento permite ir ajustando paulatinamente la postura y las destrezas motoras facilitando la integración, independencia y aprendizaje del niño, por ello los padres y personas del hogar tienen un papel importante porque es en casa donde los niños pasan más tiempo, antes que en un centro especializado.

La propuesta responde plenamente a este tipo de manejo.

4.- MOTIVACIÓN

Para poder conseguir una evolución positiva en el niño, cabe resaltar que es importante la motivación y el estado emocional, debido a que todo esto influye en el aprendizaje y en la realización de cualquier tarea, ya sea buscando la motivación intrínseca a la actividad, el procesamiento sensorial y el juego.

También éstas dos técnicas del método Bobath son aplicadas en la propuesta, porque se ha diseñado pensando en que el equipo sea usado como un apoyo para los padres, debido a que el niño en el día pasa las 23 horas con su familia y 1 hora en los lugares especializados, buscando aumentar la frecuencia de la postura correcta y actividades de la vida diaria adaptivas que desarrollen su habilidad motora tanto en casa como donde el fisioterapeuta.

Y teniendo presente que son niños se ha diseñado haciendo uso del juego con diferentes actividades lúdicas que tienen inmersos los ejercicios de rehabilitación, donde el juego es la herramienta que motiva al infante a realizar la terapia.

Hay que tener presente que para poder tener éxito en la rehabilitación a más de aplicar estas técnicas, debemos tener conocimiento de cómo se desarrollan normalmente cada uno de los movimientos y actividades del ser humano, para así poder saber qué es lo que se va a rehabilitar o corregir, para no generar maladaptaciones al Sistema Nervioso Central.

HABILIDADES MOTORAS - ¿QUÉ SON?

De acuerdo con Mulligan (pp.115, 2006), "Son aquellos movimientos aprendidos por la persona cada oportunidad que experimenta actividades nuevas y propias de la edad."

Las habilidades y comportamientos motores que conforman un marco completo de trabajo motor del niño, se clasifican en dos variables:

1.-REFLEJO PRIMITIVO:

Son movimientos automáticos que se manifiestan en todo bebé para su supervivencia como es el llanto para señalar la necesidad de cuidado, la prensión automática al sentir algún estímulo en la palma tanto de la mano como del pie, entre otros.

A medida que los bebés van creciendo la gran mayoría de estos reflejos primitivos van desapareciendo, ya que después, cuando el bebé quiera algo ya alcanza y sostiene por voluntad propia.

Así, Espinosa (et al, 2009), señalan que cuando estos reflejos son "obligatorios" y se mantienen en cualquier época de la vida en la cual no deberían estar presentes, son considerados como patológicos e indican una discapacidad motora.

En el caso de los niños con PCIE, dependiendo el grado de la espasticidad, su tono muscular hace que sus músculos estén siempre contraídos más de lo normal haciendo que estos reflejos sean casi nulos o de lenta reacción.

2.- REACCIONES AUTOMÁTICAS Y CONTROL POSTURAL:

"Conocidas también como posturales, siendo estas las de enderezamiento, protección y equilibrio que nos permiten tener un control equilibrado al desplazarnos de un lado a otro e influyen para desarrollar las habilidades motoras finas y gruesas. Pero para poder conseguirlas se debe tener primero un control postural o del tronco ya sea de pie como sentados."(Mulligan, pp. 116, 2006)

Desarrollo de las reacciones automáticas según Mulligan (2006, p 120 – 121)

Reacción	Estímulo	Reacción
RESPUESTA DE PROTECCIÓN	En posición sentada, inclinar al niño suavemente fuera de su eje, hacia al frente, hacia cada lado y hacia atrás.	El brazo se extiende y se posiciona en la superficie de apoyo para evitar su caída.
ENDEREZAMIENTO DE LA CABEZA	En posición sentada o en suspensión vertical, inclinar al niño suavemente de lado a lado y de adelante hacia atrás.	El niño mueve la posición de la cabeza en dirección opuesta para mantener la cabeza alineada con el cuerpo.
CUELLO EN EL ENDEREZAMIENTO DEL CUERPO	En decúbito dorsal, rotar la cabeza del niño hacia un lado.	El cuerpo rota y el niño rueda hacia el decúbito ventral ya sea como una unidad o por segmentos con alguna disociación entre la parte superior e inferior del cuerpo.
CABEZA EN EL ENDEREZAMIENTO DEL CUERPO	En decúbito dorsal, rotar la cabeza del niño hacia un lado.	El niño rota la parte superior de su cuerpo y rueda para alinear su cuerpo.
REACCIONES DE EQUILIBRIO	El niño en decúbito dorsal o ventral, inclinar al infante apoyando en la superficie a un lado, y luego a otro.	Se inclina al niño hacia la izquierda existe flexión lateral del lado derecho del tronco, enderezamiento de la cabeza, abducción y extensión del brazo y piernas derechos, y rotación del tronco hacia la derecha.

Tabla # 5

El niño con PCI al igual que cualquier niño normal conocería y comprendería mejor el mundo si tiene la oportunidad de relacionarse con todo aquello que lo rodea.

A diferencia de un niño normal, el niño con PCI Espástica presentan la hipertonía, una mayor contracción muscular, donde sus músculos no se relajan mientras realizan alguna actividad.

La principal condición para el crecimiento de los músculos, tendones, huesos es el estiramiento regular de los mismos mientras realiza alguna actividad fisiológica. (Sommer, 2006) consiguiendo así mediante la actividad diaria el desarrollo normal y fortalecimiento del cuerpo como de su musculatura.

En el caso del niño espástico, se encuentra impedido por esta hipertonía que imposibilita realizar actividades al infante lo que le lleva a estar casi siempre en estado inactivo provocando flacidez en los músculos, desarrollando debilidad y falta de equilibrio.

Siendo así, la debilidad comprensional del abdomen lo que no le da un control postural al tener los músculos débiles, lo que genera el colapso del tronco bajo su peso, por una falta de fuerza de los músculos intercostales. (Sommer, 2006)

Y como ya se mencionó anteriormente si la persona no tiene control del tronco no puede desarrollar sus habilidades motoras porque se encuentra siempre con el cuerpo colapsado.

Por ello mediante el diseño del equipo se buscó la manera fortalecer estos músculos intercostales para conseguir que el niño desarrolle la fuerza necesaria en los mismos y así consiga alcanzar un control postural.



Imagen # 1

HABILIDADES MOTORAS ACTIVIDADES MOTORAS GRUESAS Y FINAS.

La motricidad es importante por varias razones, así por ejemplo: para la salud por medio del ejercicio físico, para la autovaloración por medio del movimiento e independencia, para la relación social el juego, el deporte y para la autoexpresión, el dibujo y la escritura.

A.- Motricidad Gruesa:

Berger(pp. 65, 2007) dice que, "la motricidad gruesa comprende los movimientos corporales amplios como correr, saltar, trepar y lanzar; y son aprendidas mediante el juego y las relaciones sociales del niño con los demás y ésta se desarrolla tan rápido como la maduración y tamaño de su cuerpo."

B.- Motricidad fina:

"Mientras tanto la motricidad fina es un poco más difícil y de mayor y mejor control ya que involucra los movimientos pequeños en especial de las manos y dedos, como el sostener un vaso, cortar la comida, alimentarse con la cuchara o cubiertos, entre otras." Berger(pp. 65, 2007)

Para la propuesta de los juegos se consideró totalmente estos aspectos.

La manipulación y el descubrimiento de las cosas que rodean al niño le permiten apropiarse del mundo exterior

RESUMEN DE LA EVOLUCIÓN MOTORA SEGÚN BERGER

EDAD	HABILIDAD O LOGRO
2 años	Corre por placer, sin caerse (chocando con las cosas) Trepa a sillas, mesas, camas, sale de la cuna. Sube escalones Come solo con cuchara Dibuja líneas, espirales
3 años	Patea y arroja una pelota Salta separando ambos pies del piso Anda en triciclo Copia formas simples Baja escaleras - Trepa escaleras
4 años	Atrapa una pelota mediana y arroja no muy rápido. Utiliza tijeras. Salta en un pie. Come solo con un tenedor Se viste solo Vierte jugo en un vaso, sin derramarlo Se cepilla los dientes Copia letras
5 años	Salta y trota con ritmo Aplauda, golpea, canta con ritmo Copia formas y letras difíciles Trepa árboles Hace un lazo Arroja una pelota Se lava la cara y se peina.

Tabla # 6

HABILIDADES MOTORAS - PRENSIÓN

Así al desarrollar la prensión también desarrollamos la motricidad gruesa y fina ya que la prensión involucra algunas fases, dentro de las cuales están los movimientos amplios y pequeños, siendo estas fases según Espinosa *et al* (2009):

1.- Transporte o aproximación.- Se inicia con dos movimientos conjuntos la extensión del brazo y la apertura de la mano; seguido por el control de los músculos de cuello coordinado con el movimiento de la cabeza junto con una buena estabilidad troncal permitiendo alcanzar con eficacia.

2.- Prensión propia dicha.- Coger un objeto con la mano ayudado con los dedos.

3.- Manipulación y exploración.- Ya pudiendo coger el niños los objetos, empieza a conocerlos ya sea llevándose las cosas a la boca, agitándolos, golpeándolos, pasándolos de una mano a la otra, etc. Esta etapa de manipulación y exploración es lo que le ayuda a conocer y entender el mundo, porque empieza a relacionarse con todo aquello que lo rodea.

En el caso de los niños con PCI su mano se encuentra casi siempre en pronación y flexión, al tener algún objeto que les motiva o emociona bastante hace que intenten el alcanzarlo y al no tener los suplementos necesarios realizan el proceso de prensión (movimiento motor grueso y fino) de una manera maladaptiva y se este movimiento maldaptivo se realiza de manera frecuente, la neuroplasticidad del niño hará que lo registre y aprenda como un movimiento normal. Es por ello que se ha diseñado elementos que ayudan a que este movimiento no sea desarrollado de manera incorrecta (se recomienda revisar Capítulo 3)

La prensión tiene como objetivo final el desarrollo de la capacidad y habilidad de coger las cosas de manera voluntaria y coordinada permitiendo al niño la exploración del mundo.

BIOMECÁNICA ARTICULAR

Resumen de secuencia de acciones para la prensión:

1. Detención visual del objeto
2. Fijación y centrado de la atención y de la mirada en el objeto
3. Identificación (forma y tamaño) y localización espacial (distancia y dirección)
4. Planificación y programación del movimiento del brazo para coger el objeto
5. Ejecución de ese programa motor con lanzamiento del brazo hacia el objeto
6. Orientación de la mano hacia el objeto preparando la prensión.
7. Prensión o agarre del objeto.
8. Manipulación del mismo que incluye: exploración, transporte y suelta. (Espinosa et al, 2009)

La Biomecánica Articular es la disciplina práctica y funcional que estudia los movimientos realizados por las articulaciones del cuerpo humano. (Leloir, 2011)

Así cabe mencionar que el análisis de movimientos se analiza bajo los siguientes parámetros:

- Todos los movimientos se realizan en un plano
- Todos los movimientos se realizan alrededor de un eje
- Los movimientos opuestos entre si se realizan en el mismo plano y eje.

Existen tres pares de movimientos básicos:

- 1.- **Fléxión – Extensión:** Plano sagital, eje lateral
- 2.- **Abducción – Aducción:** Plano frontal, eje anteroposterior
- 3.- **Rotación interna – externa:** plano axial, eje cefalocaudal.



Imagen # 2

**Debemos
conocer cómo
funciona
normalmente
nuestro cuerpo
para poder ver
qué hay de malo
en el otro y así
poder ayudar.**

LÍMITE DE ÁNGULOS POR ARTICULACIÓN Y MOVIMIENTO					
ARTICULACIÓN	MOVIMIENTO - GRADOS		MOVIMIENTO - GRADOS		
HOMBRO	Flexión	90 - 120	Extensión	20 - 60	
	Abducción	80 - 100		Aducción horizontal	90 - 135
	Abducción horizontal	30 - 45		Rotación lateral	70 - 90
	Rotación medial	70 - 90			
CODO	Fléxión	135 - 60	Pronación	75 - 90	
	Supinación	75 - 60			
TRONCO	Flexión	120 - 50	Extensión	20 - 45	
CADERA	Flexión lateral	10 - 35	Rotación	20 - 40	
	Flexión	90 - 135	Extención	10 - 30	
RODILLA	Abducción	30 - 50	Aducción	10 - 30	
	Rotación medial	30 - 45	Rortación lateral	45 - 60	
	Flexión	130 - 140	Extensión	5 - 10	
TOBILLO	Dorsiflexión	15 - 20	Flexión palmar	30 - 50	
	Inversión	10 - 30	Eversión	10 - 20	

Tabla # 7

EL JUEGO – MOTIVACIÓN

El juego es un fenómeno socio – cultural que por medio de las actividades lúdicas el ser humano se integra en un espacio. Estas actividades permiten a las personas potenciar sus capacidades motoras, intelectuales y emocionales, así como en conjunto se consigue un desarrollo integral.

LA ESTIMULACIÓN COMO TÉCNICA DE DESARROLLO DE LA MOTRICIDAD:

Así como se señaló en el Método Bobath, la motivación durante la terapia del niño, ayuda a un mejor desempeño en el desarrollo y aprendizaje de las actividades normales.

“El desarrollo emocional está ligado al resto de facetas que componen en el desarrollo del niño que son las físicas, cognitivas, sociales, ya que dependiendo del grado de motivación que produzca la actividad en el niño hará que él participe de manera activa tanto física como intelectualmente.” (Cano y Collado, 2012, pp 392)

El juego debe estar calibrado de tal forma de que no sea tan fácil y el niño se aburra o por lo contrario no tenga un reto muy alto provocando que el niño no quiera participar o se sienta frustrado.

Para el diseño de un juego se debe considerar cuatro elementos básicos:

- ¿Cuáles son los objetivos que se pretenden alcanzar con el juego?
- Lugar donde se va a desarrollar
- ¿Qué demanda social supone el desarrollo del juego?
- ¿Cuál es el grado de maduración del niño?

Jugar es un derecho de la infancia y la familia es el primer círculo socio emocional del niño, que convive y comparte actividades lúdicas y de aprendizaje.



Imagen # 3

TIPOS DE JUEGOS Y LA FAMILIA

- **Juego sensoriomotor.-** Son las experiencias de movimiento y el placer por tocar, ver, escuchar y sostener.
- **Juego simbólico.-** Interpretación de las imágenes y símbolos que rodean al niño, siendo capaz de utilizar el lenguaje o imitar.
- **Juego interactivo.-** Es el más organizado y ordenado, ayuda a relacionarse al niño con los demás, desarrollando la personalidad del niño, donde aprende a decidir, respetar los derechos de los demás, cómo hacer respetar los suyos mediante la cooperación y la competición.

La participación conjunta de la familia en las actividades lúdicas es importante, porque la familia es el contexto natural en el que el niño se desenvuelve y los beneficios obtenidos de la práctica de las actividades en la familia son:(Cano y Collado, 2012)

- Aprendizaje en ambiente natural
- Acceso directo y constante a las actuaciones del niño
- Mayores posibilidades de generalización y permanencia
- Mayores oportunidades de participación familiar
- Los padres adquieren habilidades para tratar nuevos comportamientos.

JUEGO Y DISEÑO EMOCIONAL.

Norman (2005) señala que las emociones positivas desencadenan muchas ventajas: nos hace más fácil enfrentarnos a las situaciones de estrés; son esenciales para nuestra curiosidad y capacidad de aprender.

“Las emociones positivas ensanchan la gama de pensamiento y de acción que tienen los seres humanos, alentándoles a que descubran nuevas líneas de pensamiento o de actuación. La alegría, por ejemplo, crea ganas de jugar, el interés crea ganas de explorar y así sucesivamente. Por ejemplo. El juego refuerza las capacidades físicas, socioemocionales e intelectuales y estimula el desarrollo del cerebro. De manera análoga, la exploración hace que el conocimiento y la complejidad psicológica aumente.”

Fredrickson y Joiner. Norman, pp. 127, 2005

LOS OBJETOS PRODUCEN PLACER

Según Norman (2005) los tipos de placer que los objetos producen en las personas son:

- **Fisioplacer:** (nivel visceral y conductual) Son los placeres del cuerpo se relacionan con lo que perciben nuestros sentidos como el ver, oír, oler, gustar y tocar.
- **Socioplacer:** (nivel conductual y reflexivo) Es la interacción con los demás, porque no sentimos parte de un grupo mediante la interacción con el otro, por medio de los objetos.
- **Psicoplacer:** (nivel conductual) Las reacciones que tenemos frente a algún objeto así como nuestro estado psicológico mientras hacemos uso del producto.
- **Ideoplacer:** (nivel reflexivo) Es la reflexión sobre la experiencia vivida donde apreciamos la estética, grado de alegría y todos aquellos juicios de valor que de la persona al producto.

Para comprender mejor los niveles del diseño emocional, se explica más adelante sobre qué es esta teoría de diseño.

Al tener presente que los objetos causan un tipo de placer es que el equipo lúdico que se complementa con el traje de control postural, se ha diseñado a manera de un juego que alcance estos diferentes tipos de placer en el niño con el fin de que lo motive y el infante vuelva a jugar en este equipo de rehabilitación porque a un nivel reflexivo recuerda la experiencia amena que tuvo.

JUEGO, JUGUETES Y DISCAPACIDAD MOTORA

El juego es un derecho de la infancia, que permite el desarrollo pleno de la personalidad, así, el diseño universal busca beneficiar a la sociedad en general, facilitando que las personas con o sin discapacidad puedan disfrutar por igual de los momentos lúdicos, recreativos consiguiendo que compartan tiempo, juego e interactúen entre niños que presenten o no una discapacidad.

Consejos para el diseño de los juguetes según AIJU:

- Que se manipulen mediante técnicas motrices controladas por los propios niños/as.
- En caso de tener pulsadores o botones estos deben ser muy accesibles y fáciles de accionar.
- Que sus piezas sean fáciles de encajar.
- Que permitan un fácil acceso a todas sus posibilidades o funciones.
- Que los juguetes de sobremesa tengan antideslizantes en su parte inferior.
- Que no exijan mucha rapidez de movimientos o que se puedan regular los tiempos de respuesta.
- Que no obliguen a movimientos simultáneos (p.e. presionar 2 teclas a la vez).

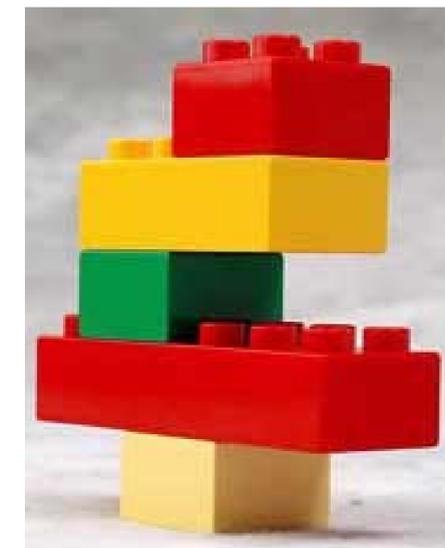


Figura # 6

DISEÑO EMOCIONAL

El Diseño Emocional busca establecer un punto de equilibrio entre los tres niveles de diseño que inciden en el ser humano:

NIVELES DE DISEÑO EMOCIONAL:

1.- Diseño visceral: En este nivel de diseño la figura y la forma importan, así como la sensación física al tacto por ejemplo mediante texturas de los materiales, pero sobre todo importa la creación de un impacto emocional inmediato en la persona. Todo gira en torno a la apariencia externa del objeto.

2.- Diseño conductual: En este nivel lo que importa son los siguientes cuatro componentes: la función, la comprensibilidad, la usabilidad y la sensación física como la razón de ser del producto que sirva para lo que se ha señalado. Buscando la satisfacción de necesidades. Debe ser tan fácil su comprensión de uso que se basa en la filosofía de: "Aprenderlo una vez, recordarlo siempre". (Norman, 2005, pp. 95)

3.- Diseño reflexivo: En este nivel todo se centra en el mensaje, cultura que un producto deja en la persona al momento de su uso, centrándose en la autoimagen, en la identificación y pertenencia mutua del objeto con la persona. Debido a que la persona después de haber pasado por el nivel visceral y conductual mediante la reflexión analiza cuan positiva fue la experiencia, si está fue positiva regresará al objeto y volverá a usarlo; caso contrario, no volverá a el jamás.

Es por ello que para poder llegar a generar impacto en el infante y que se fusionen equilibrándose en el niño estos tres niveles, para la propuesta de diseño se hace uso de elementos que influyen en el infante, entre ellos están:

EL COLOR

El color tiene tres propiedades que influyen en la percepción y son: la tonalidad, la saturación, y la luminosidad.

- La tonalidad es la variación del color que nos permite determinar y diferenciar un color de otro.
- La saturación es el grado de pureza o intensidad de un color respecto del gris, y depende de la cantidad de blanco presente. A menor mezcla de gris, mayor será la saturación del mismo.
- La luminosidad, es la cantidad de luz blanca reflejada por el objeto

Así los niños tienen claro que les gusta y que no pero la gran mayoría de ellos en cuanto al color prefieren aquellos con tonos claros y vivos, rechazando los pálidos y oscuros. Y sin duda alguna les gustan los colores brillantes o de gran luminosidad.

EL ANIMAL

Tiene un grado de importancia en el niño porque este le muestra el ciclo de vida y como relacionarse con los demás.

Por ejemplo cuando el infante guarda relación con su mascota, aprende a cuidar a un animal - ser vivo y a tratarlo con cariño y con paciencia; adquiere un aprendizaje para relacionarse con las personas y la vida.

El sistema emocional es capaz de cambiar la modalidad operativa del sistema cognitivo, por ello se nos es más fácil aprender y trabajar con lo que nos atrae que con lo que nos disgusta.

DISEÑO UNIVERSAL

En la actualidad hay que tener presente a la sociedad ya que el diseño no es solo forma, función y tecnología ya que todo aquello que diseñemos tiene un compromiso con la sociedad y responde a una problemática.

El diseño universal busca la accesibilidad para todos generando así a su vez un desarrollo sostenible.

El método de trabajo del ámbito del Diseño Universal se apoya en la idea de "las mismas oportunidades para todos" y tiene siete principios fundamentales:

- Uso equitativo
- Flexibilidad de uso
- Uso sencillo e intuitivo
- Información perceptible
- Tolerancia ante el error
- Esfuerzo físico limitado
- Tamaño y espacio (Iconofacto, 2011, pp 106)

Buscando satisfacer las necesidades de quienes están excluidos del uso determinado de ciertos productos, requiriendo para ello cuatro características:

- Funcionalidad al ofrecer características adecuadas.
- Utilidad y uso placentero y satisfactorio
- Deseabilidad
- Viabilidad (Iconofacto, 2011, pp. 106)

El diseño universal es un diseño válido para todos teniendo presente a aquellas personas con capacidades diferentes y aquellas normales, es decir diseñar para objetos usables para la mayor cantidad de personas.

METODOLOGÍA PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE LAS PERSONAS

	DISEÑO PARA TODOS	DISEÑO UNIVERSAL	DISEÑO INCLUSIVO	DISEÑO CENTRADO EN EL USUARIO	SLOW DESIGN
concepto	Igualdad de oportunidades y participación.	Uso generalizado independiente y natural	Uso de tantas personas como sea posible	Centrado en las necesidades o intereses del usuario	Impactar positivamente en los seres humanos y en la naturaleza
Escenario	Entorno Objetos Servicios Cultura Información	Entornos Productos Tecnologías Servicio Información Comunicación	Productos convencionales y o servicios	Productos	Productos Entornos Sistemas
Características	Accesible Útil	Accesible Comprensible Fácil de usar sin adaptaciones o soluciones especializadas	Accesibles Utilizables sin adaptación especial ni diseño especializado	Utilizables Comprensibles	Local Diversidad cultural Redes Intercambio de ideas Innovación
Principios o filosofía	Respetuoso Seguro Saludable Funcional Estético	Uso equitativo Facilidad de uso Uso sencillo e intuitivo Información perceptible Tolerancia all error Esfuerzo físico limitado Tamaño y espacio	Funcional Útil Deseable Viable	Utilizar el conocimiento Simplificar las tareas Cosas visibles Realizar bien las topografías Explotar las limitaciones Diseños dejando margen de error Cuando todo lo demás falla, normalizar	Reducir uso humano, económico Reposicionar el diseño Diseñar para la diversidad y el pluratismo Diseñar para una visión a largo plazo Diseño para el presente continuo Diseño, contrapeso a la velocidad

Aplicando esta teoría de diseño que busca la igualdad de oportunidades y participación aportando con objetos que tenga un uso generalizado y para tantas personas como sea posible. Con las propuestas de diseño se pretende logra la inclusión del niño en su círculo social, su familia, ya sea mediante la interacción padre e hijo al jugar en el equipo de rehabilitación y que el traje de control postural pueda ser usado por más niños con PCI. Para ello se ha considerado dos variables importantes:

ERGONOMÍA :Es aquella disciplina que estudia el trabajo del hombre según la calidad de cómo realice las actividades para su bienestar tenemos 5 variables a considerar, según Quarante (1992)

VARIABLES ERGONÓMICAS	
VARIABLE	DEFINICIÓN
Solidez	Esta variable analiza y estudia las diferentes variables que puedan intervenir en la construcción y concepción de un producto para crearlo estructuralmente de manera estable y durable, así pudiendo estudiar la tecnología que se utilizará.
Seguridad	Pretende que el diseño no ocasione ningún daño o lesión al usuario es decir, que no lo perjudique físicamente. Teniendo presente la forma de uso del producto por parte del usuario para poder evitar algún accidente o que algún elemento del objeto atente a la seguridad del usuario ya sean aristas vivas, elementos cortantes o que impidan el uso cómodo y seguro del producto.
Confort	No es una variable solo física ya que así como lo vimos en el Diseño Emocional el nivel reflexivo es cuán bien se siente el usuario al interactuar con el objeto. Teniendo dos niveles un confort físico y emocional.
Adaptabilidad	En esta variable va a fin a aquellos parámetros antropométricos, los cuales permiten que el producto se adapte dimensionalmente al usuario porque está hecho acorde a las medidas de la persona.
Practicidad	A fin al Diseño Universal, busca que la funcionalidad del objeto sea clara para el usuario como a su vez se útil a cabalidad, así también guardando relación con el nivel Conductual y Visceral del Diseño Emocional.

ANTROPOMETRÍA: Son aquellas medidas del cuerpo humano a considerar para conseguir la adaptabilidad del objeto y a su vez un confort porque no genera incomodidad en el usuario.

Para este proyecto se analizarón la toma de medidas de 5 niños 3 del CEIAP y 2 niños de la Costa. que presentaban Espasticidad de diferentes grados como también la diferencia de edades era de 2 años. permitiéndonos diagnosticar que la variabilidad de medidas antropométrica es mínima, existiendo diferencia entre el uno y el otro solo con centímetros.

Ya analizadas las medidas se llegó a la conclusión de que para el diseño tanto del traje de control postural como del equipo lúdico se deben considerar los datos del percentil 5 de niños de 4 años, así como trabajar con la tecnología y sistemas adecuados que se adapten a todos ellos mediante el uso de mecanismos complejos con funcionamientos simples de usar, haciendo incapié en la filosofía del diseño universal.

A continuación se detalla mediante gráficos y talbas las medidas del percentil 5 de los niños de 4 años:

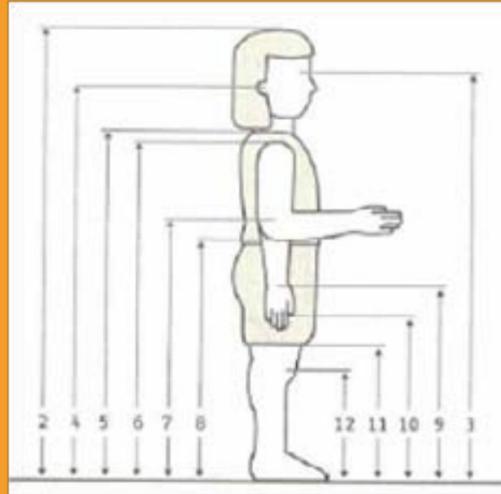


Figura # 7

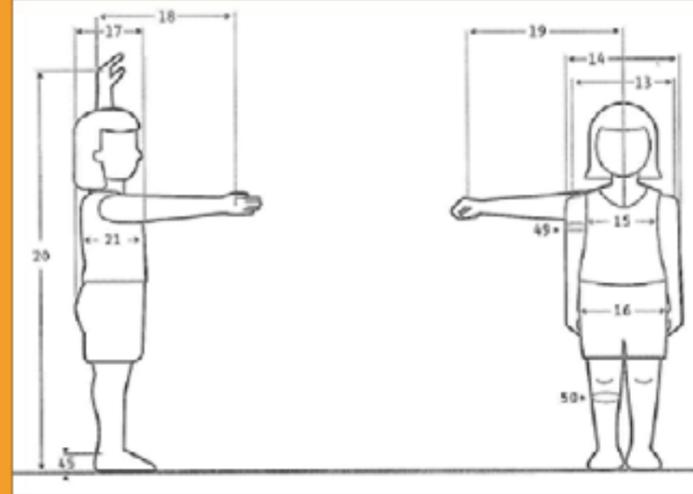


Figura # 8

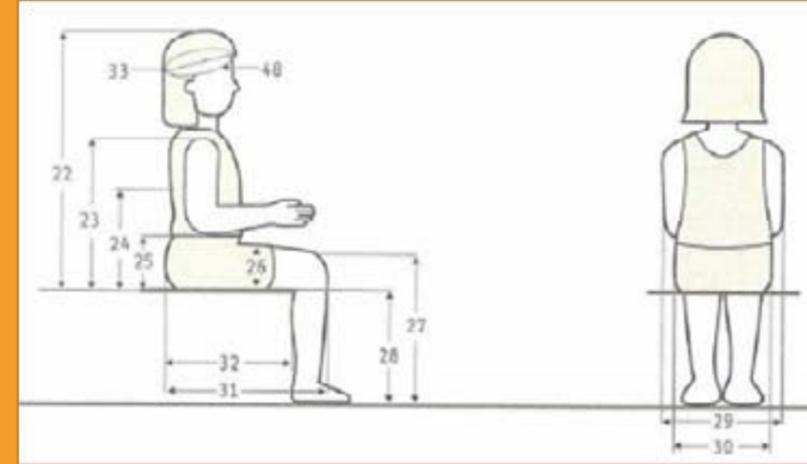


Figura # 9

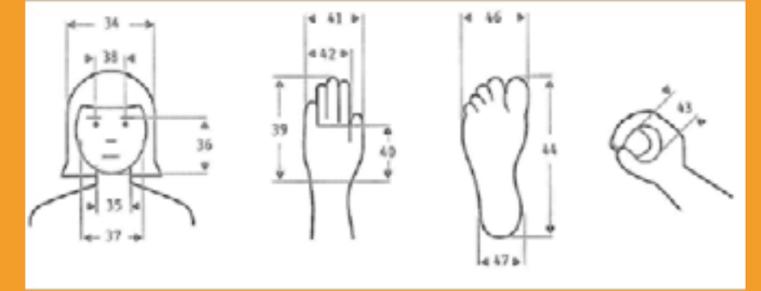


Figura # 10

DE PIE	
DIMENSIÓN	PERCENTIL 5
1.- Peso	13.7
2.- Estatura	960
3.- Altura ojo	857
4.- Altura oído	840
5.- Altura vertiente humeral	748
6.- Altura hombro	726
7.- Altura codo	555
8.- Altura codo flexionado	545
9.- Altura muñeca	436
10.- Altura nudillo	386
11.- Altura dedo medio	317
12.- Altura rodilla	235

Tabla # 10

DE PIE	
DIMENSIÓN	PERCENTIL 5
13.- Diámetro max bideltaideo	248
14.-Anchura max. cuerpo	268
15.- Diámetro transversal torax	164
16.- Diámetro bitrocantérico	156
17.-Profundidad max, cuerpo	150
18.- Alcance brazo frontal	342
19.- Alcance brazo lateral	408
20.-Alcance máximo vertical	1081
21.- Profundidad tórax	126
45.- Altura tobillo	32
49.- Perímetro brazo	141
50.- Perímetro pantorrilla	191

Tabla # 11

SENTADO	
DIMENSIÓN	PERCENTIL 5
22.- Altura normal sentado	517
23.- Altura hombro sentado	299
24.- Altura omóplato	237
25.- Altura codo sentado	115
26.- Altura máx muslo	67
27.- Altura rodilla sentado	265
28.- Altura poplítea	230
29.-Anchura codos	253
30.- Anchura cadera sentadío	180
31.- Longitud nalga - rodilla	296
32.- Longitud nalga - poplítea	238
33.- Diámetro cabeza	159
48.- Perímetro cabeza	467

Tabla # 12

SENTADO	
DIMENSIÓN	PERCENTIL 5
34.- Anchura cabeza	130
35.- Anchura cuello	64
36.- Altura cara	91
37.- Anchura cara	97
38.- Diámetro interpupilar	36
39.-Longitud de la mano	103
40.- Longitud palma mano	59
41.- Anchura de la mano	56
42.- Anchura palma - mano	45
43.- Diámetro empuñadura	21
44.- Longitud del pie	148
46.- Anchura del pie	57
47.- Anchura talón	39

Tabla # 13

1.2 INVESTIGACIÓN DE CAMPO

OBSERVACIÓN DE NIÑOS CON PCI DEL CEIAP

Para complementar la investigación secundaria se han realizado observaciones permanentes de tres casos del **CENTRO DE ESTIMULACIÓN INTEGRAL Y APOYO PSICOTERAPEÚTICO - CEIAP** realizadas en sesiones de 30min al día observados dos veces a la semana durante 3 meses.

CASO N° 1 NIÑO DE 2 AÑOS Y MEDIO (Espasticidad grado 2 -3)		
Reacción	Estímulo	Reacción
ENDEREZAMIENTO DE LA CABEZA	En posición sentada o en suspensión vertical, inclinar al niño suavemente de lado a lado y de adelante hacia atrás.	Tiene un muy buen control de la cabeza y del cuello
CUELLO EN EL ENDEREZAMIENTO DEL CUERPO	En decúbito dorsal, rotar la cabeza del niño hacia un lado.	Rota la cabeza hacia el lado que se le ha indicado con total normalidad que a diferencia del tronco, éste si presenta dificultad incluso manifestandose la presencia de curvatura en el mismo.
REACCIONES DE EQUILIBRIO	El niño en decúbito dorsal o ventral, inclinar al niño apoyando en la superficie a un lado, y luego a otro.	Al no tener un buen control del tronco, su equilibrio de pie no es perfecto y sentado llega a presentar una joroba, y al estimularlo para ver su equilibrio es controlado por la parte no hemiplejica de su cuerpo provocando una postura maladaptiva.
EXTREMIDADES SUPERIORES	Colocar objetos frente al niño y motivarlo diciendo que los coja	Manipulación de objetos con menor calidad y velocidad en su parte hemipléjica, y en objetos muy pequeño se le dificulta la prensión, poco control óculo-manual
EXTREMIDADES INFERIORES	Motivar al niño a que gatee y a su vez pase obstáculos disociando las piernas	La disociación de piernas es casi nula, las mueve juntas y al momento de gatear en lugar de hacerlo reptar.

CASO 2 - NIÑO DE 4 AÑOS 5 MESES (Espasticidad grado 3 -4)		
Reacción	Estímulo	Reacción
ENDEREZAMIENTO DE LA CABEZA	En posición sentada o en suspensión vertical, inclinar al niño suavemente de lado a lado y de adelante hacia atrás.	Mínimo casi nulo control del cuello estando con la cabeza gacha casi siempre
CUELLO EN EL ENDEREZAMIENTO DEL CUERPO	En decúbito dorsal, rotar la cabeza del niño hacia un lado.	Al rotar la cabeza del niño esta se queda ahí y no regresa a su lugar de origen o central y en el caso de pedirle que el lo haga por voluntad propia, el movimiento es casi imperceptible.
REACCIONES DE EQUILIBRIO	El niño en decúbito dorsal o ventral, inclinar al niño apoyando en la superficie a un lado, y luego a otro.	El control del tronco es casi nulo, por lo que lo imposibilita tener una postura correcta y en equilibrio. Razón por la cual pasa siempre en una silla de ruedas sentado.
EXTREMIDADES SUPERIORES	Colocar objetos frente al niño y motivarlo diciendo que los coja	Movimiento total de los brazos es lento tanto para extensión como para flexión y para la manipulación de los objetos necesita ayuda ya que sus manos se encuentran en pronación y flexión con puño cerrado.
EXTREMIDADES INFERIORES	Motivar al niño a que gatee y a su vez pase obstáculos disociando las piernas	Es casi nulo en posición de pie y en el gateo. Cuando está sentado y al pedirle que mueva una de sus piernas el movimiento es igual imperceptible.

Tabla # 15

FABIANA DE 4 AÑOS (Espasticidad grado 3 -4)		
Reacción	Estímulo	Reacción
ENDEREZAMIENTO DE LA CABEZA	En posición sentada o en suspensión vertical, inclinar al niño suavemente de lado a lado y de adelante hacia atrás.	Tiene control del cuello y cabeza pero no a la perfección ya que tiende a inclinarlos alterando la postura normal
CUELLO EN EL ENDEREZAMIENTO DEL CUERPO	En decúbito dorsal, rotar la cabeza del niño hacia un lado.	Genera el movimiento del cuello con normalidad al corregirle cada rato, pero si se deja de estar corrigiéndole, regresa a la postura inclinada con la que pasa habitualmente
REACCIONES DE EQUILIBRIO	El niño en decúbito dorsal o ventral, inclinar al niño apoyando en la superficie a un lado, y luego a otro.	El control del tronco es mínimo por lo que tiene aditamentos para la posición sentada como de pie
EXTREMIDADES SUPERIORES	Colocar objetos frente al niño y motivarlo diciendo que los coja	Movimiento total de los brazos es lento tanto para extensión como para flexión tiene poco control oculomanual, a diferencia de los dos casos anteriores ya realiza agarre y un poco de pinza.
EXTREMIDADES INFERIORES	Motivar al niño a que gatee y a su vez pase obstáculos disociando las piernas	Su gateo es mínimo al igual que su caminar y si lo hace es con ayuda externa, realizándolo de una manera lenta. A sí también si no tiene fijos sus pies tiende a tener movimientos involuntarios que le hacen patear.

Tabla # 16

A más del uso de tablas para la observación se utilizó el registro fotográfico que permite tener una idea más clara del estado actual de los niños con los que se trabajó.



Imagen # 4

CONTROL POSTURAL

Como se explicó anteriormente, los niños al estar en una posición inactiva las 23 h del día debido a su hipertonia ya que solo se ejercitan al estar en terapia una hora al día, esta falta de ejercitación hace que sus músculos sean flácidos y siendo así la debilidad comprensional del abdomen y músculos intercostales lo que hace que el niño no tenga equilibrio y su tronco colapse bajo su peso.

Esto se puede ver claramente en las imágenes donde los niños tienen que tener un soporte que les ayude a mantenerse relativamente equilibrados y erguidos sin considerar que por una parte negativa no se está controlando correctamente la postura y puede generar desviaciones de la columna.

Por ello se propone el traje de control postural que además de ayudar al niño a desarrollar un correcto control postural y equilibrio previene la deformación de la columna lo que generará problemas a futuro.



Imagen # 5



Imagen # 6

EXTREMIDADES SUPERIORES

Se puede observar claramente que el niño con PCI tiene a tener la mano en posición de pronación y en flexión, por lo que se busca estimularlo mediante el diseño de recorridos para así poder desarrollar de mejor manera la prensión del niño.

Por otro lado como parte del traje de control postural existe un aditamento para la mano que ayuda a evitar la frecuencia de la postura incorrecta de la muñeca como ya lo indicamos anteriormente se debe trabajar con la neuroplasticidad pero enviándole la información correcta a cada una de las neuronas del GCP.

La posición de la mano de esta manera se pudo observar en los casos 2 y 3 quienes son los niños que tienen un grado de espasticidad alto a diferencia del caso uno, también el movimiento del brazo de estos dos casos como ya se indicó en la tabla es lento en extensión y flexión.



Imagen # 7



Imagen # 8

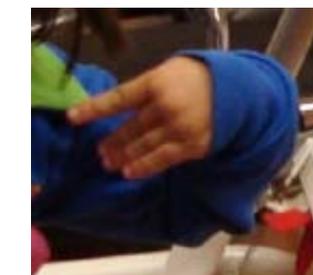


Imagen # 9



Imagen # 10

EXTREMIDADES INFERIORES

En los tres casos se pudo observar la falta de disociación de las extremidades inferiores. Así como también no existe una correcta postura del pie al momento de asentarlos sobre una superficie.

Así en la imagen se puede ver la diferencia del niño normal con el niño con PCI donde éste tiene a andar en puntillas y no asentando bien el pie lo que afecta al correcto desarrollo de los ligamentos del pie, haciendo que en el futuro estos no crezcan y el caminar en puntillas sea algo normal y aprendido por el sistema nervioso del niño.



Imagen # 11

Pero al caminar en puntillas o con una posición incorrecta del pie genera inestabilidad en el equilibrio de la persona por ello en el diseño del equipo como en el traje se ve la manera de prevenir estas malas posturas del pie y de las extremidades inferiores.



Imagen # 12

ENTREVISTA A EXPERTOS

Así como la observación guiada, la relación directa con los niños, la búsqueda de información en libros, también se apoyó en la entrevista a tres profesionales terapeutas.

FISIOTERAPUETA 1: Profesional del CEIAP, y con quién se trabajó constantemente en todo el proceso de investigación, determinación de variables y diseño de la propuesta durante 5 meses aproximadamente.

FISIOTERAPUETA 2: Profesional independiente de la región Costa donde se observó a los dos niños y se los consideró para la toma de medidas antropométricas.

FISIOTERAPUETA 3: Profesional independiente de la región Sierra.

A más de reafirmar toda la teoría expuesta, aportaron con información desde la práctica, entre ellos es la motivación al niño para que desarrolle tanto el control postural como las habilidades motoras, también supieron señalar que es recomendable conseguir el fortalecimiento de los músculos pero mediante la actividad realizada por el niño y no mediante la robotización del niño, es decir mediante máquinas que fuercen al niño a repetir 50 ejercicios de flexión porque no ayuda al niño a tener consciencia de lo que hace sino solo es un proceso mecánico y nada más.

Por otro lado todos supieron señalar que la frecuencia y la práctica constante de la postura, actividades diarias realizadas de manera correcta ayudan a la retroalimentación del niño y su desarrollo, es por ello que siempre piden a los padres que realicen los ejercicios en casa, porque como se indicó anteriormente el niño pasa más horas en el hogar que donde el terapeuta.

La observación constante complementada con la investigación en libros y a expertos construyen el conocimiento de mejor manera.

HOMÓLOGOS NIVEL LOCAL



Imagen # 13



Imagen # 14



Imagen # 15



Imagen # 16

A nivel local existen varios objetos adaptados para las necesidades del niño con PCI, pero no necesariamente diseñados para ellos.

SILLA DE CONTROL POSTURAL: Sillas de madera acopladas con un montón de correas que abrazan y atan al niño hacia la silla inmovilizándolo e impidiendo parcialmente la libertad de los movimientos.

Como explica la fisioterapeuta del CEIAP; hay otras sillas de control postural de ruedas, que poseen aditamentos globales como fijador de cabeza, correas que abrazan al niño, apoya pies, pero se ha visto que estas por no ser tan a la medida el niño puede llegar a moverse y adoptar una postura que afectaría a su espalda, causando algún tipo de deformación de la misma.

ROLLO - PELOTAS: Construido de esponja, recubierto con tela corosil, que se utiliza para sentar al niño sobre este, y hacerle que gire de un lado a otro, un proceso un tanto complejo para el fisioterapeuta, ya que el niño al no tener un control de su tronco cae, no adopta una postura adecuada y complica la realización del ejercicio.

FÉRULAS PLÁSTICAS: Construidas en poliuretano ortopédico que ayuda en el control de la postura tanto del pie como de la mano y algunos chalecos totalmente rígidos de construcción local



Imagen # 17



Imagen # 18



Imagen # 19

HOMÓLOGOS NIVEL INTERNACIONAL - THERASUIT



Imagen # 20



Imagen # 21

Es el primer traje diseñado en los Estados Unidos por padres fisioterapeutas quienes tuvieron una hija con PCI. Se utiliza este traje para rehabilitar desordenes neurológicos y sensoriales. Therasuit es un traje ortopédico liviano basado en la dinámica propioceptiva.

¿Cómo funciona la dinámica propioceptiva?

- Sistema de bandas elásticas, el cuerpo del paciente se alinea de la manera más normal posible.
 - Restaurada la postura se procede a la apropiada función de los músculos posturales que permite al paciente aprender – reaprender patrones de movimientos correctos.
 - El cuerpo del paciente se carga de una presión muy específica que restablece en forma profunda percepciones propias – autoestimulación – en articulaciones, músculos y ligamentos.
 - Provee estabilización externa del tronco permitiendo movimientos más fluidos y coordinados en extremidades superiores e inferiores.
- Esta dinámica propioceptiva mediante el uso de este traje y sus ejercicios que son desarrollados durante un mes en sesiones de 4 hora diarias.

CONCLUSIONES CAPÍTULO UNO

Después de compartir con estos tres niños, con casos parecidos en cuanto a la Espasticidad se puede reafirmar la teoría averiguada sobre como se manifiesta la hipertonía en los niños y como impide un desarrollo integral del mismo.

Porque en los tres casos se puede constatar la falta de equilibrio por la falta de control postural y la falta de elementos que prevengan la mala formación de ligamentos y movimiento de extremidades superiores e inferiores, características que también nos da la teoría.

Como también, cabe indicar que la aplicación de las técnicas del Método Bobath como con cualquier otro método deberían ser aplicadas si se quiere conseguir un buen aporte para la rehabilitación de la Parálisis Cerebral Infantil Mixta con predominio de la Espástica, lo cual se puede constatar en el homólogo Therasuit que también aplica de cierta manera estas técnicas:

1. Mecanismo de Control Postural: Dado por su traje de correas y elásticos
2. Neuroplasticidad: Mediante la ejercitación diaria de 4 horas durante un mes, enviando información al sistema nervioso durante estos 30 días sobre posturas y actividades correctas.
3. Manejo de 24 Horas; buscan aumentar el tiempo de terapia a 4 horas diarias.
4. Motivación: Igual haciendo uso del juego.

La vivencia diaria y directa ayuda a la verificación y constatación de la teoría existente.

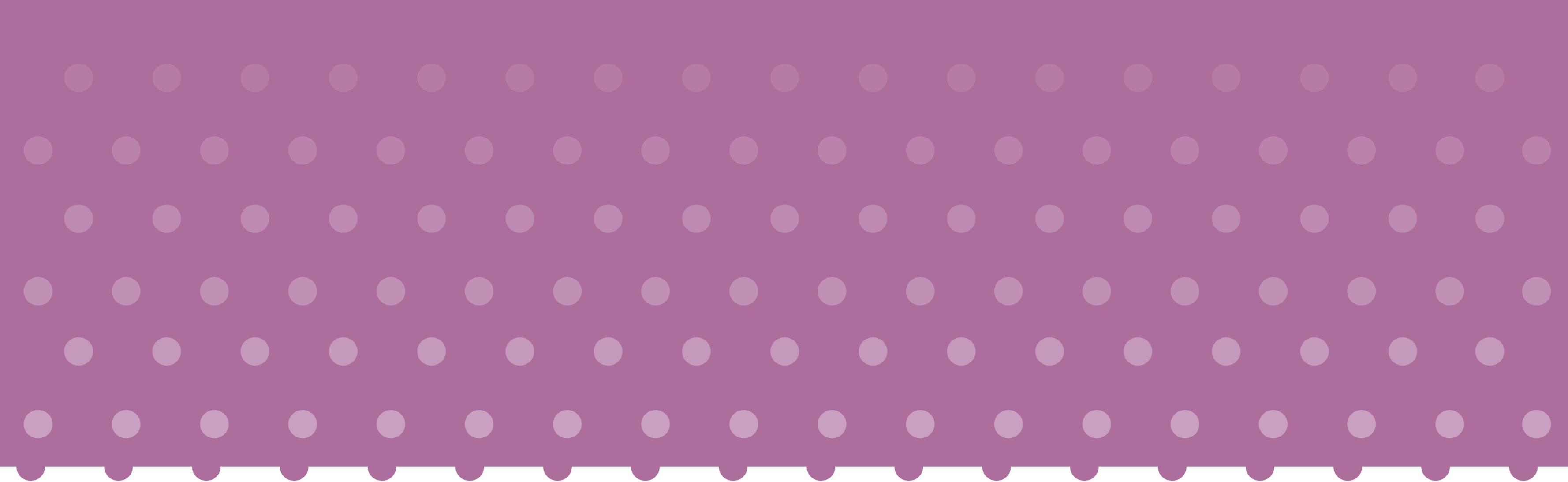
Y ellos usando este tipo de terapia en niños con parálisis cerebral han podido demostrar cuan eficiente ha sido por lo que se utiliza en 54 clínicas especializadas del mundo, pero a diferencia de nuestra propuesta el precio de la terapia con therasuit es de unos dos mil dolares la terapia al mes mientras lo que se busca con esta propuesta es que este al alcance de más personas con un precio aproximado de 600 dólares. y de igual manera buscando aportar en la neurorehabilitación del niño, para así poder mejorar también su CVRS(Calidad de Vida en Relación a la Salud)

Haciendo incapié en lo importante del Diseño emocional que se vincula con el juego y este con la técnica de motivación para poder conseguir que el niño tenga un proceso de rehabilitación más divertido e inclusivo, toda esta información obtenida desde la teoría se confirmó al realizar la investigación de campo, donde los fisioterapeutas aprueban que la motivación es importante en la rehabilitación de los niños porque los hace sentir queridos y no excluidos. Además son niños que tienen los mismos derechos que cualquier otro niño.

También todo el complemento diseñado ha sido pensado como equipo de apoyo o guía para los padres para que ellos puedan continuar con los ejercicios en casa siendo un gran aporte para ellos, comentaron los fisioterapeutas, argumentando que hay padres descuidados que no continúan con los ejercicios y terapia para sus hijos en casa lo que no permite un progreso rápido de rehabilitación en el niño.

Y que sí vemos la realidad el niño pasa más tiempo en casa con lo familia, círculo social del niño, antes que con el fisioterapeuta, donde se ve que la frecuencia o el manejo de 24 horas es importante para obtener mejores resultados en la terapia del niño.

Algo también que confirmó la teoría de la Neuroplasticidad, indicando que; hay que mejorar todo lo antes posible en el niño durante las edades tempranas porque las neuronas asimilan rápido y de mejor manera la información. Lo que nos ayuda para prevenir la deformación de columna vertebral, la atofia en cuanto al crecimiento regular de músculos y ligamentos de todo el cuerpo en especial de extremidades superiores e inferiores.



CAPÍTULO 2

PROPUESTA DE DISEÑO



PROPUESTA DE DISEÑO

¿QUÉ ES LA PARÁLISIS CEREBRAL INFANTIL O TRASTORNO MOTRIZ PERMANENTE DE ORIGEN NEURONAL?

PARA MEJORAR SU CONDICIÓN ACTUAL

CARACTERÍSTICAS DE LA ESPASTICIDAD O HIPERTONÍA EN EL NIÑO

- FALTA DE CONTROL POSTURAL
- DEBILIDAD MUSCULAR
- MAYOR GRADO DE TONICIDAD O CONTRACCIÓN MUSCULAR
- INHIBICIÓN DEL DESARROLLO DE SUS HABILIDADES MOTORAS

ESTRATEGIAS DE NEUROREHABILITACIÓN PARA LA REHABILITACIÓN - MÉTODO BOBATH

- CONTROL POSTURAL
 - UN BUEN MANEJO DEL TRONCO PERMITE DESARROLLAR EQUILIBRIO Y HABILIDADES MOTORAS
- NEUROPLASTICIDAD
- MANEJO 24 HORAS - FRECUENCIA DE LAS ACTIVIDADES
- MOTIVACIÓN
 - ESTIMULAR AL NIÑO MEDIANTE EL JUEGO PARA QUE REALICE NORMALMENTE LA ACTIVIDAD POR VOLUNTAD PROPIA Y NO DE MANERA FORZADA
- CARACTERÍSTICA DEL SNC QUE LE PERMITE APRENDER CON LA PRÁCTICA Y REPETICIÓN LOS MOVIMIENTOS NORMALES DEL CUERPO
 - LA ACTIVIDAD LÚDICA TIENE INMERSO EL EJERCICIO REHABILITADOR MEDIANTE MOVIMIENTOS CORRECTOS QUE ESTIMULAN EL DESARROLLO DE CONTROL POSTURAL Y HABILIDADES MOTORAS

PARA ENVIAR LA INFORMACIÓN CORRECTA SOBRE EL DESARROLLO MOTOR Y POSTURAL

ERGONOMÍA Y ANTROPOMETRÍA

- ANALIZANDO LOS FACTORES ERGONÓMICOS QUE PERMITIRAN:
 - DISEÑANDO UN OBJETO SEGURO, ADAPTABLE, CONFORTABLE, ESTABLE Y PRÁCTICO O FUNCIONAL
 - UN DISEÑO QUE PERMITA SER USADO POR MAS NIÑOS MEDIANTE EL ANÁLISIS ANTROPOMÉTRICO Y DE TECNOLOGÍAS
 - EL CONFORT QUE DEBA SENTIR AL NIÑO AL DAR UNA PROPUESTA PENSANDA CORRECTAMENTE HACIENDO USO DEL D. EMOCIONAL

DISEÑO UNIVERSAL

- EL DISEÑO PARA TODOS
- BUSCANDO LA INCLUSIÓN DEL NIÑO PARA QUE TENGA UN MEJOR DESARROLLO INTEGRAL
- UNA MEJOR CALIDAD DE VIDA CON RELACIÓN A LA SALUD

DISEÑO EMOCIONAL

- NIVEL VISCERAL
 - EL IMPACTO QUE GENERA EL PRODUCTO EN LA PERSONA
 - SE USA TANTO EL COLOR COMO EL ANIMAL PARA CAUTIVAR LA ATENCIÓN DEL NIÑO
- NIVEL CONDUCTUAL
 - CUÁN BIEN FUNCIONA EL OBJETO - ANALIZADO POR LA PERSONA
- NIVEL REFLEXIVO
 - SI LA EXPERIENCIA VIVIDA FUE SATISFACTORIA
 - MEDIANTE UN CORRECTO EQUILIBRIO DEL NIVEL CONDUCTUAL Y VISCERAL HARÁ QUE EL NIÑO QUIERA REGRESAR AL JUEGO PORQUE RECUERDA LA EXPERIENCIA QUE TUVO
- SE USA EL JUEGO, ACTIVIDADES EN LAS CUALES EL NIÑO SIENTA QUE JUEGA PERO QUE TIENEN INMERSAS EL EJERCICIO DE REHABILITACIÓN QUE ES LO QUE SE PERSIGUE

EL JUEGO COMO MOTIVACIÓN

- EL JUEGO ES UN DERECHO DE LA INFANCIA LE PERMITE AL NIÑO:
 - CONOCERSE A SÍ MISMO
 - ESTABLECER CÍRUCLOS SOCIALES Y FORMAR PARTE DE UN GRUPO
 - APROPIARSE DEL MUNDO Y CONOCERLO
 - CONSIGUIENDO ASÍ EL DESARROLLO DE SU MOTRICIDAD GRUESA Y FINA MEDIANTE LA EXPLORACIÓN DE TODO LO QUE LO RODEA

HABILIDADES MOTORAS

- CONOCER EL DESARROLLO MOTOR EN EL NIÑO NORMAL PARA PODER CORREGIR EN EL NIÑO CON HIPERTONÍA
- UTILIZANDO LA PRENSIÓN PORQUE ESTA PERMITE EL DESARROLLO DE LA MOTRICIDAD GRUESA Y FINA

BIOMECÁNICA ARTICULAR

- CONOCER LOS LÍMITES DE FLEXIÓN, EXTENSIÓN Y ROTACIÓN EN EL NIÑO NORMAL
- EVITAR LESIONAR EL CUERPO - FORZÁNDOLO A HACER MOVIMIENTOS MALADAPTIVOS

Después del análisis de la investigación de escritorio como la de campo y determinar las características de los niños con trastorno motriz permanente hipertónico se determino aportar con tres propuestas de diseño para la rehabilitación del infante:

Traje de control postural

Equipo para terapia en posición sentado - Carro

Equipo para terapia en posición de pie - Balancín

Cada una de estas propuestas se explican más detalladamente a continuación desde su partido de diseño y su relación con la investigación realizada, hasta su concreción.

2.1. TRAJE DE CONTROL POSTURAL

PARTIDO TECNOLÓGICO

Para esta propuesta se ha sugerido, luego de un análisis muy atento, los siguientes materiales:

TELA PACÍFIC

Tela de la marca Lafayette, utilizada para ropa deportiva que permite la transpiración de la piel, permitiendo comodidad física durante la realización de cualquier actividad física. Otra característica es su propiedad de elasticidad, adaptándose al cuerpo, teniendo una elasticidad del 64%.

Por estas características se ha decidido trabajar con esta tela para la propuesta del traje de control postural, consiguiendo alcanzar nuestro fin de que el traje sea para más niños con PCI ya que por su elasticidad se puede adaptar a más cuerpos y al tener la característica de permitir la transpiración, este traje puede ser usado en diferentes zonas del País.

TELA CAROLA

Esta tela se la utiliza para forro de ropa, colocada en el interior de las prendas de vestir y sirve para agragar acolchonados así en este caso se esta usando para el acolchonado en la parte de las varillas de poliuretano y también para ayudar a la dirección de las correas internas que conforman el sistema de sujeción del body de control postural.



Figura # 11



Figura # 12

REATA DEPORTIVA:

Utilizada para dar detalles en ropa deportiva, como. correas, unión entre tela y tela, soportes. En esta caso se utiliza para generar el sistema de correas interno de todo el body de control postural. Estas son las que permiten quenerar la tensión y ajustar de mejor manera el body al cuerpo del niño.

VELCRO:

Utilizado como sistema de cierre en mangas del chaleco y como fijador entre chaleco y pantalón.

BROCHE PLÁSTICO:

Este se ajusta a los terminales de los sistemas tanto del chaleco como del pantalón, estando el positivo en el chaleco y el negativo en el pantalón, estos dos broches permiten asegurar en la parte frontal de todo el traje de control postural



Figura # 13

CORCHETES:

Broches metálicos que ajustan en la parte calzón del chaleco de control postural, para ajustar de mejor manera el traje.

POLIURETANO ORTOPÉDICO

Viene en planchas de 1m por 2m con espesores de 3 mm hasta 12mm se lo trabaja por termoformación desde temperaturas de 185grados, cabe señalar que tiene una plasticidad muy alta ya que no se quiebra fácilmente.



Figura # 14

Se lo utiliza como platinas de 15mm por 3mm de espesor, termoformadas siguiendo la curvatura de la espalda normal, estas varillas se introducen en el traje de control postural, que ayudan a perfeccionar la postura del niño con PCI. complementando el sistema interno de correas.

PARTIDO FUNCIONAL Y FORMAL

El diseño del traje de control postural es diseñado a partir del análisis del cuerpo humano, tanto el recorrido de los músculos principalmente y de la columna vertebral, tratando de asemar a la postura natural del ser humano.

Buscando crear una ropa deportiva pero que en cuyo interior tiene un sistema funcional, utilizando colores neutros y que transmiten calma y tranquilidad. Pensando en que el diseño va a ser usado por niños, tratando que el sistema de correas quede oculto y que el traje se vea lo más normal posible, para evitar la exclusión del niño.

Como se indicó anteriormente en el capítulo 1, para el diseño tanto del traje de control postural y del equipo terapéutico se han tomado las medidas antropométricas del percentil 5 de niños de 4 años.

Utilizando tela deportiva stretch - pacífico para que pueda adaptarse a más niños ya sea que algunas medidas varían de + o - 2 cm, trantándo de conseguir el diseo para todos, el diseño universal.

Al igual que uno se coloca su terno deportivo para hacer ejercicios, el niño tenga su ropa para realizar las actividades de terapia.



Figura # 15

PROPUESTA BODY - CONTROL DEL TRONCO

POSTERIOR DEL BODY:

Se ha considerado en conservar la curvatura de la espalda con el apoyo de varillas de poliuretano ortopédico termoformado siguiendo la curva en "S" de la columna vertebral. Estas varillas son colocadas en la parte posterior del traje, para evitar la deformación de la espina dorsal del niño y ayudar a conservar las curvas de la columna ya que están dadas y diseñadas de manera natural y con un fin funcional, estas curvas permiten a la persona soportar su peso hasta 10 veces.

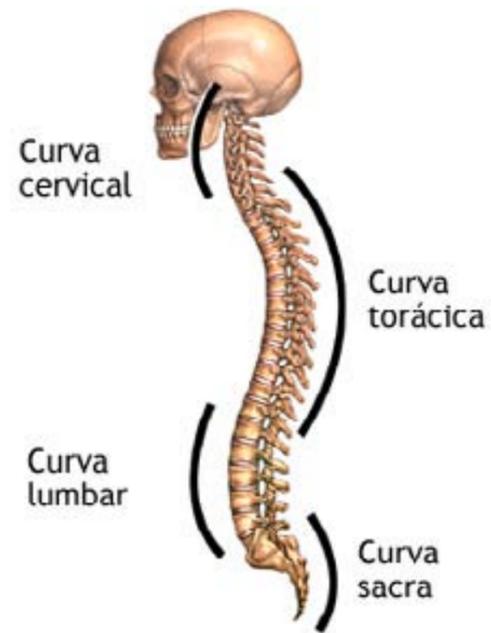
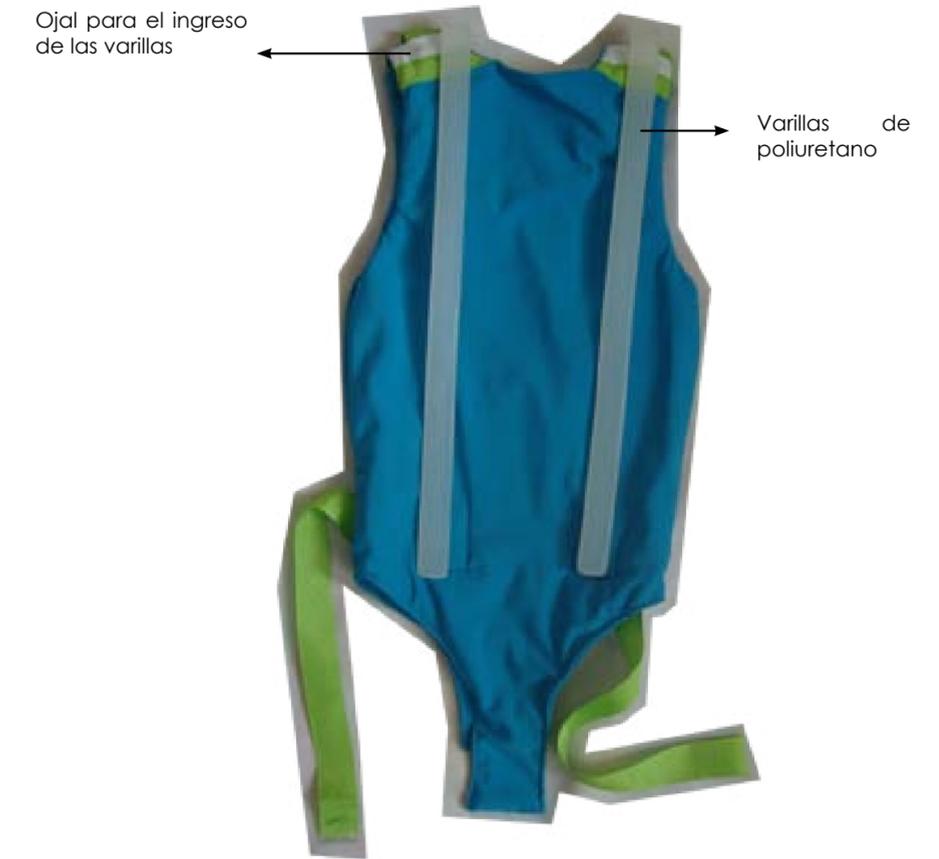


Figura # 16



Parte interna del traje, queda oculto entre la tela vista externa y la tela interna. como se puede ver en las "bolsas" en las que ingresan las varillas de poliuretano se ha colocado el acolchonamiento respectivo.



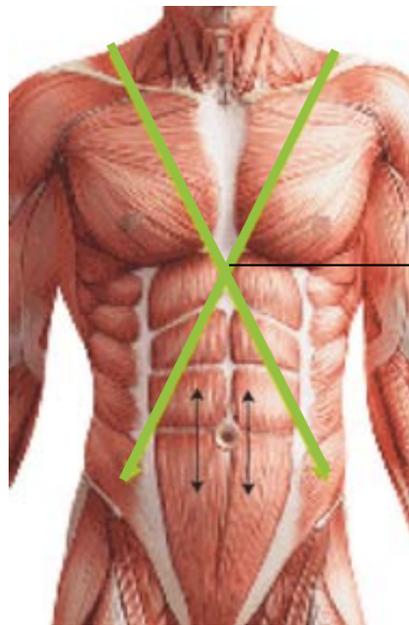
Vista externa del chaleco, como se puede apreciar no se ve nada del sistema interno, luciendo como un traje normal. En la parte superior justo en los hombros se encuentra el orificio - ojal por donde ingresan las varillas de poliuretano.

Estas varillas se sacan y son colocadas después de que el niño ya esté puesto el traje, facilitando la vestimenta, ya que si las varillas estuvieran fijadas al traje, fuera difícil colocar el body al niño.

FRONTAL DEL BODY:

Se coloca un sistema de correas internas cruzadas que surgen desde el ojal posterior colocado a la altura de los hombros (ojal para el ingreso de las varillas de poliuretano) ingresan por un ojal colocado a nivel de la clavícula, se cruzan internamente y salen por dos ojales uno izquierdo y otro derecho colocados a nivel de la cadera. Ver imagen # 25

Este sistema está diseñado para evitar que los músculos colapsen en la parte abdominal, ya que estos se distribuyen de manera vertical



Siguiendo la dirección de los músculos pectorales

Figura # 17



Imagen # 24

Parte interna del traje, con el uso de la tela carola en este caso sirve para realizar la X por la cual ingresan las correas con la reata deportiva, de igual manera este sistema queda oculto entre dos telas una externa y otra interna confeccionadas en tela pacific celeste.



Imagen # 25

Vista externa frontal del chaleco, de igual manera, el sistema queda oculto y solo quedan las dos tiras de reata deportiva que por medio de los broches plásticos se ajustan a las dos tiras del pantalón que se explicará mas adelante.

PROPUESTA PANTALÓN - CONTROL EXTREMIDADES INFERIORES

FRONTAL:

El sistema interno se diseñó tratando de seguir el recorrido de los músculos de las piernas, como se puede ver en la figura # 18 las líneas azul y verde continuas son las correas que pasan por la parte frontal de la pierna; y aquellas que están entrecortadas son las correas que pasan por la parte posterior de la pierna.

Las líneas de color rosado son reatas deportivas que ajustan el pantalón mejorando la postura de los pies, son regulables.

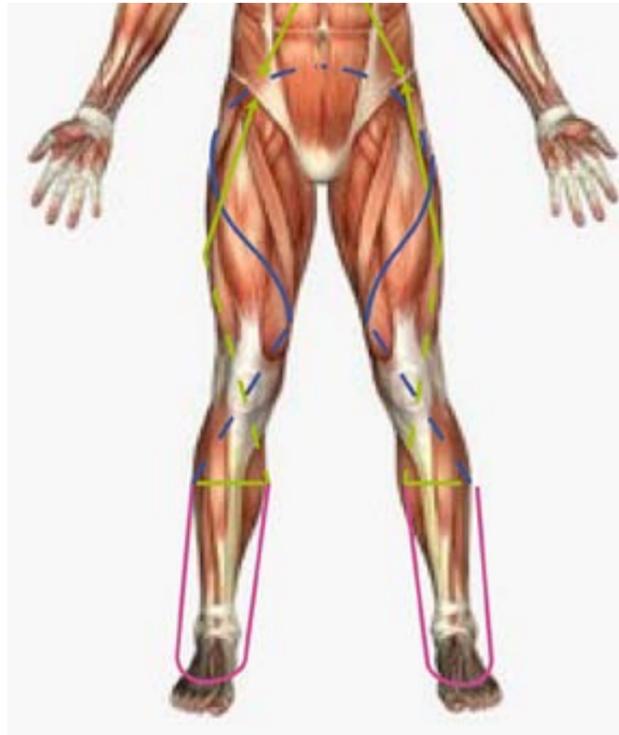


Figura # 18



Imagen # 26

Parte interna del traje, la tela carola se utiliza para ayudar en la dirección de la reata deportiva, ya que la reata ingresa por los recorridos que se dan con la carola, este sistema queda oculto entre dos telas una externa y otra interna confeccionadas en tela pacific celeste.



Imagen # 27

Vista externa frontal del pantalón de igual manera se busca que el sistema de correas sea oculto, ya que externamente luce como un pantalón normal.

POSTERIOR:

El sistema interno se diseño tratando de seguir el recorrido de los músculos de las piernas, como se puede ver en la figura # 19 las líneas azul y verde continuas son las correas que pasan por la parte posterior de la pierna; y aquellas que están entrecortadas son las correas que pasan por la parte frontal de la pierna.

Las líneas de color rosado son reatas deportivas que ajustan el pantalón mejorando la postura de los pies, son regulables.

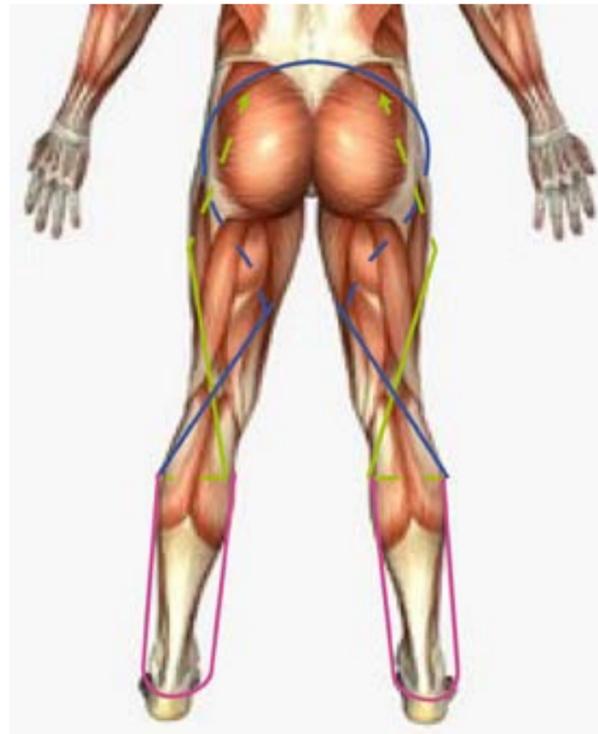


Figura # 19



Imagen # 28



Imagen # 29

Parte interna del traje, igual que la explicación anterior la tela carola se utiliza para ayudar en la dirección de la reata deportiva, ya que la reata ingresa por los recorridos que se dan con la carola, igual quedando este sistema oculto entre dos telas una externa y otra interna confeccionadas en tela pacific celeste.

Vista externa posterior del pantalón luce como un pantalón normal.



Figura # 20



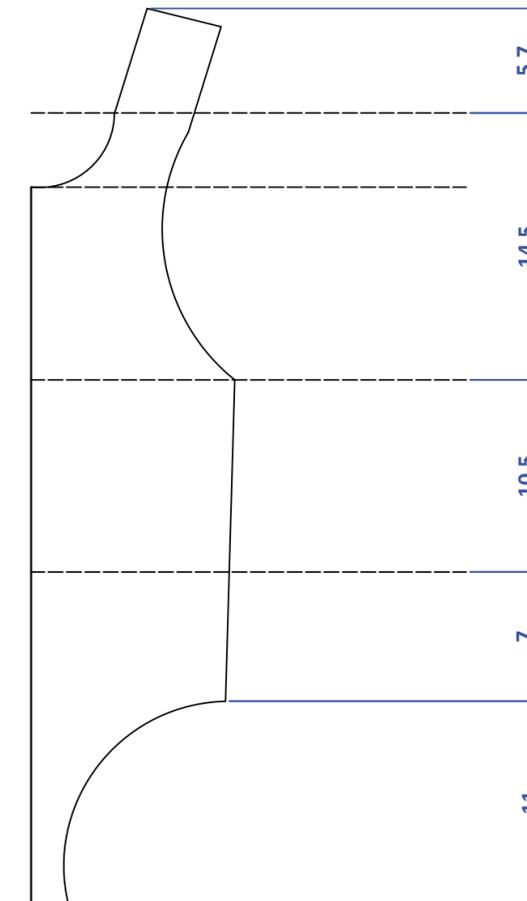
Imagen # 30

Mediante el uso de los broches plásticos estas dos tiras tanto del body como del pantalón se complementa el uno con el otro.

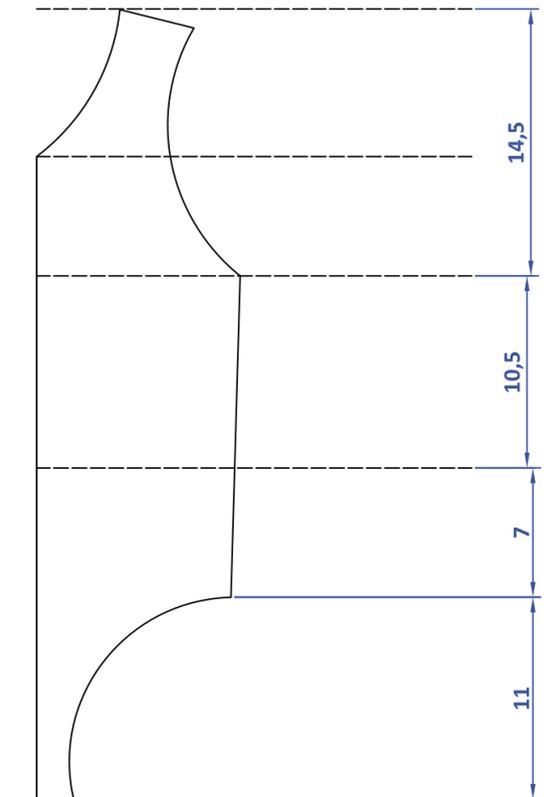
Como se puede ver se ha diseñado el traje de control postural considerando el sistema muscular y óseo de la persona, buscando que el niño al usar este traje tenga un mejor control postural, sirva como un refuerzo externo que le ayuda a conservar el equilibrio y evitar las formaciones maldaptivas ya sea del tronco y de las extremidades inferiores.

PATRONES DEL TRAJE DE CONTROL POSTURAL

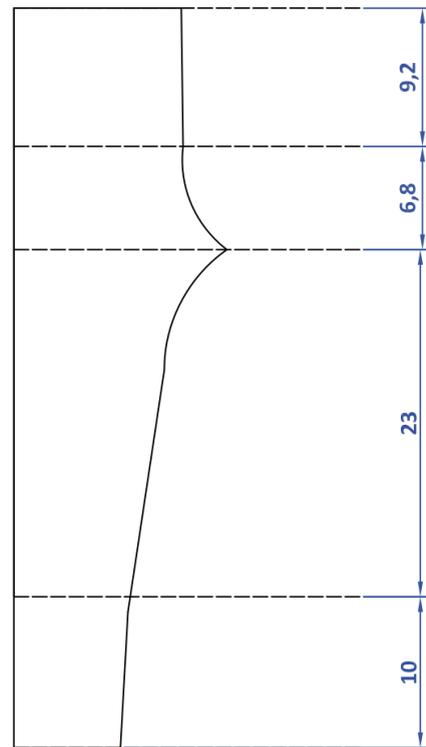
PATRÓN BODY (ATRÁS)



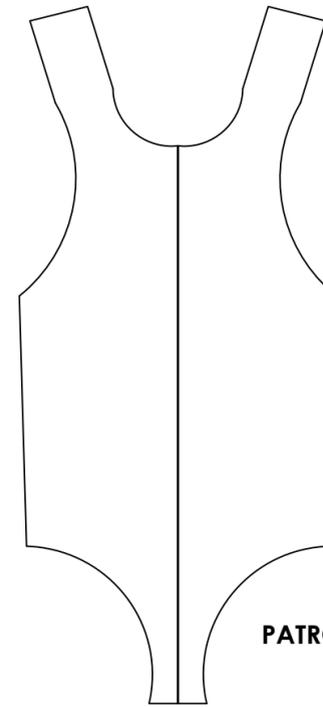
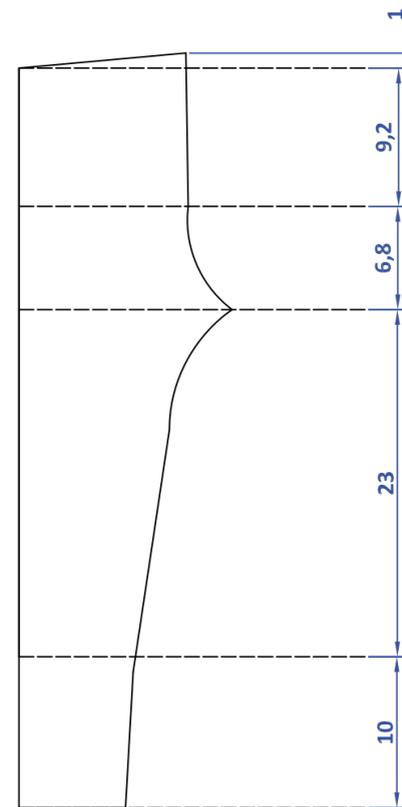
PATRÓN BODY (FRENTE)



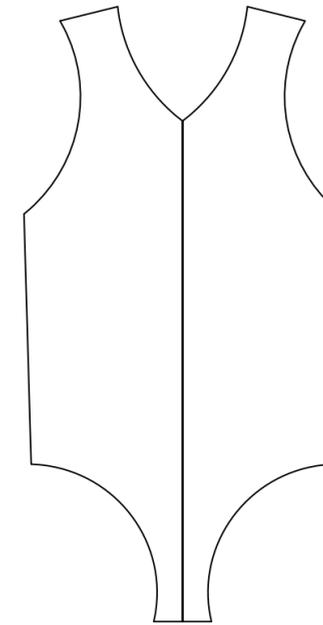
PATRÓN PANTALÓN (FRENTE)



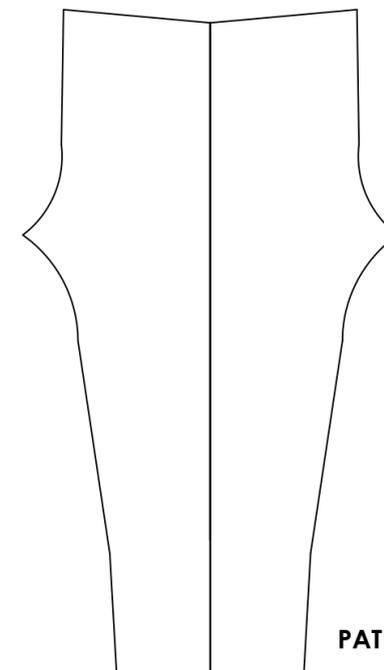
PATRÓN PANTALÓN (ATRÁS)



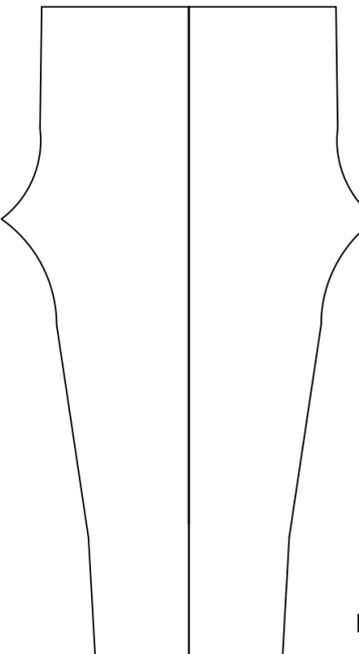
PATRÓN BODY (ATRÁS)



PATRÓN BODY (FRENTE)



PATRÓN PANTALÓN (ATRÁS)



PATRÓN PANTALÓN (FRENTE)



Imagen # 31



Imagen # 32

Al mejorar la postura del niño a más de poder aportar para que sus habilidades motoras se desarrollen de mejor manera, se previenen deformaciones futuras de la columna vertebral.

Se aporta en cuanto al desarrollo emocional e intelectual del niño, al permitirle tener un ángulo de visión diferente, es decir modificar de la mirada gacha y siempre hacia abajo a una mirada frontal pudiendo ver todo aquello que lo rodea.

2.2. EQUIPO PARA TERAPIA EN POSICIÓN SENTADO - CARRO

PARTIDO TECNOLÓGICO

Para esta propuesta se ha sugerido, los siguientes materiales:

FIBRA DE VIDRIO

El nombre una "fibra de vidrio" hace referencia a una especie de entelado realizado a partir de diminutos hilos de vidrio entrelazados entre sí generando una malla o trama, se la trabaja con resina epóxica.

Características físicas de la fibra de vidrio:

- Resistencia en relación a la tracción 400-500 N/mm
- Excelente aislante térmico
- Gran maleabilidad
- No es un material reciclable
- Fácil de trabajar

Se va a utilizar esta fibra para la construcción de la estructura externa del equipo de rehabilitación.

COROSILEES

Es una tela impermeable a líquidos y muy fácil de limpiar, se la está usando en este proyecto para las partes acolchonadas como rollo, espaldar y agarraderas porque al ser lugares de alto tráfico se ensuciarían rápidamente.

ESPONJA GRIS

Se está utilizando esponja de 3cm para el acolchona miento del asiento y espaldar del equipo de rehabilitación.



Figura # 21



Figura # 22

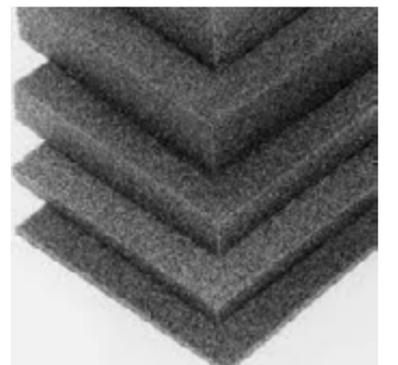


Figura # 23



Figura # 24

MDF:

Madera procesada y significa Fibra Vulcanizada de Densidad Media, compuesta por fibras de madera unidos con pegamento, resina, presión y calor. Se utilizará MDF de 3mm para la construcción de la mesa que se coloca en la parte del timón del carro, así como para la fabricación de los diferentes tableros con recorridos variados que estimulan el desarrollo de la habilidad motora.

TUBO RECTANGULAR Y CIRCULAR DE METAL:

Utilizado para la construcción de la estructura y sistema del carro. Como también se utilizó platinas, arandelas, piñones, cadena de bicicleta, pernos, tuercas todos estos para la construcción. Serán descritos de manera detallada en el documento técnico del objeto.

LACAS - PINTURA PARA CARRO:

Se utiliza para dar el color al carro y a todos sus componentes, es decir para el acabado del prototipo.

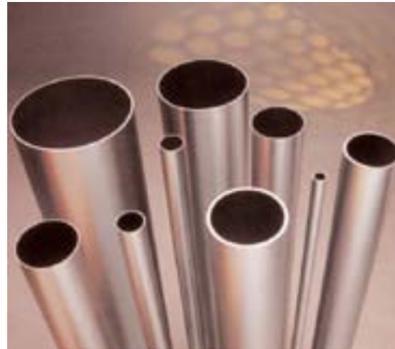


Figura # 25



Figura # 26

Para conseguir el desarrollo de las actividades lúdicas planteadas se ha utilizado algunos sistemas como

ENGRANAJES

Este sistema será utilizado para la transmisión continua de movimiento entre las llantas posteriores y los pedales en los cuales se asientan los pies del niño y cada que se desliza en el equipo se consigue que las piernas se fortalezcan haciendo el ejercicio de bicicleta.

ROLLO - GIRO SOBRE PLACAS

El asiento del niño es un rollo que tiene un eje de giro que se comunica con el volante que permite realizar los movimientos ya sea hacia la izquierda o hacia la derecha consiguiendo así que el niño realice el ejercicio para fortalecer los músculos intercostales.

DESLIZANTES

Se lo utiliza en el objeto de presión cuando el equipo tiene instalado la mesa de desarrollo motriz, en la cual se asientan diferentes tableros con diferentes recorridos .

PEDALES INTERCAMBIABLES:

Se propone mediante el sistema de perno tuerca la colocación de pedales que cambiando uno de ellos estos se convierten en apoyapiese para el niño cuando el carro está estático.

PARTIDO FUNCIONAL Y FORMAL



Imagen # 33

Se diseña buscando aportar a la rehabilitación de casi todo el cuerpo, mediante el movimiento del rollo de lado a lado se busca fortalecer los músculos intercostales para en un futuro eliminar el body de control postural ya que el niño tiene la fortaleza necesaria para mantenerse en equilibrio.

Por otro lado se busca aportar con un diseño que ayude al fortalecimiento y desarrollo de las habilidades motoras tanto gruesas como finas.

Como se indicó en el capítulo uno, la importancia del color y el animal dentro del tema diseño emocional, por ello mediante la estilización de la jirafa y el uso de colores vivos se ha realizado la propuesta final con el fin de atraer la atención del niño desde un principio (diseño visceral) y motivarlo a usar el equipo dinámico rehabilitador que funciona mediante la correcta utilización de sistemas que permiten la practicidad del equipo (diseño conductual).

MAQUETACIÓN

Para la determinación del funcionamiento correcto y mejoras del sistema diseñado se realizó primero la construcción de un modelo a escala real,

Con este modelo se vió si las medidas utilizadas según la antropometría señalada estaban correctas, también para ver si todo lo propuesto estaba correctamente proporcionado.

Como ayuda a la determinación de que se necesitaría una especie de acolchonamiento en el espaldar y dejar la opción de usar correas en caso de que el caso del niño sea demasiado grave que a más del traje de control postural necesite un apoyo más.

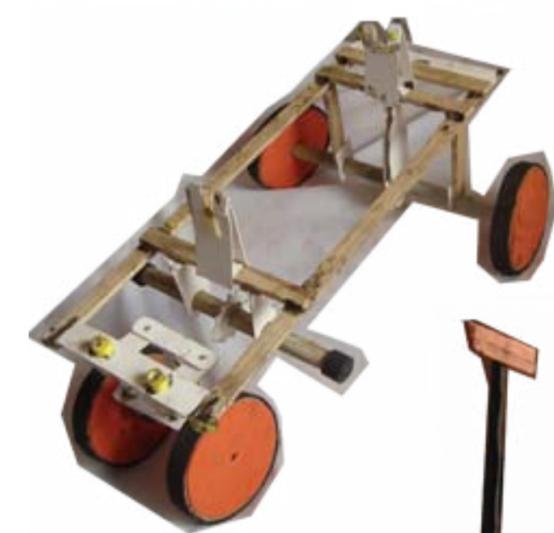


Imagen # 34



Imagen # 35



Imagen # 36



Figura # 27



Figura # 28

PROPUESTAS:

PROPUESTA UNO:

Para la concepción de la forma se trabajó con los procesos básicos de diseño como el uso de totalizadores. Trabajando conjuntamente con la funcionalidad del equipo buscando un equilibrio entre forma y función. Por otro lado se usaron colores fríos pasteles que producen en el niño sensación de calma y tranquilidad.

PROPUESTA DOS:

Tomando como referente a la forma principal obtenida del proceso uno (figura # 27) se modificaron algunos aspectos morfológicos para introducir lo señalado en la teoría, la importancia del animal, llegando así a la estilización de la jirafa y haciendo uso de los colores calidos que producen en el niño la sensación de acogida.

De igual manera se trabajó buscando la concepción de la forma equilibrándose con la función.

De estas dos propuestas que fueron las opcionadas entre otras más realizadas previamente a nivel de bocetaje, se realizó una selección entre ambas propuestas siendo la elegida la propuesta dos.

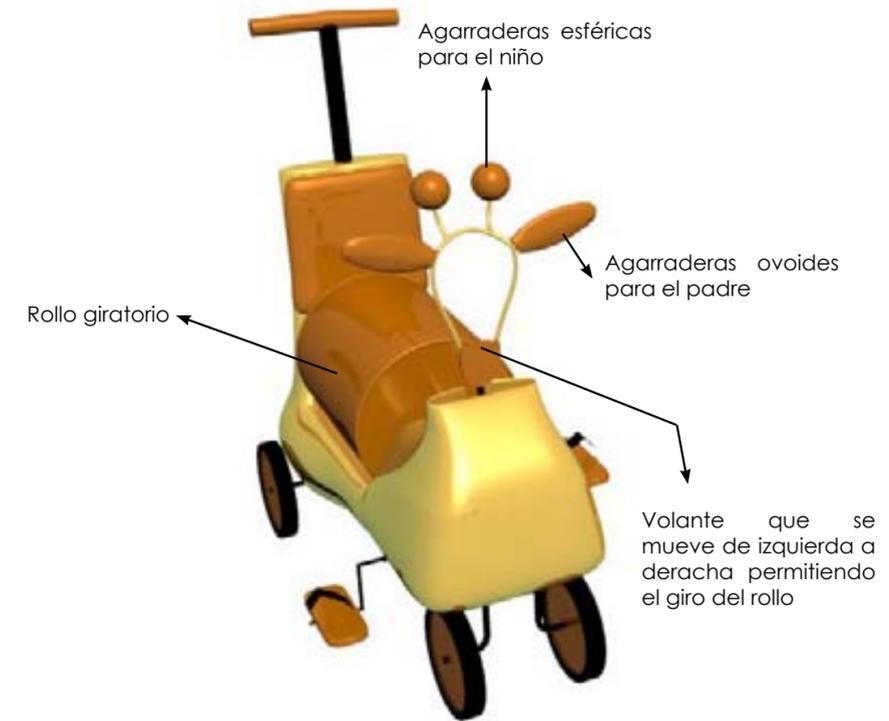


Figura # 29



Figura # 30

CARRO FUNCIÓN UNO:

Cuando el carro esté estático, en este se puede realizar un juego de orientación, mediante el uso del timón el cual tiene 2 tipos de agarraderas:

2 esféricas para el niño y 2 ovoides para la persona que interactúe con el niño, ya sea su padre o madre.

Este sistema de volante está unido al eje del rolo, permitiéndolo el giro del rolo de izquierda a derecha, con el fin de realizar un ejercicio que permita fortalecer los músculos intercostales, del niño.



Timón posterior para el padre, que sirve para direccionar el carro

Figura # 31

CARRO FUNCIÓN DOS:

Mediante el volante posterior se puede direccionar las llantas frontales para cuando el padre o madre salgan a pasear por la calle con el niño.

También por otro lado esta el sistema de traslación del movimiento de giro entre el eje de las llantas posteriores y el eje de los pedales lo que hacen que mientras el carro se mueve, los pedales giren consiguiendo así que los músculos de las piernas del niño se fortalezcan, ya que realiza el ejercicio de bicicleta.

Los pedales funcionan a la vez como apoyapies, cada que el carro esté estático, ya que uno de ellos sale y se intercambia por otro pedal para conseguir estar al mismo nivel del pedal fijo.



Figura # 32

CARRO FUNCIÓN TRES:

El timón del carro se puede retirar y remplazar por una mesa de trabajo para el niño con PCI, esta mesa de trabajo permite fortalecer los músculos del brazo y a su vez desarrollar la habilidad motora gruesa y fina de las extremidades superiores mediante la prensión - agarre que realiza un niño tomando un rollo que se desliza por una serie de caminos realizados en soportes de madera.

Estos tableros con diferente recorridos son intercambiables y con texturas diferentes



Figura # 33

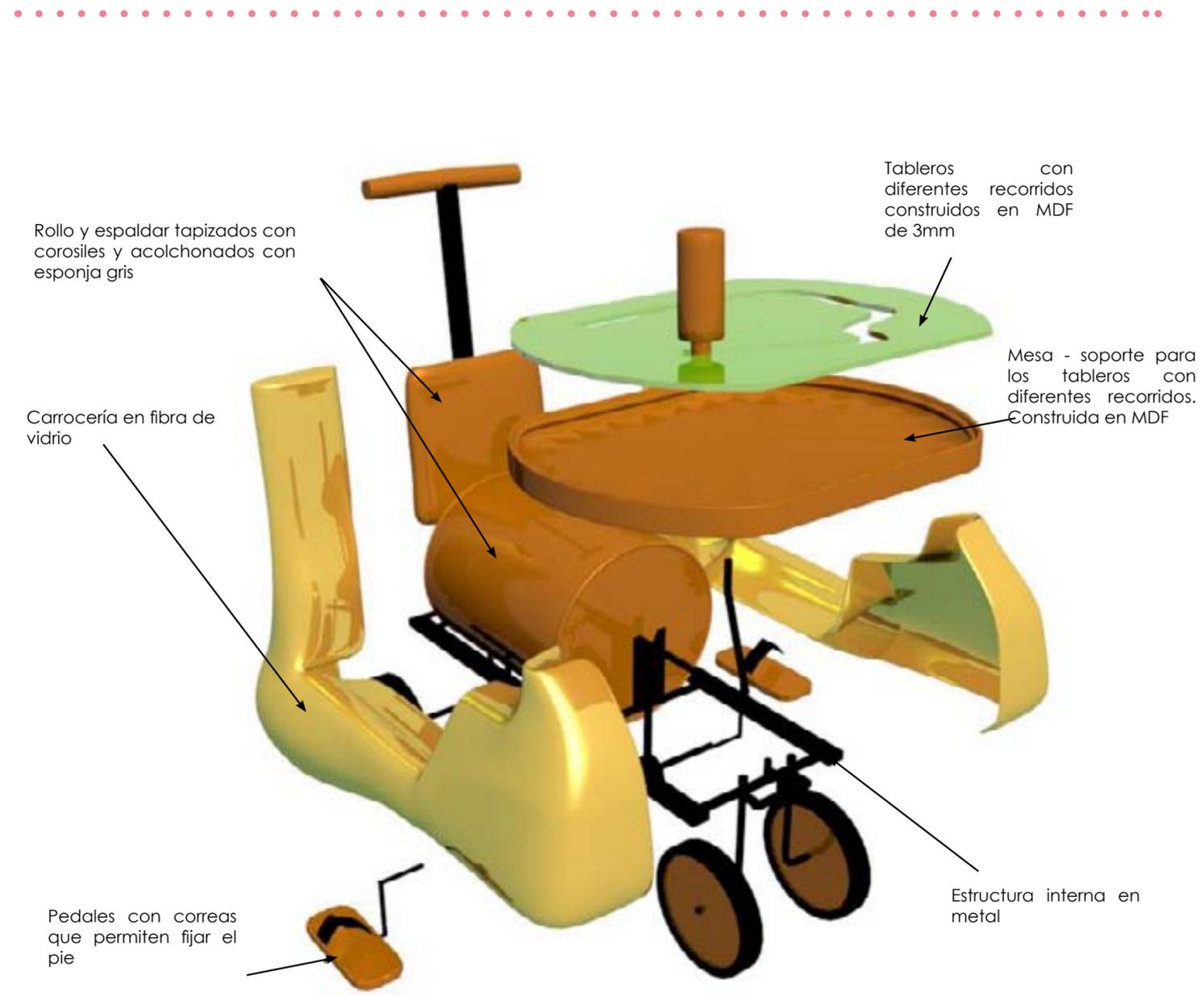


Figura # 34

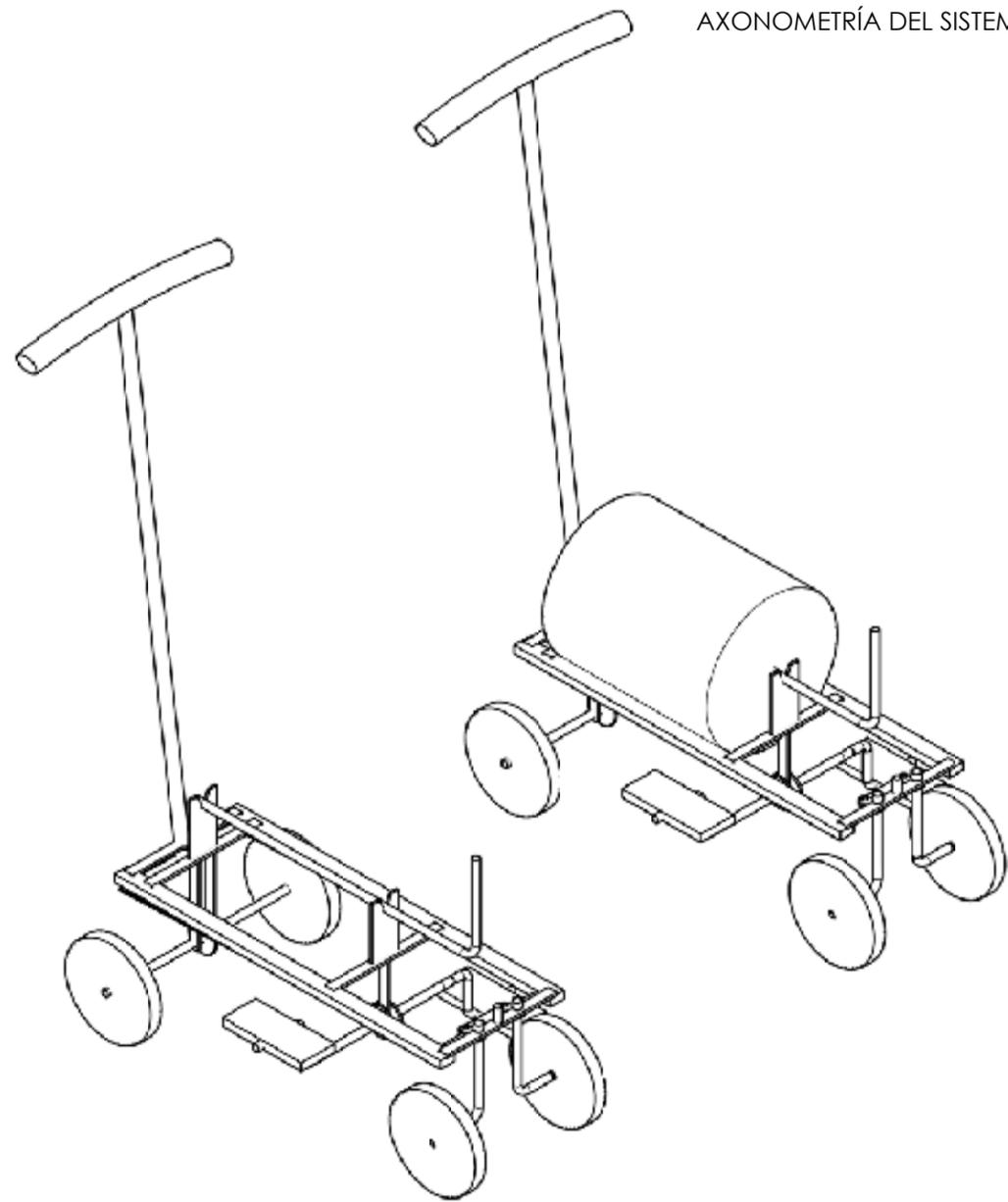
AUXILIAR:

Como se indicó anteriormente, en caso de que el niño tenga un caso demasiado grave como un grado cinco, se plantea un espaldar amoldado, cosntruido con espoja que se acopla en el espaldar del carro y que tiene correas para complementar y ayudar en cuando al control postural.

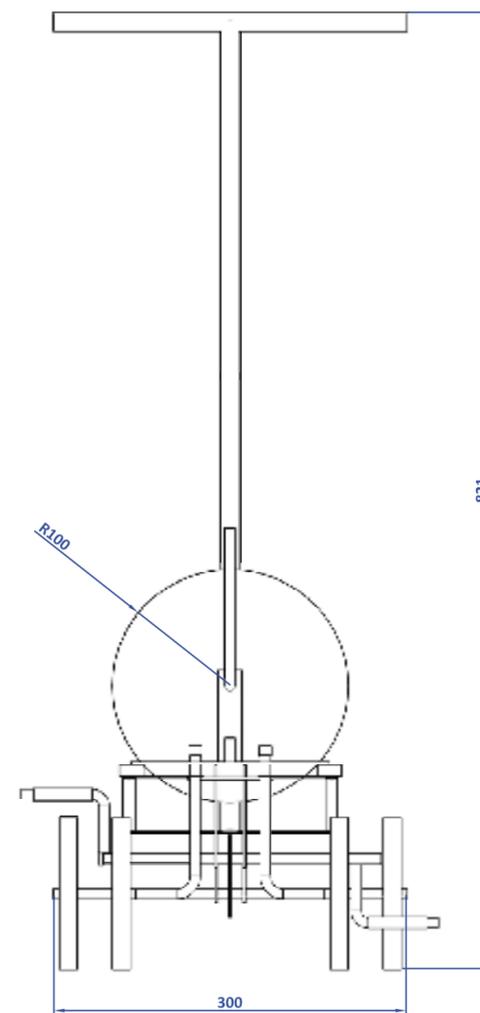
DOCUMENTACIÓN TÉCNICA



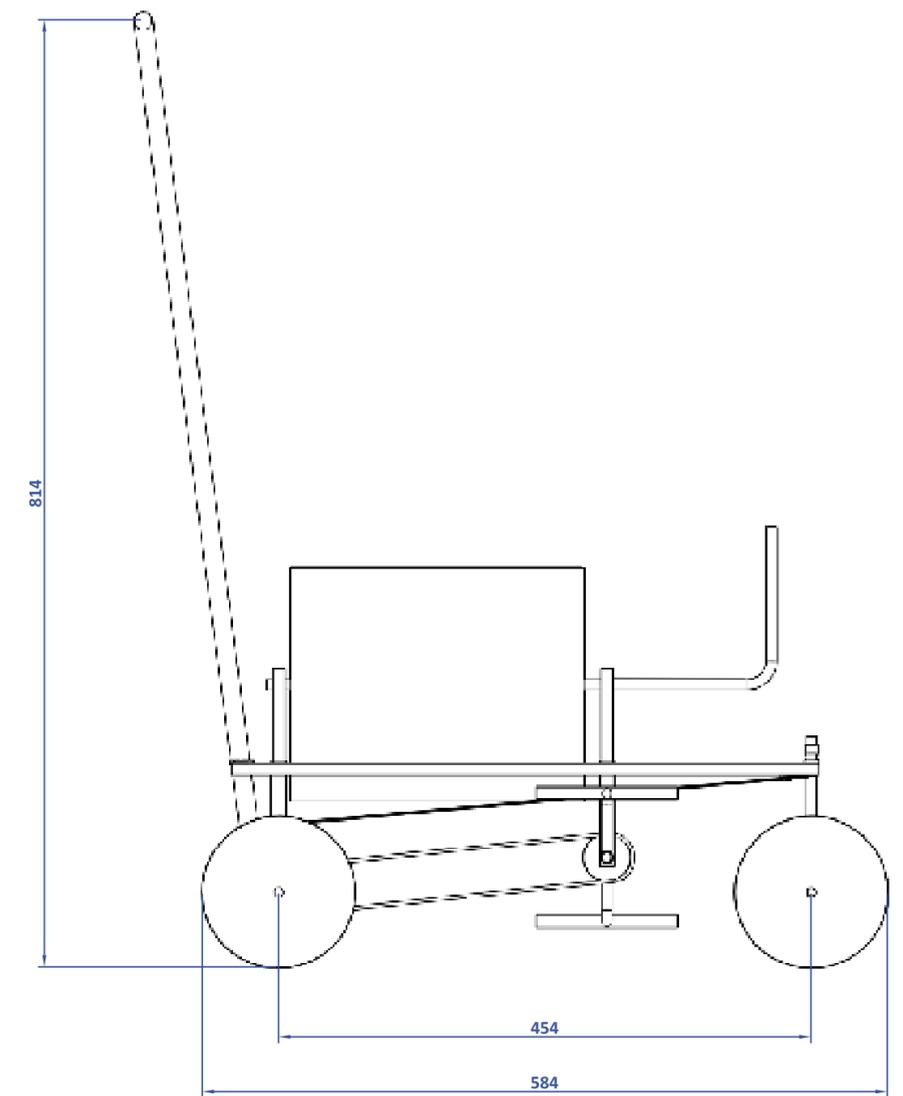
AXONOMETRÍA DEL SISTEMA INTERNO

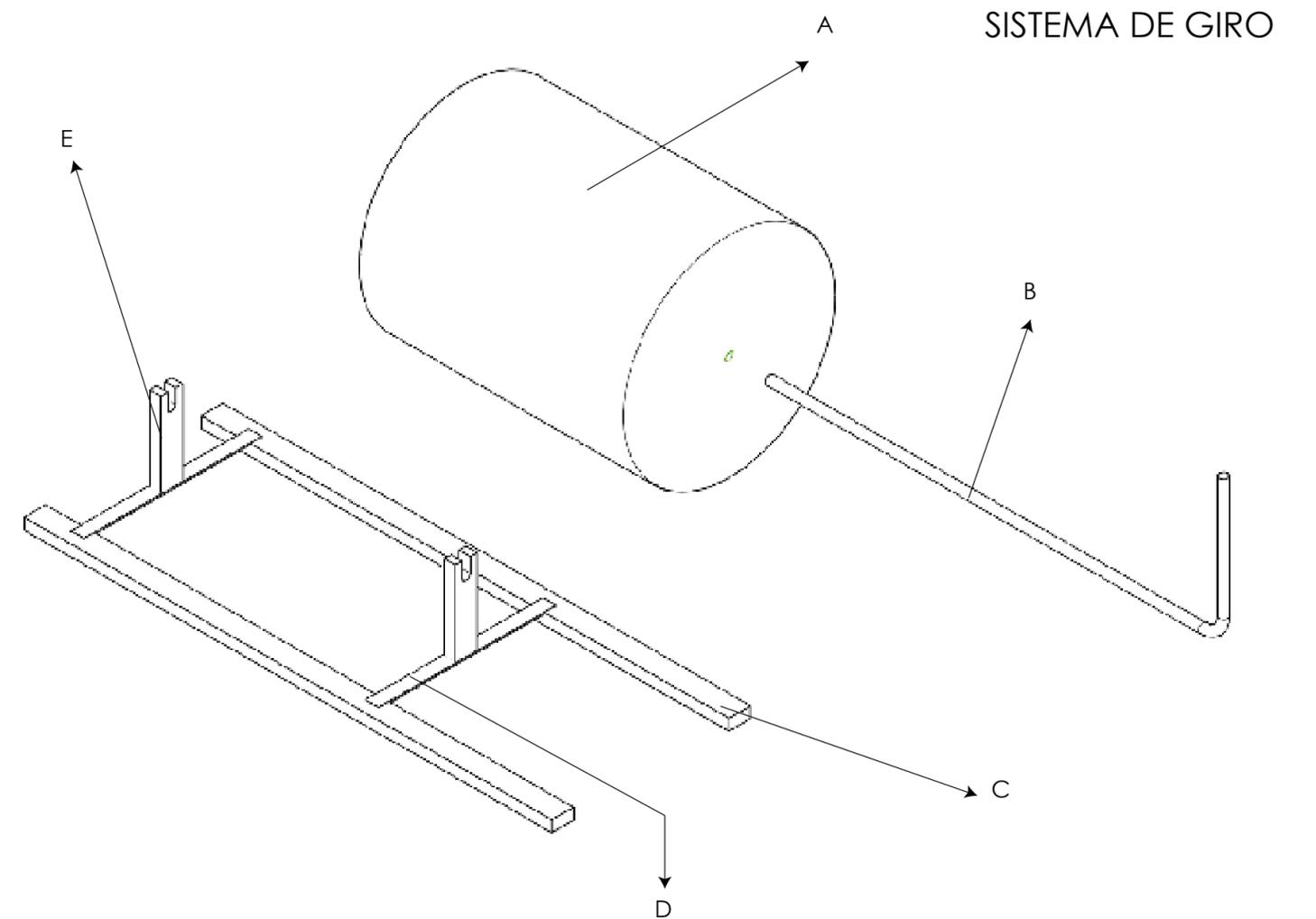
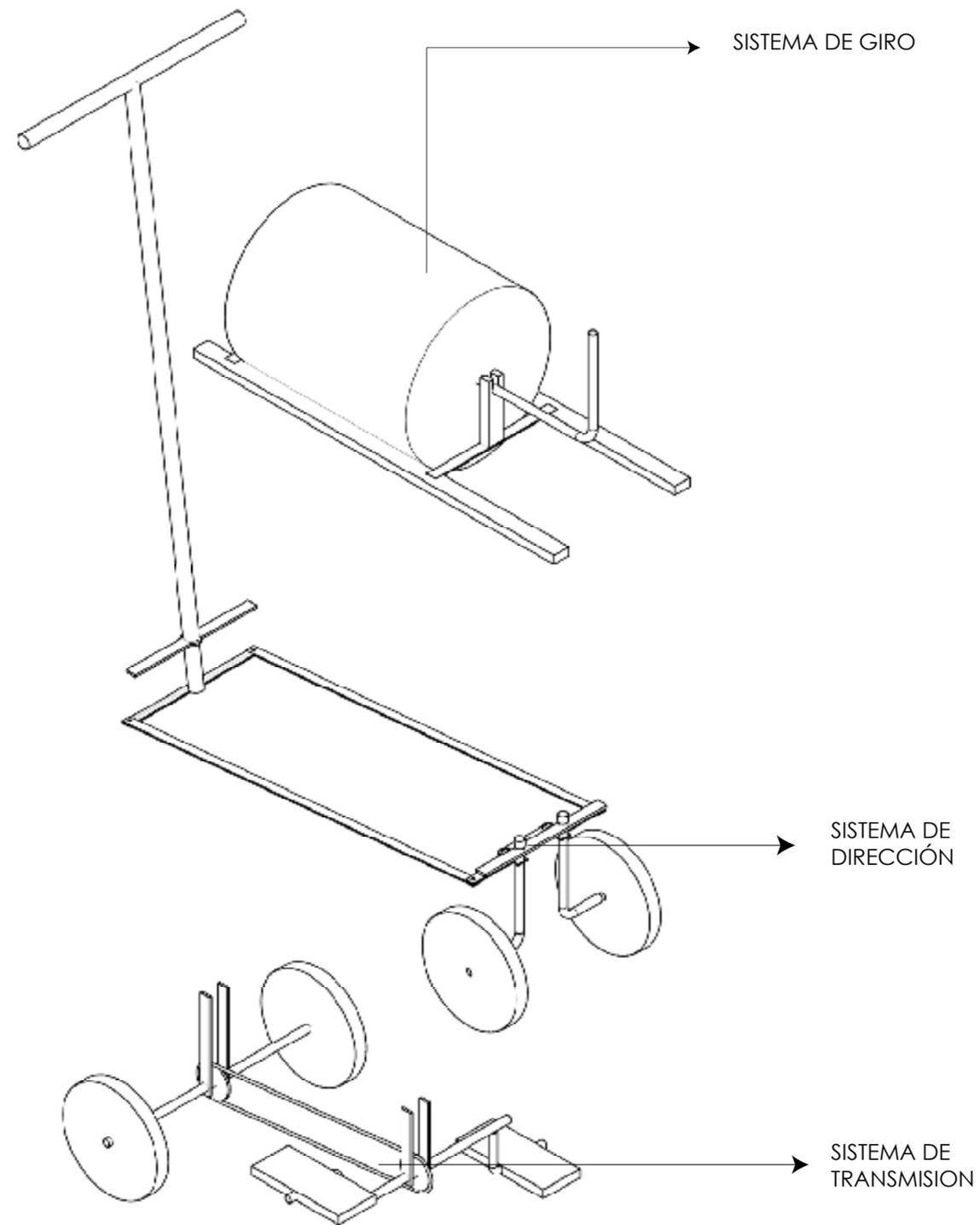


VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL

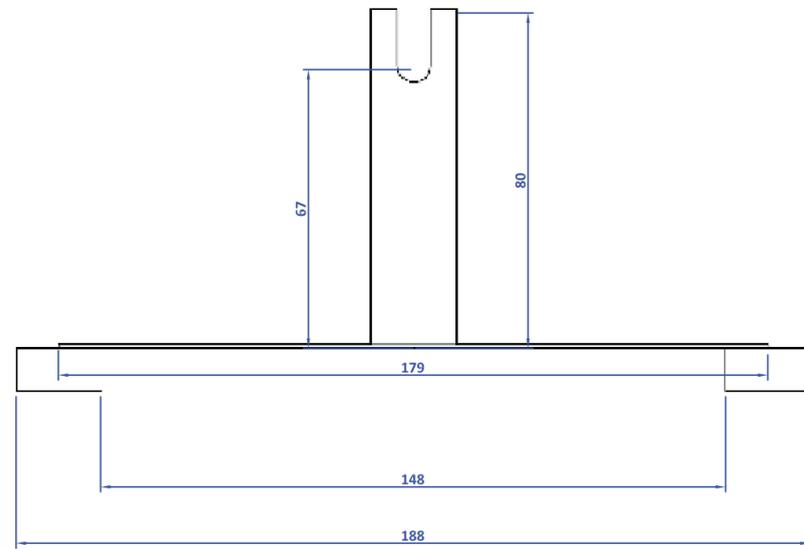




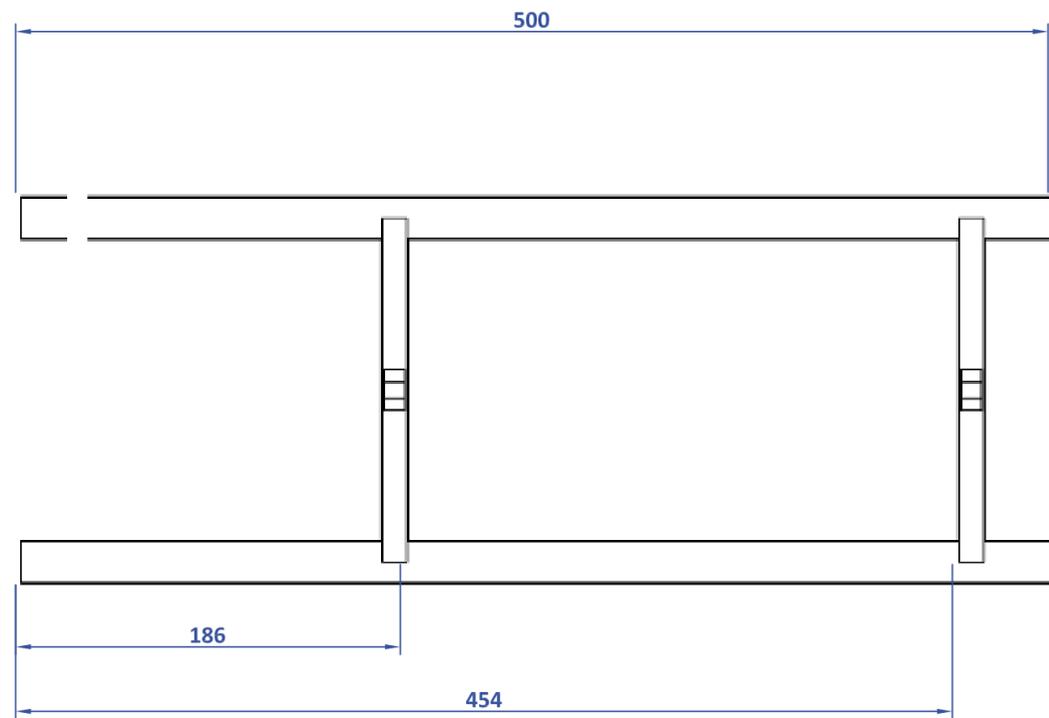
E	TUBO RECTANGULAR DE 20 X 10MM	80MM	LACADO	2
D	PLANITA DE 1MM	148MM	LACADO	2
C	TUBO RECTANGULAR DE 20 X 10MM	500MM	LACADO	2
B	TUBO REDONDO DE 1/2 PULGADA	549MM LONG	LACADO	1
A	ROLLO DE ESPONJA	200MM DM X 250MM	TAPIZADO	1
DISPOSICIÓN	MATERIAL	MEDIDAS	ACABADO	CANTIDAD

CUADRO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

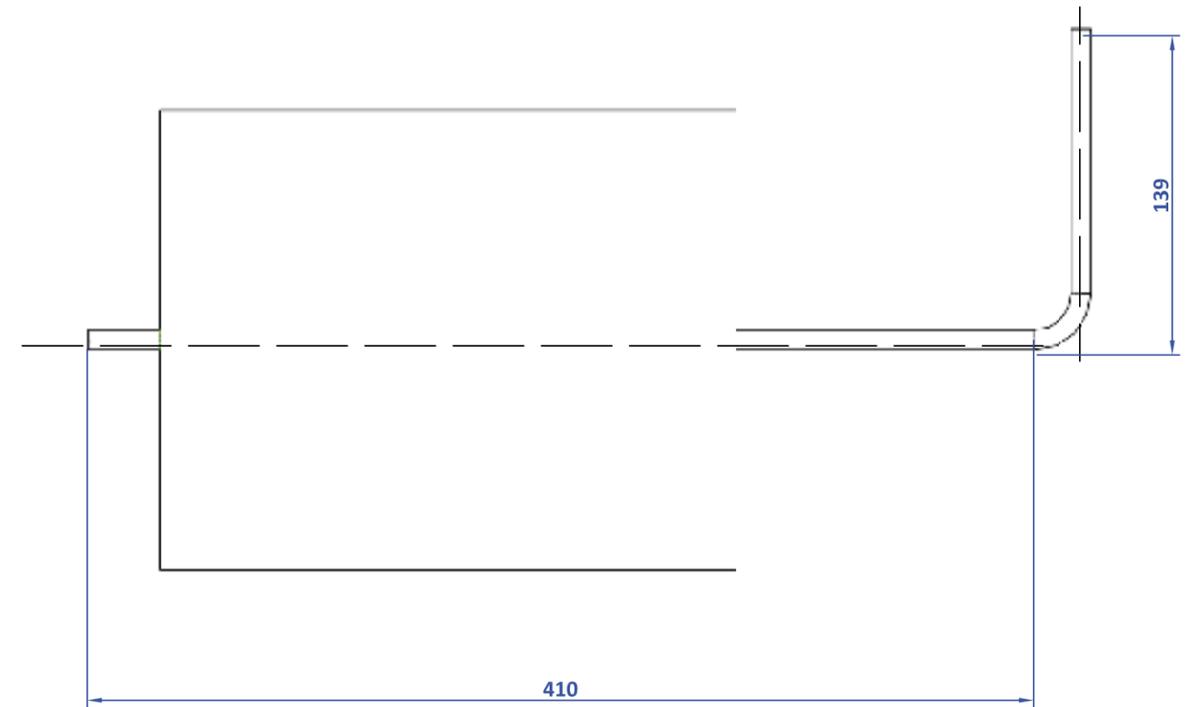
VISTA FRONTAL



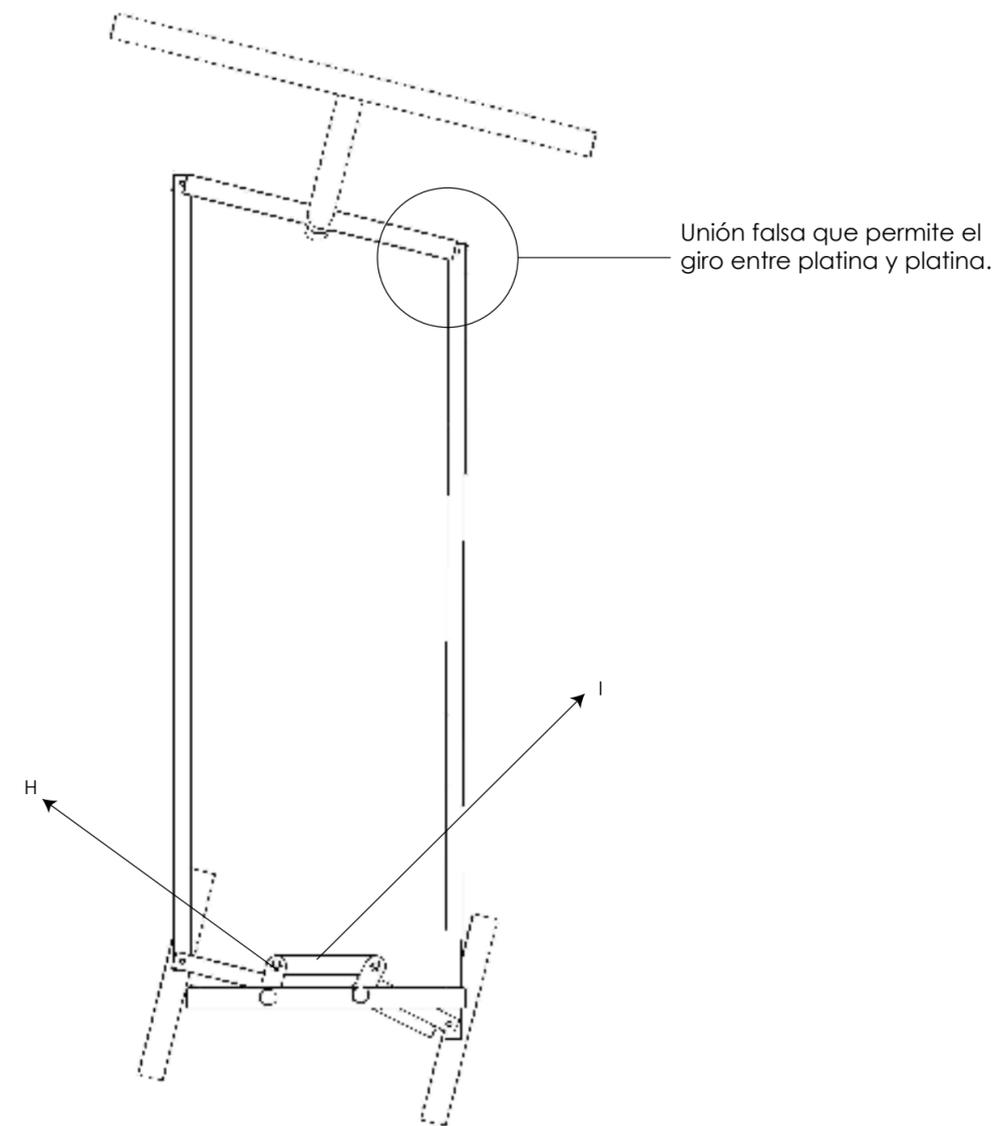
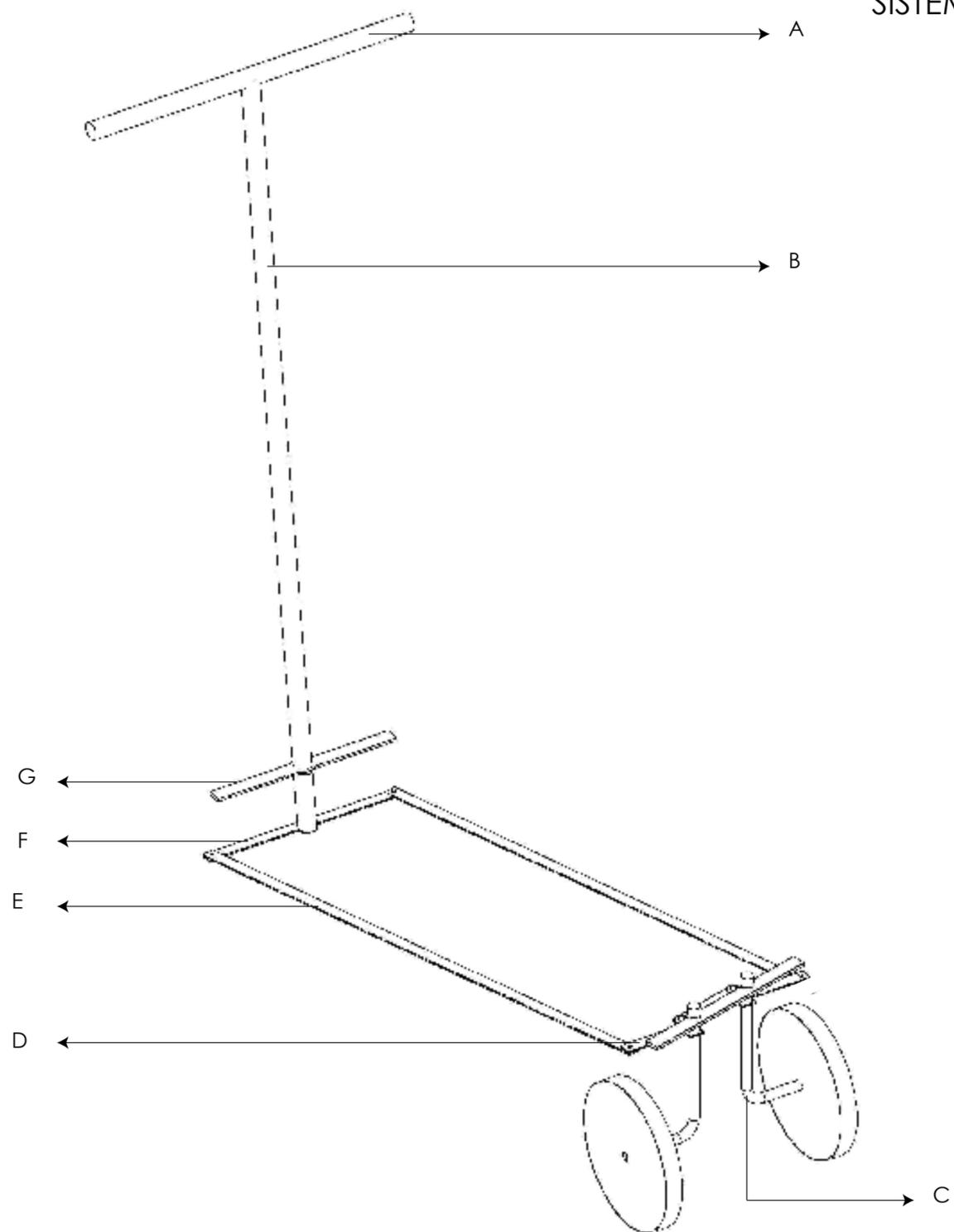
VISTA SUPERIOR



VISTA LATERAL



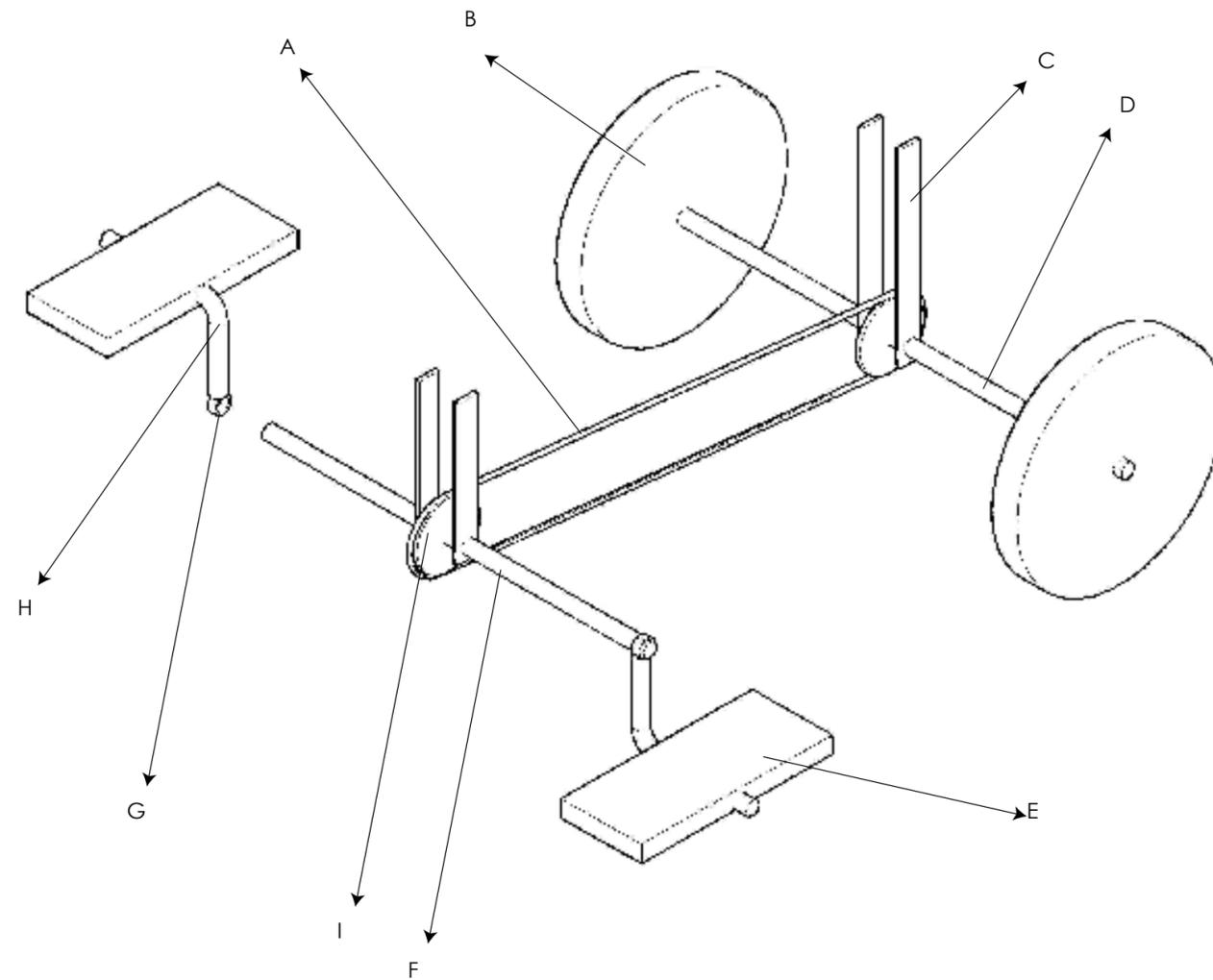
SISTEMA DE DIRECCIÓN



I	PLANITA DE 1MM	120MM	LACADO	1
H	PLANITA DE 1MM	60MM	LACADO	2
G	PLANITA DE 1MM	220MM	LACADO	1
F	PLANITA DE 1MM	240MM	LACADO	1
E	PLANITA DE 1MM	470MM	LACADO	2
D	PLANITA DE 1MM	50MM	LACADO	2
C	TUBO DE 1/2 PULGADA	210MM	LACADO	2
B	TUBO DE 1/2 PULGADA	700MM	LACADO	1
A	TUBO DE 1/2 PULGADA	300MM	TAPIZADO	1
DISPOSICIÓN	MATERIAL	MEDIDAS	ACABADO	CANTIDAD

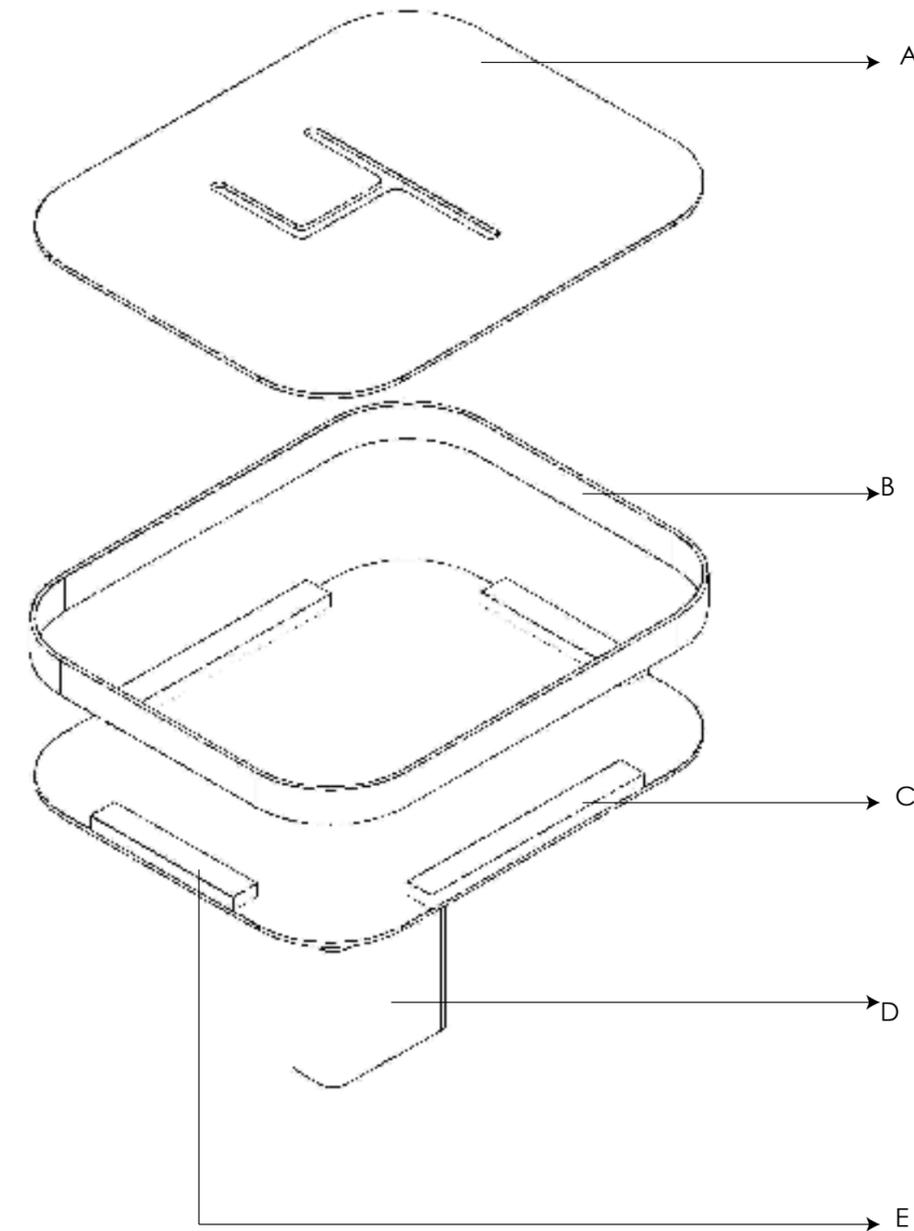
CUADRO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

SISTEMA DE TRANSMISION



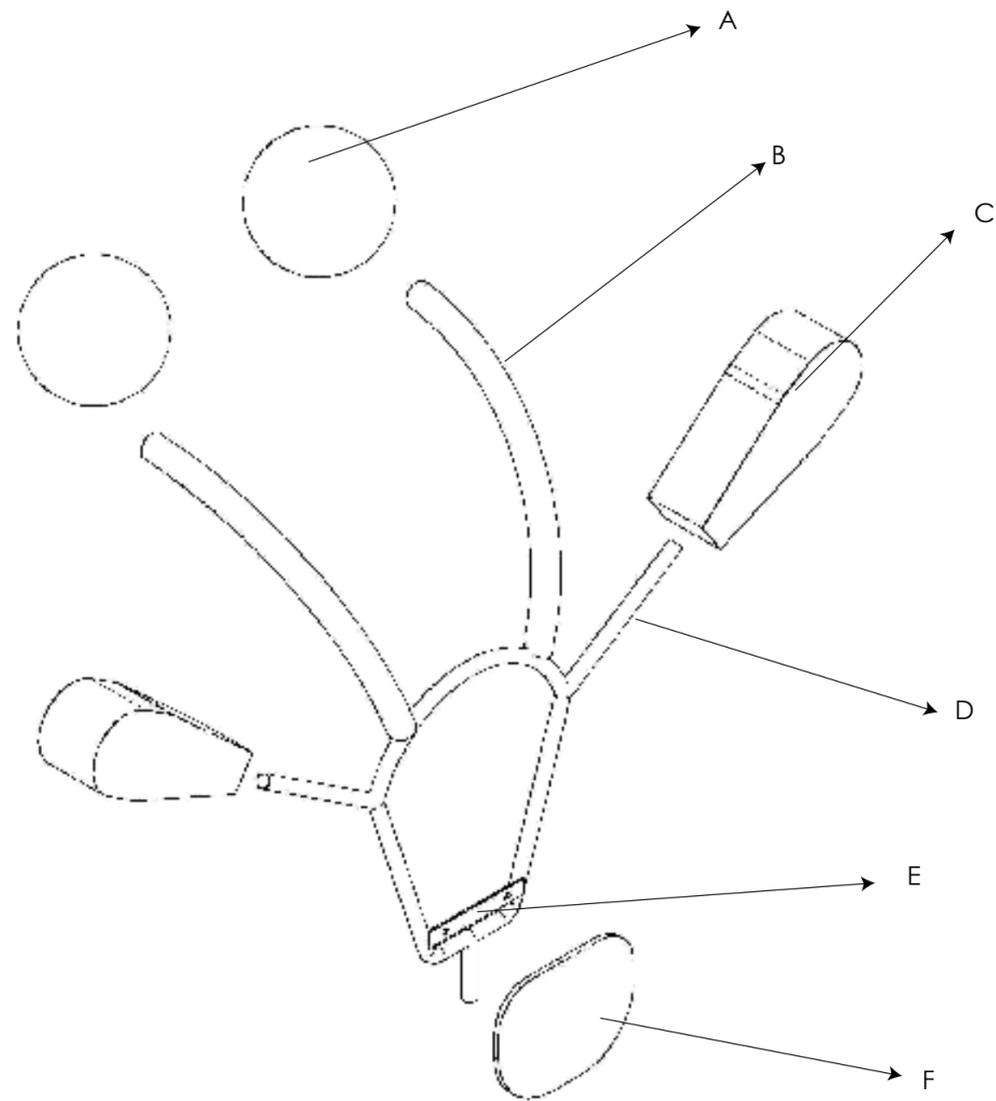
I	ENGRANAJES	ESTÁNDAR	NATURAL	2
H	VARILLA DE 8MM	170MM	LACADO	2
G	TUERCAS	ESTÁNDAR	LACADO	2
F	VARILLA DE 8MM	240MM	LACADO	1
E	PEDALES	80MM X 50MM	LACADO	2
D	VARILLA DE 8MM	280MM	LACADO	1
C	PLANITA DE 1MM	180MM	LACADO	2
B	LLANTAS	110MM DIAMETRO	LACADO	4
A	CADENA DE BICICLETA	ESTÁNDAR	NATURAL	1
DISPOSICIÓN	MATERIAL	MEDIDAS	ACABADO	CANTIDAD

CUADRO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS



E	MADERA DE LAUREL	10MM X 120MM	LACADO	2
D	MADERA DE LAUREL	100MM X 40MM	LACADO	1
C	MADERA DE LAUREL	10MM X 180MM	LACADO	2
B	MDF	25MM X 126MM	LACADO	1
A	TABLERO DE MDF	350MM X 280MM	LACADO	3
DISPOSICIÓN	MATERIAL	MEDIDAS	ACABADO	CANTIDAD

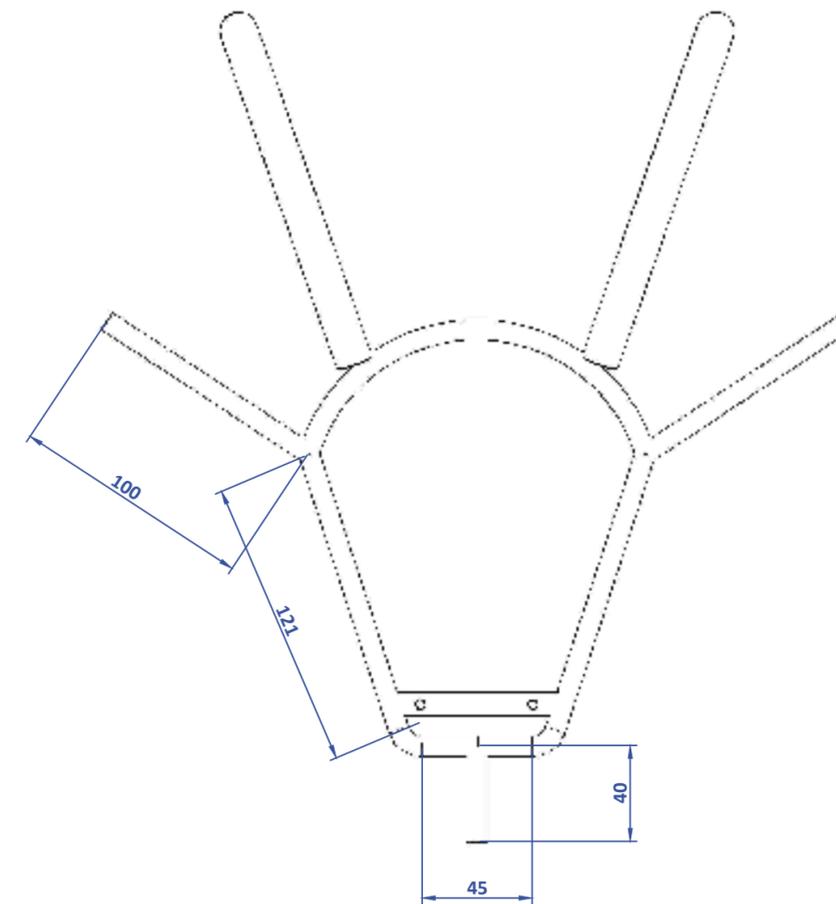
CUADRO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS



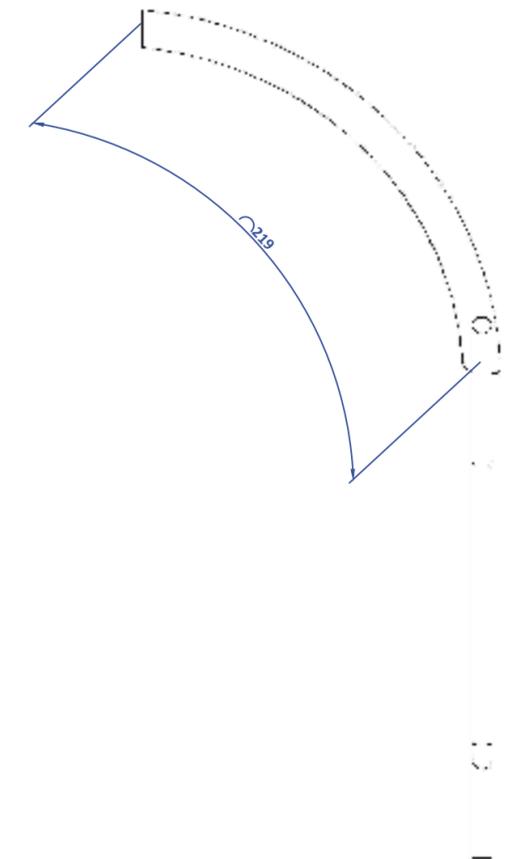
F	MDF D3 3MM	100MM X 100MM	LACADO	1
E	PLATINA DE 1MM	60MM	LACADO	1
D	VARILLA DE 8MM	580MM	LACADO	1
C	ESPONJA	120MM	TAPIZADO	2
B	VARILLA DE 8MM	120MM	LACADO	2
A	ESFERAS DE ESPUMAFLEX	Nº 6	TAPIZADO	2
DISPOSICIÓN	MATERIAL	MEDIDAS	ACABADO	CANTIDAD

CUADRO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL





Teniendo presente que para el desarrollo de los ejercicios terapéuticos en este equipo el niño debe usar el traje de control postural lo que le ayudara a tener mejores resultados.

Con este equipo podemos ver como se puede tener un aporte grande ya que se busca aportar para la rehabilitación de tronco mediante el ejercicio que se realiza en el rollo; extremidades superiores al realizar las actividades en la mesa de recorridos y finalmente extremidades inferiores gracias al sistema de pedales que fortalecen y estimulan las piernas.

2.3. EQUIPO PARA TERAPIA EN POSICIÓN DE PIE - BALANCÍN

PARTIDO TECNOLÓGICO

MDF:

Se utiliza para el balancín Mdf de 6mm para la construcción de la curva de la base.

TRIPLEX:

Se utiliza para la construcción de la plataforma giratoria, que se ajusta a un eje central que atraviesa por la base.

TUBO CIRCULAR DE METAL:

Utilizado para la construcción de los soportes laterales como del eje que atraviesa la base y se une a la plataforma giratoria.

LACAS - PINTURA PARA CARRO:

Se utiliza para dar el color al carro y a todos sus componentes, es decir para el acabado del prototipo.



Figura # 35



Figura # 36

PARTIDO FUNCIONAL Y FORMAL



Figura # 37

En ambas propuestas se ha diseñado desde la función buscádo la rehabilitación del niño en una postural de pie, tratando de desarrollar su sentido de orientación como el fortalecimiento de todos los músculos en esta postura.

En cuanto a la forma tenemos dos propuestas que son:

PROPUESTA UNO:

Haciendo uso de la geometría pura como el uso de colores que ayuden a guardar una tipología con el carro de la propuesta uno.

PROPUESTA DOS:

Tomando como referente a la forma principal obtenida en la propuesta uno se combinó rescatando algunos rasgos representativos morfológicos de la propuesta del carro que surge de la estilización de la jirafa, así como también utilizando la misma cromática.

De igual manera se trabajó buscando la concepción de la forma equilibrándose con la función.



Figura # 38



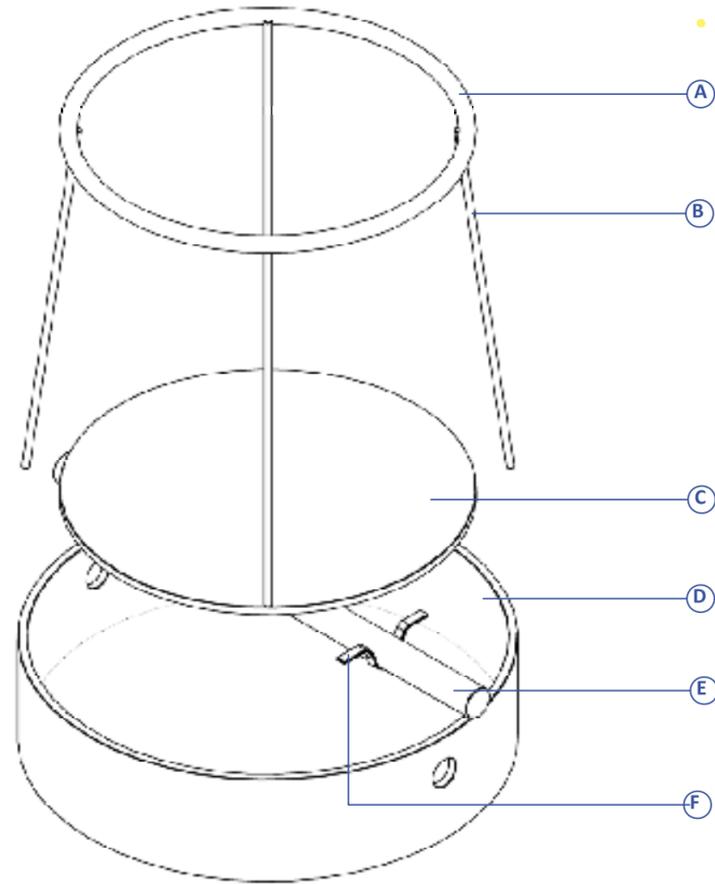
Figura # 39

Plataforma que gira subiendo y bajando de un lado a otro.

BALANCÍN

Con este balancín lo que se consigue es fortalecer el control postural de pie, mediante un aro que ayuda al niño a sujetarse y poder tener un mejor equilibrio sobre la plataforma que gira de lado a lado, subiendo y bajando. Este giro ayuda al niño a buscar la estabilidad como a la vez lo ayuda a fortalecer principalmente los músculos de piernas y pelvis como también permite desarrollar su sentido de la orientación.

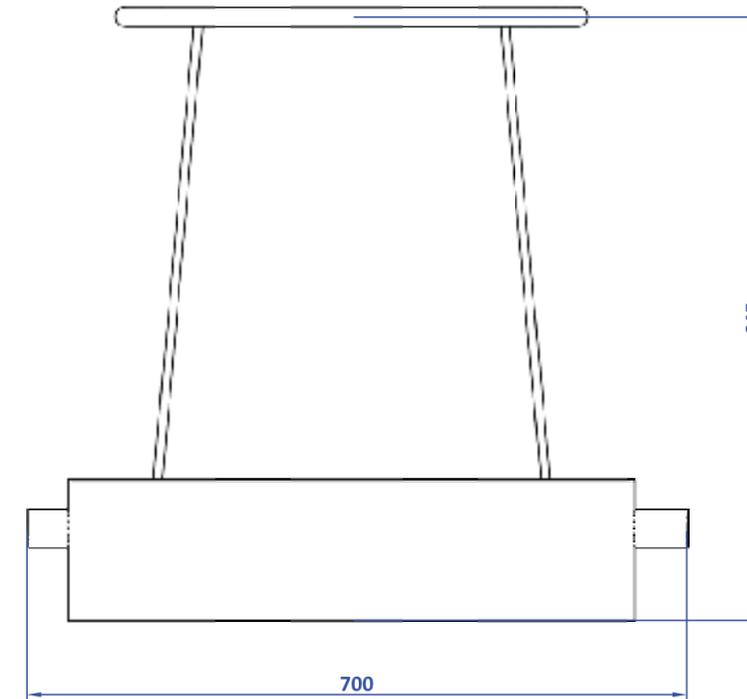
DOCUMENTACIÓN TÉCNICA



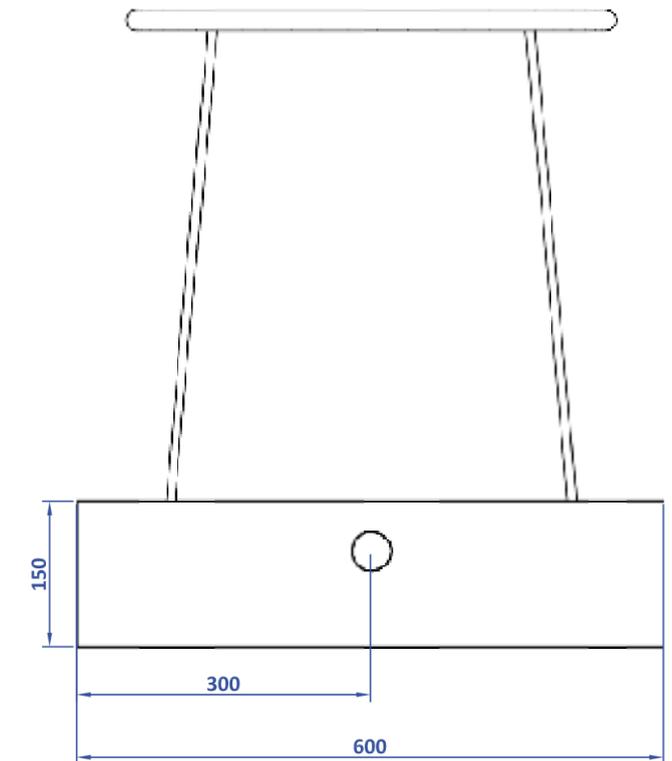
F	PLATINA DE 2MM VIRADA	300MM	LACADO	3
E	TUBO DE 2 PULGADAS	700MM	LACADO	1
D	TRIPLEX DE 10MM Y FIBRA DE VIDRIO	300MM	LACADO	1
C	TRIPLEX DE 10MM	250MM DIAM	LACADO	1
B	VARILL DE 8MM	515MM	LACADO	4
A	TUBO DE ½ PULGADA	240MM DIAMETRO	TAPIZADO	1
DISPOCICIÓN	MATERIAL	MEDIDAS	ACABADO	CANTIDAD

CUADRO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL



CONCLUSIONES

Se puede decir que se ha cumplido satisfactoriamente con los objetivos establecidos desde un principio en este proyecto de graduación, porque a través del diseño de estos tres suplementos se ha aportado con soluciones para el mejoramiento y rehabilitación de niños con parálisis cerebral mixta con predominio de la espástica o trastorno motriz permanente de origen neuronal.

Introduciendo las teorías de diseño emocional y universal, ya que se lo creado de tal manera que sea un juego para el niño en el cual se encuentra inmerso el ejercicio rehabilitador, buscando cubrir los tres niveles de diseño emocional; el visceral (un traje de control postural atractivo para el niño y los equipos de rehabilitación que sean como juegos) el conductual (que todo lo propuesto cumpla correctamente con la función de rehabilitar al niño) y el reflexivo (que mediante la reflexión el niño recuerde la experiencia amena que tuvo al usar los diseños, y al tener un recuerdo positivo lo motive a regresar). Por otro lado el diseño ha sido pensado que de tal forma al momento de usarlo el infante no se sienta excluido de su grupo social y al tener que jugar con sus padres cada que realiza los ejercicios se siente parte de un grupo social.

Además se ha conseguido que este equipo sirva como un material de apoyo para los padres, a quienes se les dificulta continuar con los ejercicios de terapia en casa. Concluyendo que se ha podido aportar con soluciones que solucionan satisfactoriamente a esta problemática, que se han obtenido después de una investigación de escritorio y de campo, el trabajo continuo con expertos en este campo de la PCI, utilizando la interdisciplina porque se constante ese trabajo en conjunto entre el campo médico, lúdico y diseño.

RECOMENDACIONES

Después de aportar con:

Traje de control postural

Equipo para terapia en posición sentado - Carro

Equipo para terapia en posición de pie - Balancín

Buscando que estos tres diseños permitan una rehabilitación integral del niño, se recomienda la observación del uso de estas propuestas de diseño para ver que es lo que se puede mejorar y las rectificaciones que se podría hacer.

Así por otro lado se recomienda que para el uso del Equipo para terapia en posición sentado, el cual permite mediante el uso de la mesa de recorridos rehabilitar las extremidades superiores desarrollando las habilidades motoras, usar las férulas ya existentes en el mercado para manos, para tener mejores resultados en la rehabilitación.

BIBLIOGRAFÍA

Berger. 2007. Psicología del Desarrollo Infancia y Adolescencia. España. Editorial Médica Panamericana.

Bustos Barcos, Maria del Carme. 1995. REEDUCAICÓN DEL HABLA Y DEL LENGUAJE EN EL PARALÍTICO CEREBAL. España. Gráficas Torroba.

Cano de la Cuerda, Collado Vazquez . 2012. NEUROREHABILITACIÓN. Métodos específicos de valoración y tratamiento. España. Editorial Médica Panamericana.

Costa, M.; Romero, M.; Mallebrera, C.; Fabregat, M.;Torres, E.; Martínez, MJ.; Martínez, Y. y Zaragoza, R.Torres, S.; Martínez, P. 2007. AIJU *Juego, juguetes y discapacidad. La importancia del Diseño Universal*.2014, 2, 19. <http://www.guiadeljuguete.com/2013/docs/juego-juguete-y-discapacidad.pdf>

Diseño Industrial. 1992. QUARANTE DANIELLE. España. Copryng.

Donald A. Norman. 2005. El diseño emocional. Barcelona. PaidosTransciciones.

Felipe Guillén "MOBILIARIO ESCOLAR PARA PERSONAS CON PARALISIS CEREBRAL TIPO ATETOSICA", realizada en el año 2012 dentro de la facultad de diseño de la Universidad del Azuay.

Finnie Nancie. 1983. Atención en el Hogar del niño con parálisis cerebral. México. Prensa médica Mexicana.

Fundamentos de Biomecánica Articular.-http://imedleloir.com.ar/documentos/Biomecanica_articular.pdf

ICONOFACTO, Volumen 8 Número 10, enero - junio de 2012. Diseño y bienestar humano. https://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CBoQFjAA&url=http%3A%2F%2Frevistas.upb.edu.co%2Findex.php%2Ficonofacto%2Farticle%2Fdownload%2F1162%2F1286&ei=vL_GU6LTEavesAT7uYGACg&usg=AFQjCNEy5q0uKKMv71qY1QZ5iur-BEBTDQ&sig2=-jgvlsP8kl2R-mKsgQm1tg&bvm=bv.71126742,d.cWc&cad=rja

Espinosa. Juan; M^a Olga Arroyo; Paz Martín; Diego Ruiz; Juan Antonio Moreno. 2009. Guía Esencial de Rehabilitación Infantil. España. Editorial Médica Panamericana.

Maldonado Garcés, Verónica. 2004. PADRES ESPECIALES PARA NIÑOS ESPECIALES. Guía de intervención psicomotriz dirigida a padres de niños con parálisis cerebral. Ecuador. Ediciones Camilianas.

Mulligan. 2006. Terapia Ocupacional. Proceso de Evaluación. España. Editorial Médica Panamericana.

Sommer, Katharina María. 2010. Rehabilitación Biomecánica Avanzada. Programa Internacional de Psicoterapia Hanzehogeschool Groningen. Groningen, Holanda. <http://abr-denmark.com/fileadmin/templates/media/pdf/ABR%20Thesis%20spanish.pdf>