



kit terapéutico para la
reeducación orofacial

NEURO COSMOS
KIT TERAPÉUTICO PARA LA REEDUCACIÓN
OROFACIAL

WENDY JOHANNA BEJARANO MOSQUERA

UNIVERSIDAD EL BOSQUE
FACULTAD DE IMAGEN DISEÑO Y COMUNICACIÓN
DISEÑO INDUSTRIAL
BOGOTÁ D.C.
2019

NEURO COSMOS
KIT TERAPÉUTICO PARA LA REEDUCACIÓN
OROFACIAL

WENDY JOHANNA BEJARANO MOSQUERA

PROYECTO DE GRADO
DISEÑO SALUD Y DISCAPACIDAD

DIRECTOR DE PROYECTO DE GRADO
D.I. JORGE DEL CATILLO

UNIVERSIDAD EL BOSQUE
FACULTAD DE IMAGEN DISEÑO Y COMUNICACIÓN
DISEÑO INDUSTRIAL
BOGOTA D.C.
2019

NOTA DE ACEPTACIÓN

PRESIDENTE DEL JURADO

JURADO

JURADO

BOGOTÁ D.C. 2019

NOTA DE SALVEDAD INSTITUCIONAL

“La Universidad El Bosque, no se hace responsable de los conceptos emitidos por los investigadores en su trabajo, solo velara por el rigor científico, metodológico y ético del mismo en aras de la búsqueda de la verdad y la justicia”

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN

1.OBJETIVOS.....	15
1.1 GENERAL	15
1.2 ESPECIFICOS.....	15
2.PROBLEMA.....	16
2.1 SUBPROBLEMAS	16
3.JUSTIFICACIÓN.....	17
4.CONDICIÓN DEL USUARIO	18
4.1 ¿QUÉ ES EL SÍNDROME DE DOWN?	18
4.2 TIPOS DE SÍNDROME DE DOWN	18
4.3 CARACTERÍSTICAS COGNITIVAS Y FÍSICAS DEL SINDROME.....	20
4.4 EL SÍNDROME DE DOWN Y EL LENGUAJE	23
5.PRINCIPIOS TERAPÉUTICOS	24
5.1 TERAPIA MIOFUNCIONAL.....	24
5.2 EJERCICIOS	25
5.3 PLASTICIDAD NEURONAL	25
6.IDEA	26
7.IDENTIFICACIÓN DE USUARIO.....	26
7.1USUARIO PRINCIPAL	26
7.2 USUARIOS SECUNDARIOS.....	27
7.2.1 TERAPEUTAS O FONOAUDIÓLOGOS	27
7.2.2 PADRES.....	27
8.CONTEXTOS.....	27
8.1 INSTITUCIONES EDUCATIVAS Y FUNDACIONES.....	28
8.2 HOGAR	28
9.ALCANCES.....	29
10.METODOLOGÍA	30

10.1 ANÁLISIS DE EJERCICIOS E IMPLEMENTOS EXISTENTES	31
10.2 ANÁLISIS DEL CONTEXTO.....	33
10.3 EXPERIMENTACIÓN MODELOS	35
11.PROPUESTA FINAL.....	38
11.1 MASAJEADOR FACIAL	39
11.2 MASAJEADOR ORAL	41
11.3 SOPLO	43
11.4 MASTICACIÓN.....	43
11.5 SUCCIÓN	44
11.6 VALOR DIFERENCIAL.....	45
11.7 FACTOR ERGONÓMICO.....	46
11.8 MATERIALES.....	47
11.9 PROCESOS PRODUCTIVOS	47
11.10 IMPACTO AMBIENTAL	48
11.11 MERCADEO.....	49
11.12 EMPAQUE.....	49
11.13 PROTOTIPADO FINAL	50
11.14 RESULTADO FINAL IMPRESIÓN.....	50
12.BIBLIOGRAFÍA	51
13.ANEXOS	52

LISTA DE TABLAS

N°		Pag.
1	Características físicas y efectos	22
2	Características auditivas efecto en el lenguaje	23
3	Tabla usuarios	25
4	Tabla impacto ambiental	48

LISTA DE MAPAS CONCEPTUALES

N°		Pag
1	Características cognitivas y físicas del síndrome de Down	20
2	Temática y metodología	30

LISTA DE IMÁGENES

N°		Pag.
1	Fotografía elementos terapia miofuncional	28
2	Fotografía 1 elementos cognitivos lenguaje	28
3	Fotografía 2 elementos cognitivos lenguaje	28
4	Ilustración elemento de soplo	29
5	Fotografía 1 herramientas terapéuticas	31
6	Fotografía 2 herramientas terapéuticas	31
7	Fotografía masaje oral	32
8	Fotografía 3 herramientas terapéuticas	32
9	Fotografía ejercicio masaje	32
10	Fotografía 4 herramienta terapéuticas	32
11	Ilustración guía de uso masaje facial	34
12	Fotografía elaboración de modelo	35
13	Fotografía comprobación agarre soplo	35
14	Boquillas intercambiables	36
15	Agarre comprobación masajeador facial	36
16	Agarre masajeador comprobación oral	37
17	Comprobación dimensión de cabezales orales	37
18	Render primera propuesta de succión	37
19	Boceto propuesta masticación	38
20	Render propuesta final	38
21	Render y propuesta de uso masajeador facial	39
22	Cabezales masajeador facial	40
23	Plano eléctrico masajeador facial	40
24	Render masajeador oral y cabezales	41
25	Plano eléctrico masajeador oral	42
26	Ilustración secuencia de uso masajeador oral	42
27	Render soplo y modo de uso	43
28	Render masticación y piezas intercambiables	44
29	Render succión	44
30	Plano eléctrico succión	45
31	Secuencia de uso kit	46
32	Empaque	49
33	proceso de impresión 3D	50
34	Fotografía prototipito final kit	50

RESUMEN

El proyecto busca la creación de herramientas terapéuticas adecuadas para la terapia miofuncional la cual permite la educación y reeducación de los músculos orofaciales en niños con desequilibrio muscular orofacial en especial niños Down entre los 5 a los 10 años edad con un componente altamente emocional y psicológico que permitirá la desdramatización del elemento y la apropiación de la terapia por parte del usuario.

Desarrollándose en contextos institucionales siendo estos colegios y fundaciones como también en el hogar donde se analizo las necesidades particulares de cada uno como todos los usuarios que intervienen en la actividad además de consultar fuentes de información bibliográficas y especialistas en el tema para la creación de propuestas de diseño que respondieran a estas carencias y fueron puestas a prueba en un contexto real.

Es allí donde nace como respuesta Neuro Cosmos un kit que a través de herramientas de ejercicios orofaciales que permite la gradación de fuerza y resistencia la educación y reeducación de los músculos orofaciales para el desarrollo de habilidades como la inteligibilidad del habla, la deglución, la respiración, la propiocepción, la sensibilidad, la coordinación, la tonalidad y el fortalecimiento muscular en materiales que responden a unas necesidades de higiene y costos como lo son el PP, la silicona libre BPA y el PLA.

El valor diferencial que tiene este producto en el mercado es la desdramatización del elemento que se logro por medio de un lenguaje estético y la forma de uso flexible que puede ser utilizada de forma asistida o autónoma por su usuario principal además de entender los contextos y la necesidad desechables seguros en su uso, higiénicos, reciclables o biodegradables industrialmente.

Palabras clave: Terapia miofuncional, reeducación, músculos orofaciales, niños, Down, desdramatización, apropiación, institucionales, hogar, habla, deglución, respiración, higiene, PP, silicona, PLA..

ABSTRACT

The project seeks the creation of adequate therapeutic tools for myofunctional therapy which allows the education and reeducation of orofacial muscles in children with orofacial muscle imbalance, especially Down children between 5 to 10 years old with a highly emotional and psychological component that it will allow the element to be dramatized and the therapy appropriated by the user.

Developing in institutional contexts being these schools and foundations as well as in the home where the particular needs of each one were analyzed as all the users who take part in the activity besides consulting bibliographic information sources and specialists in the subject for the creation of proposals for design that responded to these shortcomings and were put to the test in a real context.

It is there that Neuro Cosmos is born as a kit that through orofacial exercise tools that allows the gradation of strength and resistance education and re-education of the orofacial muscles for the development of skills such as speech intelligibility, swallowing, breathing , proprioception, sensitivity, coordination, tonality and muscle strengthening in materials that respond to hygiene needs and costs such as PP, silicone free BPA and PLA.

The differential value that this product has in the market is the de-dramatization of the element that was achieved by means of an aesthetic language and the flexible form of use that can be used in an assisted or autonomous way by its main user as well as understanding the contexts and the need disposable safe in their use, hygienic, recyclable or industrially biodegradable.

Keywords: Myofunctional therapy, reeducation, orofacial muscles, children, Down, de-dramatization, appropriation, institutional, home, talk, swallowing, respiration, hygiene, PP, silicone, PLA.

INTRODUCCIÓN

Esta investigación nace de la observación de un contexto real donde se evidencia que para la producción fonética es necesario desarrollar habilidades físicas que permitan la adquisición y desarrollo de capacidades como: la deglución, propiocepción, sensibilidad, la respiración, la coordinación, tonalidad y fortalecimiento muscular que responden a unas debilidades físicas encontradas en una población determinada.

Al estudiar a profundidad nuestro usuario con un trastorno cromosómico llamado síndrome de Down tiene unas características físicas que le dificultan la inteligibilidad del lenguaje siendo una de nuestras principales herramientas de comunicación y contacto con las personas al observar detenidamente encontramos afectación del canal auditivo, la constante relajación de los músculos, la dimensiones de su paladar siendo más alto y reducido en su ancho en comparación con un paladar típico, la constante mala posición de la lengua haciendo que su boca siempre este abierta y como consecuencia la incorrecta respiración por la boca al estar abierta siendo más cómodo estos malos hábitos en el niño una de las ventajas que observamos es que dichas habilidades son desarrollables que se pueden adquirir con el tiempo.

Al ver esta necesidad vemos que podemos Aprovechar el concepto de neuroplasticidad puesto que el cerebro es un órgano que es capaz de reconstruirse y regenerarse a través del aprendizaje práctica y repetición de las actividades creando nuevas conexiones entre las neuronas adquiriendo estas nuevas habilidades.

En base a estos conceptos hemos desarrollado una investigación acerca de los métodos de la rehabilitación física como lo es la terapia miofuncional y los elementos que nos permiten aumentar la tonalidad fuerza y resistencia de los músculos ora faciales indispensable para la fonación como su intervención en otras aéreas como la respiración y la deglución de alimentos

También se analizo cada uno de los usuarios sus habilidades y necesidades terapéutas, padres y el niño para tener una respuesta que integre a todos los actores que impactan la vida del niño para una un avance en el proceso mucho mayor en menor tiempo.

1.OBJETIVOS

1.1 GENERAL

Diseñar elementos terapéuticos adecuados para la reeducación orofacial a través del ejercicio físico para la producción fonética, como también el trabajo de la deglución, propiocepción, sensibilidad, respiración, coordinación, alcance, resistencia, tonalidad y fortalecimiento muscular

1.2 ESPECIFICOS

- Lograr la desdramatización de los elementos terapéuticos a través de un lenguaje estético que reduzca la sensación de temor en el niño.
- Promover la apropiación de la terapia por parte de los niños por medio del diseño de las herramientas y llevar las a otros contextos con otras necesidades
- Diseñar herramientas terapéuticas permita el ejercicio gradual para el desarrollo o adquisición de habilidades para el habla
- Motivar a todos los agentes que intervienen en la actividad a través del juego y fácil uso de las herramientas

2.PROBLEMA

Falta de herramientas adecuadas para el ejercicio de las terapias por ser traídas de otros contextos, hechas o manejar un lenguaje clínico que fomenta el miedo en los usuarios, como también la poca frecuencia con las que se realizan estos ejercicios físicos necesarios para la producción fonética, la deglución, la respiración, la propiocepción, la sensibilidad, la coordinación, la tonalidad y el fortalecimiento muscular que facilitan actividades diarias como: el habla y la gestualización esencial en el procesos de comunicación, la respiración y la alimentación en niños.

2.1 SUBPROBLEMAS

- no existen en el mercado herramientas terapéuticas adecuadas que respondan a las necesidades emocionales y psicológicas por parte del niño
- falta de frecuencia en los procesos por ser herramientas diseñadas para contextos netamente clínicos o terapéuticos.
- Factor económico por parte de la instituciones y padres haciendo estas herramientas poco accesibles
- Existe una falta de conocimiento acerca del proceso de realización de la terapia miofuncional por parte de los padres

3.JUSTIFICACIÓN

Según la organización mundial de la salud 1 de cada 1100 nacimientos vivos en el mundo nace con síndrome de Down calculando unos 3000 a 5000 nacimientos con este trastorno cromosómico y en Colombia se registra que el 6,3% de la población tiene algún tipo de discapacidad y que de 1000 nacimientos en el país el 1,72% nace con la condición del síndrome de Down.

Esta condición trae consigo una discapacidad cognitiva que afecta los procesos del lenguaje como también una serie de características físicas que les dificulta la producción fonética, la respiración y la deglución que para conseguir el desarrollo de dichas habilidades del lenguaje el refuerzo se vuelve parte vital del proceso siendo diario tanto en su parte cognitiva como física.

Observamos que para tener acceso a dichas terapias es necesario contar con sesiones impartidas por profesionales es decir fonoaudiólogos y en muchos de los casos no se cuenta con el tiempo ni recursos necesarios para tener acceso a dichas herramientas. Es por ello que con el ánimo de permitir que los niños alcancen su máximo potencial se propone la creación de un kit que ofrezca la oportunidad de trabajar en instituciones educativas, fundaciones e incluso en el hogar las deficiencias en los músculos orofaciales a través del ejercicio físico permitiendo el desarrollo de la fuerza, resistencia, alcance y coordinación muscular que garantizara un impacto positivo en acciones de la vida diaria como el habla indispensable en el proceso comunicativo del niño, su respiración aumentando su resistencia muscular y en su proceso de alimentación.

4.CONDICIÓN DEL USUARIO

4.1 ¿QUÉ ES EL SÍNDROME DE DOWN?

El síndrome de Down es una alteración genética que se produce por la presencia de un cromosoma extra en el par 21 teniendo una trisomía manifestándose en anomalías físicas y discapacidad intelectual el efecto de esta alteración puede variar su gravedad en cada individuo a pesar de mostrar características similares del síndrome en las personas que poseen dicha condición.

La trisomía 21 se produce de forma espontánea, pues no se conoce una causa concreta que produzca la alteración. Esta se observa en todas las etnias, en todos los países, con una incidencia de una por cada 600-700 concepciones en el mundo. pero se conoce un factor de riesgo que es la edad avanzada de la madre que se da después de superar los 35 años, además de un 1% de los casos ocurre por herencia de los progenitores.

Una de sus características más importantes es que el desarrollo de las personas no depende ni está limitado por las características de este síndrome si no de la estimulación y apoyo que es reciba a lo largo de su vida tanto en sus habilidades físicas como cognitivas que son desarrollables a través del constante aprendizaje y ejercicio.

4.2 TIPOS DE SÍNDROME DE DOWN

Se conocen 3 tipos de alteraciones que pueden dar lugar a la condición de una persona con síndrome de Down:

- **TRISOMÍA:** El par cromosómico 21 del óvulo o del espermatozoide no se separa como debiera y alguno de los dos gametos contiene 24 cromosomas en lugar de 23.

Cuando uno de estos gametos con un cromosoma extra se combina con otro del sexo contrario, se obtiene como resultado una célula (cigoto) con

47 cromosomas. El cigoto, al reproducirse por mitosis para ir formando el feto, da como resultado células iguales a sí mismas, es decir, con 47 cromosomas, produciéndose así el nacimiento de un niño con síndrome de Down.

- **TRANSLACIÓN CROMOSÓMICA:** Durante el proceso de meiosis, un cromosoma 21 se rompe y alguno de esos fragmentos (o el cromosoma al completo) se une de manera anómala a otra pareja cromosómica, generalmente al 14. Es decir, que además del par cromosómico 21, la pareja 14 tiene una carga genética extra: un cromosoma 21, o un fragmento suyo roto durante el proceso de meiosis.

Los nuevos cromosomas reordenados se denominan cromosomas de translocación, de ahí el nombre de este tipo de síndrome de Down. No será necesario que el cromosoma 21 esté completamente triplicado para que estas personas presenten las características físicas típicas de la trisomía 21, pero éstas dependerán del fragmento genético translocado.

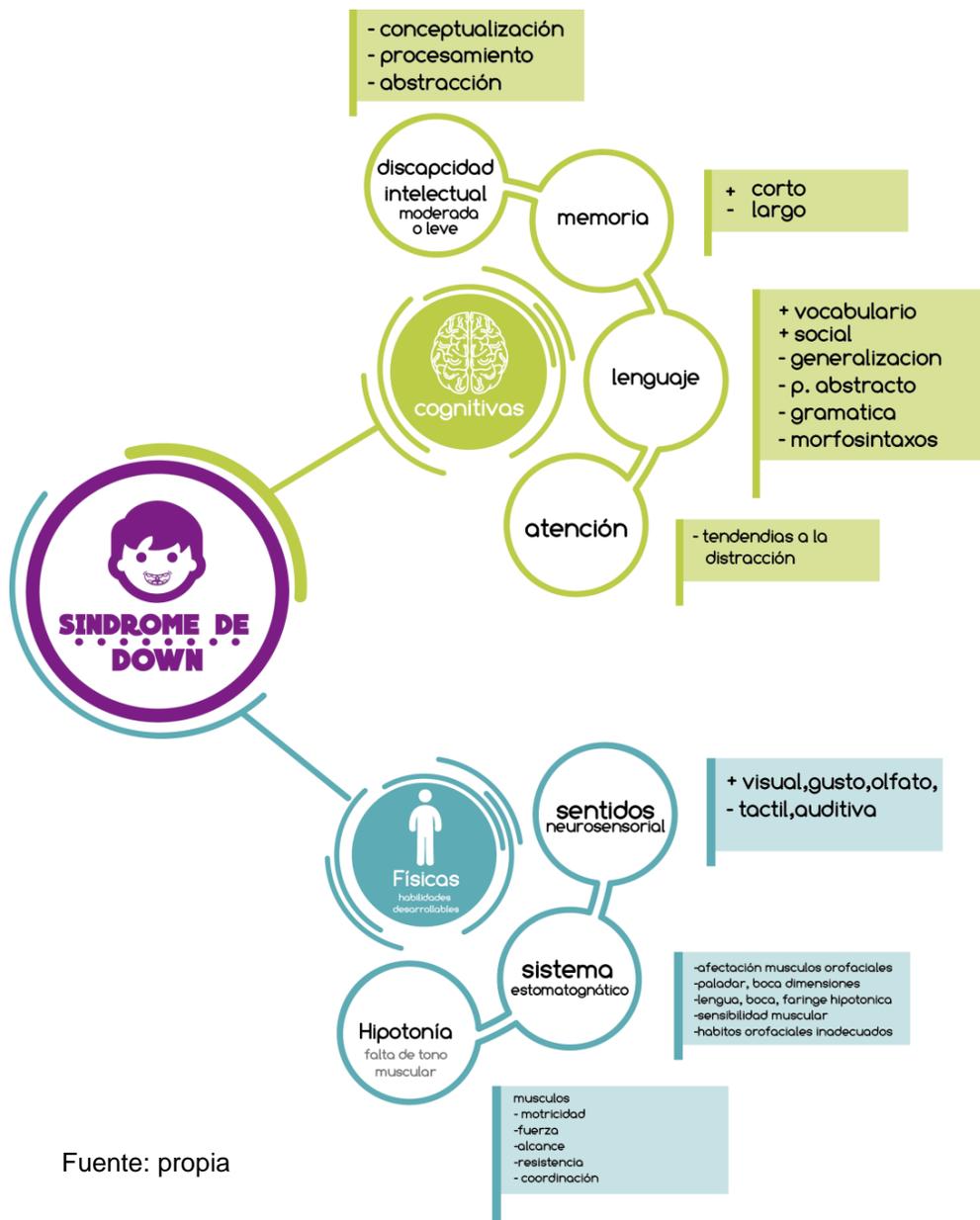
- **MOSAICISMO O TRISOMÍA EN MOSAICO:** Una vez fecundado el óvulo - formado el cigoto- el resto de células se originan, por un proceso mitótico de división celular. Si durante dicho proceso el material genético no se separa correctamente podría ocurrir que una de las células hijas tuviera en su par 21 tres cromosomas y la otra sólo uno. En tal caso, el resultado será un porcentaje de células trisómicas (tres cromosomas) y el resto con su carga genética habitual.

Las personas con síndrome de Down que presentan esta estructura genética se conocen como “mosaico cromosómico”, pues su cuerpo mezcla células de tipos cromosómicos distintos.

Los rasgos físicos de la persona con mosaicismo y su potencial desarrollo dependerán del porcentaje de células trisómicas que presente su organismo, aunque por lo general presentan menor grado de discapacidad intelectual.

4.3 CARACTERÍSTICAS COGNITIVAS Y FÍSICAS DEL SÍNDROME

El síndrome de Down presenta características que están presentes en el individuo en su parte física y cognitiva aunque pueden variar su grado de incidencia es decir que su presencia puede ir de leve o moderada a grave pero aun así encontramos características similares en el síndrome que pueden presentarse.



Fuente: propia

Una de las características fuertes en su parte cognitiva es la discapacidad intelectual. Donde se presentan dificultad en la recepción, procesamiento y respuesta situaciones lógicas concretas como consecuencia la debilidad de manejar diversas informaciones en especial si son al tiempo además de tener un problema en su procesamiento secuencial pues resulta costoso ordenar sucesos en el tiempo y manejar informaciones dadas de forma sucesiva sus limitaciones cognitivas incluyen la abstracción y conceptualización.

Por lo general la discapacidad intelectual o cognitiva suele situarse en leve o moderada con un coeficiente intelectual entre 40 y 65 aunque puede situarse 12 puntos más arriba o 12 puntos más abajo por lo general estos niños entienden literalmente lo que se les dice escapando se las bromas o ironía.

En cuanto a su memoria de corto plazo no es muy buena ya que su fortaleza en el aprendizaje se encuentra en el trabajo viso-espacial mientras que el auditivo-verbal puede entorpecer su proceso de aprendizaje que por sus características es bastante secuencial y requiere una retención de la información pues les cuesta responder a más 3 ordenes guiadas lo cual se conecta con su impedimento en el área de la comunicación y lenguaje ya que es imprescindible desarrollar a habilidades de memoria, recepción, procesamiento, respuesta, pensamiento secuencial y procesar distintos estímulos al mismo tiempo para lograr llevar a cabo esta necesidad comunicativa tanto verbal como escrita además de ser necesario desarrollar estas habilidades para concretar distintas actividades claves en la vida daría.

encontramos que la hipotonía y la laxitud de los ligamentos entorpece en muchos casos el desarrollo de habilidades físicas en el niño debido a la constante relajación de los músculos que afecta la motricidad gruesa (brazos y piernas) como fina (control oculo-manual) manifestándose con la falta de fuerza muscular, alcance, resistencias, equilibrio, estático y dinámico, coordinación. Otra de las características que dificulta su pleno desarrollo es el tener extremidades cortas con respecto al tronco y manos anchas, con dedos cortos y una implantación baja del pulgar. Aparecen con frecuencia problemas en los movimientos antigravitatorios, que hacen que les sean costosos los ejercicios de este estilo, como subir escaleras o saltar hacia arriba.

También vemos otras afectaciones en los músculos orofaciales y estructura orofacial además de la hipotonía que impiden el buen desarrollo de habilidades como el habla, la respiración y alimentación.

características físicas	efecto en el habla, respiración y alimentación
Bajo tono de los músculos de la boca, lengua, faringe	Problemas de articulación e inteligibilidad; habla imprecisa; problemas de voz y resonancia además problemas de masticación, deglución y hábitos inadecuados como la respiración bucal al tener la boca abierta
Menor desarrollo de los huesos faciales, conocida también como hipoplasia mediofacial	Problemas de articulación e inteligibilidad y deglución
Laxitud de ligamentos de la articulación temporo-maxilar (floja conexión del hueso mandibular)	Problemas de articulación; habla imprecisa, masticación y deglución
Babeo	Dificultad en la conciencia o percepción sensorial, y en la retroalimentación de la articulación también reaspiración
Boca abierta	Problemas de articulación, especialmente para /p/, /b/, /m/, /t/, /v/ y respiración bucal
Bloqueo ligero de las vías nasales	Hiponasalidad (la voz suena como "obstruida") Afecta a los sonidos /n/ y /ñ/ y respiración
Insuficiencia velofaríngea (dificultad para utilizar el velo del paladar y los músculos de la pared de la garganta que cierran la cavidad nasal para evitar que el aire/los sonidos pasen por la nariz)	Hipernasalidad (los sonidos tienen un tono demasiado nasal, gangoso); problemas de inteligibilidad, deglución y succión
Respirar por la boca	Hiponasalidad; problemas de articulación e inteligibilidad
Protrusión de la lengua Lengua grande en relación con la boca	Problemas de articulación, especialmente para /s/, /z/, /t/, /d/, /l/, /n/, problemas de inteligibilidad respiración
Movimientos de lengua de escaso recorrido y poca variedad	Imprecisión de articulación deglución
Paladar superior alto y estrecho: ojival	Hipernasalidad, problemas de inteligibilidad
Sensibilidad al tacto, a los sonidos o a los movimientos	Dificultades motóricas orales, y dificultades para producir los sonidos del habla como la deglución

Fuente: Fundación iberoamericana Down 21

Se observa un claro impedimentos para la comunicación verbal o acción del habla al tener una afectación del canal auditivo que puede presentarse de forma única o mixta que se observa en la siguiente tabla:

características físicas auditivas	efecto en el lenguaje
Otitis media con secreción y pérdidas auditivas fluctuantes	Retraso en el desarrollo del lenguaje; dificultades en la discriminación auditiva (decir palabras separadas), en la localización de lo oído (decir de dónde vienen los sonidos), y en la asociación auditiva
Impacto de cerumen (tapón en el conducto externo)	Retraso en el desarrollo del lenguaje; dificultades para la asociación y localización auditivas
Sordera de percepción (neurosensorial)	Dificultades para percibir el habla; para el procesamiento fonético; para oír las diferencias entre los sonidos
Sordera de transmisión	Dificultades para el habla en nivel conversacional; dificultades para oír las instrucciones en la escuela sin medios de amplificación.

Fuente: Fundación iberoamericana Down 21

4.4 EL SÍNDROME DE DOWN Y EL LENGUAJE

Las personas con síndrome de Down presentan condiciones que posponen la adquisición de habilidades del lenguaje en comparación con niños típicos

Una de las condiciones que tienen los niños con síndrome Down es la afectación de los canales de percepción como el auditivo que se presenta en un 65% a un 80% siendo la primera causa la otitis cerosa que es la acumulación de liquido en el oído seguida de la sordera por una condición neurológica y la ultima es mixta siendo la combinación de ambas las cuales impiden que la información que se recibe se clara y precisa también encontramos la afectación del canal táctil con la hipo e hipersensibilidad como problemas de propiocepción.

Una de las más claras afectaciones se presenta en el sistema estomatognatico siendo participe en procesos respiratorios, producción fonética y deglución por condiciones de los músculos orofaciales órganos fonadores que son impactados

por la hipotonía presentes en esta población donde se ve una clara reducción del tono muscular como su fuerza y resistencia.

A demás de características como una boca pequeña y su paladar reducido ancho como el ser más alto que él una persona promedio como una lengua distendida o en posición de reposo favoreciendo la respiración bucal dificultando habilidades en la expresión del mensaje que se quiere hacer llegar al receptor en los procesos de comunicación.

4.5 CANALES DE PERCEPCIÓN DEL USUARIO

Los niños o personas con esta condición presentan habilidades en los canales de percepción por donde se reciben estímulos para el aprendizaje del lenguaje tales como su capacidad para educarse a través del canal visual como un gusto innegable por la música en lo que se refiere al canal auditivo como el constante uso del sentido del gusto para la motivación en la realización de actividades físicas que ayudan aumentar tonalidad muscular fuerza resistencia y alcance para la producción fonética.

5.PRINCIPIOS TERAPÉUTICOS

5.1 TERAPIA MIOFUNCIONAL

La terapia miofuncional es la encargada de trabajar las alteraciones de la musculatura oro facial de forma activa y pasiva la primera se realiza en niños no colaboradores o que no son capaces de atender una instrucción aunque también se realiza en niños colaboradores que comprende todo lo que conocemos como masajes extraorales e intraorales y la segunda que implica una compresión del paciente para realizar ejercicios por sí mismo con ayuda y la vigilancia del terapeuta para desarrollar habilidades de producción fonética, deglución, respiración, aumento del tono muscular (hipotonía) igualmente fuerza, resistencia y alcance.

5.2 EJERCICIOS

Estos son ejercicios físicos que por medio del trabajo gradual buscan desarrollar habilidades como: producción fonética, deglución, propiocepción, sensibilidad, respiración, coordinación, tonalidad, fortalecimiento muscular, alcance y resistencia para la realización de actividades como: el habla, la alimentación y respiración.

- Ejercicios de respiración para corregir malos hábitos (respiradores bucales) donde se busca aumentar la resistencia pulmonar a través del soplo regulando su fuerza
- Praxis que favorece el movimiento coordinación y alcance
- Masajes oral y facial se busca trabajar de forma pasiva guiada la tonalidad, el movimiento y memoria muscular
- Succión busca trabajar la respiración, deglución y coordinación muscular para producir la acción
- Masticación busca trabajar en la fuerza mandibular y por ende los músculos que participan en la actividad repercutiendo en la fuerza, coordinación, resistencia, tonalidad, deglución y habla

5.3 PLASTICIDAD NEURONAL

Es la habilidad que tiene el sistema nervioso para cambiar su estructura y funcionamiento a lo largo de la vida como reacción a la diversidad de su entorno esta habilidad permítela regeneración de neuronas como conexiones nuevas entre ellas mostrando la capacidad que tiene el cerebro para recuperarse y reestructurarse. Este potencial adaptativo del sistema nervioso permite al cerebro reponerse a trastornos o lesiones, y puede reducir los efectos de alteraciones estructurales producidas por patologías, deterioros y afectaciones que se logra por medio del constante trabajo de aprendizaje y ejercicio físico.

6.IDEA

Elaborar un kit que permita el mejoramiento de habilidades físicas necesarias para la inteligibilidad del habla, la deglución y respiración por medio de herramientas terapéuticas que permitan el desarrollo gradual de dichas destrezas físicas en la estructura y músculos orofaciales permitiendo educación y reeducación de hábitos orofaciales que permitan el aumento de la tonalidad muscular, la fuerza, resistencia, coordinación sensibilidad, propiocepción, respiración, deglución y producción fonética con el fin de mejorar su calidad de vida además de permitir la desdramatización apropiación de la terapia, un fácil uso como mejorar la accesibilidad a la terapia para el niño.

7.IDENTIFICACIÓN DE USUARIO

7.1USUARIO PRINCIPAL

Niños con afectaciones en la estructura y músculos orofaciales entre los 5 a los 10 años de edad que inicien su incursión educativa especialmente niños con síndrome de Down pertenecientes a instituciones con miras a la inclusión o instituciones con énfasis en discapacidad por algún motivo no reciban los estímulos necesarios ni con la frecuencia adecuada para garantizar la adquisición de habilidades y alcanzar su máximo potencial con respecto a esta actividad además de contar con poca accesibilidad para las terapias.



Fuente: propia

7.2 USUARIOS SECUNDARIOS

7.2.1 TERAPEUTAS O FONOAUDIÓLOGOS

Trabajadores de instituciones educativas y fundaciones que atienden mas de de un usuario al día no se encuentran en un contexto clínico que cuentan con poco espacio y herramientas limitadas y a menudo no son aptas para el trabajo y son traídas de otros contextos para servir en la actividad donde la frecuencia no es la más optima para la terapia que impide la rápida evolución del niño además de ser las únicas personas que prestan este servicio.

7.2.2 PADRES

Son los principales agentes educadores de los niños además de quienes refuerzas todos los procesos realizados fuera del hogar por medio de actividades que involucren aprendizaje y ejercicio pues su desarrollo depende en gran medida de la estimulación apropiada que los padres además de su apoyo emocional puesto que los niños están en constante aprendizaje se comprobado que una de las técnicas más eficaces para el aprendizaje es el juego.

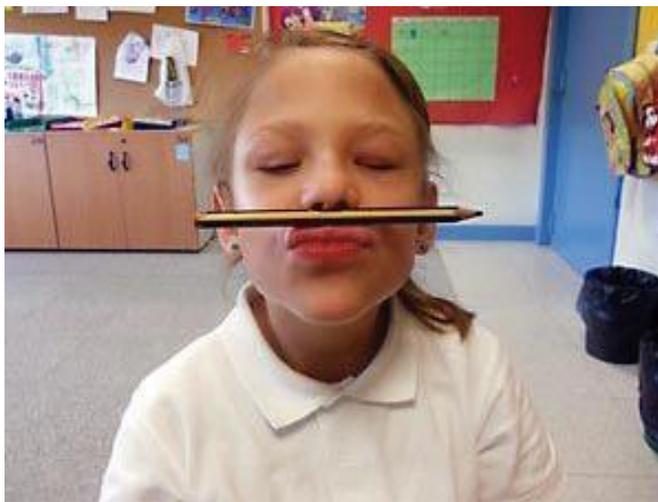
Aunque en muchas ocasiones no tienen el conocimiento y al no tener el fácil acceso a la información necesaria para aportar en el área de las terapias ya que a los padres se le a excluidos de estas actividades desaprovechando su potencial y el alto compromiso que un padre tiene con su hijo.

8.CONTEXTOS

Para el desarrollo de este trabajo nos alejamos de los contextos clínicos y pasamos a contextos más accesibles y de alguna forma acercar la terapia mas al usuario al estar en instituciones educativas como el colegio o fundaciones que prestan estos servicios de terapia miofuncional o fonoaudiología además de brindarle la oportunidad a los padres de vincular estos objetos a la vida cotidiana propia y a la de su hijo al cambiar su forma de uso y brindar una información clara y concisa del correcto modo de empleo de los objetos comprendidos en este kit que además manejaran un lenguaje estético que lo acercara mas a un juguete permitiéndonos ir un paso mas allá y permitir la apropiación de la terapia por parte del usuario al brindarle autonomía sobre el ejercicio.

8.1 INSTITUCIONES EDUCATIVAS Y FUNDACIONES

Son instituciones que no cuentan con un espacio adecuado para la esterilización y el lugar de trabajo es reducido y muchas veces tienen que estar cambiando pues no es fijo y los terapeutas tienen que acomodarse a las nuevas condiciones de trabajo en el sitio además constantemente deben tener cuidado de la seguridad de los niños pues muchas veces improvisan con objetos cotidianos como pelotas de ping pong, dados, pitillos etc. Que pueden ser tragados o no permitir graduar con precisión la fuerza para medir el esfuerzo e ir progresivamente adquiriendo estas habilidades.



Fuente: Fundación Ponce de León



Fuente: propia

Fuente: propia

8.2 HOGAR

Es un espacio que no cuenta con un lugar espacial para la desinfección como también un lugar para hacer sus terapias es por eso que el elemento debe ser capaz de transportarse y adaptarse a cualquier situación además de no tener un usuario especializado en el tema que necesita una guía con instrucciones precisas y fáciles de entender que comprende una cartilla con gráficos que le permitirá entender el uso de cada elemento también permitirle al niño involucrar estos objetos a su vida de manera cotidiana permitiendo la constante frecuencia en la actividad para tener una mejora en un menor tiempo.

9.ALCANCES

Lo que propone el proyecto es brindarle al usuario la posibilidad de recibir el refuerzo necesario tanto en casa como en la institución para la adquisición de habilidades de producción fonética, respiración y un proceso alimenticio adecuada.

Este producto gracias a su portabilidad y la habilidad para adaptarse a cualquier contexto puede ser usado en el hogar y instituciones educativas como fundaciones al alejarse del ambiente clínico donde aprovecharemos la buena disposición del núcleo familiar para apoyar a los niños facilitándoles dichas herramientas que le permitirán la adquisición de habilidades a través de la repetición dando el reconocimiento a los padres como los principales agentes educadores y de brindar herramientas adecuadas a las instituciones que permitirán el trabajo gradual de dichas habilidades para traer beneficios como la inteligibilidad del habla que impactara de forma positiva en los procesos comunicativos del niño y su relación en el entorno como también actividades constantes como la respiración, evitar el constante babeo y la deglución que se relaciona con el proceso de alimentación del niño.

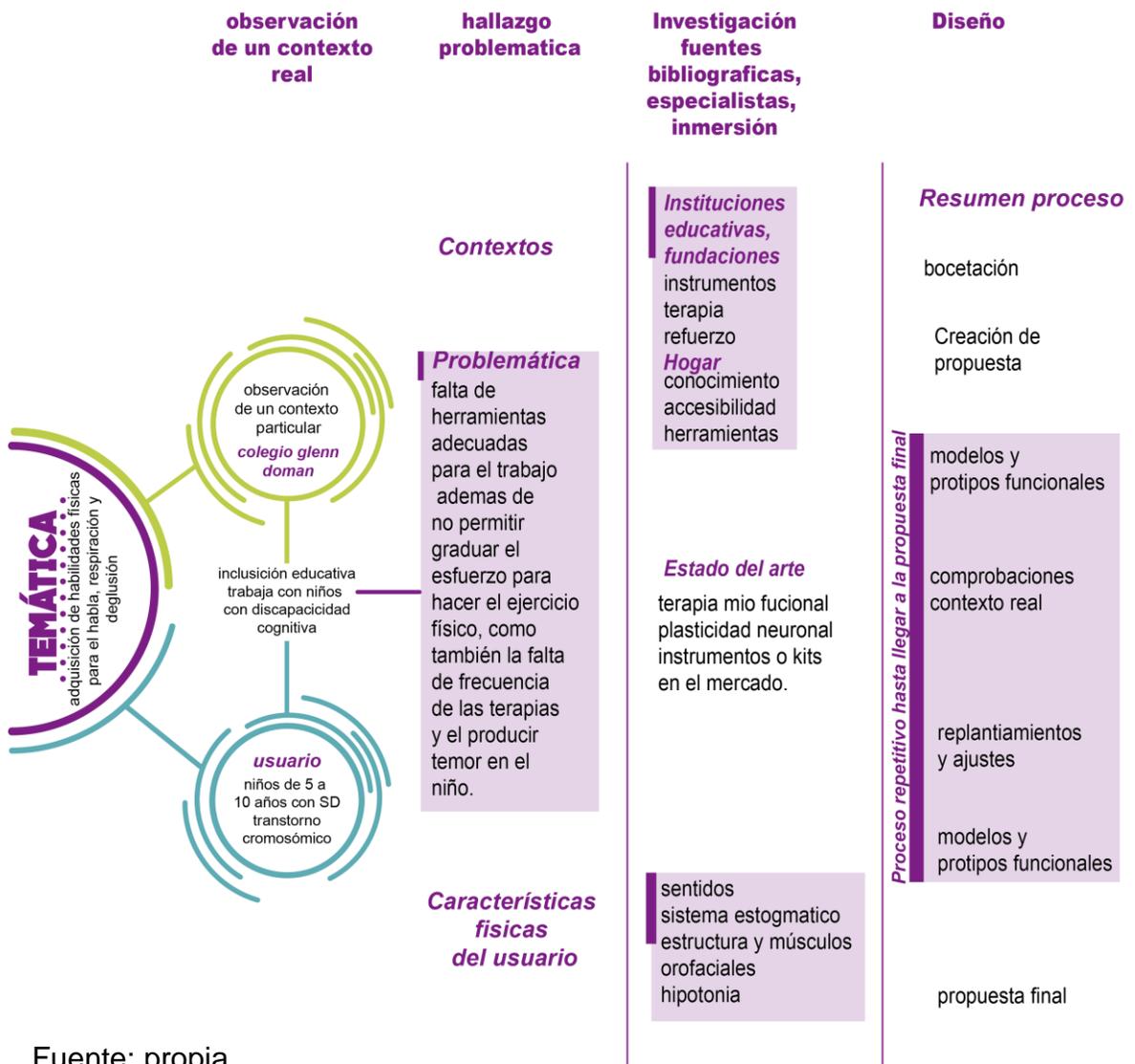


Fuente: propia

Donde conseguimos unos valores diferenciales importantes como la desdramatización, la apropiación y el juego que son conseguidas con nuevas formas de uso y actividades propuestas por el elementos como también la

posibilidad de ser utilizada por los terapeuta, padres y el propio niño quien puede llevar consigo estos elementos volviéndolos parte importante de su vida logrando la desdramatización por este medio y siendo reforzada por un lenguaje estético que se asemeja a un juguete permiten aumentar la frecuencia en tiempo de la terapia obteniendo beneficios como la tonalidad muscular, la resistencia, el alcance, la coordinación y fortalecer la buena respiración, deglución, la propiocepción, la sensibilidad y por supuesto la producción fonética.

10.METODOLOGÍA

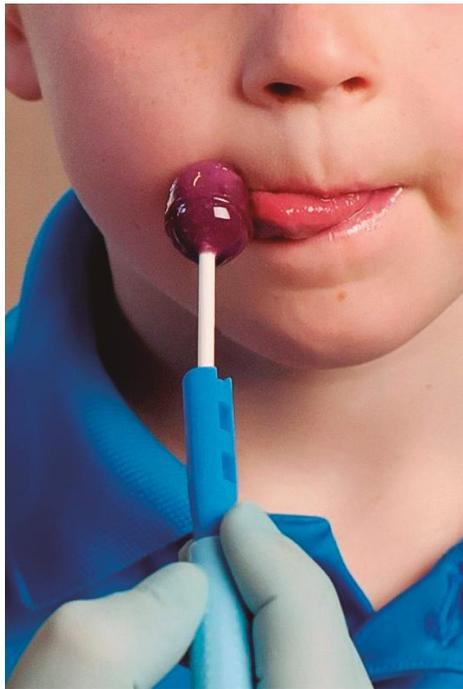


Fuente: propia

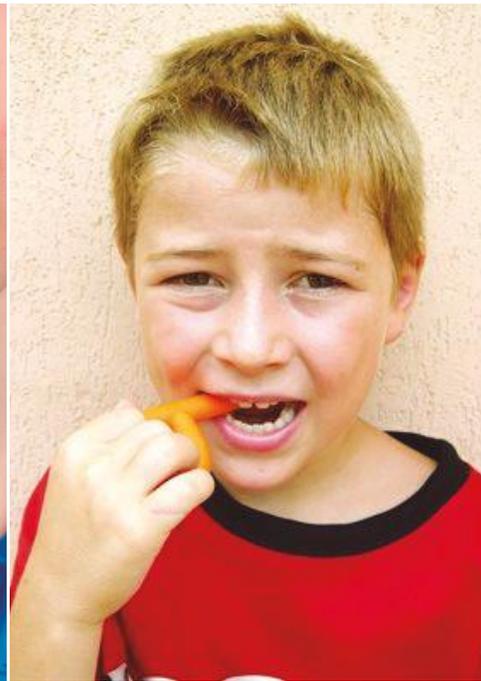
10.1 ANÁLISIS DE EJERCICIOS E IMPLEMENTOS EXISTENTES

Los ejercicios nos permiten trabajar de forma activa el tono muscular, la fuerza, resistencia, la respiración, la masticación, y las praxis (movimientos orofaciales realizados por el mismo paciente) fuertemente relacionadas con el alcance donde el niño es participe y se siente más motivado a realizar la terapia.

Los elementos para los ejercicios activos utilizan bits para praxis (imágenes de los movimientos a realizar), espumas para morder o colocar en el interior de la boca, guías linguales también aros, espejos para inhalación y exhalación muchos de estos elementos proponen un ejercicio netamente físico y poco estimulante para el niño ya que mas allá de la buena disposición del terapeuta para hacer mas llevadera la actividad los objetos por si mismos no motivan a la actividad aunque algunos ofrecen una motivación basada en el sentido del gusto que ofrece buenos resultados.



Fuente: hop'toys



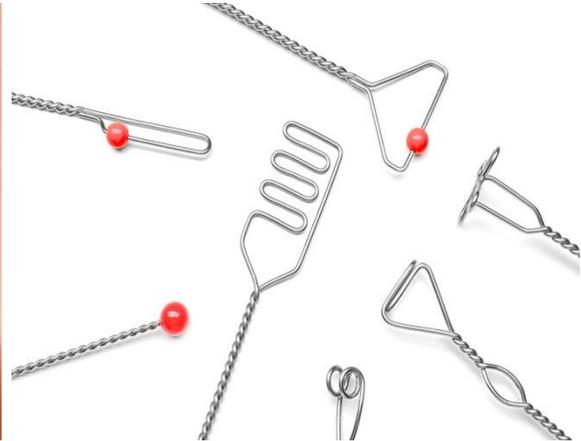
Fuente: hop'toys

también implementos traídos de otros campos como burbujeros, instrumentos musicales para la producción del soplo, bajalenguas, cucharas, lápices, contrapesos, botones e hilos estos resultan ser inadecuados no es posible trabajar

niveles de fuerza, resistencia ni de soplo además de lo cumplir su función de forma satisfactoria permitiéndonos alcanzar el desarrollo de dichas habilidades de forma eficiente y motivante.



Fuente: policlinica



Fuente: policlinica

También los ejercicios de masajes ayudan a aumentar el tono muscular como a la relajación de los mismos y a la recordación de la posición en estado de reposo ayudando al selle labial siendo común que en la posición de reposo se encuentre la boca abierta favoreciendo la respiración bucal en niños con síndrome de Down como también a estimular el reflejo de masticación.



Fuente: Fundación logopedia Ponce de león



Fuente: hop'toys

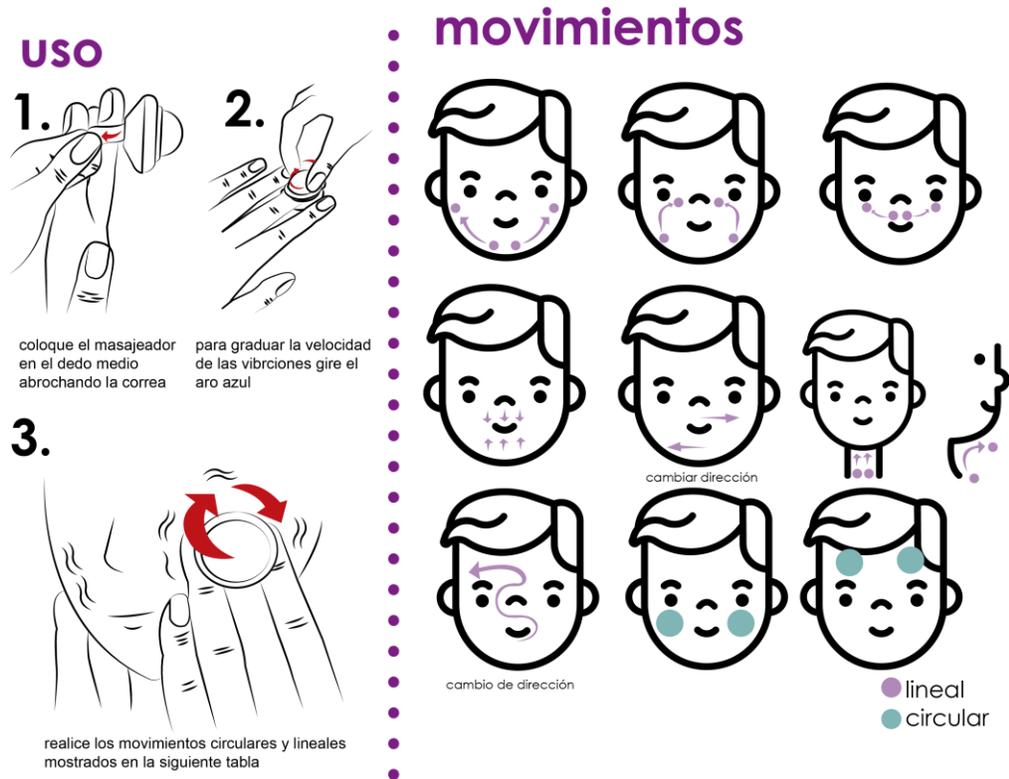
Los masajes pasivos a menudo utilizan texturas, temperaturas y vibraciones para favorecer tonalidad, senilidad, relajación y posición en reposo de los músculos como masajeadores, cabezales intercambiables con texturas, creación de objetos con lijas que pueden llegar hacer peligrosos para el niño como manejo de un solo nivel de vibración como de temperatura y brindar experiencias con diferentes texturas de suaves a ásperas de forma segura.

10.2 ANÁLISIS DEL CONTEXTO

Al ser contextos que se alejan de lo clínico se necesitan objetos que se adapten a sus necesidades específicas y que sean seguros para los usuarios además de cumplir propósito de educación y reeducación orofacial que si analizamos cada una de las necesidades encontramos:

- LA HIGIENE: al ser objetos que entraran en contacto con la boca es importante la desinfección que muchas veces necesita gran espacio además de añadir un paso más en el proceso de uso además de exigir tener mayor cantidad de objetos para su contante esterilización como respuesta se obtuvieron características que el producto debería tener
 - OBJETOS DESECHABLES PARA LA CAVIDAD BOCAL Y EL ROSTRO: es posible trabajar con un gran número de niños sin necesidad de tener un gran stock de piezas desinfectadas además de garantizar la higiene de cada pieza.
 - CUERPO ESTERILIZABLE: el kit tendrá piezas de gran tamaño por donde pasara aire y pueden haber en su interior saliva o bacterias que deberán ser eliminadas después de un día de trabajo por esta razón las piezas se desinfectaran por el método de esterilización más económico y accesible que es el vapor de agua que se da al pringar un objeto a demás de ser elaboradas en un material que lo permite que es el polipropileno.
- GRADACIÓN: creación de piezas intercambiables que podrán ser colocadas en el objeto que tendrán 3 niveles donde cambiaran la fuerza para cada ejercicio como los puntos de contacto en las distintas texturas rayado, puntos y lisas.

- **COCIMIENTO:** los padres al no ser profesionales y no tener un conocimiento sobre la terapia miofuncional necesitaran de una guía ilustrada donde explique su funcionamiento y secuencias de uso en el armado, desarmado y toda acción que involucre el objeto.



Fuente: propia

- **FRECUENCIA:** por la poca accesibilidad a las terapias además de ser un ejercicio físico que requiere hacerse de forma continua es decir todos los días para garantizar el progreso en el menor tiempo posible y ayudar a los niños ha alcanzar su máximo potencial se contempla la necesidad de integrar a los padres al proceso y facilitar el uso de estas herramientas en colegios y fundaciones que realicen terapia miofuncional por ello el objeto es transportable, contiene una guía que explica su uso aparte de brindar la oportunidad de apropiación por parte del niño.
- **ACCESIBILIDAD:** se realiza este kit para distribuirse en locales comerciales que se dediquen a la venta de productos para la salud como Locatel entre otros acercando el producto a padrea e instituciones además de realizarlos en materiales económicos y seguros para el niño.

10.3 EXPERIMENTACIÓN MODELOS

Para nuestra primera propuesta se elaboraron modelos para comprobar su agarre y eficiencia en el modo de empleo y utilización de cada uno de los prototipos de kit



Fuente: propia

Se observó su uso flexible y ergonómico por el usuario y terapeuta además se comprobó la importancia de los estímulos sensoriales los cuales motivan al niño a soplar con más fuerza puesto que los sentidos de la vista y el oído responderán a dicha fuerza de soplo girando más rápido y produciendo un sonido más fuerte.



Fuente: propia

Se vio la necesidad de colocar dos soportes en la parte inferior para evitar el contacto de la boquilla con la superficie mientras el objeto no esta en uso también para evitar la proliferación de microorganismos en el elemento para trabajar el soplo.

Además este cuenta con boquillas intercambiables que por permitir un paso del aire mayor o menor reducirá o aumentara el esfuerzo o la fuerza que requiere el niño para mover las aspas y producir el sonido



Fuente: propia

Masajeador facial permitirá el uso flexible del terapeuta y el niño pero en la comprobación se encontró debilidades en la propuesta ya que el ejercicio del masaje se trabaja de forma simétrica en el rostro y este proponía el trabajo en una sola zona extendiendo la actividad y dedicándole un mayor tiempo además de no adaptarse a la mano si no la mano adaptarse al objeto y una nueva forma de uso.



Fuente: propia

El masajeador oral se encontró que el agarre era demasiado preciso y que debía ser un poco más suave por los movimientos que involucraba aunque se mantuvo el agarre de pinza con tres dedos otro inconveniente que se observo fue el tener constantemente oprimido el botón para su funcionamiento ya que esta acción requiere un mayor esfuerzo durante la realización del masaje un punto positivo que se encontró fue el tamaño del cabezal es el adecuado para trabajar cavidad bucal del niño.



Fuente: propia



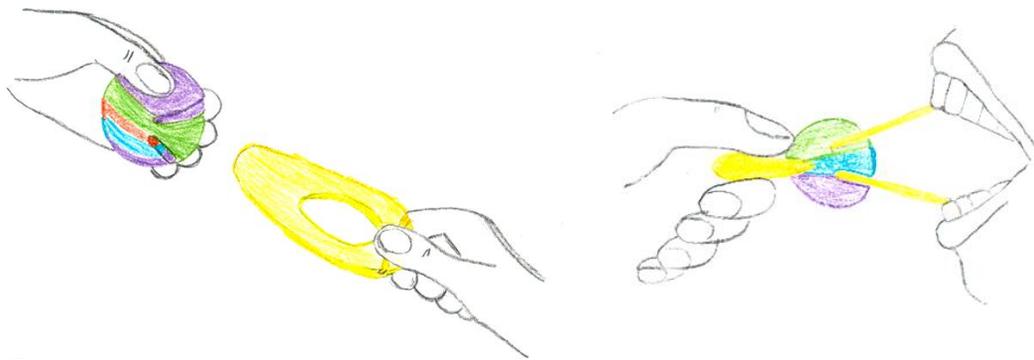
Fuente: propia

El elemento de succión se observó que era bastante grande y engorroso para que el niño lo llevara consigo otro punto negativo que se encontró fue un sistema complejo para permitir el paso del aire para subir la pelota y luego plegarlo para transportarlo como también de tener bastantes piezas y no sostenerse en pie mientras no esté en uso.



Fuente: propia

Uno de los puntos débiles del masticador es la posibilidad de lastimar la lengua del niño al tener dos palancas que en el momento del cierre su lengua quede atrapada además de no contar con un motivador para favorecer su uso por parte del niño.



Fuente: propia

11.PROPUESTA FINAL

En la propuesta final se tuvieron en cuenta todos los puntos débiles para mejorar y fortalecer la propuesta como también la integración de un mismo lenguaje estético que hiciera ver los objetos como una sola familia y se diseñó un maletín que contendría todos y cada uno de los elementos manteniendo su promesa de ser transportable.



Fuente: propia

Cada uno de los componentes tiene su función específica que lleva consigo los siguientes beneficios:

1. **MASAJEADOR FACIAL:** propiocepción, sensibilidad, tonalidad, memoria y movilidad muscular.
2. **MASAJEADOR ORAL:** propiocepción, sensibilidad, tonalidad, memoria y movilidad muscular.
3. **SOPLO:** respiración, coordinación muscular, ejercita el sistema bucofonador.
4. **SUCCIÓN:** deglución, respiración, coordinación muscular, ejercita el sistema bucofonador.
5. **MASTICACIÓN:** deglución, fortalecimiento y coordinación muscular favorece el cierre labial

11.1 MASAJEADOR FACIAL

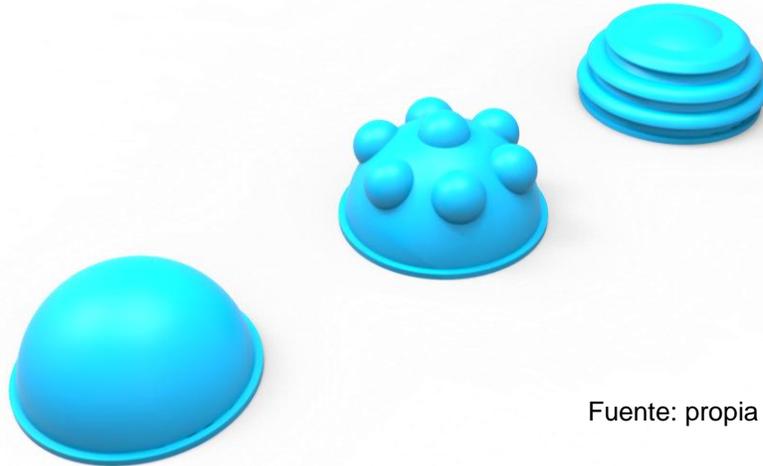
Se busca trabajar de forma pasiva guiada y gradual las habilidades propiocepción, sensibilidad, tonalidad, memoria y movilidad muscular por medio de la utilización de dos masajeadores que se colocaran en los dedos medios para el trabajo simétrico del rostro a parte de adaptarse a la forma de trabajo del terapeuta que son sus manos a demás de contar con una cuerda con velcro que puede adaptar a cualquier tamaño de dedo permitiendo la autonomía del niño.



Fuente: propia

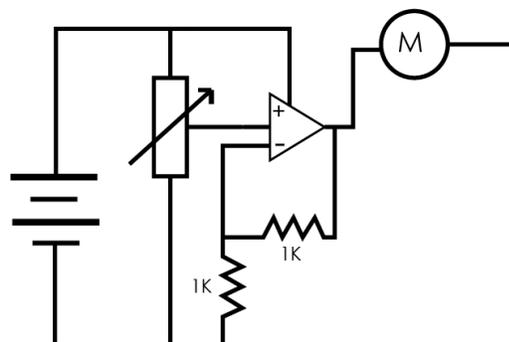


Este masajeador también contempla las necesidades de gradación de textura para desarrollar el sentido de la propiocepción y sensibilidad a partir de tener distintos puntos de contacto como lisa, rayada y puntos, donde también es posible variar la velocidad de las vibraciones quienes permiten la contracción muscular pero se decide trabajar con variaciones ya que algunos de los usuario pueden tener hipo o hipersensibilidad y esta características nos permiten el trabajo gradual.



Fuente: propia

Para obtener los beneficios de las vibraciones fue pertinente desarrollar un paquete tecnológico donde son producidas por un micro motor que se alimenta de dos batería tipo moneda de 1.5v que cuenta con un interruptor para su encendido y apagado que se conecta una resistencia variable con un lm358 para regular velocidad de las mismas.



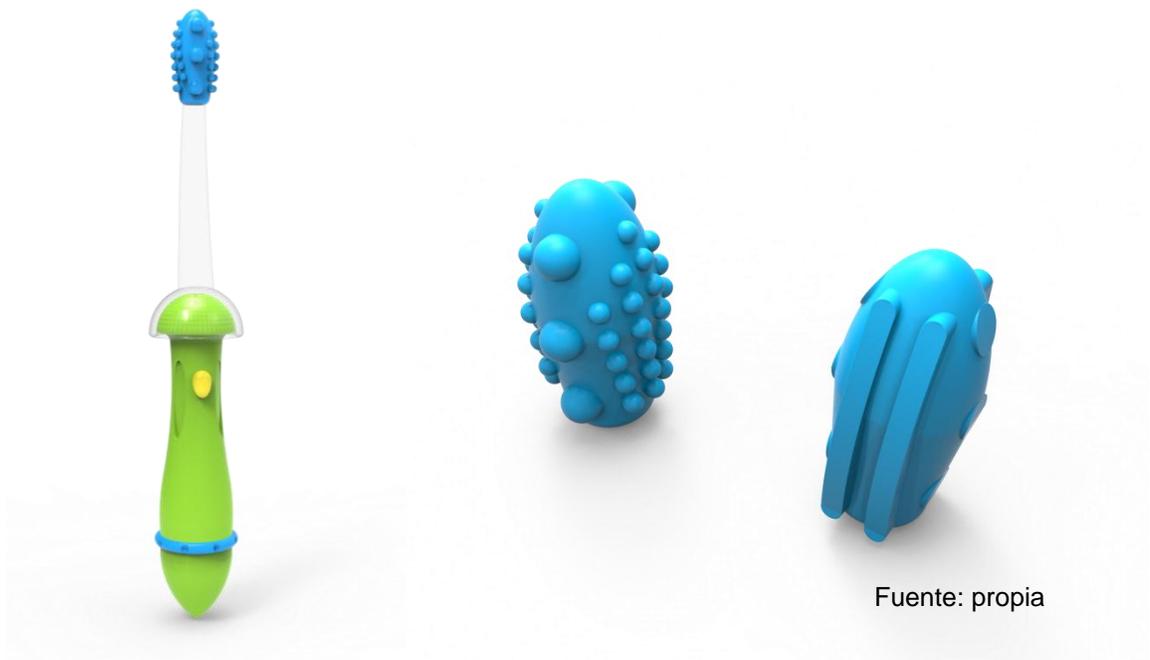
Fuente: propia

Plano eléctrico

11.2 MASAJEADOR ORAL

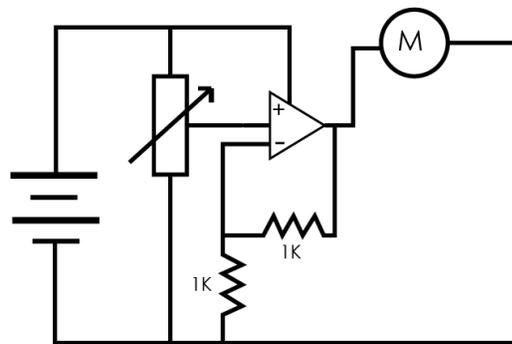
Se busca trabajar de forma pasiva guiada y gradual habilidades como:

- tonalidad (vibración)
- deglución (movimientos)
- propiocepción (texturas)
- sensibilidad (texturas y vibraciones)
- movilidad muscular (movimientos)
- variación de la velocidad de las vibraciones en respuesta a la hiposensibilidad e hipersensibilidad que pueden tener algunos usuarios.



Se desarrollo gradación en las texturas para desarrollar el sentido de la propiocepción y sensibilidad al tener más o menos puntos de contacto y variar su tamaño para que el niño reciba la retro alimentación del lugar donde se encuentra la lengua para producir distintos tipos de sonido para mejorar la inteligibilidad del habla como también tolerar distintas texturas de alimentos como saber donde se encuentran estos en la boca donde tuvimos en cuenta otros puntos de gradación como la velocidad de la vibraciones en respuesta a la hipo e hipersensibilidad.

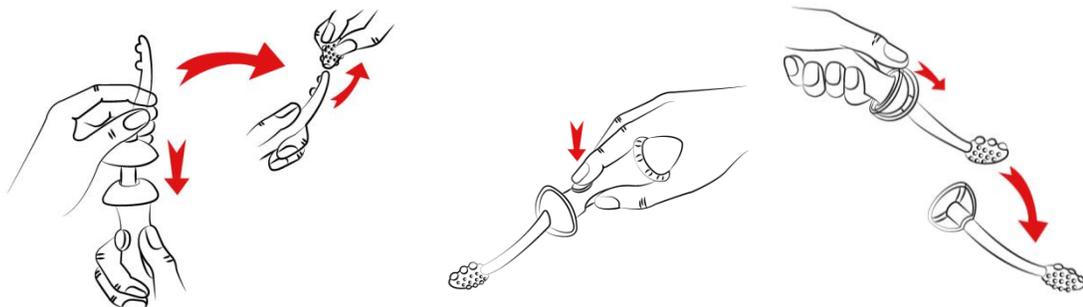
Para el paquete tecnológico se decidió usar el mismo tipo de tecnología en ambos masajeadores ya que esto nos permitirá ahorrar costos el cual producirá las vibraciones ya mencionadas anteriormente por medio de un micro motor que se alimenta de dos batería tipo moneda de 1.5v que cuenta con un interruptor para su encendido y apagado que se conecta una resistencia variable con un lm358 para regular velocidad de las mismas.



Fuente: propia

Plano eléctrico

Este elemento se desarrollo únicamente para el uso terapéutico del profesional o del padre al estar involucrado con la cavidad oral la cual es muy sensible y podría lastimarse el niño al ser el mismo quien manipula el elemento también incluye elementos desechables que son aquellos que entran directamente en contacto con la boca como lo son los cabezales con textura y el vástago que conecta con las piezas mencionadas anteriormente.



Fuente: propia

11.3 SOPLO

este elemento buscara a través del estímulo respuesta incentivar su uso ya que según la fuerza del soplo las aspas conseguirá velocidad y estimular el sentido de la vista con su movimiento como también el del sonido al pasar por unos orificios donde este será más fuerte o suave en respuesta fuerza del soplo que el niño producirá.



Fuente: propia

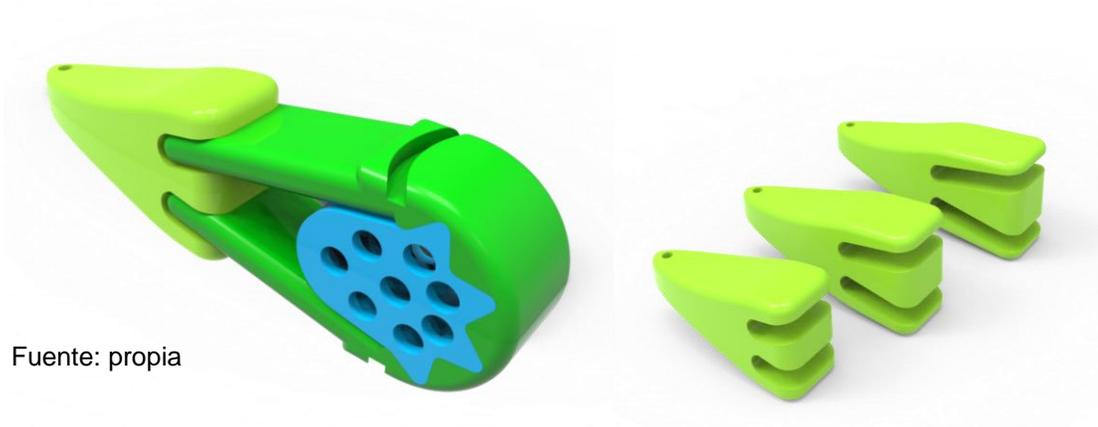
Utilización de la gradación en el tamaño boquilla desarrollo resistencia pulmonar logrando la correcta expulsión del aire para la fonación además de tener en cuenta el uso de dos soportes que evitan el contacto con la superficie mientras que este no esté en uso.



Fuente: propia

11.4 MASTICACIÓN

Permite el fortalecimiento de la mandíbula como de los músculos involucrados en el movimiento donde se utilizaran distintas piezas de distintos tamaños las cuales ampliarán o reducirán el material a flexionar con la fuerza de la mordida como también utiliza el sentido del gusto para motivar la acción de masticar al tener un alimento cremoso que saldrá por los orificios de la piza que lo contiene.



Fuente: propia

11.5 SUCCIÓN

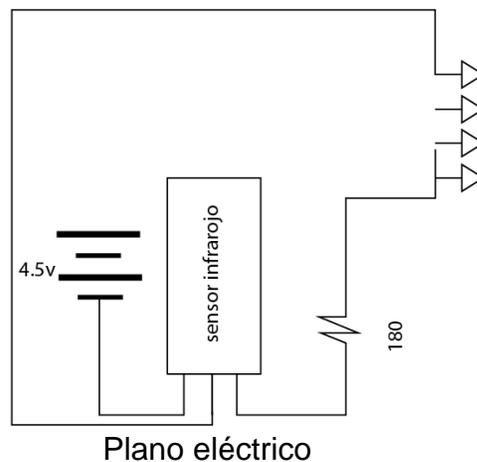
Este elemento trabaja la coordinación de los músculos faciales, respiración al inhalar y exhalar como incluir el movimiento de la garganta necesario para la deglución haciendo uso del manejo de estímulo respuesta como agente de motivación al encender cuatro bombillos led de distintos colores los cuales estimularan el sentido de la vista al detectar el paso de la esfera que sube gracias la acción de la succión.



Fuente: propia

Este utiliza la gradación de las esferas con distintos tipos de peso para graduar la fuerza de la succión en 3 niveles una de sus ventajas es contar con un tubo flexible que permitirá garantizar la portabilidad del objeto cuando lo lleve el niño y en el maletín.

Cuenta con un paquete tecnológico que cuenta con un sensor infrarrojo de 5v con 3 pilas de 1.5 v tipo moneda y una resistencia de 180 ohmios Y 4 bombillos led de distintos colores los cuales solo encenderán al pasar la esfera frente al sensor.



Fuente: propia

11.6 VALOR DIFERENCIAL

El valor diferencial del producto se basa en 5 factores que le permiten tener una propuesta de valor y diferenciarse de otros productos en el mercado siendo estos:

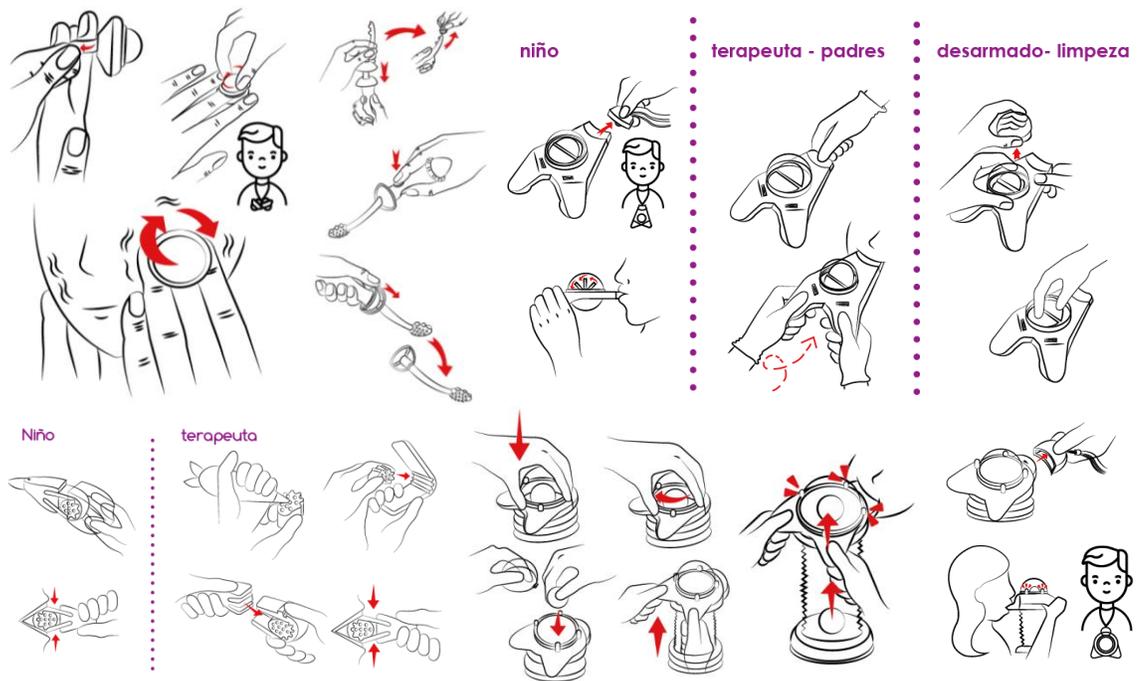
- **LA DESDRAMATIZACIÓN:** para lograr la se desarrollo un leguaje estético que evocara un juguete para eliminar la sensación de miedo como también el emplear color y apartarse del leguaje clínico como también cambiar la forma de uso y entrar en distintos contextos apartados del hospitalario.
- **PORTABILIDAD:** para hacerlo posible se incluyo un maletín que además de tener los objetos que componen el kit en su lugar y permitirnos guardarlos este es primordial para llevarlos cómodamente de un lugar a otro como también diseñar objetos que por su tamaño puede el niño llevarlo consigo colgados en su cuello si lo prefiere y usarlos para jugar con ellos en el día

trayendo beneficios como la realización de la terapia que nos ayudara a presentar resultados positivos en un menor tiempo posible.

- **MOTIVACIÓN:** se utilizara el juego y el estímulo respuesta para que el niño reciba un feed back al realizar la acción correctamente que estimulara los sentidos de la vista, oído, tacto y gusto para conseguirlo.
- **APROPIACIÓN:** por medio del uso flexible por terapeutas, padres y el propio el niño podrá ser autónomo e incluso jugar en el día con estos elementos logrando también la desdramatización de los objetos.

11.7 FACTOR ERGONÓMICO

Cada uno de estos elementos fue diseñado para ser usado de forma cómoda y continua por todos los usuarios que participan en la actividad como: terapeutas, padres y el propio niño teniendo en cuenta sus medidas antropométricas de cada uno de ellos al ser adultos y niños dentro de un rango de edad entre los 5 a 10 años los menores pues todos compartirán las manipulaciones de los elementos como muestra de ello se realizo una secuencia de uso de cada elemento usado por el terapeutas, padres y el niños.



Fuente: propia

11.8 MATERIALES

Para los materiales se pensó en las condiciones de uso que enfrentaría cada uno de los objetos como: la desinfección, el ser un objeto que va hacer desechado, que entra en contacto con el rostro y cavidad bucal, el costo y la producción estos son:

- PP: LOS elementos permanentes serán elaborados en esta material ya que permite ser esterilizable por el método más económico de desinfección, incluso también ser reciclable y puede mantener sus propiedades físicas hasta los 800 ciclos de desinfección que equivale aproximadamente a 2 años y tres meses.
- PLA: objetos desechables que no requieren ser suaves al tacto ya que este material puede entrar en contacto con la boca y ser desechado para ser biodegradado industrialmente.
- SILICONA: la silicona permite su desinfección por el método más económico además de ser flexible y suave con el tacto para entrar en contacto y no lastimar la cavidad bucal y el rostro para los masajeadores los cuales serán desechables y reciclables.

11.9 PROCESOS PRODUCTIVOS

Para la elaboración de cada una de las piezas se establecieron los siguientes métodos productivos según las características de cada una de las piezas:

- INYECCIÓN Y SOPLADO POLIPROPILENO: Para las semiesferas transparentes en PP donde es necesario la elaboración de un molde.
- INYECCIÓN: se inyectaran las piezas permanentes en el kit como también su maletín en PP y piezas desechables como PLA y siliconas que necesitaran la fabricación de moldes para cada material con su respectivo color.
- TERMOFORMADO POLIPROPILENO: en este proceso se elabora a partir de una lamina transparente de de PP que después de pasar por la termoformadora calentando dicha lamina y luego entrara en contacto con el

molde para obtener la forma deseada en este caso la huella de todos los productos en el kit como los objetos permanentes y piezas intercambiables.

- **EXTRACCIÓN:** con este proceso se elabora el tubo flexible de PP con una extrusora de tubo corrugado donde esta extruira el material y mientras está caliente pasaran una serie de moldes que le darán forma de acordeón para posteriormente ser cortado a la medida necesaria.

11.10 IMPACTO AMBIENTAL

Para observar el impacto ambiental de cada pieza, material, proceso, gastos, desperdicios, vida útil y fin de la misma se elaboro la siguiente tabla:

pieza	gasto fabricación	desperdicio fabricación	vida util	fin de vida util
piezas pp inyectadas	1.85 kWh/gm	2% material	2 años y 3 meses aprox. 800 ciclos de esterilización	reciclable
pieza por extrucción pp	0.77 kWh/gm 406.60 BTU/gm gas natural	0.50 %	2 años y 3 meses aprox. 800 ciclos de esterilización	reciclable
piezas silicona	0.64 kWh/gm	2%	desechable higiene	reciclable
piezas PLA	1.85 kWh/gm	2%	desechable higiene	Biodegradable y compostable industrialmente

Fuente: propia

Para la selección de material se tomo en cuenta los materiales que si bien no son biodegradables industrialmente como el PLA y seguros para entran en contacto con la boca si fueran reciclables y bien pagados por el sector del reciclaje.

11.11 MERCADEO

Para detectar nuestro público objetivo se definió nuestros clientes, compradores y usuarios finales quienes son:

- **CLIENTES:** locales comerciales que se dediquen a la venta de objetos terapéuticos y de salud como: locatel, ortopedicos disalud, fisioequipos entre otros que permitan acercar el producto a los compradores que no hacen parte del contexto hospitalario.
- **COMPRADORES:** en los compradores de nuestro producto encontramos 2 tipos el primero instituciones educativas y fundaciones con programas de fonoaudiología y terapia miofuncional por ultimo los padres de niños con alguna de estas condiciones como: el síndrome de Down, la parálisis cerebral, malformaciones faciales y/o cráneo faciales como fisuras labio palatinas, síndromes congénitos y por ultimo postoperatorios linguales, laríngeos, o maxilofaciales.
- **USUARIOS:** niños entre los 5 a 10 años con necesidades en el área de fonoaudiología o terapia miofuncional con condiciones como: el síndrome de Down, la parálisis cerebral, malformaciones faciales y/o cráneo faciales como fisuras labio palatinas, síndromes congénitos y por ultimo postoperatorios linguales, laríngeos, o maxilofaciales.

11.12 EMPAQUE



carton micro corrugado
colaminado cartoncartulina



empaque por 100 piezas resellable
en PLA silicona desechable

Fuente: propia

Para el empaque se desarrollaron 3 el primero es el que contiene el kit con elementos permanentes y algunas piezas desechables e intercambiables para los primeros 20 usos de cada objeto en el kit y el segundo y tercero es un empaque resellable que contendrá 50 o 100 piezas desechables para un objeto específico del kit ejemplo: solo será para el masajeador oral que contendrá para sus cabezales intercambiables.

11.13 PROTOTIPADO FINAL

Para el prototipo final se realizo en 3d impresión 3d o mdf por deposición fundida en ABS, PLA y ninjaflex para imitar los materiales reales en los que se elaborarían el producto.



Fuente: propia

11.14 RESULTADO FINAL IMPRESIÓN



12.BIBLIOGRAFÍA

Kumin, L.,(2008) *Helping Children with Down Syndrome Communicate Better: Speech and Language Skills for Ages 6-14*, Washington DC,USA: Woodbine House

fundación iberoamericana down 21 Downciclopedia.(2017).características psicológicas de aprendizajeniños con síndrome de Down.publicado por: Down 21. recuperado de :<https://www.downciclopedia.org/psicologia/desarrollo-y-perspectivas-generales/3007-caracteristicas-psicologicas-y-del-aprendizaje-de-los-ninos-con-sindrome-de-down.html#4.%20Motricidad>

Down España.(2014).¿qué es el síndrome de Down?.Madrid España. Publicado por:Down España.recuperado de:<http://www.mihijodown.com/es/portada-menu/que-es-el-sindrome-de-down>

Cuideate plus.(2005).síndrome de down.Mexico DF, Mexico.publicado por: Unidad Editorial Revistas, S.L.U.recuperado de:<https://cuidateplus.marca.com/enfermedades/geneticas/sindrome-de-down.html>

13.ANEXOS