

**UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR**  
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO  
LICENCIATURA EN DISEÑO INDUSTRIAL

"DeepBreaths: Consola terapéutica para niños con hipotonía muscular orofacial."

PROYECTO DE GRADO

**ANA CRISTINA GANDARA YURRITA**  
CARNET 10549-14

GUATEMALA DE LA ASUNCIÓN, SEPTIEMBRE DE 2018  
CAMPUS CENTRAL

**UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR**  
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO  
LICENCIATURA EN DISEÑO INDUSTRIAL

"DeepBreaths: Consola terapéutica para niños con hipotonía muscular orofacial."

PROYECTO DE GRADO

TRABAJO PRESENTADO AL CONSEJO DE LA FACULTAD DE  
ARQUITECTURA Y DISEÑO

POR  
**ANA CRISTINA GANDARA YURRITA**

PREVIO A CONFERÍRSELE

EL TÍTULO DE DISEÑADORA INDUSTRIAL EN EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADA

GUATEMALA DE LA ASUNCIÓN, SEPTIEMBRE DE 2018  
CAMPUS CENTRAL

## **AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR**

RECTOR: P. MARCO TULIO MARTINEZ SALAZAR, S. J.  
VICERRECTORA ACADÉMICA: DRA. MARTA LUCRECIA MÉNDEZ GONZÁLEZ DE PENEDO  
VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN: ING. JOSÉ JUVENTINO GÁLVEZ RUANO  
VICERRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA: P. JULIO ENRIQUE MOREIRA CHAVARRÍA, S. J.  
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO: LIC. ARIEL RIVERA IRÍAS  
SECRETARIA GENERAL: LIC. FABIOLA DE LA LUZ PADILLA BELTRANENA DE LORENZANA

## **AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO**

DECANO: MGTR. CRISTIÁN AUGUSTO VELA AQUINO  
VICEDECANO: MGTR. ROBERTO DE JESUS SOLARES MENDEZ  
SECRETARIA: MGTR. EVA YOLANDA OSORIO SANCHEZ DE LOPEZ  
DIRECTORA DE CARRERA: LIC. MARIA REGINA ALFARO MASELLI

## **NOMBRE DEL ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN**

MGTR. FERNANDO ANTONIO ESCALANTE AREVALO

## **TERNA QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN**

MGTR. FRANZINE RENEÉ PINELO RECINOS DE RAMÍREZ  
LIC. KENIA GUISELA HERNÁNDEZ VEGA DE VILLAGRÁN  
LIC. MARÍA JOSÉ SIERRA LEMUS

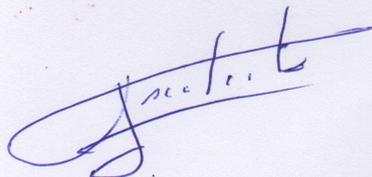
Guatemala, 26 de Junio de 2018

Señores  
Miembros del Consejo de Facultad  
Facultad de Arquitectura y Diseño  
Universidad Rafael Landívar

Estimados Señores:

Me dirijo a ustedes para informarles que el Proyecto de Diseño titulado "**DeepBreaths: Consola terapéutica para niños con hipotonía muscular orofacial**". Elaborado por la estudiante **ANA CRISTINA GÁNDARA YURRITA** con número de carnet 154914, ha sido concluido satisfactoriamente y puede ser considerado para la PRESENTACION DEL PROYECTO DE DISEÑO.

Atentamente,

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Escalante', is written over a horizontal line.

Lic. D.I. Fernando Antonio Escalante Arévalo  
Asesor

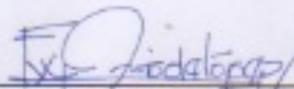
**Orden de Impresión**

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Proyecto de Grado de la estudiante ANA CRISTINA GANDARA YURRITA, Carnet 10549-14 en la carrera LICENCIATURA EN DISEÑO INDUSTRIAL, del Campus Central, que consta en el Acta No. 0395-2018 de fecha 5 de septiembre de 2018, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

"DeepBreaths: Consola terapéutica para niños con hipotonía muscular orofacial."

Previo a conferírsele el título de DISEÑADORA INDUSTRIAL en el grado académico de LICENCIADA.

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 6 días del mes de septiembre del año 2018.



**MGTR. EVA YOLANDA OSORIO SANCHEZ DE LOPEZ, SECRETARIA  
ARQUITECTURA Y DISEÑO  
Universidad Rafael Landívar**



## **Resumen Ejecutivo**

Deep Breaths es una consola terapéutica de computadora para niños con hipotonía muscular orofacial. Es una manera divertida y simple de estimular la musculatura facial por medio del soplo y la succión.

La consola plástica con forma de estrella marina cuenta con una manguera y 3 distintas boquillas plásticas, en donde los niños deben soplar para jugar distintas pantallas y niveles en la computadora.

La consola funciona por medio de la tecnología de Arduino y un caudalímetro (mide el caudal del agua), que en este caso funciona a través del soplo y la succión. Cabe recalcar que DeepBreaths no es un reemplazo de terapia del habla.

## **Tabla de contenidos**

<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	3
Antecedentes.....	5
Actores involucrados .....	16
Análisis de soluciones existentes.....	22
<b>II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	25
<b>III. MARCO LÓGICO DEL PROYECTO</b> .....	27
<b>IV. REQUERIMIENTOS Y PARÁMETROS</b> .....	28
<b>V. CONCEPTUALIZACIÓN</b> .....	31
Recursos para el diseño.....	31
Parte I: Teoría de diseño.....	31
Parte II: Conceptos de diseño .....	32
Parte: III: Otras herramientas o información técnica para el proyecto.....	33
Proceso de conceptualización de la propuesta de solución .....	37
PARTE I: Bocetos iniciales.....	37
PARTE II: Primer evolución de conceptos.....	38
PARTE III: Segunda evolución de conceptos.....	46
PARTE IV: Tercer evolución de concepto.....	54
Maquetaje rápido .....	54
PARTE V: Propuesta final .....	63
<b>VI. MATERIALIZACIÓN</b> .....	79
Modelo de solución.....	79
Parte I: Modelo de solución descripción verbal.....	79

Parte II: Descripción gráfica de modelo de solución.....	80
Manual de usuario .....	86
Procesos de producción .....	98
Tabla de materiales y procesos.....	98
Diagrama de flujo: producción semi-industrial.....	99
<b>VII. VALIDACIÓN</b> .....	99
<b>VIII. PLANOS TÉCNICOS</b> .....	104
<b>IX. COSTOS</b> .....	120
Parte I: Tablas de costeo.....	120
<b>MODELO DE UTILIDAD</b> .....	121
<b>X. CONCLUSIONES</b> .....	122
<b>XI. RECOMENDACIONES</b> .....	123
<b>XII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	124
<b>XIII .ANEXOS</b> .....	126



**DEEPBREATHS**

FUN, SMART THERAPY

## I. INTRODUCCIÓN

*DeepBreaths* es una consola terapéutica para niños entre 4 a 7 años con hipotonía muscular orofacial; con el fin de estimular la musculatura facial (mejillas y labios) al mismo tiempo que se estimula la fonación por medio del soplo y succión para mejorar el desarrollo del habla.

La hipotonía es el término médico utilizado para describir una disminución del tono muscular. Con frecuencia, un niño con hipotonía tarda más en desarrollar sus habilidades motoras como sentarse, gatear, caminar, hablar y alimentarse.

**Hipotonía es falta de tono muscular, no de fuerza y varía de niño a niño.**

Los músculos sanos nunca están completamente relajados, mantienen cierta cantidad de tensión y rigidez, lo cual se denomina tono muscular. Por ejemplo, tener buen tono muscular es mantener la mandíbula cerrada por períodos prolongados de tiempo sin darse cuenta o tener fatiga alguna, lo contrario sucede con un niño con hipotonía muscular.

La hipotonía no es una enfermedad en sí misma, sino más bien un síntoma de una variedad de trastornos. Puede ser desencadenada por un problema del sistema nervioso central, muscular o nervioso, un trastorno hereditario, el resultado de una lesión, etc.

**Hay más de 600 condiciones reconocidas como causantes de hipotonía.**

La hipotonía en algunos casos puede ser una condición de por vida, pero puede desaparecer, todo esto depende de la causa subyacente. En todos los casos, el tono muscular mejora con el tiempo si es estimulado con frecuencia y de manera adecuada.

Para el desarrollo de *DeepBreaths*, se decidió centrarse únicamente en la musculatura orofacial, siendo uno de los principales retrasos en el desarrollo del habla y la alimentación, ya que realizar estas dos actividades se utiliza la misma musculatura facial.

La hipotonía orofacial afecta la capacidad de mover estructuras orales (mandíbula, labios y la lengua) y la musculatura facial, como los músculos buccinadores (mejillas). Esto genera problemas en la comunicación verbal de los niños, generan problemas conductuales. Según Algermissen Molly, profesora de psicología en la universidad de Columbia, Medical Center (2014). "La frustración y la ira son emociones comunes entre los niños con problemas de desarrollo. Para los padres de esos niños, entender lo que ellos quieren o si algo les molesta se convierte en un desafío". Es común que la forma de comunicarse de estos niños sea recurriendo al llanto, gritos y rabietas, lo cual muchas veces

escala a conductas agresivas, por no tener las correctas herramientas de un sistema de comunicación.

Para tratar estos problemas se realiza terapia del habla, en donde se les enseña a los niños la forma correcta de respirar y el uso correcto del mecanismo motor bucal. Actualmente, las herramientas de terapia del habla deben ser pedidas al extranjero, ya que en Guatemala la venta es escasa. Es de suma importancia que la terapia sea divertida, motivante y retadora para los niños, dejando de lado los tradicionales ejercicios que pueden llegar a ser tediosos y aburridos.

**Las terapias son sin duda, más efectivas si son integradas a la rutina diaria del niño, a través del juego.**



**DEEPBREATHS**  
FUN, SMART THERAPY



## Antecedentes

### Disminución de tono muscular

La hipotonía no es un trastorno médico específico, sino un síntoma de muchas enfermedades y trastornos diferentes. Los músculos de bajo tono se contraen muy lentamente en respuesta a un estímulo y no pueden mantener una contracción durante mucho tiempo como un músculo normal.

Como se mencionaba anteriormente, la hipotonía es la disminución del tono muscular, por lo que los músculos se encuentran en constante flacidez. La musculatura se mantiene relajada todo el tiempo, por ende, esto les dificulta a los niños realizar movimientos comunes. Esto como consecuencia afecta el desarrollo motor grueso y fino de los niños, por lo que es importante la estimulación temprana y de manera constante.

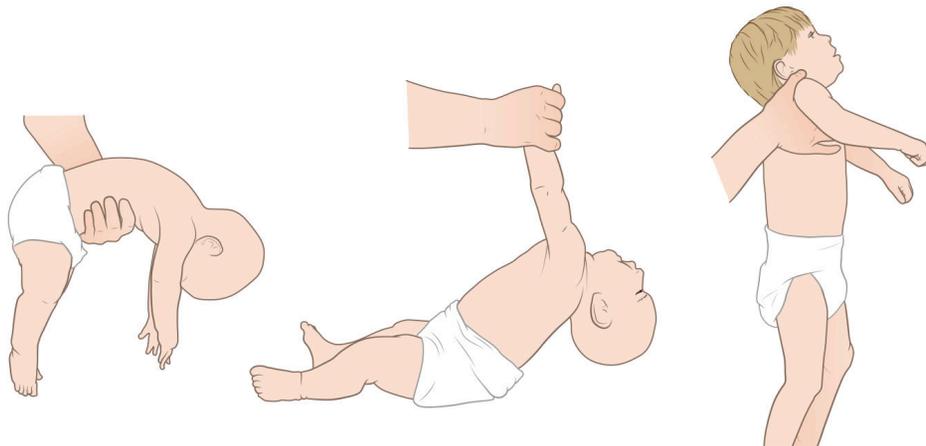


Imagen 1. Hipotonía muscular en el infante, Fuente: <https://www.webmd.com/baby/hypotonia-floppy-infant-syndrome>

## Causas

Algunas causas de la hipotonía son de naturaleza genética, infecciones, trastornos autoinmunes, trastornos metabólicos y lesiones neurológicas, etc. Para funcionar normalmente, los músculos dependen de las señales de los nervios motores. Estas señales pueden alterarse a nivel del **cerebro y médula espinal (hipotonía central) o como resultado de daño a los nervios entre la médula espinal y el músculo (hipotonía periférica).**

### Fuentes de Hipotonía



Se han vinculado más de **600** condiciones con la hipotonía muscular

#### 1. Sistema nervioso central

Trastornos cerebrales

1. Encefalopatías 39%
2. Síndromes genéticos 60%
3. Errores de metabolismo 11%
4. Infecciones congénitas 11%

80% 

De los casos de hipotonía son de origen central

#### 2. Sistema nervioso periférico

Enfermedades neuromusculares

1. Miopatías 5%
2. Atrofia Espinal Muscular 6%
3. Distrofia miotónica 4%

20% 

De los casos de hipotonía son de origen periférico

Síndrome de Down es una de las causas más frecuentes de hipotonía muscular

80 al 100% 

Imagen 2. Causas hipotonía muscular, Fuente: elaboración propia.

## Hipotonía orofacial

Es cuando la musculatura de la boca y cara tienen un tono muscular bajo, ocasionan dificultades para hablar e incluso alimentarse. Causan problemas como:



Imagen 3. Efectos negativos de la Hipotonía Orofacial, Fuente: elaboración propia.

## Logopedia

La logopedia es una especialidad que se dedica al diagnóstico, prevención y tratamiento de alteraciones del habla y del lenguaje.

## Logopeda: terapia miofuncional:

Es una herramienta de la logopedia, su base de trabajo es el sistema bucofacial, que se encarga de funciones vitales como la respiración, succión, deglución, masticación y el habla. La terapia miofuncional puede intervenir en cualquier trastorno, síndrome, traumatismo o enfermedad en el que la funcionalidad de la musculatura orofacial tenga problemas.

La terapia miofuncional se encarga de rehabilitar:

**Respiración:** función vital donde está incluido el ciclo inspiratorio-espíatorio.

**Alimentación:** con funciones básicas e innatas como la succión y la deglución, y otras como la salivación y la masticación.

**Fono articulación:** Habla, lenguaje y voz.

De acuerdo con Meyer, L.A. (2004) la Terapia Miofuncional (TMF) se define como:

## Tipos de ejercicios orofaciales

“ El conjunto de procedimientos y técnicas utilizados para la corrección del desequilibrio muscular orofacial, la creación de nuevos patrones musculares en la deglución, la creación de patrones adecuados para la articulación de la palabra, la reducción de hábitos nocivos y el mejoramiento de la estética del paciente ”

En general, los ejercicios indicados para mejorar la musculatura orofacial buscan conseguir la movilidad de los músculos para fortalecerlos o relajarlos y que ganen flexibilidad y libertad de movimiento. Es importante que los ejercicios tengan repeticiones constantes para que se logre trabajar de manera adecuada los músculos. Según la encargada de terapias del habla Rita María Aceituno en la Fundación Margarita Tejada, es importante realizar de 10-15 repeticiones del mismo ejercicio descansar y repetir de 2-3 veces.

### **TalkTools**

TalkTools es una empresa americana reconocida mundialmente como líder en el desarrollo de productos terapéuticos. TalkTools utiliza la terapia de colocación oral como la base de muchos de sus productos, también cuenta con herramientas para entrenar y estimular la musculatura facial. La colocación oral es un tipo de terapia oral-motora con dificultad jerárquica, utilizada por los patólogos del habla y el lenguaje. Se enfoca en movimientos específicos necesarios para la claridad del habla y la alimentación, por ejemplo:

- Puntos de articulación: se dividen en bilabiales, coronales, dorsales, radicales y glotales.
- Cierre bucal
- Protrusión bucal
- Control de secreción oral (babeo)
- Retracción de la lengua, etc.

TalkTools puede usarse en cualquier paciente que muestre reducida movilidad, agilidad, precisión y resistencia de las

estructuras orales y musculatura. Las cuales afectan de manera negativa la producción del habla, alimentación y manejo oral.

TalkTools cuenta con una larga lista de herramientas terapéuticas. Para la producción del habla y control de aire cuentan con 3 kits para trabajar diferentes ejercicios orofaciales, cada uno de estos kits contiene diferentes silbatos. La repetición en este tipo de ejercicios es fundamental para estimular de manera correcta los músculos orofaciales. Se trabajan sets de 10 soplos y dependiendo el niño de 2 a 4 repeticiones del set (El número de repeticiones del set dependerá de lo que indique el terapeuta)

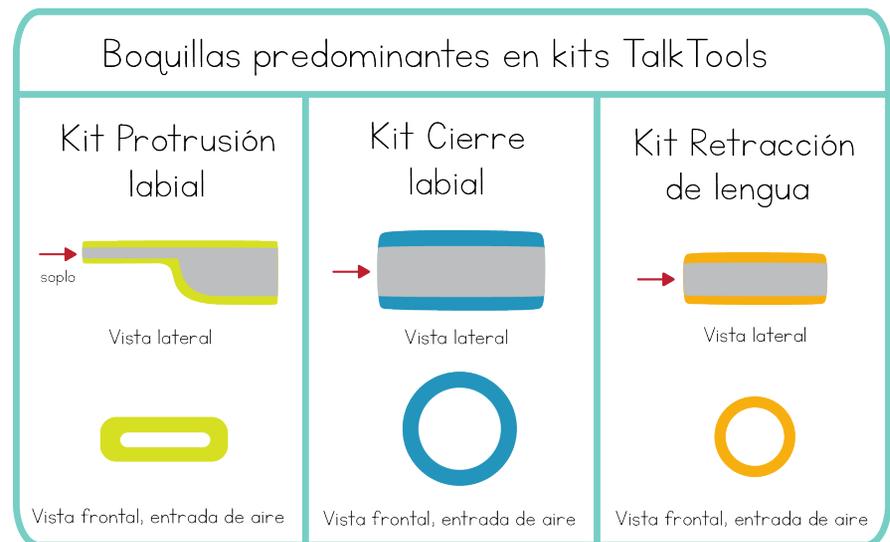


Imagen 4 .Boquillas TalkTools, Fuente: elaboración propia.

## Períodos críticos

Según la Dra. Patricia Khul, directora del Instituto de Cerebro y Ciencias del Aprendizaje de la Universidad de Washinton (2009) se refieren a los **períodos críticos** como etapas donde es posible y de mayor facilidad adquirir ciertas habilidades o destrezas de manera natural, sencilla y perdurable. Si por alguna razón, el niño perdió ese período crítico, no será capaz de utilizar esa habilidad tan bien como debería y no podrá aprenderlas apropiadamente. Es decir, se trata de un período sensible para el aprendizaje.

Las funciones innatas van adquiriéndose desde el nacimiento, aunque unas se completan antes que otras, y este orden no es siempre el mismo en cada niño.

- **LENGUAJE:** el período crítico empieza entre el año de vida y es máximo hasta los 5-6 años.

## Musculatura orofacial utilizada en el habla y alimentación

La musculatura orofacial consta de los músculos faciales y orales que intervienen al hablar, deglutir (tragar) o en la comunicación expresiva. La constituyen los músculos externos e internos de la cara, boca o lengua. Estos músculos mueven la cara en respuesta a nuestros pensamientos, sentimientos, emociones e impulsos. Cuando se habla y come se mueven alrededor de 70 músculos. Los principales músculos de las mejillas son los músculos buccinadores y los de la boca los músculos orbiculares (músculo del beso).

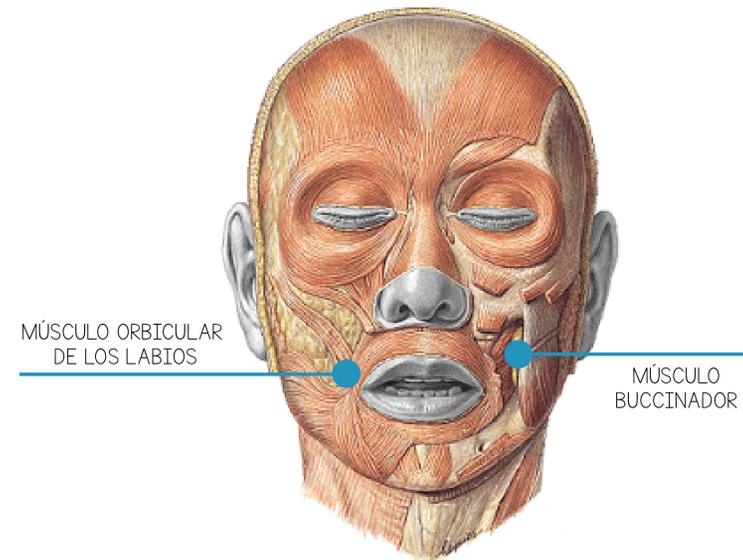


Imagen5. Músculos buccinadores y orbiculares de la boca, Fuente: <https://maartjekunen.nl/en/portfolio/scientific-magazine/>

**Orbicular de los labios (Músculo de los besos):** El músculo orbicular de los labios es el músculo principal de los labios, ubicado alrededor del orificio bucal en forma de elipse.

### Función:

- Función principal es producir el cierre labial.
- Da forma a los labios durante el habla.
- Ayuda a soplar o emitir silbidos.
- Protruye los labios.
- Jalar los alimentos.

**Músculo buccinador (mejillas):** Es el principal músculo de las mejillas, ángulo de la boca y labio superior e inferior. Constituye a la masa de las mejillas.

**Función:**

- Dar forma al rostro
- Agrandar la hendidura bucal
- Ejercer presión en la cavidad oral (silbar).
- Tira hacia atrás la comisura labial aumentando el diámetro de la boca
- Interviene en la acción de silbar, soplar, succionar.
- Masticación: acomodar alimentos en las caras de los dientes
- Aumentar el contenido de la boca

**Ejercitando los músculos**

Los ejercicios orofaciales pueden organizarse en las siguientes categorías:

- a) Ejercicios activos.
- b) Ejercicios pasivos.
- c) Ejercicios de estimulación sensorial.

El ejercicio activo es el ejercicio orofacial más común en el campo de la logopedia. Uno de los objetivos de los ejercicios de fortalecimiento muscular es incrementar la cantidad de tensión o fuerza que el músculo sea apto de hacer. Este tipo de ejercicio se emplea cuando se sospecha que hay una debilidad a nivel muscular de las estructuras orales.

**Los ejercicios de fortalecimiento pueden ser isotónicos o isométricos**

Los ejercicios isotónicos tienen como objetivo mejorar la movilidad del músculo y son indicados para aumentar la oxigenación y el aumento de la amplitud de los movimientos normalmente realizados con mayor velocidad. Es la forma más rápida para aumentar la fuerza y tono muscular



*Imagen 6. Músculos buccinadores y orbiculares de la boca, Fuente: <https://maartjekunen.nl/en/portfolio/scientific-magazine/>*

## Fonética articulatoria

La fonética articulatoria es una de las ramas de la fonética que estudia la producción física del habla. Describe qué órganos intervienen en su producción, la posición que éstos toman y cómo esas posiciones hacen variar la trayectoria del aire en su viaje por la garganta hasta que es expulsado por la boca o la

### 1 Iniciación (cavidades infragloticas)

La respiración es fundamental a la hora de entender la producción de sonido. Se llama iniciación al proceso por el cual el aire se pone en movimiento dentro del tracto vocal.

Los pulmones son el órgano iniciador del movimiento de aire.

### 2 Fonación (cavidad laríngea o glótica)

La fonación es toda actividad no respiratoria ni articulativa en la laringe.

Tono: frecuencia de las vibraciones en las cuerdas vocales

Altura (volumen): Hace referencia a la fuerza y el volumen acentual.

Timbre: Es la "huella digital de la voz" es el peculiar modo de sonar que tienen las distintas voces

### 3 Articulación (cavidades supragloticas)

Distintos sonidos lingüísticos son el producto final de las modificaciones sufridas por la corriente de aire al atravesar el tracto vocal, que son conjunto de movimientos que realizan los órganos supraglóticos

*Imagen 7. Cavidades del aparato fonador, Fuente: elaboración propia.*

nariz, produciendo sonidos diferentes.

El aparato fonador tiene tres partes fundamentales:

La producción de habla se produce en tres fases: iniciación, fonación y articulación.

Las cavidades que se utilizan para hablar se dividen en:

### 1 Cavidades infragloticas

Órganos respiratorios: pulmones, bronquios y tráquea



### 2 La cavidad laríngea o glótica

Órgano fonador: laringe, cuerdas vocales, resonador bucal y nasal, faringe



### 3 Las cavidades supragloticas

Órganos de la articulación: paladar, lengua, dientes, labios, mejillas y glotis



*Imagen 8. Cavidades del aparato fonador, Fuente: elaboración propia.*

### ***Importancia de la respiración en el habla***

La respiración es un proceso automático durante el cual se inspira aire normalmente, por la nariz (puede ser bucal), y se expulsa en la espiración normalmente, por la boca (puede ser nasal).

### ***Por qué es importante estimular la respiración***

Los ejercicios de soplo se realizan para ayudar a controlar la respiración y para ser conscientes del acto de respirar, por ellos sus principales objetivos son:

- Automatizar el patrón respiratorio correcto.
- Aumentar la capacidad respiratoria.
- Mejorar el control del aire espirado (controlar fuerza y dirección).

### ***El habla y el aire***

El habla se produce en la fase de espiración, al sacar el aire un niño sin dificultades respira y habla con normalidad, pero si existe alguna dificultad para respirar o situaciones que alteran la respiración aparecen dificultades en el lenguaje hablado:

- Voz temblorosa
- Omisión de fonemas
- Sustitución de fonemas
- Perturbaciones gramaticales de orden o de construcción
- Tartamudeces esporádicas, etc.

Un buen dominio de la función respiratoria facilitará la corrección de algunos defectos de la articulación. En los niños pequeños menores de ocho años, los ejercicios de soplo

además de ayudar a controlar la respiración, ayuda a entrenar los músculos que participan en el habla.

### ***Estimulación sensorial***

Máximo Etchepareborda (2003) dice que la estimulación sensorial hace referencia a la entrada de información del entorno al sistema nervioso, a través de los sentidos para elaborar sensaciones y percepciones. La riqueza de estímulos sensoriales beneficia el desarrollo del pensamiento, la inteligencia y el lenguaje.

Esto constituye el primer elemento sobre el que se construye cualquier aprendizaje, ya que supone la primera etapa del desarrollo de las funciones cognitivas básicas (atención, memoria), y permite el desarrollo de las funciones cognitivas superiores (resolución de problemas, razonamiento, lenguaje y creatividad).

## **El juego**

Algunas personas pueden pensar que jugar es solo una pérdida de tiempo. Lo cierto es que el juego tiene una importancia fundamental en la vida de los niños especialmente en el período de desarrollo. Y es que este tipo de acciones permiten ejercer y entrenar el cuerpo, mente y desarrollar diferentes capacidades como la cognición, la psicomotricidad, estimulación sensorial y la comunicación entre individuos.

Landreth G.L. en "Play Therapy" (1991) menciona que el juego ayuda a disminuir el nivel de tensión y aumenta la capacidad de vincularnos a nuestro entorno, siendo de ayuda para aprender a relacionarnos y a la vez aplicar y mejorar nuestras habilidades cognitivas, emocionales y sociales.

**Educación:** el juego estimula el desarrollo intelectual de un niño, permitiéndole hacer juicios sobre su conocimiento propio al solucionar problemas, de esta manera aprenden a estar concentrados durante un período de tiempo. Asimismo, desarrolla su imaginación e inteligencia ante la curiosidad por descubrir nuevas cosas.

**Emocional:** el juego es un escape natural en el niño. Lo ayuda a adquirir confianza y un sentido de independencia.

## **El juego y la tecnología**

La tecnología multimedia ha posibilitado dar lugar a nuevos juegos y juguetes electrónicos con innovadoras apariencias y prestaciones. Por un lado, la informática, y por el otro, los formatos audiovisuales (sonido, imágenes fijas y en movimiento) dan lugar a lo que se conoce como soportes multimedia.

Éstas son las dos características que hacen atractivo este nuevo formato de juegos, la interactividad y atracción visual.

**Interactividad:** permite obtener respuesta inmediata a las acciones del usuario.

**Atracción visual:** atractivo de visualizar entornos fantásticos, con un gran realismo y mucha acción y movimiento.

Gracias a estas cualidades, los juguetes multimedia no sólo implican cambios en los soportes de juego y en las formas de interactuar con ellos de los niños, también aportan nuevos valores educativos a tener en cuenta:

- Son juguetes motivadores.
- Permiten desarrollar diversas habilidades.
- Potencian el desarrollo de procesos y estrategias de toma de decisiones y resolución de problemas.

Las posibilidades de los juegos multimedia son enormes, satisface todas las necesidades lúdicas de los niños. Algunas de esas necesidades tienen que ver con el tacto y la manipulación, y en consecuencia con aspectos relacionados con la psicomotricidad.

## Beneficios de los video juegos en la educación

Una crítica común en los videojuegos o apps es que aíslan a los niños por completo, lo cual es verdad en apariencia, pero en realidad lo que se consigue es que el niño se centre y utilice su cerebro, produciendo un estímulo-respuesta rápido. Uno de los beneficios de los videojuegos es la estimulación sensorial que producen en los niños (auditiva y visual) al igual que otros beneficios como:



### Mejor coordinación en los ojos

Esto ocurre cuando los niños siguen visualmente un objeto en la pantalla. La coordinación de ojos es esencial cuando los niños aprenden cómo usar sus manos y ojos mientras escriben y dibujan.



### Motivación intrínseca

Incrementa la motivación en los niños a completar un nivel para avanzar. Motivación intrínseca: Cuando la persona realiza una actividad por sí misma, sin que haya incentivos externos. Se realiza por placer o curiosidad.



### Mayor capacidad visual

Los videojuegos de aprendizaje equipan a los niños para prestar más atención a los detalles, con el fin de completar las pantallas.



### Música como terapia

La música de los videojuegos permite a los niños aprovechar su inconsciencia para aliviar cualquier tensión física o psicológica.



### Mejora la autoestima

Cuando el niño supera los diferentes desafíos y niveles, se sentirá mejor consigo mismo enseñándole que es capaz de realizar cosas por sí solo.



Según una encuesta sobre Habilidades digitales en niños y niñas (2-5 años) lanzada por AVG Technologies



Niños de 2 a 5 años de todo el mundo están aprendiendo habilidades informáticas más rápido y antes que las habilidades para la vida.

Más niños pequeños saben cómo jugar un juego de computadora (58%) que nadar (20%) o andar en bicicleta (52%).



Alrededor del 69% de los niños pueden operar un mouse de computadora, pero solo el 11% puede atar sus propios cordones de zapatos.

Imagen 10. Datos curiosos "AVG" Fuente: elaboración propia.

## Casual games (Juego casual)

Según Emma Boyes, en "Are casual games the future?" (2008) Un juego casual es un videojuego dirigido o utilizado por jugadores ocasionales. Los juegos casuales pueden ser cualquier tipo de temática o género.

### Características y beneficios de un casual game:

- Normalmente se distinguen por reglas simples
- Demandas reducidas de tiempo
- No requieren de un gran compromiso
- Generalmente dan bajos costos de producción y distribución al productor.

Los juegos casuales a menudo se juegan en una computadora, en línea, pero son populares en consolas de juegos y teléfonos móviles. En los últimos años, los juegos casuales han aparecido como una de las principales tendencias en el panorama de los videojuegos.

El fenómeno del juego casual es reconocido en la profesión del diseño del juego y reconocido por la Asociación internacional de desarrolladores de juegos (IGDA) (2011). *Entertainment Software Association* (ESA) (2017) incluso introdujo los "juegos casuales" como una categoría en su informe anual sobre la industria de los videojuegos. El informe muestra que los juegos casuales que se juegan en las computadoras personales representan el 20.6% de los *best-sellers*, que es una clasificación más alta que los juegos de disparos (*Hardcore*)

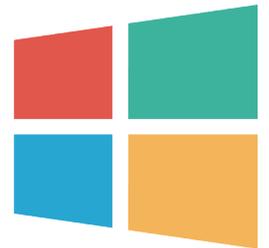
El CEO de Ubisoft, Yves Guillemot declaró que, a largo plazo no hay razón por la cual los juegos tipo "Casual Game" no superen el negocio *hardcore* (Juegos que requieren de más habilidades y son más difíciles.

## Datos curiosos de casual game



Namco Pac-Man(1980)  
Debutó durante la edad  
de oro de los juegos de  
video arcade, fue el primer  
**casual game**

El Solitario de Microsoft (1990), que salió gratis con Microsoft Windows, es considerado como el primer "juego casual" exitoso en una computadora, con más de  
**400 millones**  
de personas jugando desde su inicio.



Angry Bird llegó a  
**1,000,000,000**  
de descargas en 2012.

Imagen 11. Datos curiosos "Casual Game", Fuente: elaboración propia.

## **Necesidad**

Rosenfeld Johnson, S. (1995) es una patóloga del habla y lenguaje, reconocida por fundar TalkTools <sup>1</sup>e inventar la terapia de colocación oral. El método de terapia consiste en realizar movimientos específicos para mejorar la claridad del habla y la alimentación. Los ejercicios consisten en soplo (silbatos), succión (pajillas) y distintas posiciones de los labios, para trabajar posturas labiales que se utilizan en el habla (por medio de boquillas). Esta terapia es sumamente efectiva si se realiza con frecuencia, por lo que es importante que la terapia sea reforzada en el hogar. El problema con este método es que resulta tedioso y aburrido para los niños sonar un silbato repetidas veces sin ninguna motivación.

La estimulación temprana en niños con hipotonía muscular es sumamente importante, ya que de ello dependerá la calidad de vida que estos niños tendrán. Comunicarse y alimentarse de manera correcta es fundamental para tener un buen desarrollo, tanto físico como psicológico. En Guatemala, la venta de herramientas para terapia miofuncional es escasa y casi siempre es traído del extranjero, Estados Unidos. Por lo general, las terapias siempre son reforzadas en casa y los padres se ven en la necesidad de pedir material al extranjero o crear sus propias herramientas con material casero.

Para muchos padres resulta difícil realizar los refuerzos de terapia en casa, ya que los niños repiten estos ejercicios varias veces por semana, tanto en sus terapias como en casa. En la terapia de estimulación orofacial se deben hacer varias

---

<sup>1</sup> "TalkTools es una de las marcas más reconocidas y utilizada por logopedas" (Rosenfeld 2001, p. 90)

repeticiones de los ejercicios (20-40 veces dependiendo el desarrollo del usuario), por lo que soplar un pito 40 veces se vuelve aburrido y tedioso para los niños. Lo cual causa que los niños lloren y no quieran realizar sus ejercicios.

Es importante tanto como diseñadores, padres y tutores de los niños conocer y saber cuáles son las tendencias y gustos de las nuevas generaciones. La generación Z nació entre 1995 y 2015, han adoptado la tecnología desde sus primeros pasos, esto ha generado gran dependencia de ella. Es importante y necesario empezar a aprovechar la tecnología.

## **Conclusión:**

La necesidad presenta una oportunidad de diseño, debido a que actualmente no se cuenta con alternativas que sean diseñadas específicamente para dicha población en Guatemala. La terapia puede ser muy monótona para los usuarios y se puede realizar de una manera más amigable, y genera motivación intrínseca en el usuario. En el caso de los usuarios secundarios, que serían los padres y en algunos casos los terapeutas, ayudarlos a facilitar las terapias con una herramienta fácil de utilizar.



*Imagen 12. Terapia miofuncional en casa, Fuente: <http://pedsinreview.aapplications.org/content/30/9/e66.figures-only>*

## Actores involucrados

### Perfil de consumidor primario:



## Padres/tutores

- \*Entre 23-35 años de edad
- \*Estudios superiores
- \*Nivel socioeconómico:  
AB (alto), C1 (medio alto), C2 (medio)

### Necesidad

La terapia para fortalecer los músculos orofaciales es una terapia repetitiva, por lo que genera estrés y cero motivación en los niños. Las terapias deben ser reforzadas en casa lo que muchas veces es estresante para los padres, ya que muchos de ellos trabajan o tiene mas hijos de los cuales deben hacerse cargo.

### Recursos actuales

Los padres cuentan con herramientas traídas del extranjero o elaboradas por ellos mismos con productos no diseñados para terapias.

\*Las mas utilizadas son de TalkTools: kit de silbatos con distintas boquillas y pajillas de dificultad.

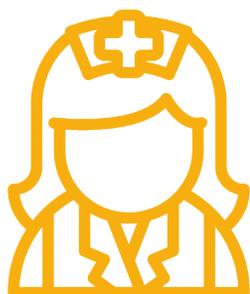
### ¿Qué buscan?

- \*Reducir la cantidad de herramientas utilizadas.
- \*Motivación intrínseca de parte de los niños.
- \*Que el juego sea parte de la terapia
- \*Una herramienta que sea facil de entender.

### Otros datos

- \*Familias de 4 a 6 miembros
- \*Padres/tutores trabajan tiempo completo.
- \*Madres trabajan medio día o son amas de casa.
- \*Invierten en tecnología, es parte de sus vidas.
- \*Cuentan con salas familiares o cuarto de juegos en sus hogares.

## Perfil de consumidor secundario:



### Terapistas

- \*Entre 23-35 años de edad
- \*Logopedas
- \*Trabajan en fundaciones, Centros médicos, cuenta propia
- \*Generalmente son mujeres

#### ¿Cómo usa o utilizará la herramienta?

- \*Es importante que estén en cada etapa de la terapia controlando que todo se haga de manera adecuada.
- \*Generalmente con niños pequeños deben agarrar la flauta para tener control sobre ella.
- \*Es importante controlar la lengua ya que no debe estar afuera
- \*Controlar que las boquillas no sean mordidas

#### Recursos actuales

- \*Cuentan con recursos de calidad, están dispuestos a gastar.
- \*Estos productos son utilizados con varios niños, por lo que necesitan que sean fáciles de lavar
- \*En ocasiones tienen problemas para ganar la atención del usuario.

#### ¿Dónde lo utiliza o utilizará?

- Dependiendo si trabaja de forma individual o en algún centro médico/fundación.
- \*Muchos trabajan de forma independiente, por lo que o cuentan con consultorios o visitan los hogares.

- \*En los centros médicos o fundaciones cuentan con salones especiales para realizar las terapias.

#### Aspectos positivos +

- \*Licenciados o estudiantes en Logopedia (expertos en el tema)
- \*Experiencia en trabajar con niños
- \*Cuentan con herramientas de calidad

#### Aspectos negativos -

- \*Falta conocimiento en herramientas nuevas
- \*Comodidad en su forma de trabajar actual

## Perfil de usuario primarios

 <p><b>Niños/a con hipotonía muscular orofacial</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Tienen dificultad para mover los músculos orofaciales</li> <li>*Retraso en el habla</li> <li>*Dificultades para alimentarse</li> </ul>		<p><b>Aspectos positivos +</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Son niños alegres</li> <li>*Siguen instrucciones</li> <li>*Les gusta la estimulación auditiva</li> <li>*Son curiosos</li> </ul>	<p><b>Conclusión</b></p> <p>El usuario primario es el principal beneficiado del producto por lo que sus especificaciones son las mas importantes. El perfil del usuario muestra la necesidad de incluir los siguientes requerimientos para el proyecto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Debe estimular los músculos orofaciales implicados en el habla y alimentaciones</li> <li>*Debe retar al niño y generar motivación intrínseca.</li> <li>*Debe llamar la atención del usuario</li> <li>*Debe generar estimulación visual y auditivo</li> </ul>
		<p><b>Aspectos negativos -</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Hipotonía muscular</li> <li>*Falta de interes</li> <li>*Se distraen con facilidad</li> <li>*Miedo al cambio</li> <li>*Babeo excesivo</li> <li>*Problemas conductuales</li> <li>*Retraso en el habla</li> </ul>	
<p><b>¿Cómo usa o usara la herramienta terapéutica?</b></p> <p>El niño debe estar sentado con la espalda recta, siempre debe estar con un adulto que asista la terapia. Utiliza varias herramientas para estimular distintos músculos.</p> <p>Silbatos: musculatura de los labios (músculos orbiculares)</p> <p>Succión: musculatura de las mejillas (musculo buccinador)</p>		<p><b>Causas</b></p> <p>Pueden ser niños con distintas discapacidades como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Síndromes</li> <li>*Lesiones musculares</li> <li>*Enfermedades neuromusculares</li> <li>*etc.</li> </ul> <p>La hipotonía en si, no causa problemas en el desarrollo intelectual.</p>	
<p><b>¿Para qué lo utiliza o utilizará?</b></p> <p>PRINCIPAL: Estimular la musculatura orofacial involucrada en el habla y alimentacion</p> <p>SECUNDARIO:Control de aire, control de succión</p>	<p><b>¿Dónde lo utiliza o utilizará?</b></p> <p>Estimulación en el hogar</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Sala familiar</li> <li>2.Dormitorio</li> <li>3.Cocina</li> </ol>		

## Perfil de usuario secundario:

Padres/tutores		Aspectos positivos +	Conclusión
 <p>*Tienen vidas ocupadas por lo que el tiempo es preciado</p> <p>*Se preocupan por el bienestar de los niños</p>		<p>*Están dispuestos a realizar las terapias con sus hijo</p> <p>*Tienen conocimientos básicos en terapia</p> <p>*Tienen actitud positiva ante herramientas nuevas que pueden ayudar a sus hijos.</p> <p>*Se preocupa por la salud de su hijo/a</p>	<p>El usuario secundario es muy importante también ya que el interactuará con el producto y ayudará al usuario primario. El perfil del usuario muestra la necesidad de incluir los siguientes requerimientos para el proyecto:</p> <p>*Debe ser fácil de entender</p> <p>*Debe ser un producto higiénico, fácil de lavar</p> <p>*Se debe de reducir la cantidad de herramientas ya que esto les puede generar estrés a los padres.</p>
¿Cómo usa o usara la herramienta terapéutica?		Aspectos negativos -	
<p>la Cavidad buccal. elementos que estan en contacto con la cavidad bucal.</p> <p>*No tienen tiempo para utilizar productos complicados</p> <p>*Tienen miedo de utilizar las herramientas (Padres)</p>		<p>*Involucran sentimientos al ver a sus hijos llorar</p> <p>*Por falta de tiempo posponen los refuerzos o no los realizan completos.</p>	
¿Para qué lo utiliza o utilizará?	¿Cuándo lo utilizarán?		
<p>PRINCIPAL: Estimulación de los músculos faciales de sus hijos o pacientes.</p>	<p>Generalmente los padres lo utilizaran en las tardes o noches ya que no disponen de mucho tiempo.</p>		

## Mapa de empatía usuario

El mapa de empatía se realizó para conocer a los usuarios, identificar qué factores son importantes para mejorar la terapia en casa. Tanto para el usuario principal, los niños; el secundario, que son los padres, ya que los dos serán beneficiados.



## Mapa de empatía usuario secundario:



### ¿Qué dice y hace?

- \*Intentan persuadir al niño/a a realizar los ejercicios de terapia.
- \*Se estresan cuando sus hijos no quieren realizar las terapias.
- \*Esta cansado por las actividades del día a día.



### ¿Qué escucha?

- \*Escucha a su hijo/a quejarse
- \*Los silbatos (de 20 a 40 veces)



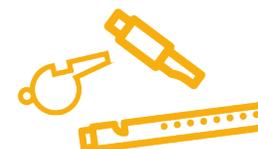
### ¿Qué siente?

- \*Miedo al realizar los refuerzos de terapia .
- \*Impotencia al ver a su hijo/a llorar por no querer realizar los ejercicios.
- \*Aflicción al ver a otros niños con hipotonía, tener un mejor desarrollo



### ¿Qué ve?

- \*Ve a un niño desmotivado, sin ganas de retarse.
- \*Muchas herramientas que utilizar para realizar distintos ejercicios.



## Análisis de soluciones existentes

En el análisis de alternativas existentes se presentan productos relacionados con soplo, succión, ya que en el acto de estas actividades se estimulan los músculos buccinadores y orbiculares de los labios. Cabe recalcar que muchos de estos juegos no son terapéuticos.

<p><b>PRODUCTO:</b> Rolling4fun</p>	<p><b>POSITIVO</b></p>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Soplar la pelota es una buena forma de desarrollar los músculos orales</li> <li>2. El niño mantiene los ojos en la bola móvil, lo cual mejora el seguimiento visual y la concentración</li> </ol>
	<p><b>NEGATIVO</b></p>
<p>Se debe hacer girar bola por las 4 pistas diferentes que tiene el juego.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Puede resultar difícil para algunos niños ya que no tiene topes en los laterales de los carriles.</li> <li>2. Para niños pequeños resulta complicado el no tener una pajilla o boquilla con que direccionar el aire expulsado.</li> </ol>
	<p><b>INTERESANTE</b></p>
<p><i>Imagen 15</i></p>	<p>Tiene una bola lenta y una rápida para permitir que el juguete tenga niveles de dificultad.</p>

*Imagen 15. Rolling4fun, Fuente: <https://www.cuidado.es/rolling4fun-motricidad.html>*

*Imagen 16. Woodenblowing, Fuente: <https://es.aliexpress.com/item/Wooden-Blowing-Balance-Floating-Ball-Game-Kid-Educational-Toy3.html>*

*Imagen 17. TalkTools silbato, Fuente: <https://talktools.com>*

<p><b>PRODUCTO:</b> Wooden blowing</p>	<p><b>POSITIVO</b></p>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Puede ser entretendido por unos minutos.</li> <li>2. Se estimula la musculatura facial y el control de soplo.</li> </ol>
	<p><b>NEGATIVO</b></p>
<p>El juego consiste en elevar y mantener la pelota de la plataforma roja únicamente soplando</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se pueden fatigar los músculos muy rápido.</li> <li>2. Las pelotas son de duroport, lo cual las hace sumamente frágiles.</li> <li>3. Mala higiene ya que al lavar la madera puede quedar húmeda y generar bacterias.</li> </ol>
<p><i>Imagen 16</i></p>	<p><b>INTERESANTE</b></p> <p>Es un juego que genera competencia entre niños.</p>
<p><b>PRODUCTO:</b> TalkTools horn kit</p>	<p><b>POSITIVO</b></p>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Generan estimulación auditiva.</li> <li>2. Los pitos tienen formas interesantes que llaman la atención de los niños.</li> </ol>
	<p><b>NEGATIVO</b></p>
<p>Horn kit es un conjunto de silbatos para entrenar la musculatura orofacial.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pueden ser difíciles de lavar por dentro.</li> <li>2. Es mejor cuando la terapia es dada por medio del juego, estos silbatos no generan ningún tipo de juego.</li> </ol>
<p><i>Imagen 17</i></p>	<p><b>INTERESANTE</b></p> <p>Existen 3 kits diferentes de silbatos y cada uno con boquillas diferentes para trabajar la posición de articulación en el habla.</p>

**PRODUCTO:**  
Honey bear



Honey bear es un producto de TalkTools.

Imagen 18

**POSITIVO**

1. Controla el flujo que sale de la pajilla
2. Tapa a prueba de derrames
3. Se trabaja succión en el acto de tomar agua.

**NEGATIVO**

1. No es una forma entretenida de trabajar la succión
2. Estéticamente no es llamativo para el niño.

**INTERESANTE**

Transición de la alimentación con biberón al beber una taza  
Cuenta con pajillas y una boquilla intercambiable

**PRODUCTO:**



Straw kit es un set de pajillas con distintos colores y formas.

Imagen 19

**POSITIVO**

1. Tiene formas divertidas y entretenidas.
2. Colores llamativos

**NEGATIVO**

1. Mala higiene: Difícil de limpiar

**INTERESANTE**

El kit contiene 12 pajillas con distintos loops. Van del más fácil a la más difícil.

**PRODUCTO:**  
Turbino



El juego trata de soplar y parar la turbina en un determinado icono. Este icono es dado al niño/a tirar un dado

Imagen 20

**POSITIVO**

1. Se puede jugar en pareja
2. Forma entretenida de entrenar el soplo
3. Se trabajan áreas cognitivas: memoria

**NEGATIVO**

1. Tiene piezas pequeñas, puede ser peligroso para pequeños.
2. Para niños con problemas en el soplo puede ser difícil, ya que necesitan una gran cantidad de aire para parar la turbina.

**INTERESANTE**

Es una manera original de estimular la musculatura orofacial.

**PRODUCTO:**  
Sippin specs



Lentes de pajilla

Imagen 21

**POSITIVO**

1. Se trabaja la succión de una forma divertida.
2. Se trabaja la succión en la hora de comida.

**NEGATIVO**

1. Higiene: Difícil de limpiar
2. Se zafa la pajilla de los lentes
3. Material de baja calidad

**INTERESANTE**

Es un producto fuera de lo común para los niños.

Imagen 18. TalkTools Honey bear, Fuente: <https://talktools.com>

Imagen 19. TalkTools kit de pajillas o, Fuente: <https://talktools.com>

Imagen 20. Turbino, Fuente: <https://www.hoptoys.es/juegos-de-respiracion-y-soplo/turbino-p-347.html>

Imagen 21. Sippin specs, Fuente: <https://www.pepetoys.cl/product-page/lentes-pajilla>

**PRODUCTO:**  
Bubbalooka



Es un juguete que al soplar forma una serpiente de burbujas.

Imagen 22

**POSITIVO**

1. Se estimulan los músculos buccinadores.
2. A los niños/as les encanta jugar con agua y burbujas

**NEGATIVO**

1. Genera mucho desorden, ya que moja el piso cuando el gusano cae.
2. Se debe comprar jabón con frecuencia
3. No tiene niveles de dificultad.

**INTERESANTE**

La forma del juguete es divertida y tiene un color vibrante .

**PRODUCTO:**  
Fut soplando



Los niños/as tienen que meter la pelota en la portería de su oponente y evitar sus ataques

Imagen 23

**POSITIVO**

1. Interactúan 2 personas, genera competencia.
2. Se utiliza con pajillas desechables
3. Se trabaja dirección y control del soplo.

**NEGATIVO**

1. Mala higiene: saliva en el tablero
2. No tiene niveles de dificultad
3. A algunas niñas puede no gustarle

**INTERESANTE**

Es un juego fácil de transportar

## Conclusión

Tanto en productos de succión como de soplo, se puede trabajar la estimulación de los músculos orofaciales. En soplo existen distintos tipos de juegos, pero pocos de ellos generan motivación y reto en los niños. La mayoría de los productos no son terapéuticos, por lo que en muchos no se llega a realizar las repeticiones necesarias para dar una buena estimulación a los músculos. En succión no existen juegos, únicamente pajillas que son utilizadas al beber agua. Las pajillas son sumamente difíciles de lavar, en especial las terapéuticas ya que contienen distintas formas curvas. El objetivo es crear un juego terapéutico en donde se puedan estimular los músculos orofaciales, por medio del soplo y succión en un solo producto.

Imagen 22. Bubbalooka, Fuente: <http://www.mumzworld.com/en/alex-toys-bubbalooka>

Imagen 23. Fútbol Soplo, Fuente: <https://www.hoptoys.es/juegos-de-respiracion-y-soplo/fatbol-soplo-p-5083.html>



## II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1. *¿Cuál es el problema y dónde se presenta?*

Para que la terapia sea efectiva es necesario que sea reforzada en el hogar. Para muchos padres esto puede ser aterrador, ya que sus hijos muchas veces no están dispuestos a colaborar con sus terapias.

Al tratarse de bajo tono muscular es importante que la terapia para tratar la hipotonía orofacial tenga varias repeticiones del mismo ejercicio, para muchos niños resulta sumamente tedioso y aburrido. Esto se debe a que las herramientas terapéuticas actuales no están integradas al juego. De igual manera, las herramientas miofuncionales actuales son caras y no son vendidas en Guatemala, por lo que los padres deben gastar mucho dinero y perder tiempo de espera en traerlas o deben generar sus propias herramientas con materiales caseros.

### 2. *¿Cuántas personas o usuarios padecen el problema?*

La hipotonía muscular no es una enfermedad, es un síntoma de alguna enfermedad subyacente. Como se mencionó anteriormente existen más de 600 condiciones reconocidas como causantes de hipotonía, puede ser por causa el sistema nervioso central (80%) o periférico (20%). Según Beatriz Luna Barrón docente de investigación, del instituto de genética en la universidad Mayor de San Andrés, Bolivia (2015) el síndrome de Down es una de las causas más frecuentes de hipotonía muscular con un 90% -100%. Según el Instituto Neurológico de

Guatemala 1 de cada 800 niños nace con síndrome de Down en Guatemala. (Reportaje especial MINIEDUC,2011).

### 3. *¿Con qué frecuencia se presenta el problema?*

Ya que la hipotonía muscular afecta el tono muscular del cuerpo estos niños deben asistir a varias terapias para trabajar toda la musculatura de su cuerpo. Lo que deja con 1 a 2 sesiones de terapias semanales para estimular específicamente la musculatura orofacial. Por lo que los terapeutas siempre sugieren que las sesiones sean reforzadas en casa. Según Heidi Kaduson, en "The Playin Cure" (1997) Habla sobre la importancia de aplicar el juego en la terapia y como esta debe ser reforzada en casa, es necesario que la familia tome un papel relevante y muy activo en la terapia. Esto se hace posible cuando la terapia es implementada y desarrollada en el entorno más natural del niño, su casa. Esto además permitirá la interacción con su familia y mejorar la relación social del niño.

### 4. *¿Qué impacto tiene el problema en el contexto en el que se presenta y por qué es importante solucionarlo?*

Una solución para la problemática propuesta puede evitar que los niños se retrasen en los avances logrados durante sus sesiones anteriores, teniendo mejores y más rápidos resultados en su progreso. No poder comunicarse o comer con facilidad, trae efectos negativos tanto físicos como emocionales. Estos niños tienden a tener dificultades en su integración social, familiar y problemas conductuales por no tener las capacidades para comunicarse verbalmente. Según Chevie-

Muller (2001) Es frecuente que el retraso del lenguaje produzca problemas de conducta cuando un niño no consigue hacerse entender. Cuando los padres no entienden lo que quieren, no es raro que muerdan o peguen, ya que no saben controlar su frustración.

5. *¿Cómo se ha intentado solucionar hasta ahora y por qué no ha sido suficiente?*

Actualmente, los padres/tutores utilizan herramientas de *Talktools* o material creadas por ellos. *TalkTools* es una de las marcas pioneras en herramientas miofuncionales, su método es sumamente efectivo si es realizado con frecuencia. Pero estas herramientas no están integradas al "juego terapéutico", lo cual ocasiona problemas para los padres e incluso terapeutas, ya que no genera ningún incentivo de juego en el usuario. El material casero tiene como ventaja su bajo costo, pero su duración será limitada al igual que no se podrán trabajar ciertos ejercicios, ya que no puede ser reproducido con material casero.



### III. MARCO LÓGICO DEL PROYECTO



Imagen 24. Marco lógico, Fuente: elaboración propia.

## ★ IV. REQUERIMIENTOS Y PARÁMETROS

A continuación, se realizó una lista de requerimientos y parámetros clave para la realización del proyecto. Se asignó un color a cada tabla, de acuerdo su objetividad. 1. Uso (Naranja), 2. Función (Turquesa), 3. Objeto (Verde)

USO		
Requerimientos	Parámetros	Validación
1. Debe entrenar la musculatura que participa en el habla.	Se deben estimular principalmente los músculos: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Músculos buccinadores</li> <li>○ Músculos orbiculares de la boca</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Se deben realizar repeticiones en los ejercicios.</li> <li>○ (series de 2-3 con de 10 repeticiones)</li> <li>○ Evidencia visual</li> </ul>
2. Puede trabajar alguna de las 3 partes del aparato fonador.	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Cavidades infraglóticas (órganos respiratorios)</li> <li>○ Cavidades supraglóticas (órganos de la articulación)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Niveles de dificultad</li> <li>○ Evaluación visual</li> </ul>
3. Debe realizar ejercicios activos libres.	Ejercicios isométricos: tensar un músculo y mantenerlo en una posición estacionaria al mismo tiempo que se mantiene la tensión.	Realizados por el niño con su propia fuerza de forma voluntaria.
4. Debe ser seguro para el usuario primario (Niños).	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Si se utiliza pintura no debe tener plomo</li> <li>○ Plástico PLA no tóxico (para piezas en contacto con la boca del usuario)</li> </ul>	Fichas técnicas del material
7. Debe ser higiénico: Se debe limpiar fácil (partes que estarán en contacto con la boca).	Utilizar formas con ángulos coherentes para evitar bacterias.	Observaciones y encuestas <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Padres/Tutores</li> <li>○ Empleadas domésticas</li> </ul> evaluar el grado de satisfacción de facilidad de limpieza. (fácil, está bien, me cuesta).

# FUNCIÓN

Requerimientos	Parámetros	Validación
1. Puede tener las características de un "casual game"	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Reglas simples</li> <li>○ Demandas reducidas de tiempo</li> <li>○ No requieren excesivo compromiso</li> </ul>	La terapia debe ser jugada en un máximo de 5 minutos.
2. Puede apoyarse en la electrónica	Puede hacer uso de la electrónica para simplificar la interacción del usuario	Secuencia de fotografías
3. Debe tener características de terapia de juego	Puede desarrollar diferentes capacidades como: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Cognición</li> <li>○ Comunicación entre individuos</li> <li>○ Estimulación sensorial</li> </ul>	Debe cumplir con alguna característica, análisis por medio de fotos.
4. Debe ser fácil de comprender para el usuario secundario (padres/tutores, terapeutas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Por medio de un manual de uso</li> <li>○ Utilizar mas contenido grafico que texto</li> </ul>	Observación a los usuarios secundarios que lo comprendan sin explicación alguna. Encuesta a padres
5. Puede utilizar mecanismos o tecnología	Se debe utilizar una carcasa en donde los mecanismos o tecnología estén cubiertos para evitar accidentes.	Comprobación por medio de fotos

# OBJETO

Requerimientos	Parámetros	Validación
1. Debe causar interés en el usuario	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Utilizar un tema unisex (educativo)</li> <li>○ Utilizar líneas orgánicas y curvas</li> <li>○ Colores llamativos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ El niño debe terminar un juego completo con el producto.</li> <li>○ Fotos y video</li> </ul>
2. Debe generar estimulación visual	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Colores llamativos,</li> <li>○ Contrastes</li> <li>○ Objetos en movimiento.</li> <li>○ Luces</li> </ul>	Análisis por medio de fotos y videos
3. Debe generar estimulación auditiva	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Según la OMS los sonidos no deben superar los 80 dB.</li> <li>○ Es recomendable utilizar canciones, repeticiones o acompañamientos (sonido unido a otros estímulos sensoriales como la vista)</li> </ul>	Medidor de decibels para comprobar que no supera los 80 dB



## V. CONCEPTUALIZACIÓN

### Recursos para el diseño

#### Parte I: Teoría de diseño



#### Diseño emocional: visceral

Según Donald Norman, "Emotional Design" (2005), se refiere a todo aquello que no solo afecta a nuestros sentidos de manera positiva y estimulante, sino que también tienen gran funcionalidad. Donald Norman menciona que existen 3 reacciones emocionales que proyectan los productos en las personas, a través de su diseño: visceral, conductual y reflexivo. Para este proyecto se utilizará el diseño visceral, pero ¿Por qué?

El diseño visceral se enfoca en la reacción inmediata que tiene el usuario en relación con el producto. La emoción de nivel visceral es el factor de impacto que nos genera. Por ejemplo, en el diseño de niños generalmente se utilizan colores primarios y vivos, ya que son los que generan impacto y preferencia en los niños.

Es importante que el producto que se diseñará genere en el niño/a una primera impresión positiva, que el niño sienta curiosidad ante el objeto. Esto generará que el niño no vea la terapia como algo feo y una obligación, pero como algo positivo. Una buena reacción se puede lograr a través de

estimulación visual, auditiva, colores llamativos, formas geométricas.



#### Interfaz

El diseño de interfaz es el diseño de computadoras, aplicaciones, máquinas, dispositivos de comunicación móvil, aplicaciones de software, y sitios web enfocado en la experiencia de usuario y la interacción. Su objetivo es que las aplicaciones o los objetos sean más atractivos y además hacer que la interacción con el usuario sea lo más intuitiva posible, conocido como el diseño centrado en el usuario.

El uso adecuado de la tecnología es una herramienta que permite mejorar la experiencia del usuario al momento de interactuar con un producto.



#### Diseño metafórico

Se puede definir metáfora del producto como: "Cualquier tipo de producto que tenga la forma para hacer referencia a las propiedades físicas (por ejemplo, forma, sonido, movimiento, olor, etc.) de otra entidad distinta para fines expresivos particulares". Özcan & Sonneveld, (2009). El diseño metafórico es considerado como uno de los más poderosos para estimular la creatividad y desarrollar las estructuras cognitivas del razonamiento abstracto, Sánchez (1998) El diseño metafórico tiene 5 tipos de categorías, para

este proyecto se concentrará únicamente en el diseño zoomorfo.

El diseño zoomorfo es cualquier objeto que presenta la forma, apariencia o estructura de un animal. La naturaleza es un tema que esta desde el nacimiento en los niños ya que es un tema unisex y de aprendizaje para los niños.



### **Biomímesis**

Se define biomímesis como la ciencia que estudia a la naturaleza como fuente inspiradora de soluciones a los problemas humanos, bien sea en forma de principios biológicos o como biomateriales, diseño, etc. La naturaleza, le lleva al ser humano millones de años de ventaja en cualquier campo; por lo que es más ventajoso copiarla que intentar superarla.



### **Diseño colaborativo:**

El diseño participativo es un enfoque para diseñar tratando de involucrar a todas las partes (empleados, socios, clientes, ciudadanos, usuarios finales), con el fin de ayudar a asegurar que el producto diseñado se ajuste a sus necesidades y gustos.

## **Parte II: Conceptos de diseño**

### **Psicología del color**

Marcel Zentner de la Universidad de Ginebra realizó una investigación sobre "Preferencias de colores y combinaciones

de color-emoción en la primera infancia", Ciencias del desarrollo, (2001). El estudio de Zentner mostró a los niños de 3 y 4 años un conjunto de nueve rectángulos de cartón de colores y les pidió que los trajeran al experimentador uno por uno, empezando por el que más les gustaba. A continuación, se mostraron imágenes de tres caras: una cara feliz, una cara triste y una cara enojada. Se les pidió que eligieran la tarjeta de color que iba con la cara (solo tenían seis tarjetas para elegir para esta tarea: rojo, amarillo, verde, azul, marrón y negro).

Los niños, por el contrario, eligieron una gama de colores para asociar con cada rostro. Feliz tendía a ser rojo, y triste solía ser azul, pero cada color se elegía para cada emoción más de una vez. Ningún color era el favorito para representar a enojado. Una relación significativa que encontró Zentner es que los niños tienden a asociar colores brillantes con colores felices y oscuros con triste.

Los colores primarios rojo, amarillo y azul, y los colores secundarios verde, naranja y morado, son más atractivos que los tonos pastel o tonos neutros. Por esta razón, las industrias de alimentos y bebidas, así como la industria del juguete, usan colores brillantes para comercializar productos para niños.

### **Colores:**

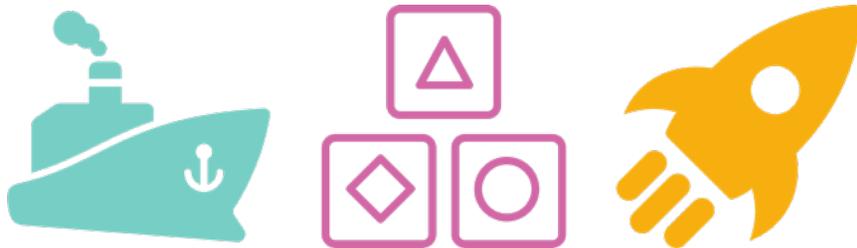
 **Amarillo:** Se asocia con la felicidad y la motivación. Los amarillos suaves y sutiles promueven la concentración, mientras que los tonos más brillantes estimulan la memoria y aumentan el metabolismo.

● Rojo: Altamente emotivo, el rojo excita y da energía al cuerpo, aumentando la frecuencia cardíaca, la presión sanguínea y la respiración.

● Celeste: En general, el azul es un color que transmite calma, serenidad, sensibilidad, ausencia de impulsividad, entendimiento, capacidad para reflexionar.

### **Conceptos educativos**

Cuando se diseña para niños es importante elegir temáticas neutrales, como temas educativos naturales y de ciencia. Actualmente, el tema de género neutral esta en auge, la ropa y juguetes para niños utilizan ya no utilizan el “rosado para niñas y el azul para niños”. Por lo que es importante que para el juego terapéutico se utilicen temáticas educativas únicamente.

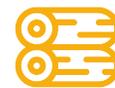


### **Parte: III: Otras herramientas o información técnica para el proyecto**

#### **Materiales seleccionados**

Para la creación de juguetes existen varios materiales que se pueden utilizar, pero siempre se debe tomar en cuenta que no deben ser materiales tóxicos. La Comisión U.S. Consumer Product Safety Commission (CPSC) reglamenta y monitorea estrictamente los juguetes. Existen hasta el momento una variedad de materiales que son aceptados por la CPSC para juguetes en contacto con niños. Entre estos están principalmente plásticos como el Polietileno de Alta Densidad (HDPL), Polipropileno (PP). Además, materiales como la cerámica, el silicón de grado alimenticio y madera.

#### **Materiales para el prototipo**



##### **Madera:**

Los juguetes de madera tienen buena resistencia y envejecen muy lentamente. Y en caso que se rompan, se pueden arreglar con mayor facilidad que los juguetes de plástico. Es importante que al fabricar juguetes de madera se utilicen maderas sostenibles, y utilizar pinturas, adhesivos y revestimientos más seguros, a base de agua, soya y vegetales.

Maderas más utilizadas para la creación de juguetes:

- álamo
- bambú

- pino blanco
- nogal



### **Silicona de grado alimenticio:**

Tiene muy buenas características por su composición química, es flexible y suave al tacto, no mancha, no se desgasta, no envejece, es resistente al uso que le den, no contamina, y puede adoptar formas, variedad de colores y lo más importante no es tóxico. Muchos de los juguetes de niños están fabricados con silicona de grado alimenticio, especialmente los de bebés, ya que se meten cosas con frecuencia a la boca.



### **Impresión 3d:**

La impresión 3D es fabricación por adición donde un objeto tridimensional es creado, mediante la superposición de capas sucesivas de material. Las impresoras 3D son por lo general más rápidas, más baratas y más fáciles de usar que otras tecnologías de fabricación por adición. Incluso pueden ofrecer modelos que pueden servir como prototipos de productos.

El PLA es un plástico se crea a partir de recursos naturales como, la caña de azúcar y el almidón de maíz. Su principal virtud evidentemente es que se trata de un compuesto biodegradable, no contaminante y no tóxico. Estas características lo hacen perfecto para juguetes en contacto con la boca de los niños.

## **Materiales para el producto mínimo viable**

Ya que será un producto para la población infantil se procura utilizar un material que permitiera un uso constante y fuerte. Por lo que el plástico es la mejor opción para el desarrollo del proyecto.



### **Polipropileno (PP)**

Es un polímero termoplástico utilizado en una amplia variedad de aplicaciones incluyendo el embalaje, industria textil, envases reutilizables de varios tipos, equipos de laboratorio, etc.

Es un material barato, el kilogramo esta entre los Q2.15 a Q7.65, Plasticker, (2017)

Características del polipropileno:

- No contiene BPA (también conocido como Bisfenol A) ni ftalatos. (NO TÓXICO).
- Es totalmente impermeable.
- Es resistente a la corrosión.
- Es resistente a temperaturas elevadas, admitiendo incluso esterilización a 140°, por lo que es usado en artículos sanitarios.
- Es resistente a cambios bruscos de temperatura, sin que su estructura molecular sufra ningún cambio.

## Producción y procesos

### Inyección

El moldeo por inyección es uno de los métodos más utilizados en el mundo del plástico, ya que representa un modo relativamente simple de fabricar componentes con formas geométricas de alta complejidad. Para ello se necesita una máquina de inyección que incluya un molde de acero inoxidable.

Es un proceso semicontinuo que consiste en inyectar un polímero en estado fundido en un molde cerrado a presión y frío, a través de un orificio pequeño llamado compuerta.

En ese molde el material se solidifica. La pieza o parte final se obtiene al abrir el molde y sacar de la cavidad la pieza moldeada.

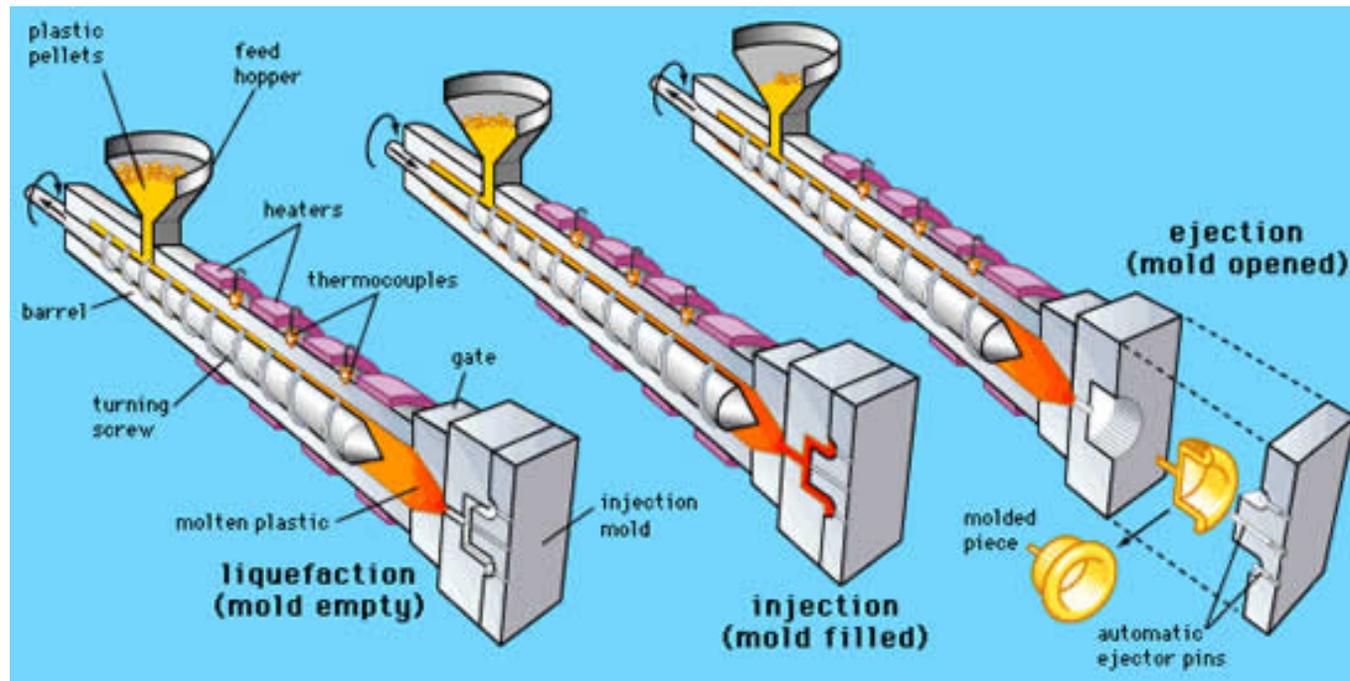


Imagen 25. Proceso de inyección, Fuente: [www.ppi.com.mx/queesinyecciondeplastico](http://www.ppi.com.mx/queesinyecciondeplastico)

## Tecnología

### Arduino

Arduino es una plataforma de prototipos electrónica de código abierto (*open-source*) basada en hardware y software flexibles y fáciles de usar. Está pensado para artistas, diseñadores, como hobby y para cualquiera interesado en crear objetos o entornos interactivos. Con Arduino se puede utilizar una cantidad de sensores, circuitos, transistores, botones, pantallas, luces LED y un sinfín de cosas más.

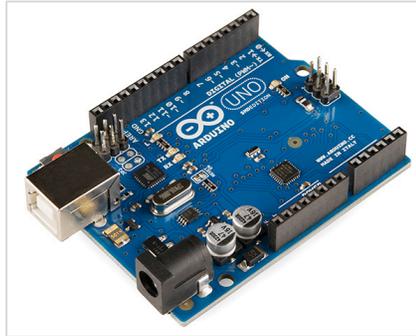


Imagen 26

- Barato: Las placas Arduino son relativamente baratas comparadas con otras plataformas USD (Menos de \$40)
- Multiplataforma: El software de Arduino se ejecuta en sistemas operativos Windows, Macintosh OSX y GNU/Linux. La mayoría de los sistemas microcontroladores están limitados a Windows.
- Entorno de programación simple y claro: El entorno de programación de Arduino es fácil de usar para principiantes, pero suficientemente flexible que usuarios avanzados puedan aprovecharlo también.

Imagen 26. Arduino, Fuente: <https://hetpro-store.com/ouno-arduino-uno-generico/>

### Arduino: Caudalímetro (sensor de flujo)

El sensor de flujo YF-S201 sirve para medir el flujo del agua. Este sensor se instala en la línea del agua o Arduino, y utiliza un sensor de efecto Hall. Sirve para medir la cantidad de líquido que se ha movido, a través de él. Este producto también puede ser utilizado con aire.



Imagen 27 Caudalímetro, Fuente: <https://hetpro-store.com/caudalimetro-generico/>

### Arduino: micrófono

Un micrófono es un transductor que convierte las ondas sonoras en señales eléctricas. Se puede conectar un micrófono a un procesador como Arduino para detectar sonidos

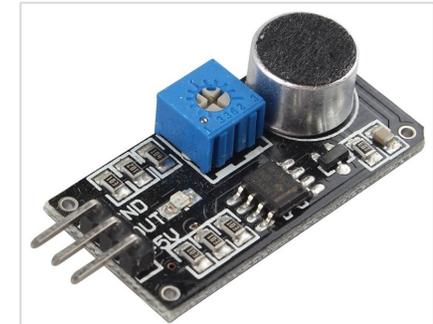


Imagen 28. Micrófono, Fuente: <https://hetpro-store.com/microfono-generico/>

## Proceso de conceptualización de la propuesta de solución

**ETAPA I:** lluvia de ideas y bocetaje (juegos clásicos)

**ETAPA II:** primera evolución de conceptos

**ETAPA III:** segunda evolución de conceptos

**ETAPA VI:** tercera evolución de conceptos

**ETAPA V:** propuesta final

### ● **ETAPA I: Juegos clásicos**

En la primera etapa de bocetaje se realizó un moodboard. Se tomó como inspiración marcas de juguetes reconocidas como Melissa & Doug, que se caracterizan por sus juguetes en madera y muy coloridos, para posteriormente evolucionar las propuestas. Se tomaron en cuenta aspectos como:

1. Debe involucrar el juego.
2. Debe poder ser fabricado con madera.
3. Soplo o succión= estimulación de los músculos orofaciales.
4. Temas neutrales (ciencia, educación, animales).
5. Debe generar motivación intrínseca



Imagen29.Moodboard, elaboración propia

En la primera ronda de bocetaje se puede observar que se utiliza bastante la estimulación auditiva por medio de la música en las propuestas. Al igual que se utilizan mecanismos como engranajes y hélices para reproducir música a través del sople.

Elementos como el trompo o las cajas musicales se tomaron como referencia de juguetes clásicos que se pudieran modernizar y adaptar a la terapia miofuncional a través del sople.

Una de las ventajas que tienen los juguetes de madera es su larga durabilidad y que no es un material tóxico. Lo cual se tomó como un aspecto positivo para un juego de terapia miofuncional, ya que este sería utilizado varias veces por semana.

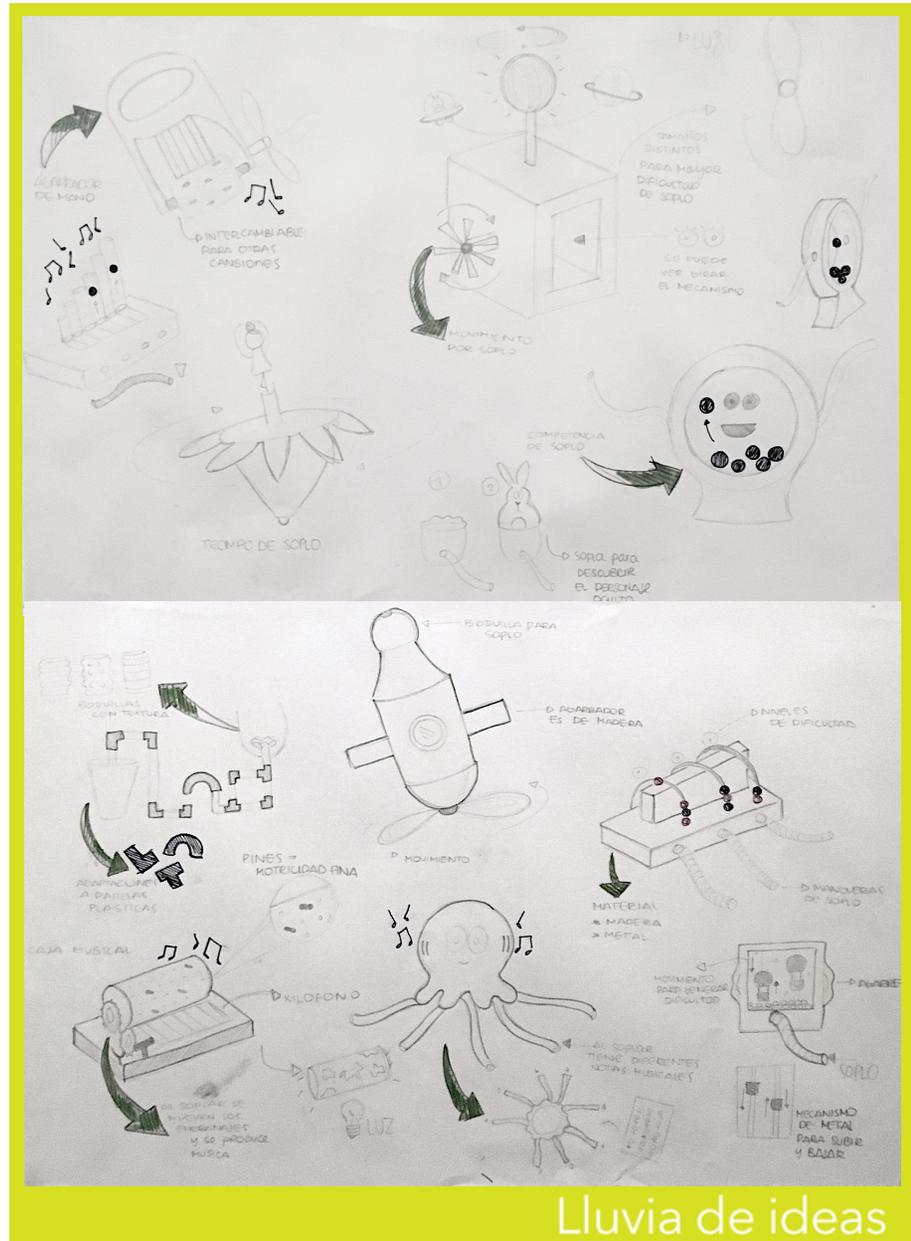


Imagen 30. Bocetos fase, elaboración propia

## ● **PARTE II: Primer evolución de conceptos**

Para este proyecto se tuvo la oportunidad de realizar bocetaje colaborativo con 27 niños de 6-7 años, del colegio Waldorf.

Se les pidió a los niños que dibujaran un juguete ideal en donde tuvieran que incluir el soplo en el juego. Al finalizar la actividad se separaron los dibujos en 4 categorías:

- Tecnología: 12 dibujos
- Naturaleza y animales: 9 dibujos
- Transporte: 3 dibujos
- Otros: 3 dibujos

Las categorías más populares fueron animales y tecnología. Estos niños entran en la categoría de generación "Z", esta generación ha adoptado la tecnología desde siempre, lo que ha generado una gran dependencia de ella. Son más inclinados al mundo virtual y esto se pudo ver reflejado en los bocetos.

Debido a estas observaciones que se obtuvieron con los niños se decidió cambiar el enfoque que se tenía principalmente en la etapa I (juguetes clásicos de madera) y de esta manera involucrar los gustos y preferencias de los niños hoy en día.



Imagen31. Bocetaje Waldorf, Animales Fuente: elaboración propia.



Imagen32. Bocetaje Waldorf, Animales Fuente: elaboración propia.



Imagen 33. Bocetaje Waldorf, Tecnologías Fuente:  
elaboración propia.



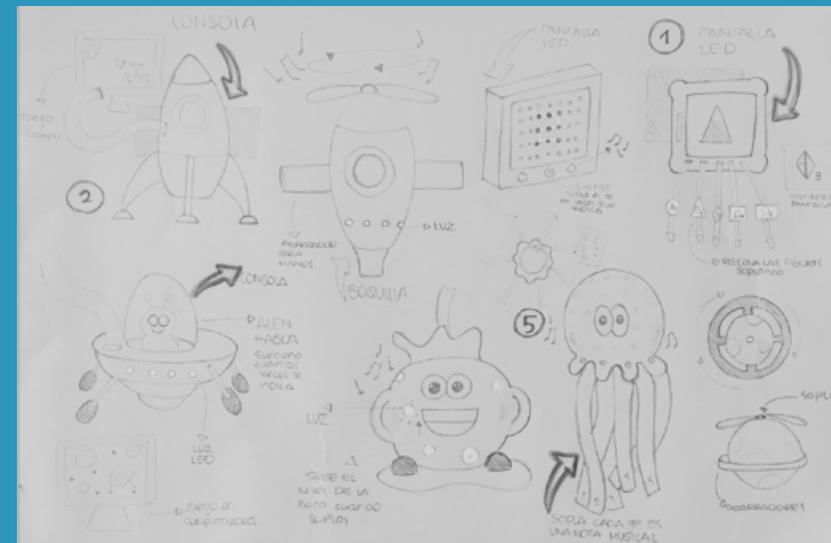
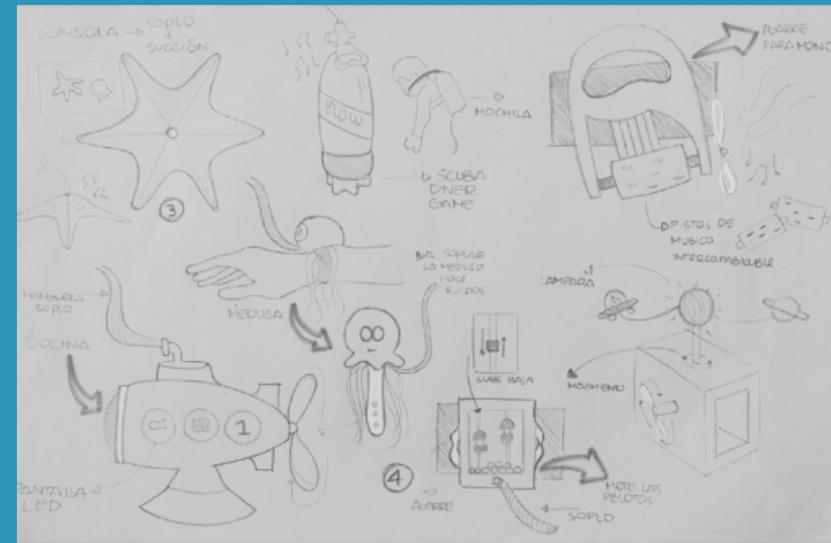
Imagen34. Bocetaje Waldorf, Tecnologías Fuente:  
elaboración propia.

Luego de realizar la actividad con los niños del colegio Waldorf se realizaron nuevos bocetos con un nuevo enfoque, en el cual la tecnología era el actor principal.

En esta etapa se investigo sobre nuevas tecnologías como Arduino que es una plataforma electrónica a la cual se le pueden agregar varios sensores, luces, pantallas, etc.

### Selección de bocetaje:

Luego de realizar los bocetos se depuraron los 4 mejores bocetos por medio de una tabla PIN (Positivo, interesante y negativo) y por la cantidad de requerimientos cumplidos. A continuación, se muestran las tablas.



### BOCETAJE ETAPA II

Imagen35. Bocetaje fase 1, elaboración propia.

## BOCETO 1

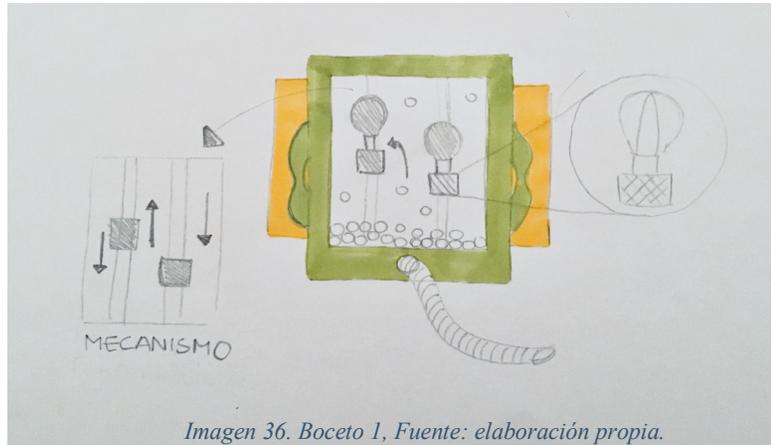


Imagen 36. Boceto 1, Fuente: elaboración propia.

## Descripción

La propuesta consiste en soplar (estimulación de los músculos orofaciales) para que las pelotas entren a las canastas de los globos. Para darle dificultad y reto al juego, las canastas se moverán de arriba a bajo.

## Positivo

1. Sería un juguete llamativo para los niños, ya que los globos se moverían.
2. La dificultad sería un reto y motivación para los niños/as.

## Negativo

2. Por los mecanismos, podría llegar a ser un juguete grande.
1. No es seguro que el usuario haría las suficientes repeticiones para estimular los músculos

## Interesante

Es un juguete que podría mantener a los niños entretenidos por un momento, ya que tiene un grado de dificultad.

Cumple con los siguientes requerimientos:



## BOCETO 2

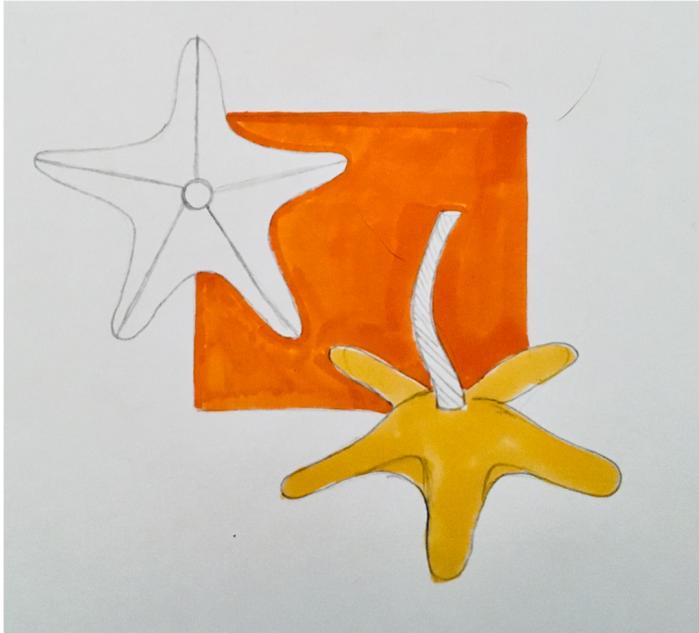


Imagen 37 Boceto 2, Fuente: Elaboración propia

## Descripción

Es una consola de computadora, la Estrella es el control en donde se sopla para jugar

## Positivo

- 1.Actualmente en el mercado no existe algo parecido.
- 2.Se podría meter material educativo en el juego.

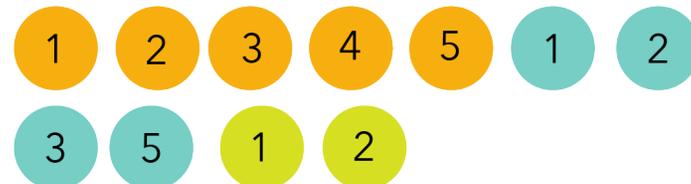
## Negativo

- 1.La programación de un juego podría ser difícil, caro y complicado.
- 2.Muchos padres podrían estar en contra de la tecnología.

## Interesante

Es una forma innovadora de hacer terapia, los niños están muy conectados con la tecnología.

Cumple con los siguientes requerimientos :



## BOCETO 3

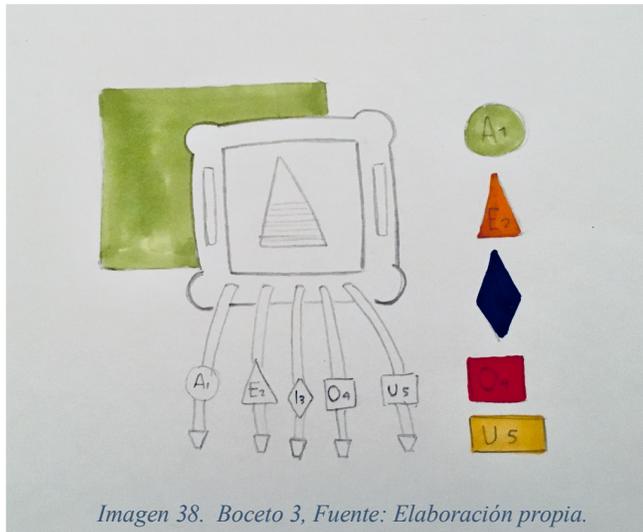


Imagen 38. Boceto 3, Fuente: Elaboración propia.

## Descripción

La propuesta consiste en una pantalla LED con 5 mangueras, cada una con una vocal y número (del 1-5). La pantalla mostrará las figuras en secuencia. El niño tendrá que estar atento y poder agarrar la manguera que le toca, según lo que muestre la pantalla.

## Positivo

1. Estimulación cognitiva: memoria.
2. Tiene temática educativa, los niños aprenderán
3. Es llamativo por los colores y figuras geométricas.

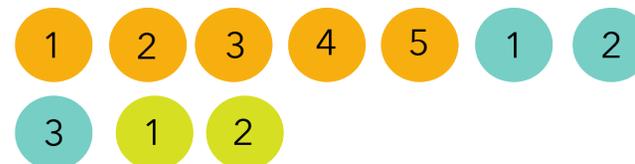
## Negativo

1. Tener una pantalla led puede ser costoso y grande.
2. La carcasa tendría que ser grande, lo que la haría pesada. (Difícil transporte)

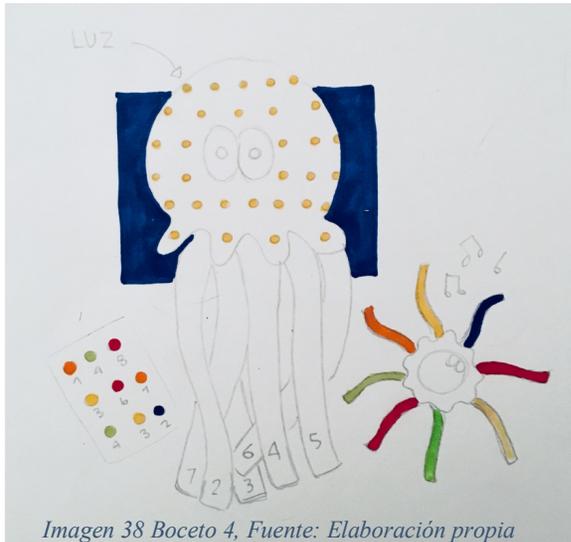
## Interesante

Se pueden trabajar distintas áreas educativas: Números, vocales, colores  
Genera reto y motivación intrínseca en el niño.

Cumple con los siguientes requerimientos



## BOCETO 4



### Descripción

Este juguete consiste en soplar los tentáculos para producir música. Cada tentáculo tiene una nota musical diferente, como parte del juguete vendrán cartas con las notas musicales que se deben tocar. El pulpo en la cabeza tendrá luces, que se encienden al tocar la canción.

### Positivo

1. Se pueden poner canciones con 10 soplos para llegar al número correcto para estimular la musculatura.
2. Tiene estimulación visual y auditiva.

### Negativo

1. Puede ser muy difícil para los niños tener que buscar el número del tentáculo.
2. La cabeza sería plástica, por lo que al jalar las mangueras para soplar podría ser muy pesado.

### Interesante

Es un juguete que podría mantener a los niños entretenidos por un momento.

Cumple con los siguientes requerimientos:



### **Conclusión: Primer etapa de bocetaje**

Al terminar la primera etapa de evolución de bocetaje, se definió que la mejor propuesta para seguir evolucionando es la consola de juego (BOCETO 3), ya que gracias a la tecnología de utilizar el caudalímetro y Arduino se pueden estimular los músculos orofaciales y cavidades infraglóticas de 3 distintas formas (soplo individual, soplo sostenido y succión). También es la propuesta con más parámetros cumplidos. Esta propuesta seguirá en evolución, tanto de forma como de interfaz.

### **PARTE III: Segunda evolución de conceptos**

Para definir la solución en cuanto a tecnología y conceptos se realizaron diferentes maquetas rápidas, al igual que pruebas con caudalímetro y Arduino, ya que el sensor es de agua y se necesitaba verificar que funcionaria con aire.

### **Pruebas Arduino + caudalímetro (sensor de flujo)**

Antes de continuar con la evolución era de suma importancia realizar pruebas con Arduino y el caudalímetro, ya que el caudalímetro sirve para medir la cantidad de líquido que se ha movido, a través de él. Como se trabajará con soplo y succión, se necesitaba estar 100% seguros que el caudalímetro serviría sin ningún problema con aire. También se realizaron pruebas de succión con el caudalímetro y se obtuvieron resultados positivos.

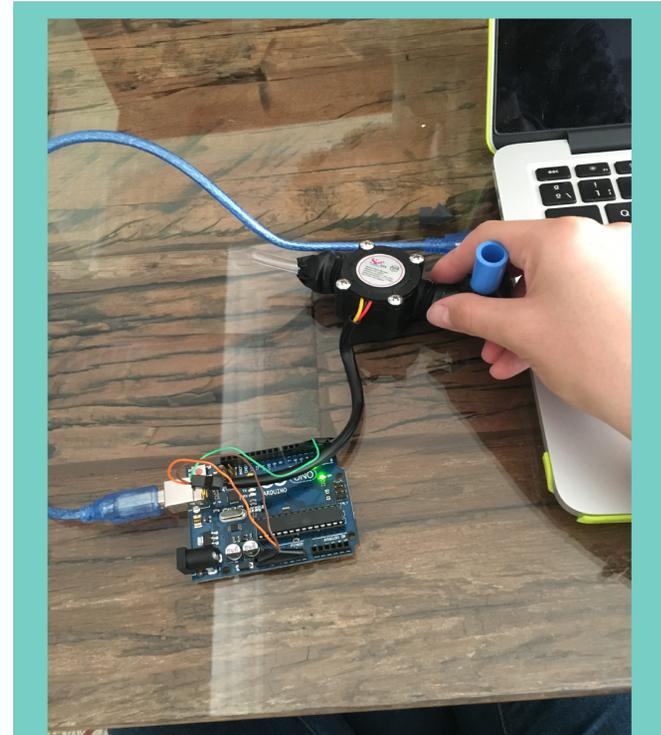


Imagen 39. Prueba Arduino4, Fuente: elaboración propia.

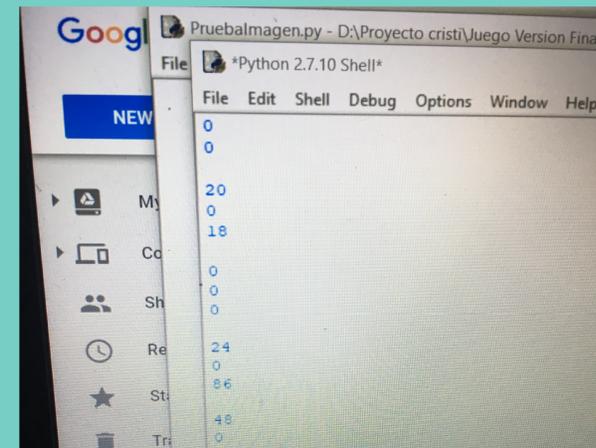


Imagen 40. Lectura caudalímetro con soplo, Fuente: elaboración propia.

## Evolución de consola de juego

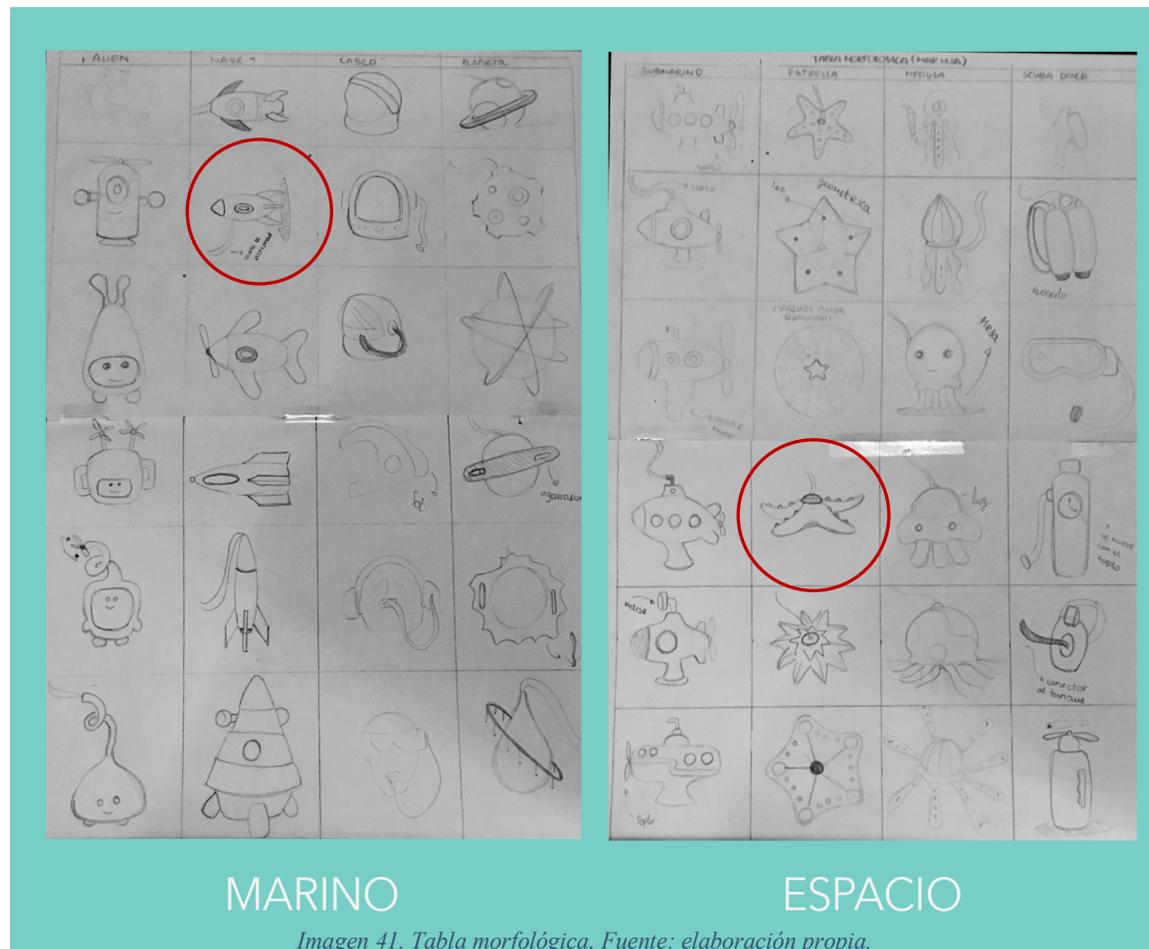
Ya con una idea más clara del rumbo del proyecto (Consola de juego para computadora), se decidió realizar una tabla morfológica de consolas con los siguientes conceptos: Marino y el universo. Se realizó una tabla morfológica con elementos que tuvieran que ver con cada tema para elegir 2 propuestas finales.

A continuación, se mostrará cada propuesta evolucionada con

3 pantallas de juego, en las que se estimularán los músculos orofaciales, a través de:

1. Soplo individual (Soplos costos fuertes)
2. Soplo sostenido (Soplos largos sin pausas)
3. Succión

Para la programación del juego se necesitará ayuda de un programador. El programa que se utilizará para la programación es PYTHON .



**Evolución de tabla morfológica:** A continuación, se presentarán 2 tablas PIN con las propuestas seleccionadas. El primer boceto corresponde a una consola con forma de estrella marina, la cual cuenta con 3 pantallas distintas que se mostrarán a continuación.

1

## BOCETO 1

### Positivo

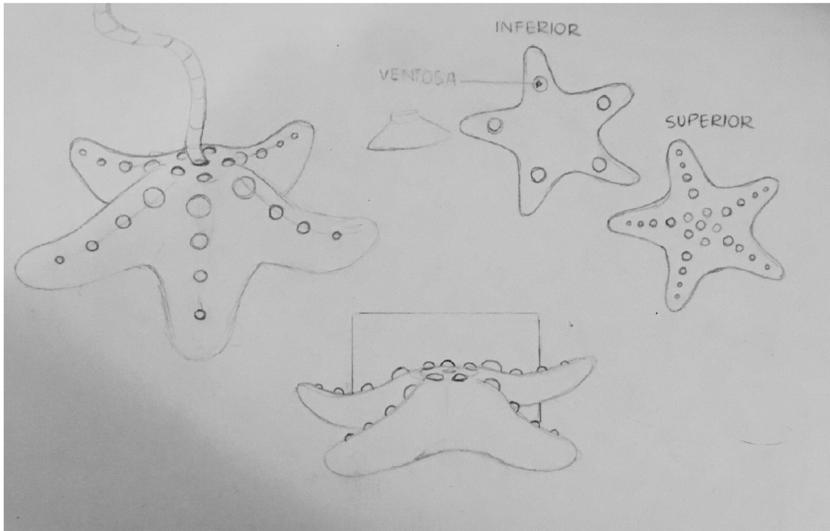


Imagen 42. Evolución bocetaje, Fuente: elaboración propia .

## Estrella marina

1. Tiene bastante estimulación visual (25 luces led) que se prenden al soplar).
2. Tiene muchas líneas curvas, lo que hace que se vea amigable.
3. Tiene ventosas en la parte inferior para sujetarse.

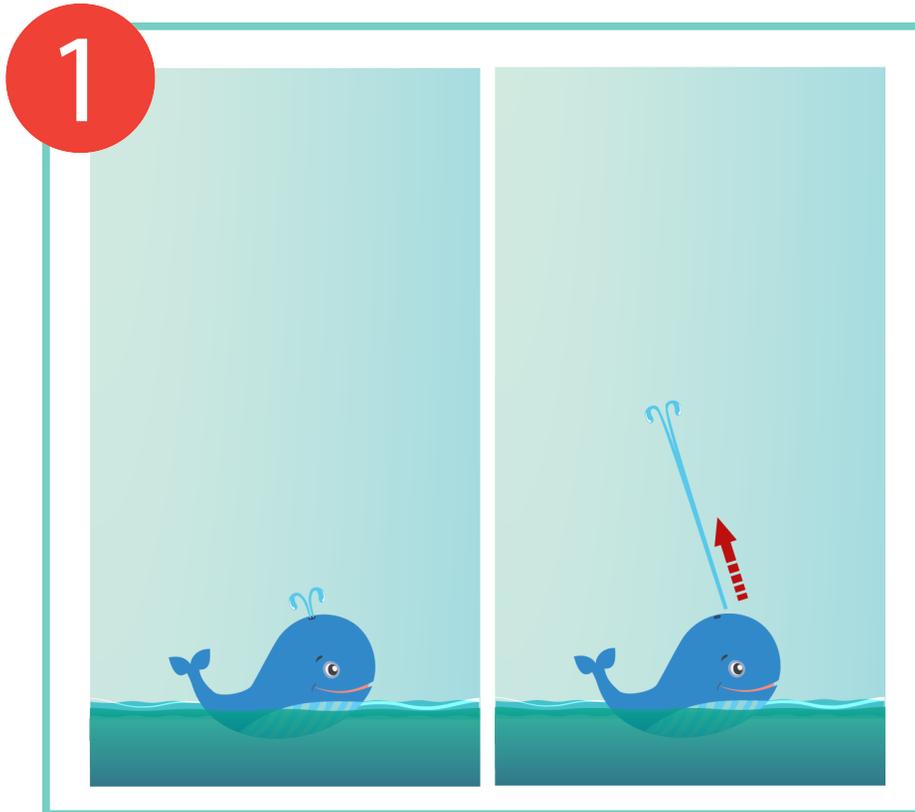
### Negativo

1. Podría ser difícil Colocar tantos componentes a la estrella : Arduino, sensor y 25 luces + cableado

### Interesante

Se utilizó biomimesis con las ventosas de agarre.

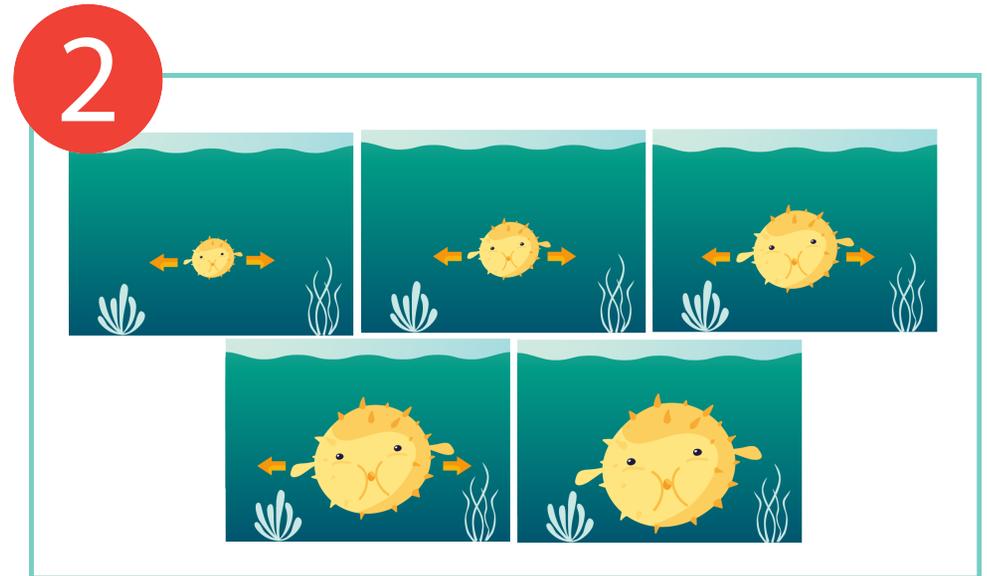
**Diseño de pantallas con temática marina:** A continuación, se presentan las 3 pantallas que corresponden a la consola de estrella (Boceto 1 tabla morfológica). Se muestra con flechas como se moverán los dibujos al soplar en la consola.



**SOPLO SOSTENIDO:** La pantalla consiste en soplar largo para que el agua de la ballena suba.

\*Se estimulan los músculos buccinadores y orbiculares de la boca.

*Imagen 43. Pantalla marina, soplo sostenido, Fuente: elaboración propia.*



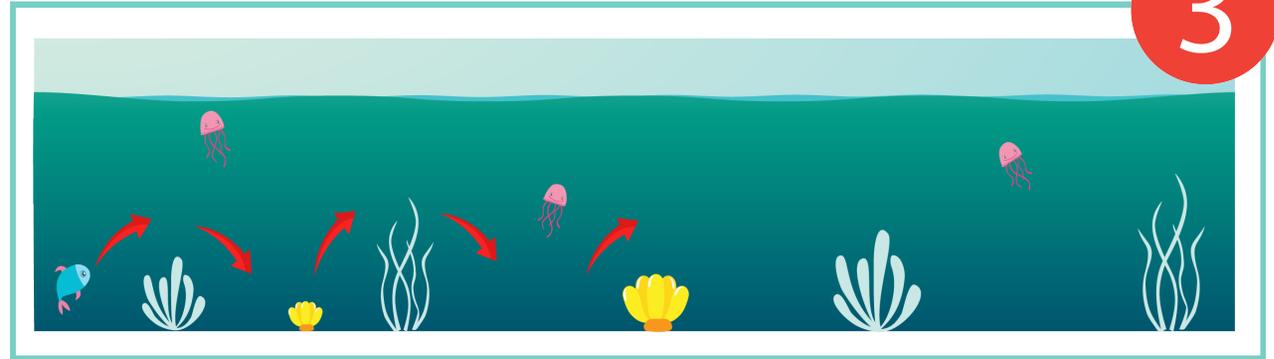
**SOPLO INDIVIDUAL:** La pantalla trata de inflar el pez globo para volverlo grande. En el juego se harán 10 soplos individuales por pantalla.

\*Se estimulan los músculos buccinadores y orbiculares de la boca.

*Imagen 44 Pantalla marina, soplo individual, Fuente: elaboración propia.*

**SUCCIÓN:** La pantalla consiste en succionar y pasar los obstáculos para ganar.

\*Se estimulan los músculos buccinadores y orbiculares de la boca.



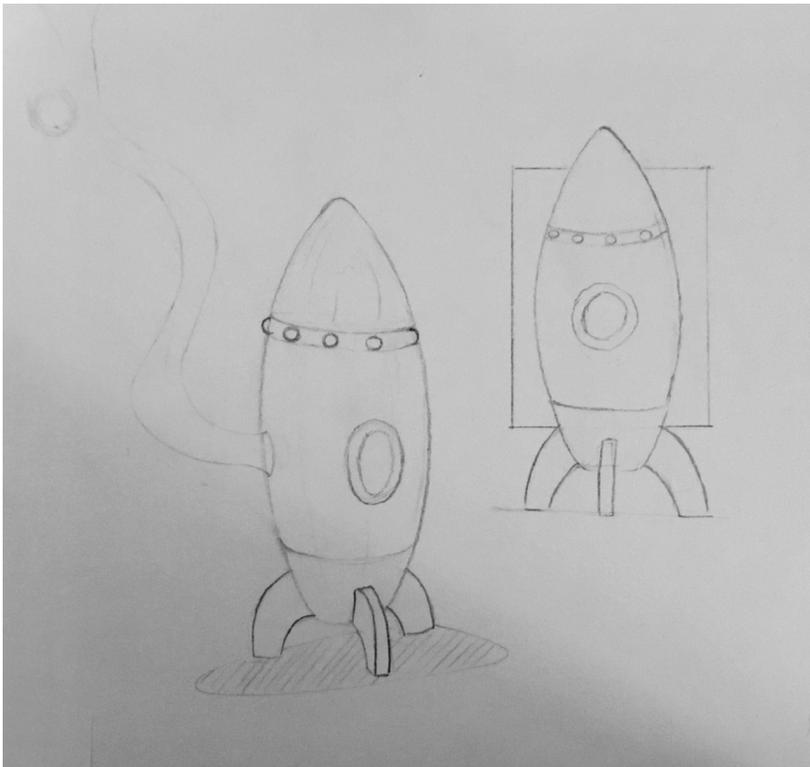
*Imagen 45 .Pantalla marina, succión, Fuente: elaboración propia.*

**Evolución de tabla morfológica, boceto 2:** El segundo corresponde a una consola con forma de nave espacial, la cual cuenta con 3 pantallas distintas que se mostrarán a continuación.

2

## BOCETO 1

### Positivo



Nave espacial

*Imagen 46. Evolución bocetaje Fuente: elaboración propia.*

1. Por tener forma larga es más fácil sujetarlo como (pachon)
2. Tiene una forma interesante
3. Tiene estimulación visual (luces)
4. Tiene patas para sostenerse

### Negativo

1. Por su forma alargada podría ser un problema para arduino y el sensor de flujo.
2. Para muchas niñas podría parecer un juego masculino.

### Interesante

La pajilla para soplar es una analogía a la pita que conceta a un astronauta cuando sale al espacio.

**Diseño de pantallas con temática espacial:** A continuación, se presentan las 3 pantallas que corresponden a la consola de nave especial (Boceto 2 tabla morfológica). Se muestra con flechas como se moverán los dibujos al soplar en la consola.

1

SUCCIÓN:

La pantalla consiste en esquivar los obstáculos que van apareciendo.

\*Se estimulan los músculos buccinadores y orbiculares de la boca.



Imagen 47. Pantalla espacio succión Fuente: elaboración propia.

2

SOPLO INDIVIDUAL: La pantalla consiste en llevar la nave espacial sin chocar con los planetas.

\*Se estimulan los músculos buccinadores y orbiculares de la boca.

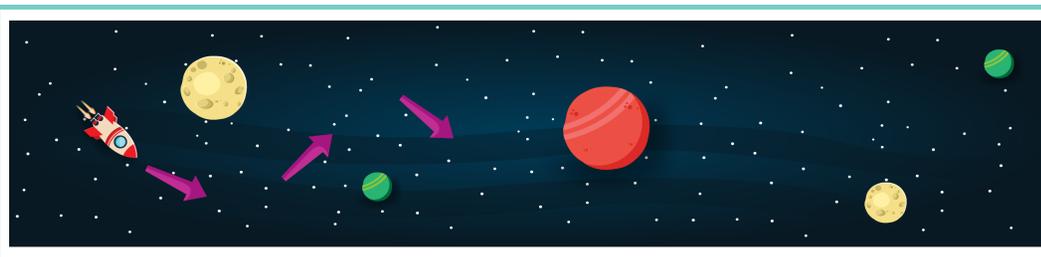
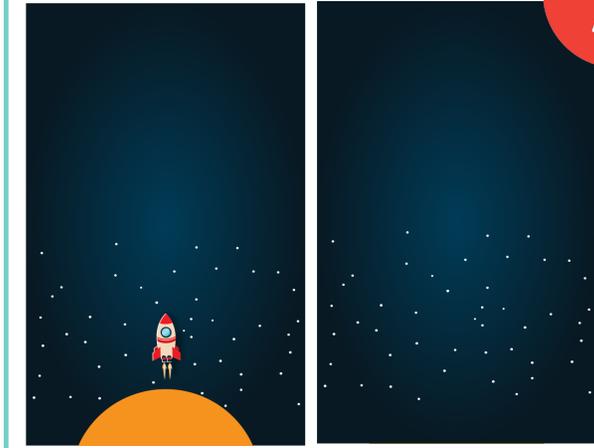


Imagen 48. Pantalla espacio soplo individual, Fuente: elaboración propia.

3



Succión: La pantalla consiste en soplar sostenido para hacer despegar la nave espacial  
 \*Se estimulan los músculos buccinadores y orbiculares de la boca.

Imagen 49. Pantalla espacio soplo sostenido, Fuente: elaboración propia.

### Manguera de soplo/succión

La higiene es uno de los factores más importantes cuando se habla de niños, por lo que es esencial que se cuente con una manguera que tenga un filtro para la saliva. Actualmente existe un filtro utilizado en NoseFrida, un aspirador nasal para los bebés, por medio de succión. Los filtros desechables están clínicamente probados para evitar la transferencia de moco o bacterias. Por lo que se aprovechará el uso de estos filtros en el modelo de la manguera.



Imagen 50. Filtro NoseFrida, Fuente: <https://nosefrida.com.au>

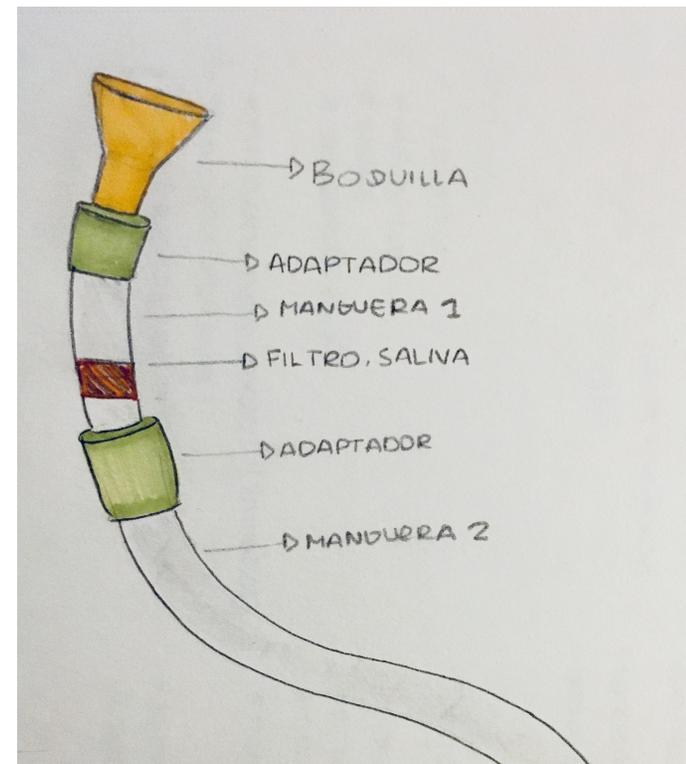


Imagen 51. Manguera propuesta, Fuente: elaboración propia.

### **Evaluación de las propuestas.**

Se realizó una encuesta con los mismos niños con los que se elaboró diseño colaborativo (colegio Waldorf, niños de 6-7 años) para que seleccionarán que propuesta les gustaba más. Se les mostró un boceto a color de la propuesta y se les explicó en que consistía la consola y las pantallas. Se obtuvieron resultados muy parecidos -



Imagen 52. Evaluación de propuestas, Fuente: elaboración propia.

La propuesta 2 (Nave espacial) ganó por 2 puntos, pero luego de consultar con el programador, el recomendó utiliza la estrella, ya que las piezas internas estarían en una superficie plana. Mientras que la nave espacial podía causar problemas

como que se desconectara el cableado de Arduino al caudalímetro. De igual manera la estrella, recaudó bastantes votos variados, mientras que la nave espacial fue más escogida por hombres.

### **Conclusión**

Con las pruebas de Arduino y el caudalímetro, se comprobó que es factible realizar una consola de juego para computadora. Se probó con succión, soplo individual y soplo sostenido. Para la consola de juego se realizaron dos tablas morfológicas de las cuales salieron dos propuestas nuevas (estrella de mar y nave espacial). Pero se llegó a la conclusión que la propuesta marina, es la ideal para la consola, ya que tiene un área plana para colocar el caudalímetro y Arduino.

### **PARTE IV: Tercer evolución de concepto** **Maquetaje rápido**

Se realizaron maquetajes con siluetas de distintos tipos de estrellas marinas, para estar asegurar que Arduino y el caudalímetro cabrían sin ningún problema. Como tamaño máximo, se estableció un cuadrado de 20x20 cm, el cual no se podrá sobrepasar. Se estableció este tamaño, ya que uno más grande dejaría las piezas sueltas dentro la carcasa, causando problemas en el equipo.

## Maquetaje rápido

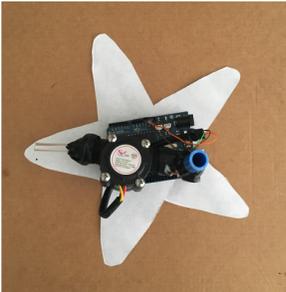
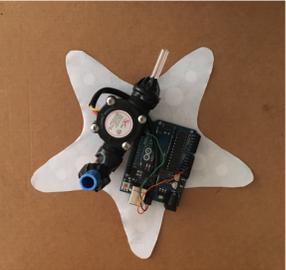
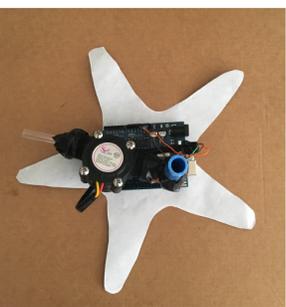
1			Esta silueta no es la mejor para el modelo, ya que tiene los brazos muy largos y el área del centro es muy pequeña. Por lo que se tiene que poner el sensor sobre Arduino, pudiendo causar problemas a largo plazo.
2			Esta silueta podría ser una opción, ya que los brazos son cortos y el área del centro es grande. Lo único es que tendría que crecer un poco en tamaño la estrella, lo que podría ser negativo, ya que la carcasa quedaría muy grande e incomoda de transportar o guardar.
3			Esta es la mejor silueta ya que tiene los brazos más cortos y el centro grande, lo que permite que el sensor y Arduino puedan ir al lado sin ningún problema. Esto es sin salir de los 20cm establecidos como la mejor opción.
4			Esta silueta no funciona por los largos brazos de la estrella, Arduino y el sensor deben ir uno sobre el otro, lo que causa problemas a largo plazo en las piezas.

Imagen 53. Maquetaje, Fuente: elaboración propia.

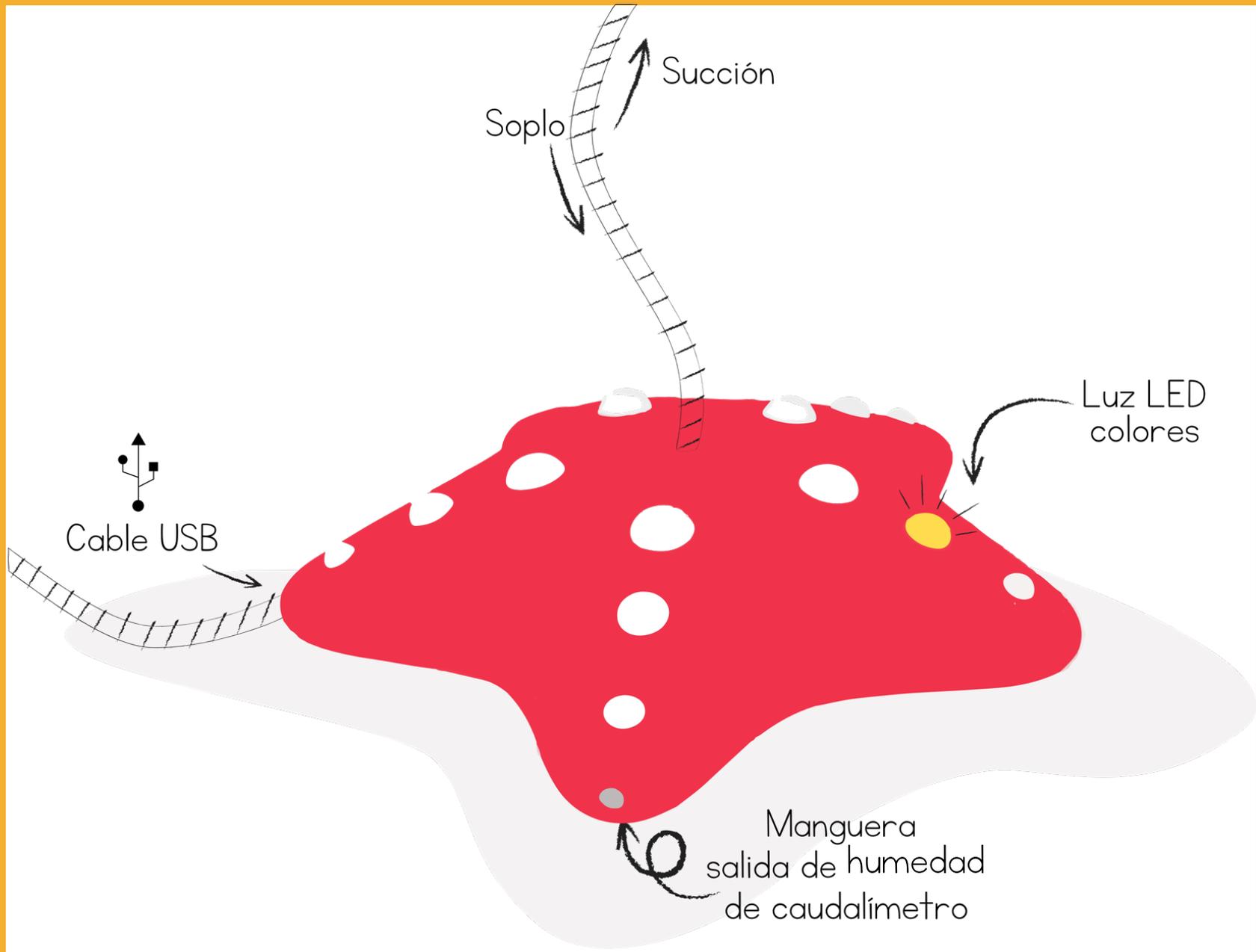


Imagen 54. Evolución propuesta, Fuente: elaboración propia.

Evolución propuesta de diseño

### Elementos finales de la manguera

La propuesta pasada contaba con demasiadas piezas (6), por lo que se decidió simplificar y disminuir el número de piezas a solamente 4. De esta forma, los padres no sentirán estrés de tener muchas piezas y perderlas. La manguera se extrae de la consola para lavarlos con facilidad.

Los niños tienden a babear mucho, por lo que es indispensable que la manguera contara con un filtro, tanto para higiene para el niño como los elementos internos de la consola (Arduino, caudalímetro). Se seguirá utilizando el filtro NoseFrida.

**Boquillas:** La consola cuenta con 3 boquillas distintas en jerarquía de dificultad. Cada boquilla tiene un propósito distinto, el cual se describirá más adelante. La Lic. Rita Aceituno, encargada de terapias de habla en la Fundación Margarita Tejada, recomendó que la consola contará con las boquillas más utilizadas y con mayor beneficio para los niños. Las boquillas son réplicas de las boquillas de los silbatos de TalkTools.

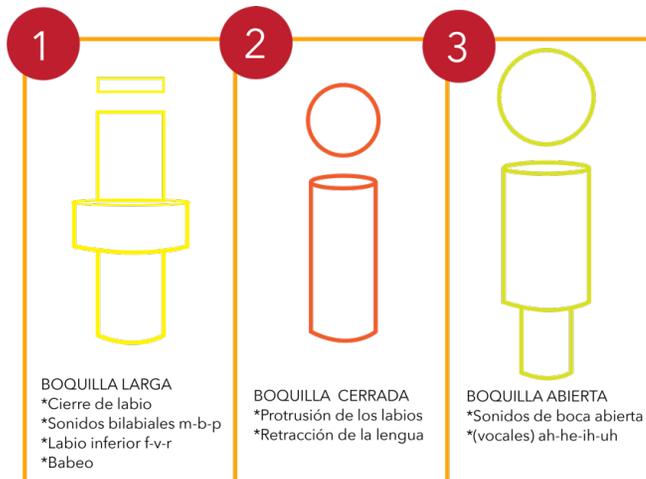


Imagen 56. Boquillas Talktools, Fuente: elaboración propia.

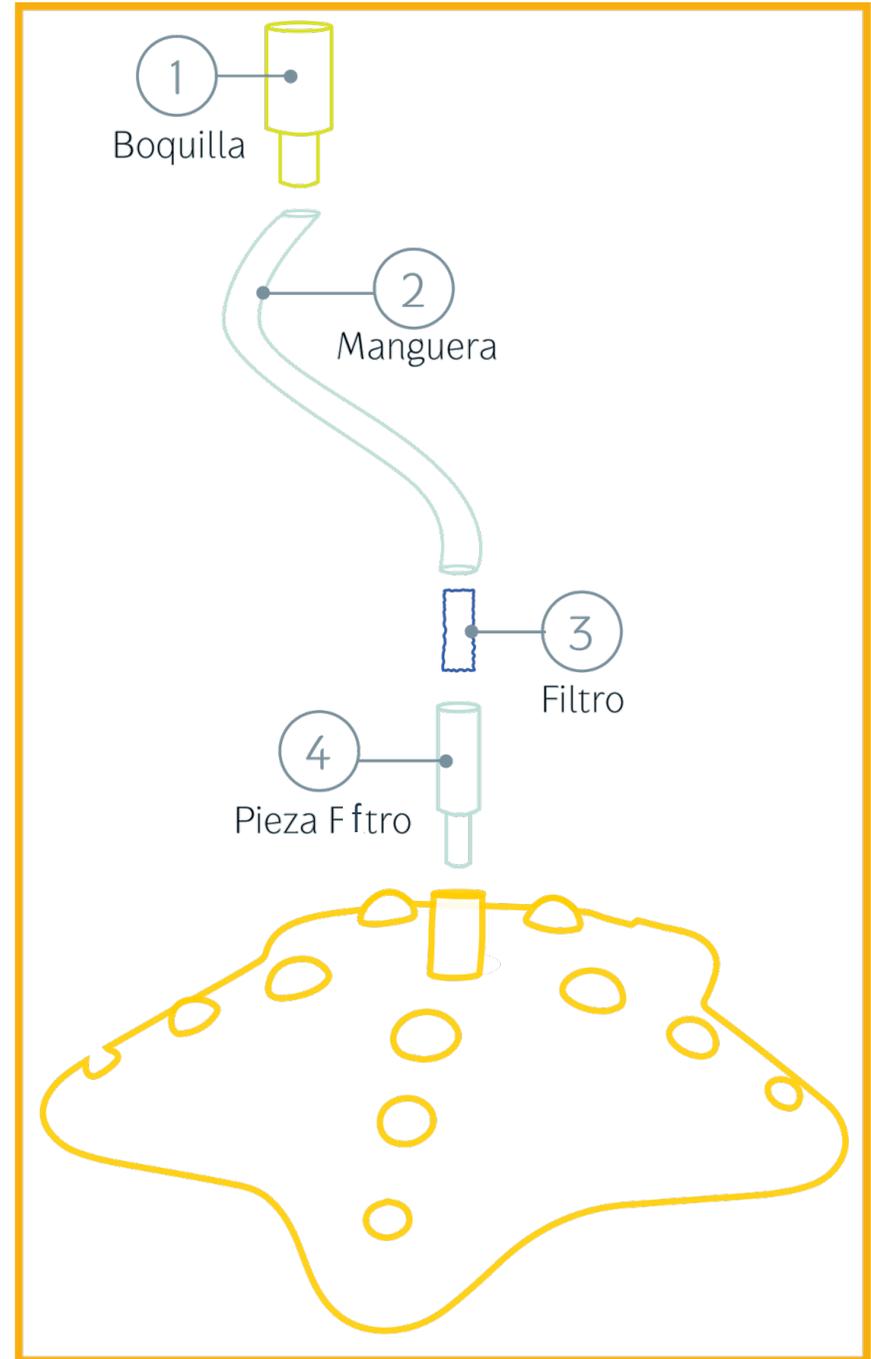


Imagen 57. Ensamble manguera, Fuente: elaboración propia.

### Maqueta de propuesta final

1. Se realizó una maqueta impresa en 3d con plástico PLA. Se decidió imprimirlo en ese material para probar las boquillas sin ningún problema, ya que no es un material tóxico.
2. La estrella es de un tamaño adecuado, ya que cabe el Arduino y el caudalímetro sin ningún problema. (queda espacio para cableado de luces (15)
3. El sistema de la manguera funciona a la perfección.
4. Se utilizaron antideslizantes plásticos para sostener la carcasa a la superficie de trabajo

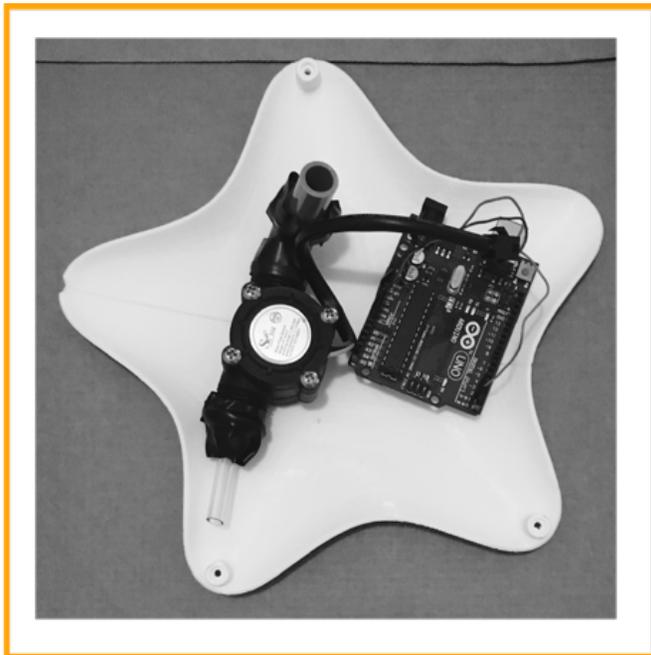


Imagen 58. Accesorios estrella, Fuente: elaboración propia.

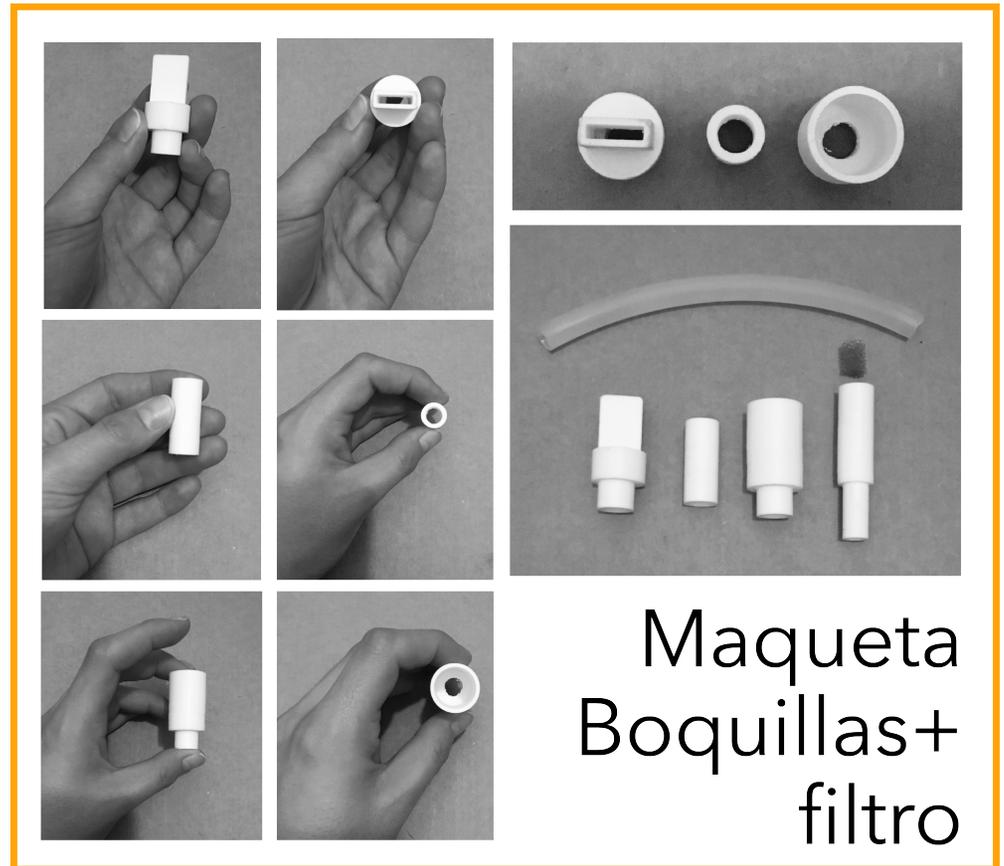


Imagen 59. Maqueta Boquillas + filtro, Fuente: elaboración propia.

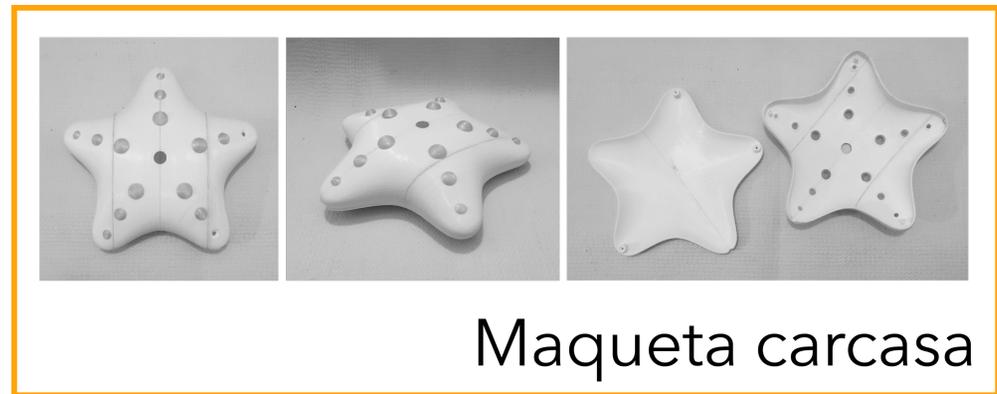
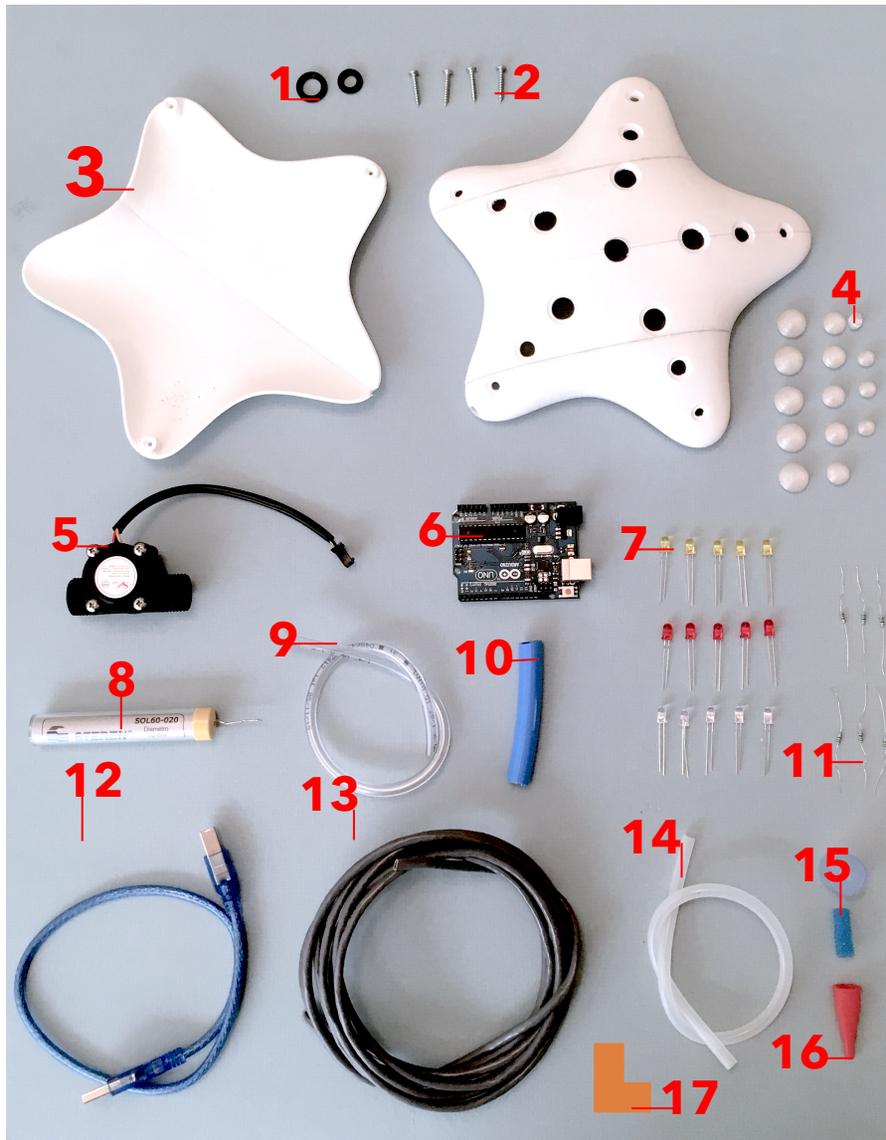


Imagen 60. Maqueta carcasa, Fuente: elaboración propia.

### Elementos internos que componen la consola:



1. Empaque para mangueras
2. Tornillos de cruz
3. Carcasa (Impresión 3d)
4. Cúpulas
5. Caudalímetro
6. Arduino UNO
7. Luces LED
8. Estaño para soldar luces
9. Manguera de salida
10. Manguera entrada
11. Resistencias
12. Cable USB
13. Cable Protobor
14. Manguera de soplo
15. Filtro NoseFrida
16. Boquillas (Impresión 3d)
17. Codo de cobre (caudalímetro)

Más adelante en los planos técnicos, se mostrará con mejor detalle cómo van ensambladas las piezas.

Imagen 61. Arduino dentro de maqueta, Fuente: elaboración propia.

## Diagrama de conexión: caudalímetro + Arduino

La conexión eléctrica es muy sencilla, todos los sensores de flujo tienen 3 cables: rojo y negro para positivo y GND y amarillo para la salida de los pulsos.

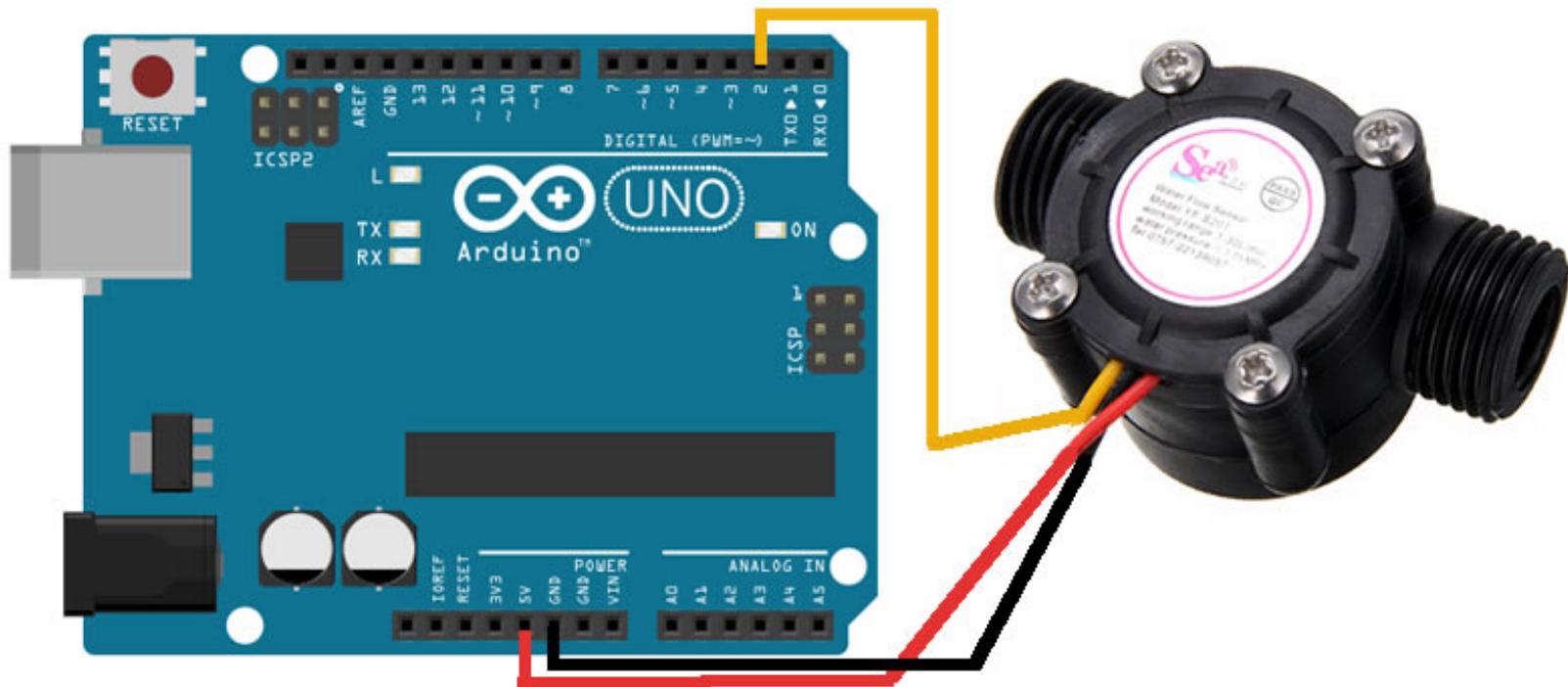


Imagen 62. Diagrama de conexión, Fuente <http://proyectosconarduino.com/sensores/flujo-caudalimetro/>:

### **Control de condensación dentro la consola**

Cuando se trabaja con equipo tecnológico es importante que sea protegido de la manera adecuada y la humedad puede ser un problema. Cuando expulsamos aire por nuestra boca este contiene humedad.

El caudalímetro tiene una entrada y salida, por donde pasa el agua o en este caso el aire y esta fabricado para soportar humedad. Pero Arduino no soporta la humedad, por lo que podría verse afectado el equipo a largo plazo.

Por eso es de suma importancia que la consola terapéutica cuente con una salida de humedad al exterior, para así poder proteger el equipo electrónico.

Las mangueras de entrada (soplo) y salida (humedad) deben de ir a presión para evitar que el aire se escape. Para reforzar las mangueras se utilizo Teflon. Este es un material que se utiliza en fontanería para evitar fugas. Es una especie de cinta adhesiva que se coloca en las roscas



*Imagen 63. Salida de humedad , Fuente: elaboración propia*

### **Evolución de logotipo**

El nombre hace referencia a “take a deep breath”, que es lo que se dice cuando alguien va a sumergirse en el agua.



*Imagen 64. Evolución logotipo, Fuente: elaboración propia.*



*Imagen 65. Logotipo final, Fuente: elaboración propia.*

## PARTE V: Propuesta final

### Pantallas finales

Se creó un juego con 3 categorías distintas:

1. Soplo individual: Boquilla 1 color , 3 pantallas.
2. Soplo sostenido: Boquilla 2 color , 2 pantallas.
3. Succion: Boquilla 3 color , 2 pantallas.

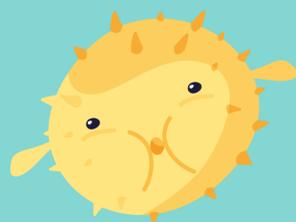
Cada pantalla de juego tiene 3 niveles de dificultad, para incentivar el reto y motivación en el usuario. A continuación, se mostrará una secuencia de juego de las pantallas finales desarrolladas. Se utilizará el código de color del menú principal para mostrar a qué categoría pertenece cada pantalla.



Imagen 66. Menu, Fuente: elaboración propia.

## 1.Soplo individual: pantalla pez globo

### Instrucciones



# Pez globo

Soplo individual

## Instrucciones:

Ayuda al pez globo a defenderse de los depredadores del mar ¡SOPLA!

- 1.Coloca la boquilla en tus labios, asegurate de tapar bien el hoyo de la boquilla para que no se escape el aire.
- 2.Realiza la inspiración bucal, sostenlo por 2 segundos
- 3.Saca el aire por tu boca soplando (10 veces)
- 4.Repite el ejercicio (2-3 veces)

**¡Diviértete!**

## Duración y repetición

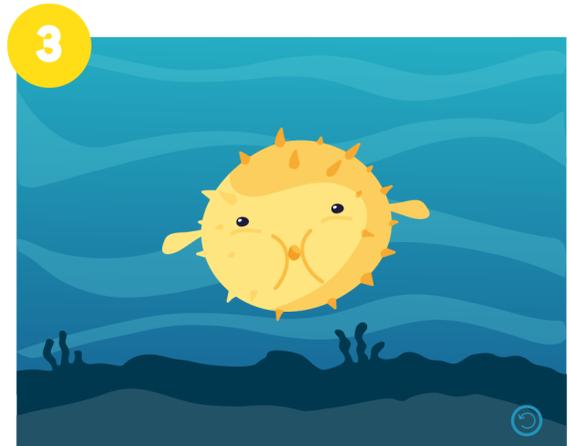
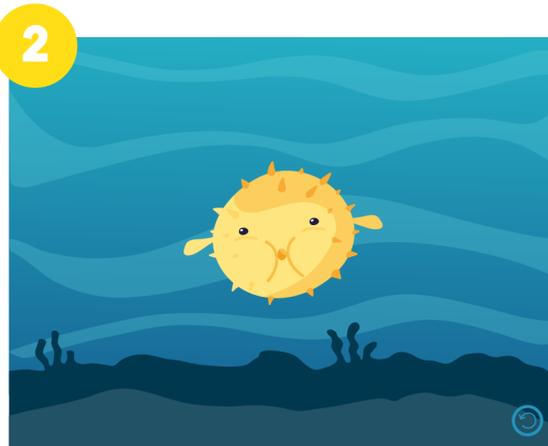
En el ejercicio se trabajará 10 soplos pausados  
\*Repetir de 2 a 3 veces el ejercicio.

## Nivel de dificultad

¡Sube de nivel y supérate!



Imagen 67. Menú pezglobo, Fuente: elaboración propia.



La pantalla consiste en realizar 10 soplos individuales para inflar el pez globo y ganar.

La pantalla durante el juego tiene sonido de burbujas para que los niños lo asocien a la hora de soplar en la manguera.



Imagen 68. Secuencia pantallas pez globo  
Fuente: elaboración propia.

## 2.Soplo individual: pantalla limpiando el océano

### Instrucciones



# Limpiando el océano



## Soplo Individual

### Instrucciones:

Limpiemos el hogar de nuestros amigos  
¡SOPLA!

- 1.Coloca la boquilla en tus labios, asegúrate de tapar bien el hoyo de la boquilla para que no se escape el aire.
- 2.Realiza la inspiración bucal, sostenlo por 2 segundos.
- 3.Saca el aire por tu boca soplando (10 veces).
- 4.Repite el ejercicio (2-3 veces)

**¡Diviértete!**

### Duración y repetición

En el ejercicio se trabajará 10 soplos pausados  
\*Repetir de 2 a 3 veces el ejercicio

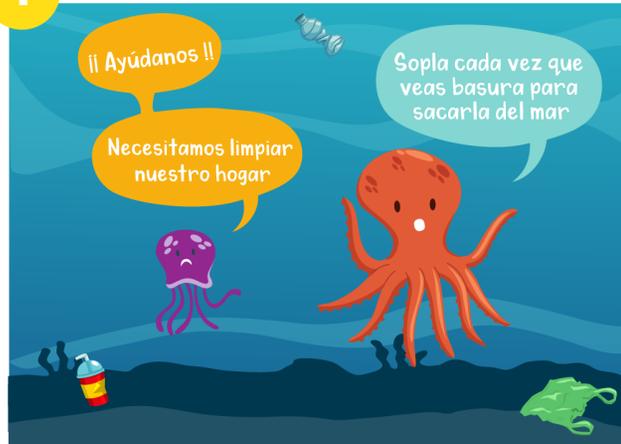
### Nivel de dificultad

¡Sube de nivel y supérate!



Imagen 69. Menú Limpiando el océano, Fuente: elaboración propia.

1



2



3



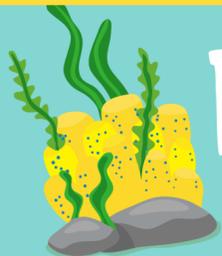
La pantalla consiste en soplar para eliminar la basura que va apareciendo. Se trabajan 10 soplos pausados.

La pantalla durante el juego tiene sonido de burbujas para que los niños lo asocien al momento de soplar en la manguera.

Imagen 70. Secuencia pantalla, limpiando el océano, Fuente: elaboración propia.

### 3.Soplo individual: paseo por el arrecife

#### Instrucciones



# Paseo por el arrecife

Soplo individual

## Instrucciones:

Ayuda a nuestro amigo a cruzar el arrecife ¡SOPLA!

- 1.Coloca la boquilla en tus labios, asegúrate de tapar bien el hoyo de la boquilla para que no se escape el aire.
- 2.Realiza la inspiración bucal, sostenlo por 2 segundos.
- 3.Saca el aire por tu boca soplando (10 veces).
- 4.Repite el ejercicio (2-3 veces)

**¡Diviértete!**

## Duración y repetición

En el ejercicio se trabajará 10 soplos pausados  
\*Repetir de 2 a 3 veces la pantalla.

## Nivel de dificultad

¡Sube de nivel y supérate!



Imagen 71. Menú Paseo por el arrecife, Fuente: elaboración propia.



La pantalla consiste en cruzar el arrecife y esquivar las algas soplando para hacer saltar al pez.

La pantalla durante el juego tiene sonido de burbujas, que los niños lo asocien a la hora de soplar en la manguera.



Imagen 72. Secuencia de uso, Paseo por el arrecife

## 1.Soplo sostenido: Submarino

### Instrucciones



# Submarino

Soplo sostenido



### Instrucciones:

Ayuda al submarino a subir a la superficie  
¡SOPLA IARGOOOO!

- 1.Coloca la boquilla en tus labios, asegúrate de tapar bien el hoyo de la boquilla para que no se escape el aire.
- 2.Realiza la inspiración bucal
- 3.Saca el aire por tu boca con un soplo sostenido largo y constante.
- 4.Repite el ejercicio (2-4 veces)

**¡Diviértete!**

### Duración y repetición

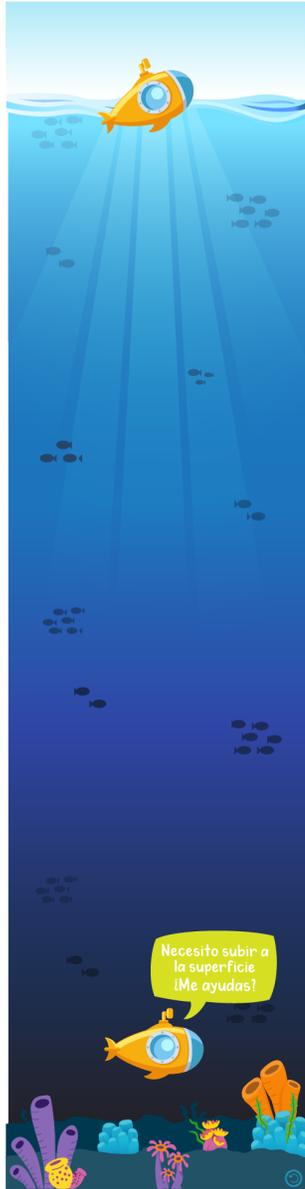
En el ejercicio se trabajará: soplo sostenido por pantalla  
\*Repetir de 2-4 veces el ejercicio

### Nivel de dificultad

¡Sube de nivel y supérate!



Imagen 73.Menú submarino, Fuente: elaboración propia.



Pantalla entera

La pantalla consiste en realizar un soplo sostenido largo, que el submarino suba a la superficie.

La pantalla durante el juego tiene sonido de burbujas para que los niños lo asocien al momento soplar en la manguera.

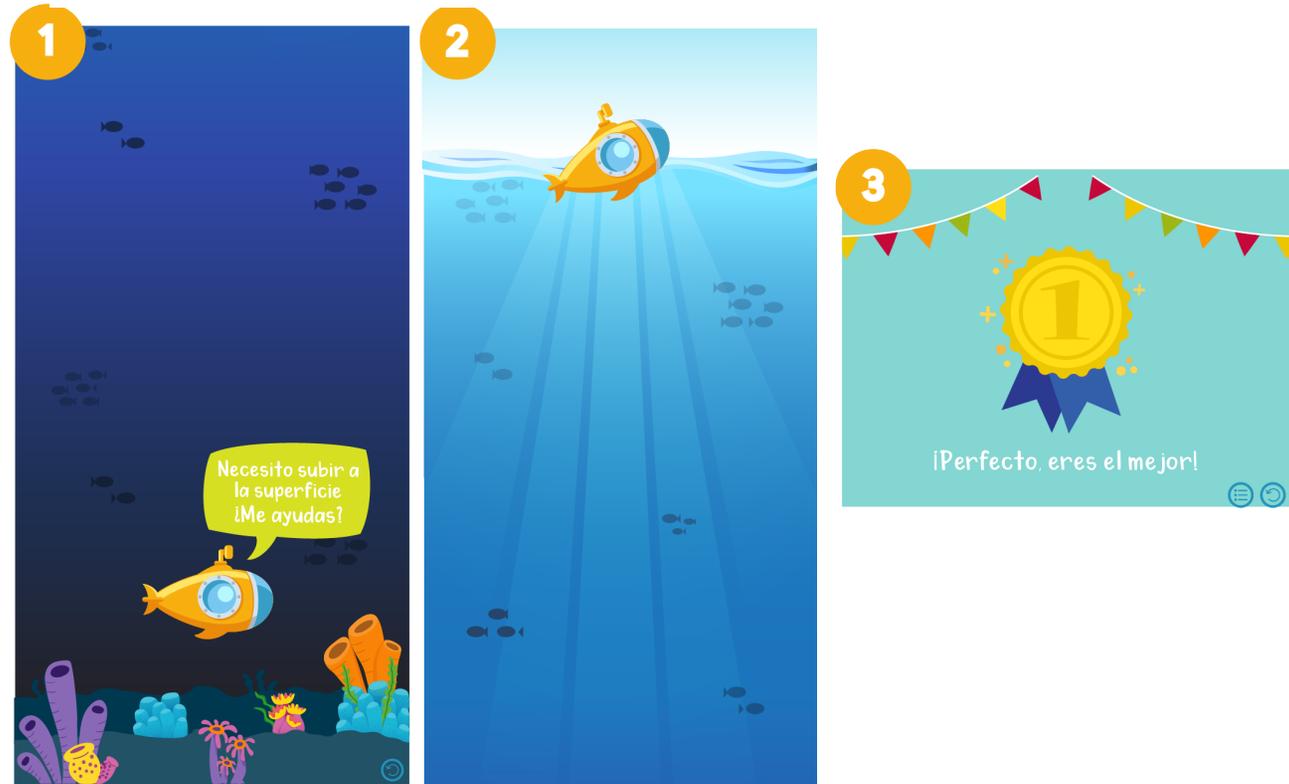


Imagen 74. Secuencia de uso, submarino, Fuente: elaboración propia.

## 2.Soplo sostenido: Vocales en el fondo del mar

### Instrucciones



# Vocales en el fondo del mar

Soplo sostenido



### Instrucciones:

Recolectemos las vocales en el fondo del mar ¡SOPLA!

- 1.Coloca la boquilla en tus labios, asegúrate de tapar bien el hoyo de la boquilla para que no se te escape el aire.
- 2.Realiza la inspiración bucal
- 3.Saca el aire por tu boca con un soplo sostenido constante.
- 4.Repite el ejercicio (2-4 veces)

**¡Diviértete!**

### Duración y repetición

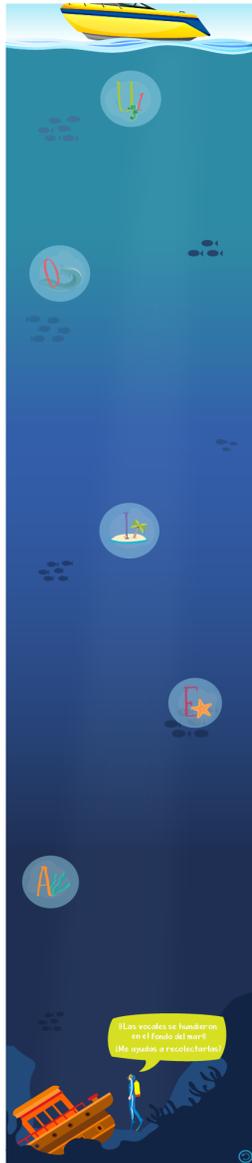
En el ejercicio se trabajará: soplos sostenidos  
\*Repetir de 2 a 4 veces la pantalla.

### Nivel de dificultad

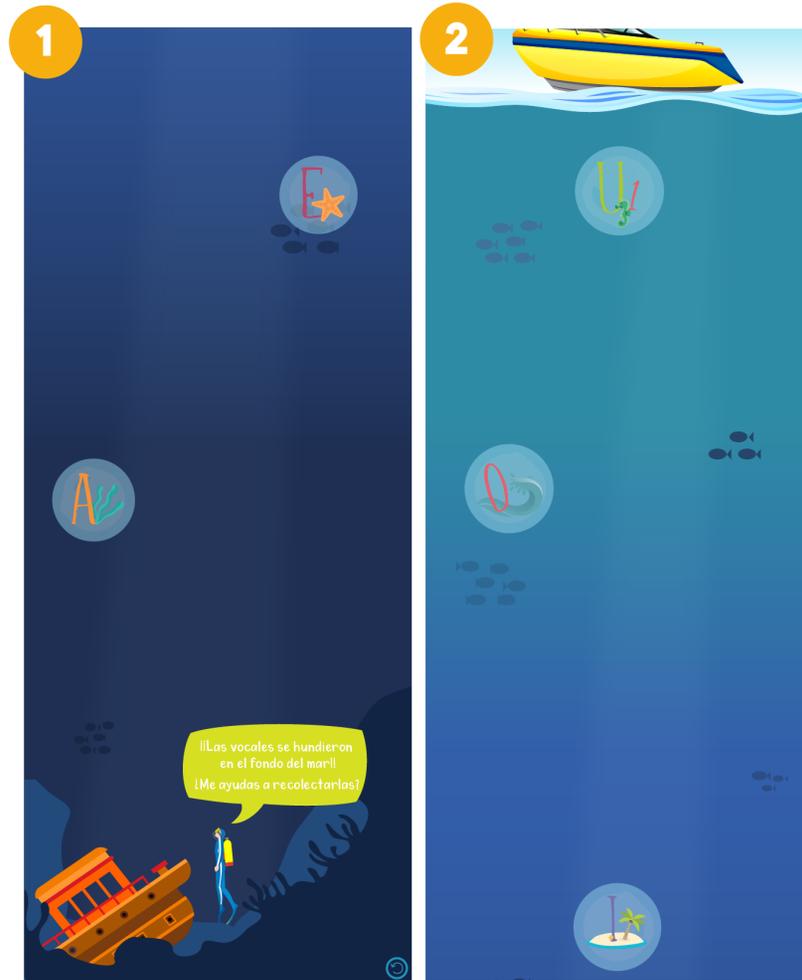
¡Sube de nivel y supérate!



Imagen 75. Menú, Vocales bajo el mar, Fuente: elaboración propia.



Pantalla entera



La pantalla consiste en realizar varios soplos sostenidos largos para recuperar las vocales.

La pantalla durante el juego tiene sonido de burbujas para que los niños lo asocien a la hora de soplar en la manguera.

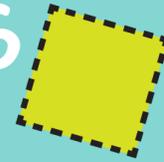


## 1.Succión: Figuras geométricas

### Instrucciones



# Figuras geométricas



## Succión

### Instrucciones:

Completa las figuras geométricas para ayudar a nuestro amigos.  
¡SUCCIONA!

1.Coloca la boquilla en tus labios, asegúrate de tapar bien el hoyo de la boquilla para que no se escape el aire.

2.Succiona

3.Repite el ejercicio (1-2 veces)

**¡Diviértete!**

### Duración y repetición

En el ejercicio se trabajará 15 succiones  
\*Repetir de 1 a 2 veces el ejercicio.

### Nivel de dificultad

¡Sube de nivel y supérate!



Imagen 77. Menú, figuras geométricas, Fuente: elaboración propia.

La pantalla consiste en llevar a los animales marinos por las figuras geométricas, por medio de succión.

La pantalla durante el juego tiene sonido de burbujas para que los niños lo asocien a la hora de soplar en la manguera.

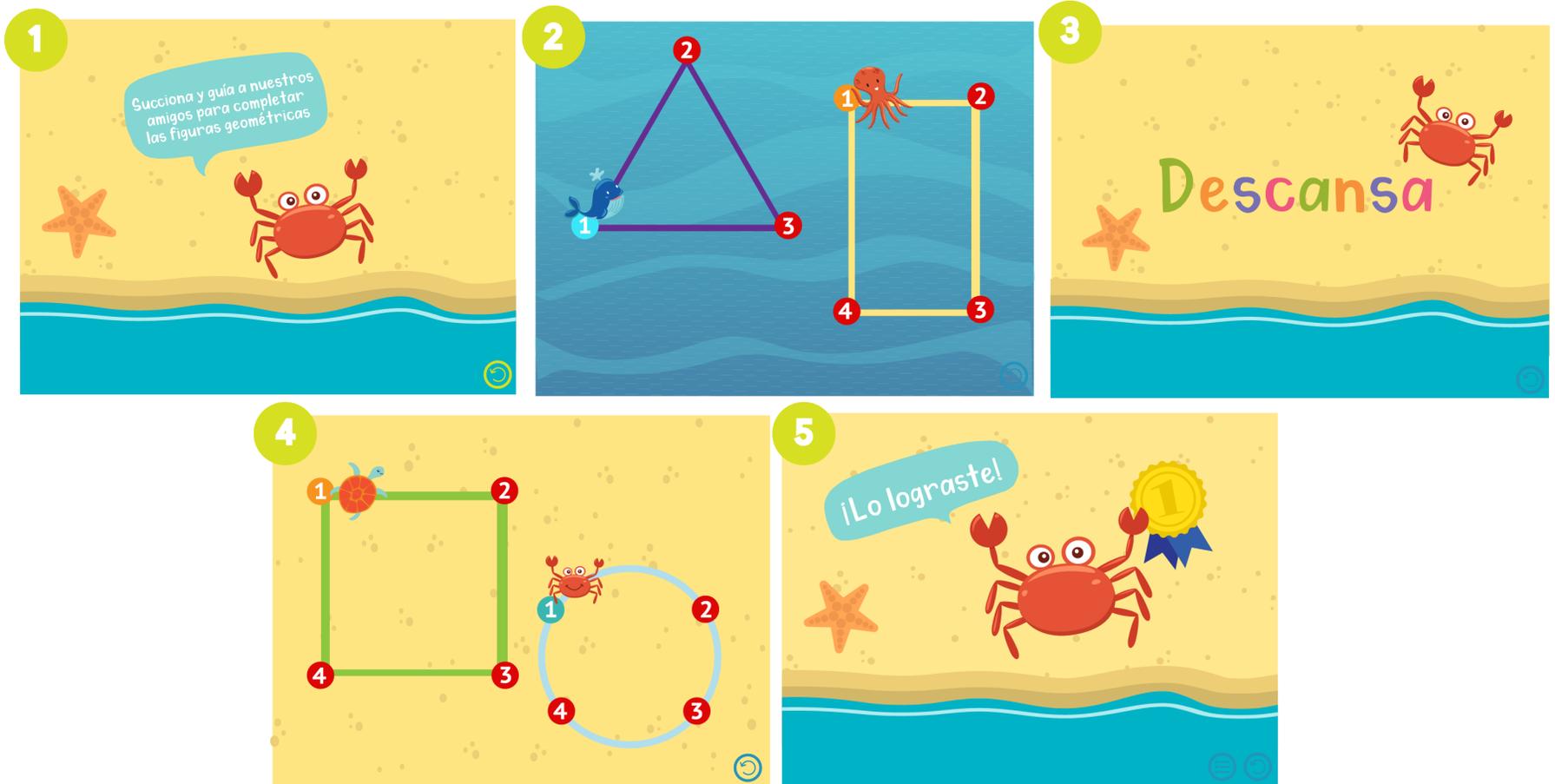


Imagen 78. Secuencia de uso, figuras geométricas, Fuente: elaboración propia.

## 2.Succión: Estrellas musicales

### Instrucciones



# Estrellas musicales

Succión

## Instrucciones:

Completa las figuras geométricas para ayudar a nuestro amigos.  
¡SUCCIONA!

- 1.Coloca la boquilla en tus labios, asegúrate de tapar bien el hoyo de la boquilla para que no se escape el aire.
- 2.Succiona
- 3.Repite el ejercicio (1-2 veces)

¡Diviértete!

## Duración y repetición

En el ejercicio se trabajará 10 succiones  
\*Repetir de 1 a 2 veces el ejercicio.

## Nivel de dificultad

¡Sube de nivel y supérate!



Imagen 79.Menú estrellas musicales, Fuente: elaboración propia.

La pantalla consiste en hacer girar las estrellas para producir música, por medio del sople



Imagen 80. Secuencia de uso, estrellas musicales, Fuente: elaboración propia.

## Render de la propuesta



*Imagen 81. Render 1, Fuente: elaboración propia.*

## ★ VI. MATERIALIZACIÓN

### Modelo de solución

#### Parte I: Modelo de solución descripción verbal

Deep Breaths es una consola terapéutica de computadora para niños con hipotonía muscular orofacial que están en etapa de soplo (4-6 años). Es una manera divertida y simple de estimular la musculatura de las mejillas y labios por medio del soplo y la succión, facilitando a los padres los refuerzos de terapia en casa. Las terapias son sin duda más efectivas si son integradas a la rutina diaria del niño, a través del juego.

La consola plástica con forma de estrella marina cuenta con una manguera y distintas boquillas plásticas, en donde los niños deben soplar para jugar en las distintas pantallas. Cabe recalcar que las boquillas son réplicas de las boquillas más utilizadas en los kits de silbados de TalkTools y van en jerarquía de dificultad. El juego está diseñado con 7 pantallas de juego y 3 niveles de dificultad para generar reto y motivación en los niños. Estos niveles se pueden medir gracias a la tecnología de Arduino y el caudalímetro (sensor de flujo) que van dentro la estrella. Esta tecnología es la que permite que el juego funcione a través de soplo y succión. Las pantallas están divididas en 3 categorías distintas:

1. Soplo individual
2. Soplo sostenido
3. Succión

En el acto de estas 3 actividades se utilizan los músculos de las mejillas (músculos buccinadores) y los principales de la boca (músculos orbiculares), los cuales están implicados en el acto del habla(soplo)y alimentación (succión).

Se utilizó diseño zoomorfo para la creación de la consola de juego. Cuando se diseña para niños es importante que se representen objetos figurativos o colores que les interesen. Se eligió este tipo de diseño, porque los animales forman parte del aprendizaje de los niños desde su nacimiento.



DEEPBREATHS  
FUN, SMART THERAPY

*Imagen 82. Logotipo, Fuente: elaboración propia.*

## Parte II: Descripción gráfica de modelo de solución



Imagen 83. Render 2, Fuente: elaboración propia.



Imagen 84. Render 3, Fuente: elaboración propia.

Filtro de saliva  
(NoseFrida certificado)

Experiencia sensorial

Facilita la terapia  
miofuncional

Estimulación de la  
músculatura orofacial

Divertido y fácil de utilizar

Soplo individual, soplo  
sostenido y succión

3 niveles diferentes para  
generar reto y motivación

3 Boquillas distintas  
en jerarquía de dificultad



Imagen 85. Render 4, Fuente: elaboración propia.



*Imagen 86 Render 5, Fuente: elaboración propia*



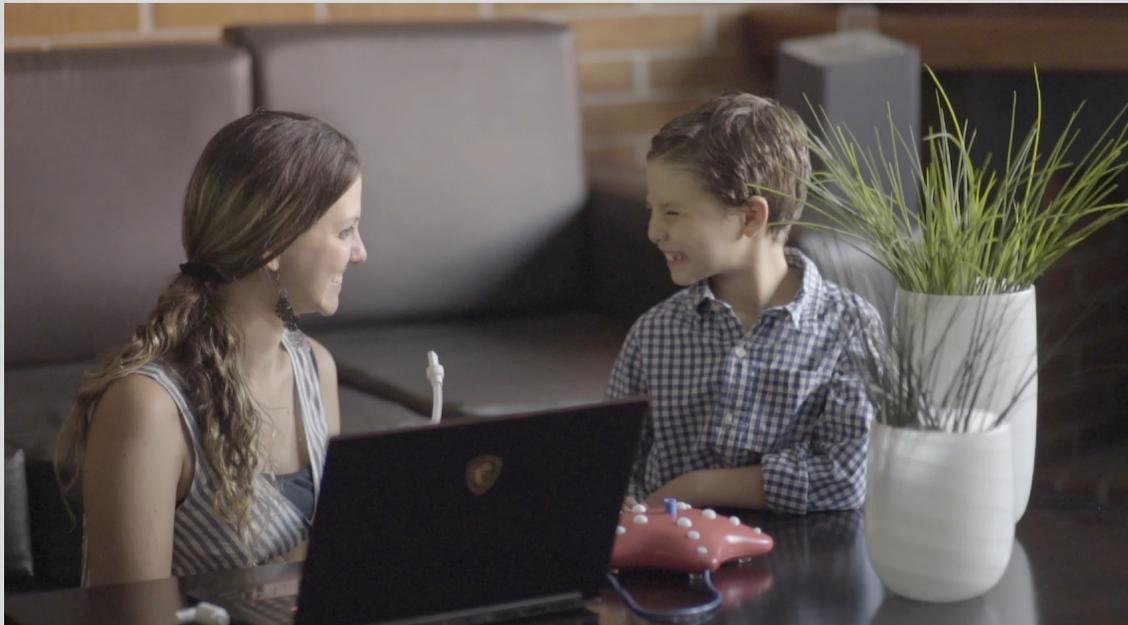
Imagen 87. Render 6, Fuente: elaboración propia.



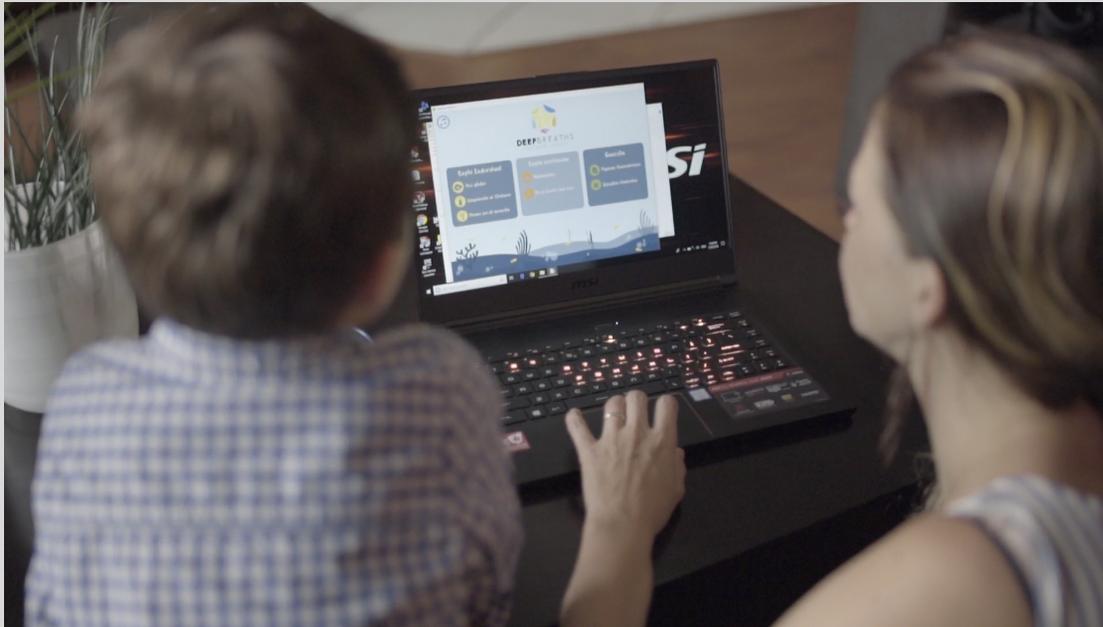
Imagen 88. Render 6, Fuente: elaboración propia.



*Imagen 81. Prototipo en uso, Fuente: elaboración propia.*



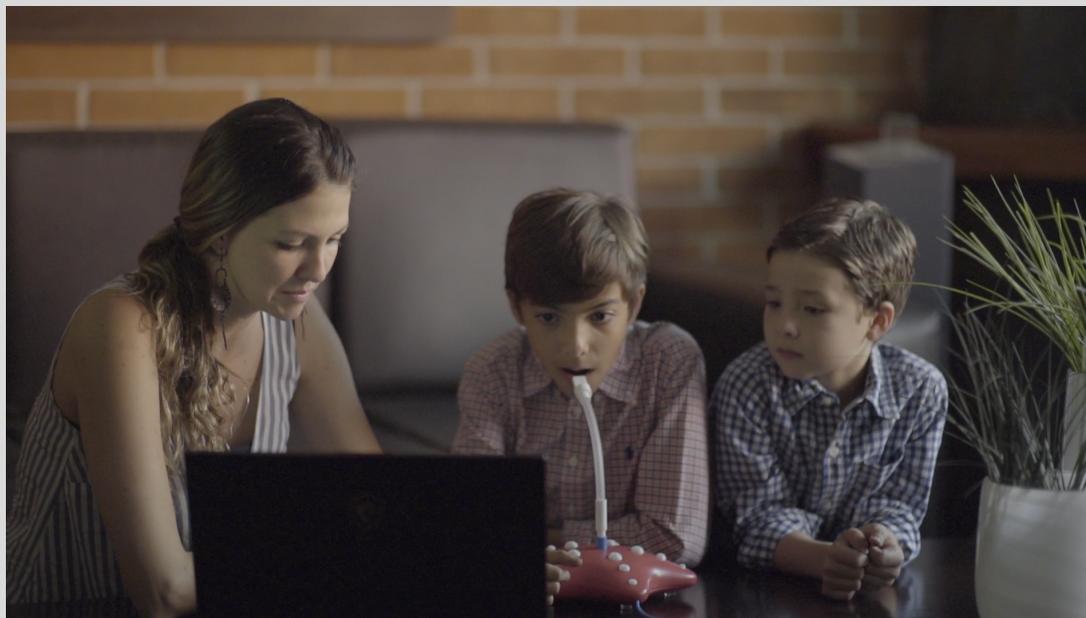
*Imagen 82. Prototipo en uso, Fuente: elaboración propia.*



*Imagen 83. Prototipo en uso, Fuente: elaboración propia.*



*Imagen 84. Prototipo en uso, Fuente: elaboración propia.*



*Imagen 85. Prototipo en uso, Fuente: elaboración propia.*

## ¿Cómo realizar la terapia?

Es importante que el niño este sentado correctamente para realizar su terapia. La espalda debe estar recta, la manguera puede ser sujeta por el niño o un adulto puede asistirlo.



*Imagen 86. Postura de uso, Fuente: elaboración propia.*

## **Empaque**

El empaque es el principal elemento de conexión y de comunicación entre el consumidor, el producto. Es uno de los principales factores que impulsan las ventas del producto. Si el empaque no es coherente con el producto, no llama la atención de quien lo compra. El empaque no solo genera una buena impresión, pero crea una concepción emocional entre el usuario y el producto. Por ejemplo, un empaque agradable genera la sensación de calidad, lo cual lleva al consumidor a apreciar y cuidar su producto.



*Imagen 87. Empaque, Fuente: elaboración propia.*

## Características del empaque

Se diseñó un empaque que fuera lo mas compacto posible y pero que a la misma vez pudiera guardar todos los componentes de la consola. Cada objeto tiene su propio espacio, para mantener el orden y asegurar las piezas. La forma de cerrado es con velcro industrial para darle un cierre fuerte, de esta manera es casi imposible que la caja se abra al darle la vuelta al empaque.



Imagen 88. Empaque por dentro, Fuente: elaboración propia.

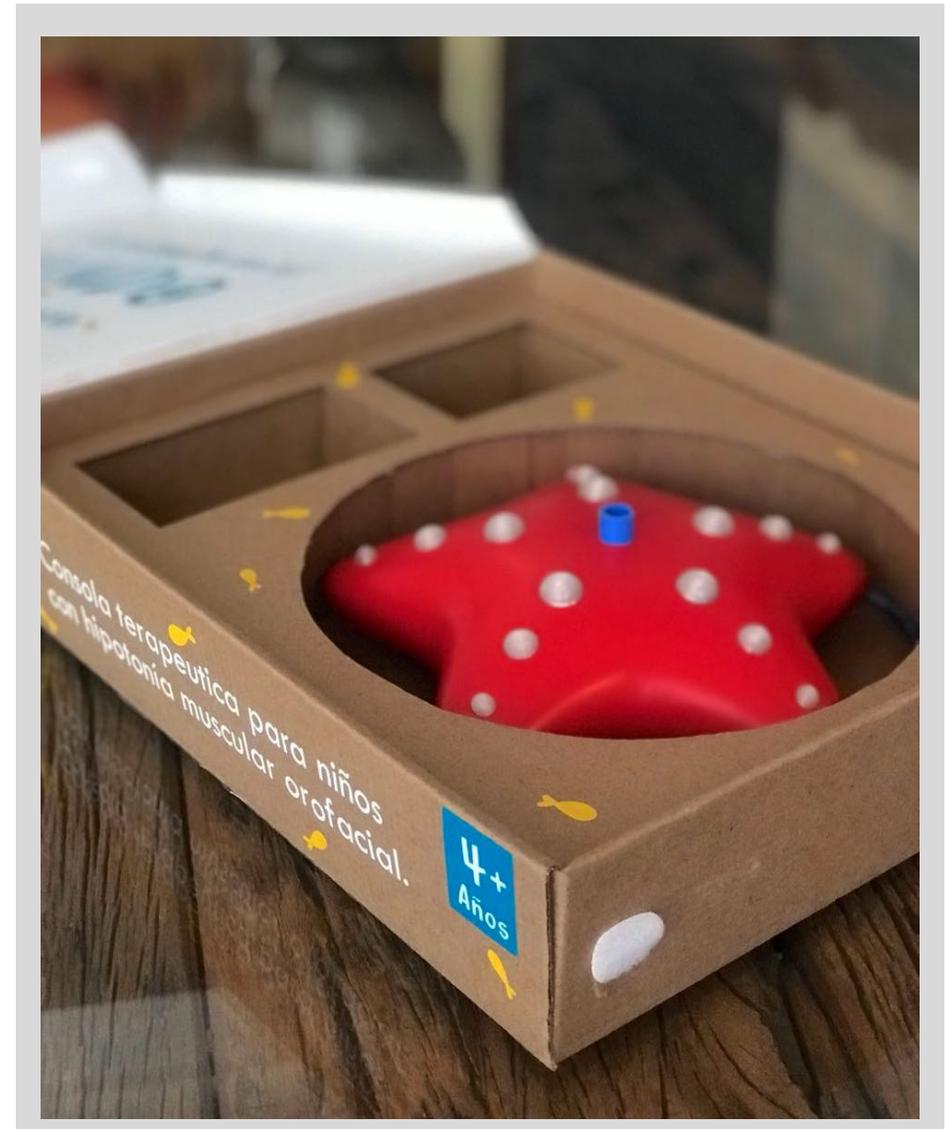


Imagen 89. Empaque por dentro 2, Fuente: elaboración propia.

## Troquel de Impresión



Imagen 90. Troquel de empaque, Fuente: elaboración propia.

## Manual de usuario: Brochure



Deep Breaths es una consola terapéutica de computadora para niños con hipotonía muscular orofacial que están en etapa de soplo. Es una manera divertida y simple de estimular la musculatura de las mejillas y labios por medio del soplo y la succión.

7 Pantallas para divertirse



**DEEPBREATHS**  
FUN, SMART THERAPY



**DEEPBREATHS**  
FUN, SMART THERAPY

Imagen 91. Manual de usuario 1, Fuente: elaboración propia.

## 3 BOQUILLAS 3 NIVELES

El juego cuenta con 3 boquillas distintas y 3 niveles de dificultad. Cada vez que se avance de nivel se debe cambiar la boquilla correspondiente al nivel.



### IMPORTANTE

- Las boquillas NO se pueden esterilizar o meter al lava vajillas.
- Limpiar con jabón y unas gotas de alcohol.
- Cambiar el filtro cada vez que se utilice.

1



### Descarga el juego

Entra al link que se te dio para descargar el juego en tu computadora.

2



### Ensambla

Ensambla la manguera como se te indicó y luego ensámblala a la manguera principal de la estrella

3



### Conecta

Conecta la estrella en la entrada de USB de tu computadora.

4



### Abre el juego

Busca el icono de DEEPRATHS para entrar al juego.

5



### Diviértete

Coloca la boquilla en tu boca y que empiece la diversión

Recuerda utilizar la boquilla correcta para cada nivel

1  
Boquilla

### ¿Cómo se arma?

2  
Manguera

3  
Filtro

4  
Pieza Filtro



### ¿Cómo realizar la terapia?

Es importante que el niño esté sentado correctamente para realizar su terapia. La espalda debe estar recta, la manguera puede ser sujeta por el niño o un adulto puede asistirlo.



### 3 BOQUILLAS 3 NIVELES

El juego consiste con 3 boquillas distintas y 3 niveles de dificultad. Cada vez que se alcanza un nivel se debe cambiar la boquilla correspondiente al nivel.

**¡IMPORTANTE!**

- Las boquillas NO se pueden reutilizar o lavar.
- Limpia con jabón y agua jabonosa.
- Cambia cada el filtro cada vez que se utiliza.

### 1 Descarga el juego

Entra al link que se te dio para descargar el juego en tu computadora.

### 2 Ensambla

Ensambla el juego, en forma de un tubo y luego combínalo a la consola por replicación de ondas.

### 3 Conecta

Conecta la consola en el puerto USB de tu computadora.

### 4 Abre el juego

Desde el escritorio DEEPBREATHS para entrar al juego.

### 5 Diviértete

Coloca la boquilla en la boca y que empiece la diversión. Recuerda cambiar el filtro cada vez que se utiliza.

### ¿Cómo se arma?

### ¿Cómo realizar la terapia?

Es importante que el niño esté conectado correctamente para realizar la terapia. La terapia debe estar hecha lo más pronto posible ser realizada por el niño o un adulto cercano a él.

# FUN!

**CONSOLA TERAPÉUTICA**  
Estimulación musculatura orofacial

Imagen 93. Brochure, Fuente: elaboración propia.

### **Procesos de producción para prototipo**

El proceso productivo para el proyecto se ve definido con base en la estrategia de mercado planteada más adelante. Se busca trabajar el proyecto por medio del proceso industrial de moldes de inyección. Se empezará con una producción de 500 unidades.

### **Tabla de materiales y procesos**

Se trabajará con moldes por inyección con plástico ABS para la producción de la carcasa. Posteriormente un programador ensamblará y programará Arduino y el caudalímetro. Luego todos los componentes electrónicos deberán ser ensamblados a la carcasa plástica.

Elemento de modelo	Materia prima	Proceso de transformación	Tomar en cuenta
Carcasa estrella	Plástico ABS	Molde de inyección	Produccion industrial
Cúpulas estrella	Plástico ABS	Molde de inyección	Produccion industrial
Accesorios (boquillas)	Plástico PLA	Molde de inyección	Produccion industrial
Mangueras de sopro	Plástico PVC (no tiene contacto con la	Ensamblaje	Se deben lijar (400) para opacar las mangueras
Programación del juego	PYTHON	Programación (una unica vez)	
Programacion de Arduino+ Caudalímetro	Software Arduino	Programacion cada vez que la estrella se produzca	Se deben programar las luces lez
Antideslizantes	Plástico PVC	Ensamble	Limpiar la superficie para que el pegamendo se adhiera correctamente
Ensamble luces LED	LED	Soldadura	La estrella cuenta con 3 colores diferentes de luces led (rojo, amarillo y naranja)

*Fuente: elaboración propia*

## Diagrama de flujo: Proceso de diseño

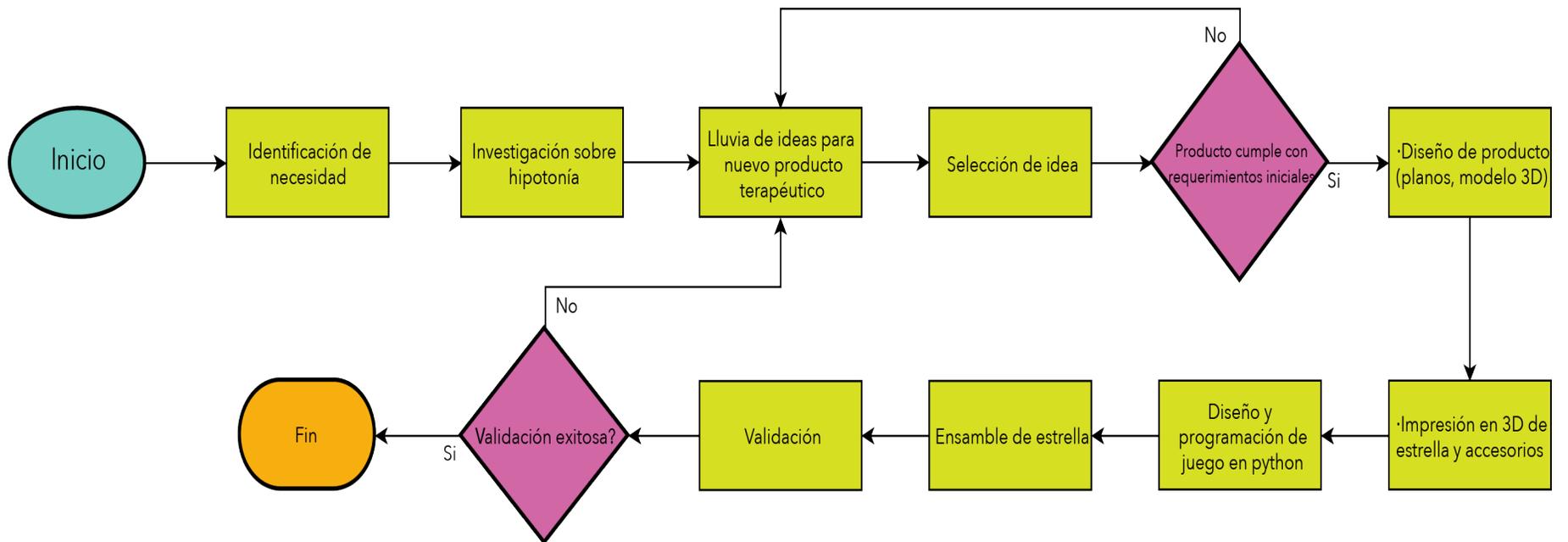


Imagen 94. Proceso de diseño, ,  
Fuente: elaboración propia.

## ★ VII. VALIDACIÓN

En esta fase se realizó una guía de validación, según los requerimientos y parámetros del producto. Se validó con

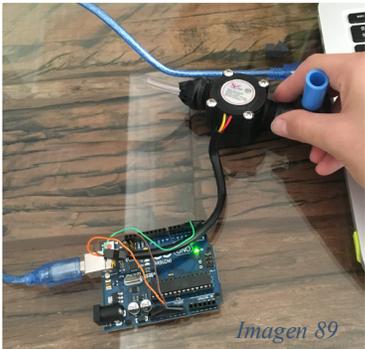
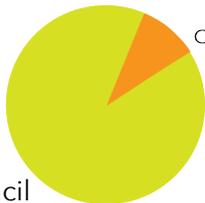
10 usuarios con hipotonía orofacial. A continuación, se presentará la tabla de validación de resultados por medio de fotografías y gráficas.

	REQUERIMIENTO /PARÁMETRO	%	RESULTADOS	VERIFICACIÓN
USO	1. Debe entrenar la musculatura que participa en el habla  o Músculos buccinadores o Músculos orbiculares de la boca	 0% 25% 50% 75% 100% 	<p>*El 100% de los niños realizó los movimientos necesarios para estimular los músculos buccinadores y orbiculares de la boca</p> <p>*En las imágenes se pueden ver los músculos trabajando .</p>	 <p>Imagen 86</p>
	2. Puede trabajar alguna de las 3 partes del aparato fonador  *Cavidades infraglóticas (órganos respiratorios)  *Cavidades supraglóticas (órganos de la articulación)	 0% 25% 50% 75% 100% 	<p>*De los 12 niños participantes 10 pudieron realizar los ejercicios de soplo sin ningún problema</p>	 <p>PEZ GLOBO CRECIDO Imagen 87</p>
	Debe realizar ejercicios activos libres  Ejercicios isométricos: tensar un músculo y mantenerlo en una posición estacionaria al mismo tiempo que se mantiene la tensión	 0% 25% 50% 75% 100% 	<p>El 100% de los niños realizaron ejercicios isométricos, al soplar y succionar los labios y mejillas se tensan</p>	 <p>Musculatura tensa</p> <p>Imagen 88</p>

Imagen 95. Musculatura facial, Fuente: elaboración propia.

Imagen 96. Soplo pantalla, Fuente: elaboración propia.

Imagen 97. Ejercicios isométricos Fuente: elaboración propia.

	REQUERIMIENTO/PARÁMETRO	%	RESULTADOS	VERIFICACIÓN
	<p>2. Puede apoyarse en la electrónica</p> <p>Puede hacer uso de la electrónica para simplificar la interacción del usuario</p>	<p>0% 25% 50% 75% 100%</p> 	<p>*Se utilizó arduino y un sensor de flujo para poder realizar las pantallas por medio de soplo y succión.</p> <p>*3 tipos de ejercicios en un solo juego</p>	 <p style="text-align: right;"><i>Imagen 89</i></p>
	<p>3. Debe tener características de juego lúdico.</p> <p>*Puede desarrollar diferentes capacidades como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Cognición</li> <li>*Comunicación entre individuos</li> <li>*Estimulación sensorial</li> </ul>	<p>0% 25% 50% 75% 100%</p> 	<p>La consola y juego contienen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Estimulación visual y auditiva</li> <li>*Conteo de números</li> <li>*Vocales</li> <li>*Animales marinos</li> </ul>	 <p style="text-align: right;"><i>Imagen 90</i></p>
	<p>4. Debe ser fácil de comprender para el usuario secundario (padres/tutores, terapeutas)</p> <p>*Por medio de un manual de uso</p> <p>*Utilizar más contenido gráfico que texto</p>	<p>0% 25% 50% 75% 100%</p> 	<p>*Se les brindó a los 10 padres encuestados, el manual de uso</p> <div style="text-align: center;">  <p>80% fácil      20% Complicado</p> </div>	 <p style="text-align: right;"><i>Imagen 91</i></p>

*Imagen 98. Arduino, Fuente: elaboración propia.*

*Imagen 99. Carcasa con LED, Fuente: elaboración propia.*

*Imagen 100. Manual de uso validación, Fuente: elaboración propia.*

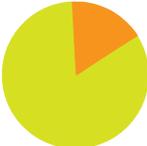
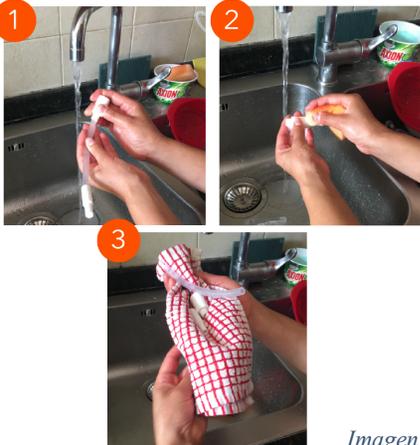
	REQUERIMIENTO/PARÁMETRO	%	RESULTADOS	VERIFICACIÓN
USO	<p>4. Debe ser seguro para el usuario primario (Niños)</p> <p>Si se utiliza pintura no debe tener plomo. Plástico no tóxico (para piezas en contacto con la bosa del usuario)</p>	<p>0% 25% 50% 75% 100%</p> 	<p>*En anexos se puede verificar la ficha técnica de la pintura y plástico utilizado para imprimir las piezas que estan en contacto con la boca.</p>	<p>PLÁSTICO PLA (BOQUILLAS) PINTURA SIN PLOMO</p>
	<p>5. Debe ser higiénico: Se debe poder limpiarse fácil.</p> <p>(partes que estarán en contacto con la boca)</p>	<p>0% 25% 50% 75% 100%</p> 	<p>*Segun la encuesta realizada a 10 padres/ empleadas domésticas</p>  <p>70% fácil 30% Complicado</p> <p>*El color blanco permite detectar fácilmente cualquier partícula o componente no deseado.</p>	 <p>Imagen 92</p>
FUNCIÓN	<p>1. Puede tener las características de un "casual game"</p> <p>*Reglas simples *Demandas reducidas de tiempo *No requieren excesivo compromiso *No puede superar los 5 min</p>	<p>0% 25% 50% 75% 100%</p> 	<p>*Se tomaron tiempos de los 12 niños que participaron. Ningun niño superó los 5 min en completar la pantalla</p> <p>*La pantalla más larga fue por una niña 3 min con 47 seg, en completar una pantalla.</p> <p>*Cada pantalla cuenta con 10 repeticiones. succión/soplo individual</p>	 <p>En promedio los niños se tardaban de 1 a 2.5 min en completar una pantalla</p> <p>Imagen 93</p>

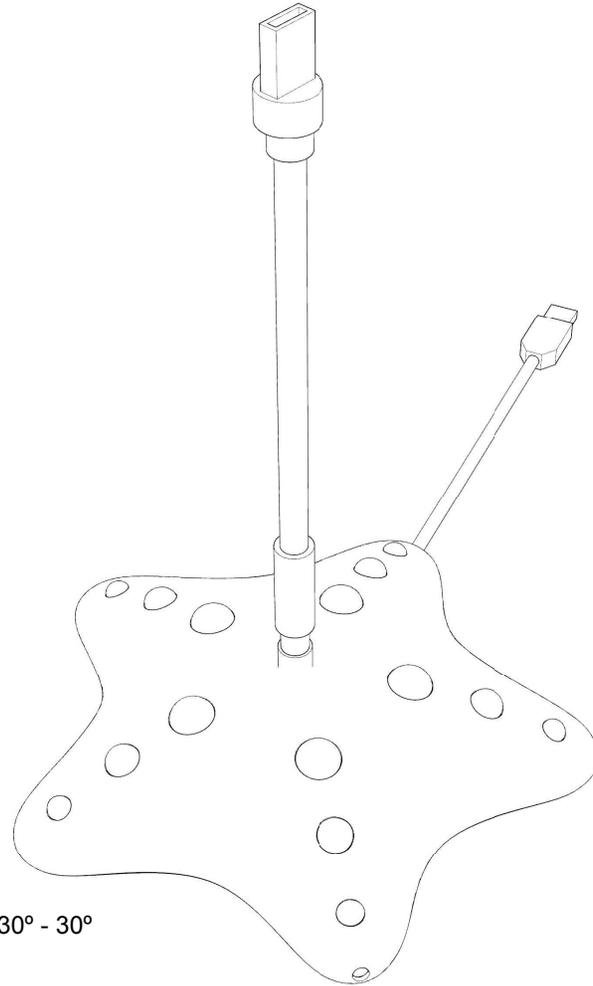
Imagen 101. Limpieza manguera, Fuente: elaboración propia.

Imagen 102. Casual game, Fuente: elaboración propia.

	REQUERIMIENTO /PARÁMETRO	%	RESULTADOS	VERIFICACIÓN
OBJETIVO	<p>5. Puede utilizar mecanismos o tecnología</p> <p>Se debe utilizar una carcasa en donde los mecanismos o tecnología estén cubiertos para evitar accidentes.</p>	<p>0% 25% 50% 75% 100%</p> 	<p>*Los elementos tecnológicos están dentro de la carcasa en forma de estrella, cuenta con 5 tornillos en las patas de la estrella.</p>	 <p><i>Imagen 94</i></p>
	<p>1. Debe causar interés en el usuario</p> <p>*Utilizar un tema unisex (educativo) *Utilizar líneas orgánicas y curvas *Colores llamativos</p>	<p>0% 25% 50% 75% 100%</p> 	<p>*Los niños mostraron gran interés en las gráficas del juego</p> <p>*La consola les pareció llamativa, especialmente las cúpulas que resaltaban</p>	 <p><i>Imagen 95</i></p>
	<p>3. Debe generar estimulación auditiva</p> <p>*Según la OMS, los sonidos aceptables son aquellos que no superan los 80 dB.</p> <p>*Es recomendable utilizar canciones, repeticiones o acompañamientos (sonido unido a otros estímulos sensoriales como la vista)</p>	<p>0% 25% 50% 75% 100%</p> 	<p>*Se utilizó el sonido de burbujas bajo el mar, para que los niños lo asociarán con crear burbujas.</p> <p>*El menú cuenta con una canción tranquila, para relajar a los niños.</p>	  <p>Menú</p>  <p>Burbujas</p> <p><i>Imagen 96</i></p>

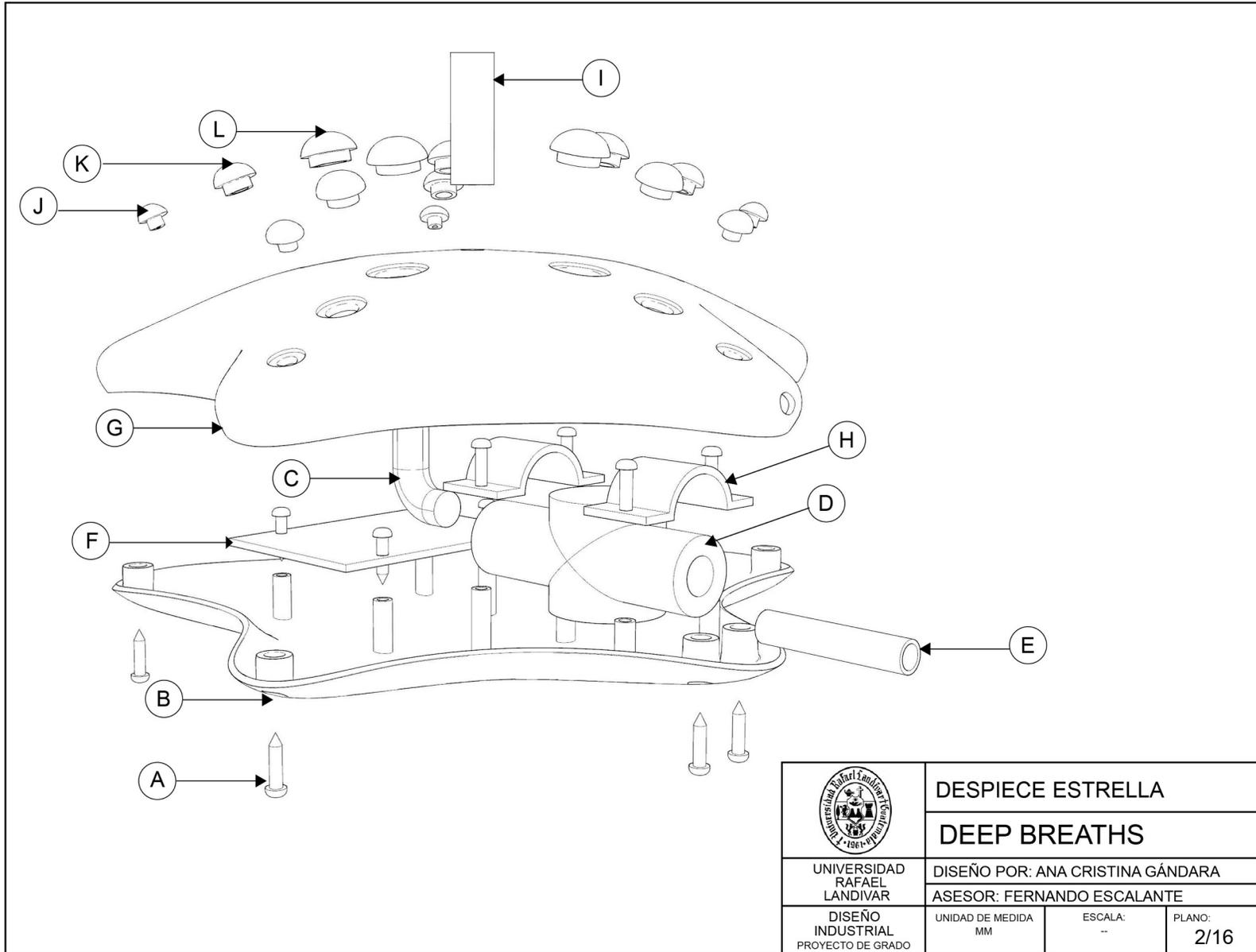
*Imagen 103. Carcasa, Fuente: elaboración propia. Imagen 104. Curiosidad en el juego Carcasa, Fuente: elaboración propia Imagen 105. Sonido OMS, Fuente: elaboración propia.*

★ VIII. PLANOS TÉCNICOS



ISOMÉTRICA 30° - 30°

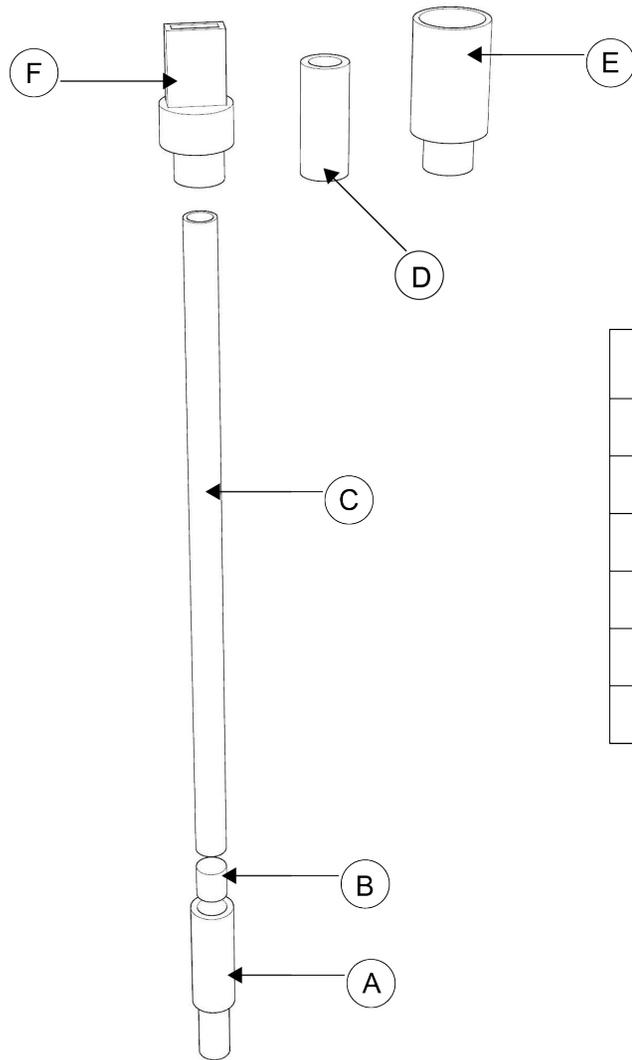
	VISTA ISOMÉTRICA GENERAL		
	DEEP BREATHS		
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR	DISEÑO POR: ANA CRISTINA GÁNDARA		
	ASESOR: FERNANDO ESCALANTE		
DISEÑO INDUSTRIAL PROYECTO DE GRADO	UNIDAD DE MEDIDA MM	ESCALA: 1:3	PLANO: 1/16



	DESPIECE ESTRELLA		
	DEEP BREATHS		
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR	DISEÑO POR: ANA CRISTINA GÁNDARA		
	ASESOR: FERNANDO ESCALANTE		
DISEÑO INDUSTRIAL PROYECTO DE GRADO	UNIDAD DE MEDIDA MM	ESCALA: --	PLANO: 2/16

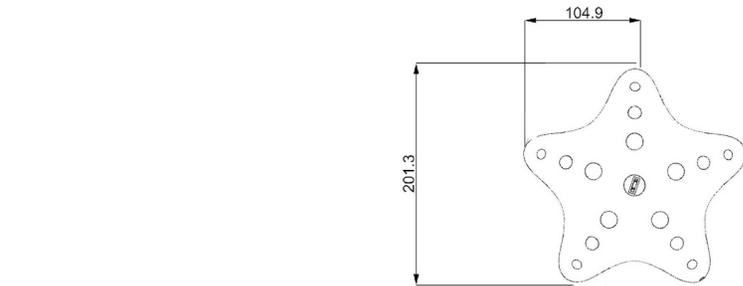
ITEM	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
A	TORNILLOS	CRUZ, 2X6MM	12
B	CARCASA INFERIOR	IMPRESION 3D (PLA)	1
C	CODO	COBRE	1
D	CAUDALÍMETRO	SENSOR DE FLUJO	1
E	MANGUERA SALIDA HUMEDAD	MANGUERA DE AGUA (PVC)	1
F	ARDUINO UNO	SOFTWARE	1
G	CARCASA SUPERIOR	IMPRESION 3D (PLA)	1
H	SOPORTE CAUDALIMETRO	IMPRESION 3D (PLA)	1
I	MANGUERA ENTRADA DE AIRE	MANGUERA DE AGUA (PVC)	1
J	CUPÚLA 1	IMPRESION 3D (PLA)	5
K	CUPÚLA 2	IMPRESION 3D (PLA)	5
L	CUPÚLA 3	IMPRESION 3D (PLA)	5

	TABLA: DESPIECE ESTRELLA		
	DEEP BREATHS		
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR	DISEÑO POR: ANA CRISTINA GÁNDARA ASESOR: FERNANDO ESCALANTE		
DISEÑO INDUSTRIAL PROYECTO DE GRADO	UNIDAD DE MEDIDA MM	ESCALA: ---	PLANO: 3/16

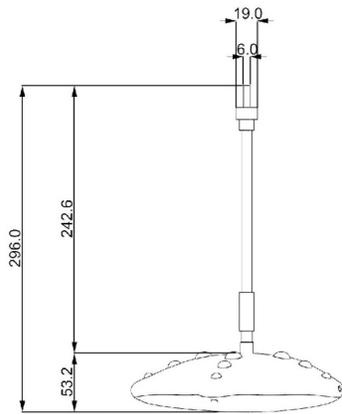


ITEM	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
A	AGARRE FILTRO	IMPRESIÓN 3D (PLA)	1
B	FILTRO DE SALIVA	ESPONJA	1
C	MANGUERA SOPLO	MANGUERA DE AGUA	1
D	BOQUILLA 1	IMPRESIÓN 3D (PLA)	1
E	BOQUILLA 2	IMPRESIÓN 3D (PLA)	1
F	BOQUILLA 3	IMPRESIÓN 3D (PLA)	1

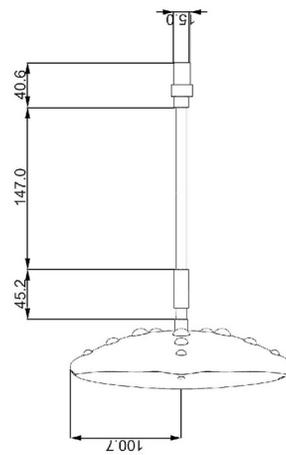
	DESPIECE MANGUERA		
	DEEP BREATHS		
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR	DISEÑO POR: ANA CRISTINA GÁNDARA		
	ASESOR: FERNANDO ESCALANTE		
DISEÑO INDUSTRIAL PROYECTO DE GRADO	UNIDAD DE MEDIDA	ESCALA:	PLANO:
	MM	1:3	4/16



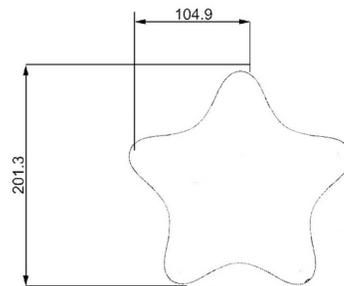
VISTA SUPERIOR



VISTA LATERAL IZQUIERDO

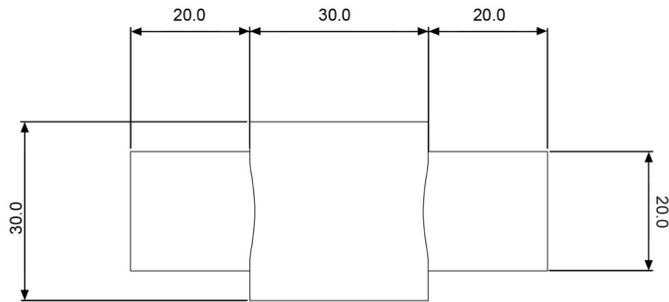


VISTA FRONTAL

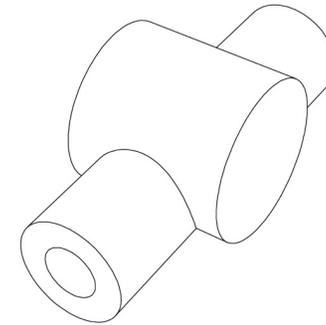


VISTA INFERIOR

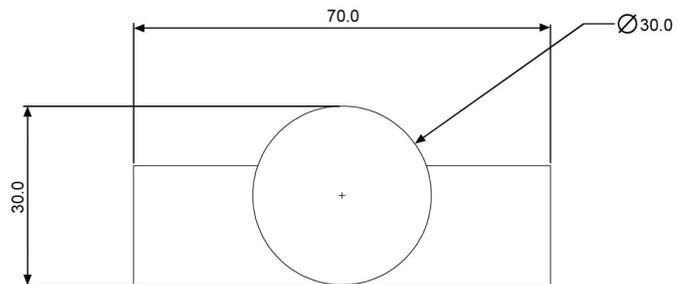
	VIATAS ORTOGONALES GENERAL		
	<b>DEEP BREATHS</b>		
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR	DISEÑO POR: ANA CRISTINA GÁNDARA		
	ASESOR: FERNANDO ESCALANTE		
DISEÑO INDUSTRIAL PROYECTO DE GRADO	UNIDAD DE MEDIDA MM	ESCALA: 1:5	PLANO: 5/16



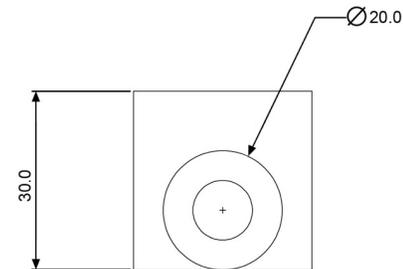
VISTA SUPERIOR



VISTA ISOMÉTRICA 30° - 30°

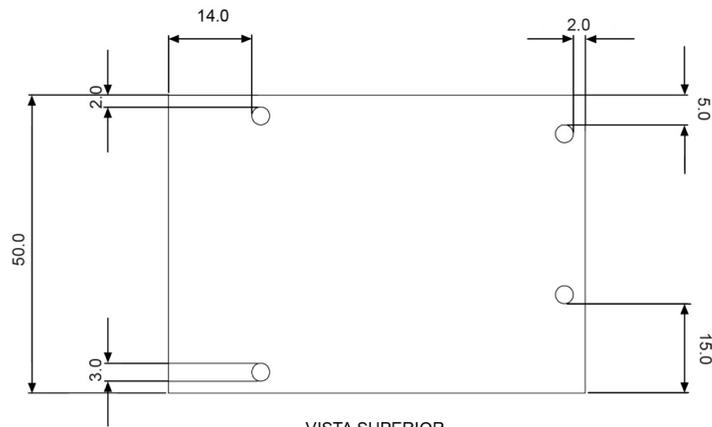


VISTA FRONTAL

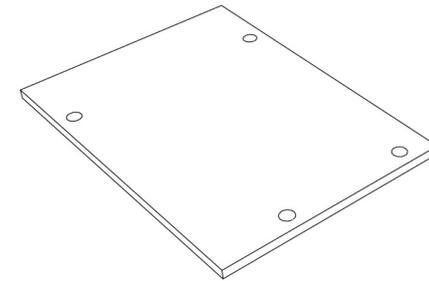


VISTA LATERAL DERECHO

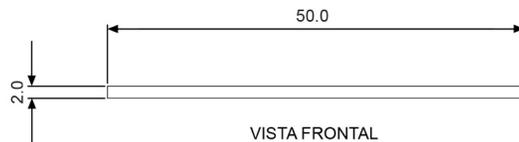
	PLANO POR PIEZA: CAUDALÍMETRO		
	<b>DEEP BREATHS</b>		
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR	DISEÑO POR: ANA CRISTINA GÁNDARA		
	ASESOR: FERNANDO ESCALANTE		
DISEÑO INDUSTRIAL PROYECTO DE GRADO	UNIDAD DE MEDIDA MM	ESCALA: 1:1	PLANO: 6/16



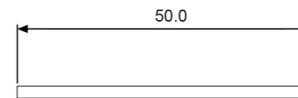
VISTA SUPERIOR



VISTA ISOMÉTRICA 30° - 30°



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL DERECHO



UNIVERSIDAD  
RAFAEL  
LANDIVAR

DISEÑO  
INDUSTRIAL  
PROYECTO DE GRADO

PLANO POR PIEZA: ARDUINO

DEEP BREATHS

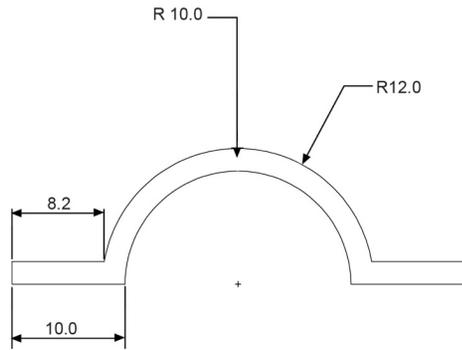
DISEÑO POR: ANA CRISTINA GÁNDARA

ASESOR: FERNANDO ESCALANTE

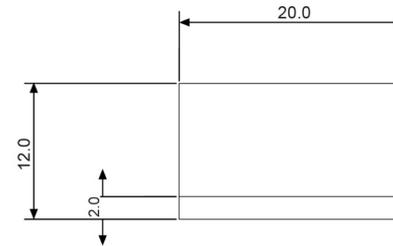
UNIDAD DE MEDIDA  
MM

ESCALA:  
1:1

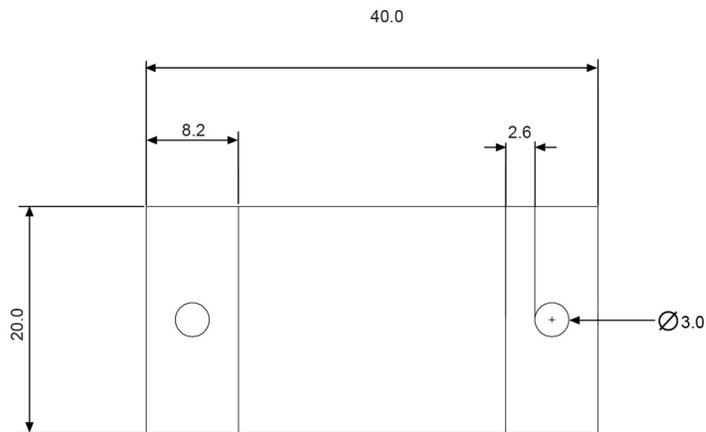
PLANO:  
7/16



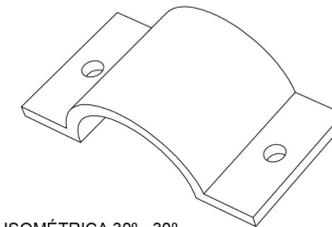
VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL DERECHO

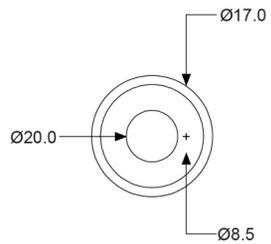


VISTA INFERIOR

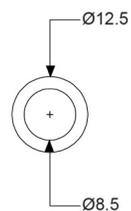


VISTA ISOMÉTRICA 30° - 30°

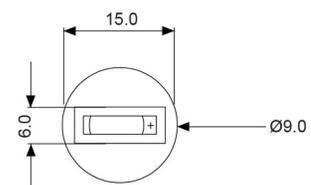
	<b>AGARRE CAUDALIMETRO</b>		
	<b>DEEP BREATHS</b>		
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR	DISEÑO POR: ANA CRISTINA GÁNDARA ASESOR: FERNANDO ESCALANTE		
DISEÑO INDUSTRIAL PROYECTO DE GRADO	UNIDAD DE MEDIDA MM	ESCALA: 1:2	PLANO: 8/16



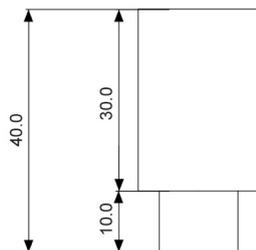
VISTA SUPERIOR



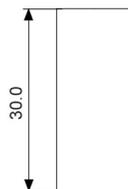
VISTA SUPERIOR



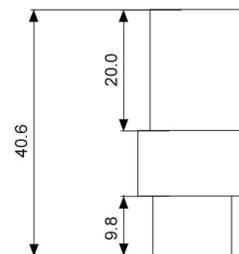
VISTA SUPERIOR



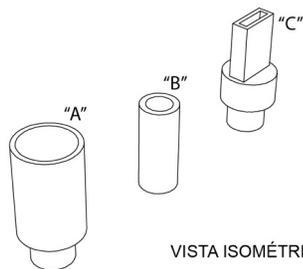
VISTA FRONTAL  
BOQUILLA "A"



VISTA FRONTAL  
BOQUILLA "B"



VISTA FRONTAL  
BOQUILLA "C"

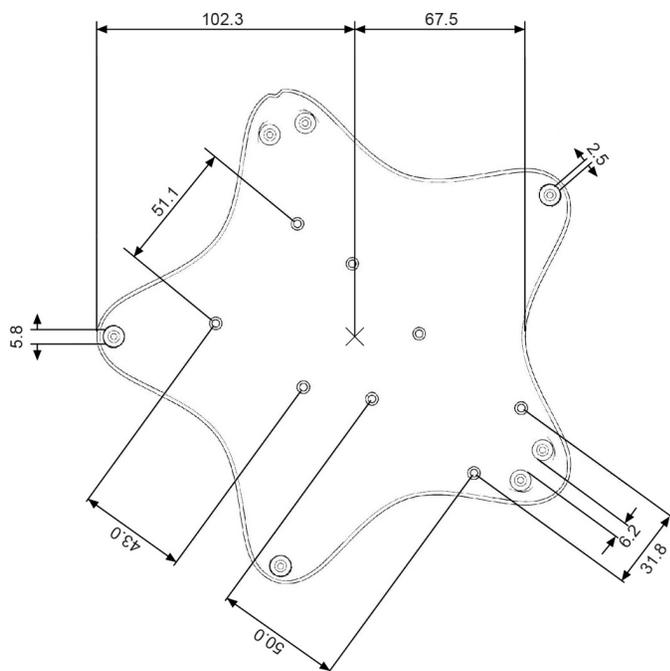


VISTA ISOMÉTRICA 30° - 30°

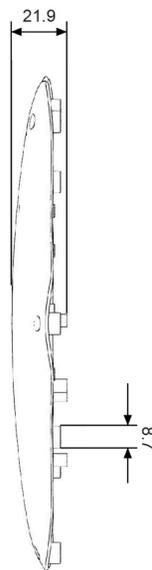
	PLANO POR PIEZA: BOQUILLAS		
	DEEP BREATHS		
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR	DISEÑO POR: ANA CRISTINA GÁNDARA YURRITA		
	ASESOR: FERNANDO ESCALANTE		
DISEÑO INDUSTRIAL PROYECTO DE GRADO	UNIDAD DE MEDIDA MM	ESCALA: 1:1	PLANO: 9/16



VISTA SUPERIOR



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL DERECHO



UNIVERSIDAD  
RAFAEL  
LANDIVAR

DISEÑO  
INDUSTRIAL  
PROYECTO DE GRADO

PLANO POR PIEZA: CARCASA INFERIOR

**DEEP BREATHS**

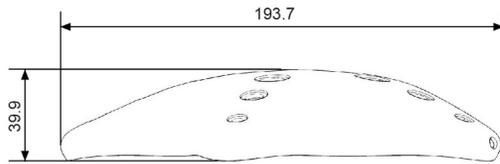
DISEÑO POR: ANA CRISTINA GÁNDARA

ASESOR: FERNANDO ESCALANTE

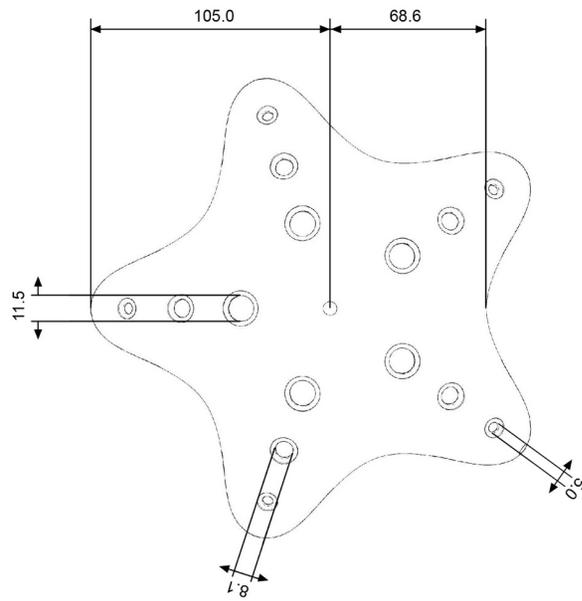
UNIDAD DE MEDIDA  
MM

ESCALA:  
1:3

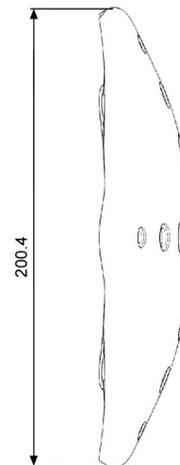
PLANO:  
10/16



VISTA SUPERIOR

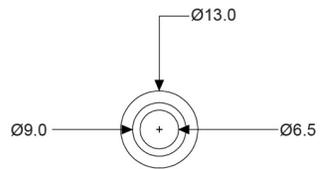


VISTA FRONTAL

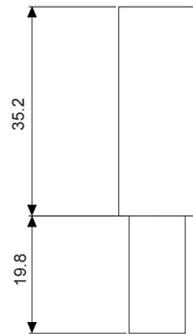


VISTA LATERAL DERECHO

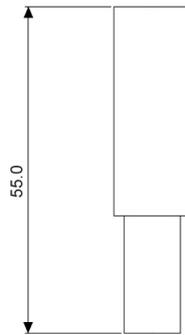
	PLANO POR PIEZA: CARCASA INFERIOR		
	<b>DEEP BREATHS</b>		
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR	DISEÑO POR: ANA CRISTINA GÁNDARA		
	ASESOR: FERNANDO ESCALANTE		
DISEÑO INDUSTRIAL PROYECTO DE GRADO	UNIDAD DE MEDIDA MM	ESCALA: 1:3	PLANO: 11/16



VISTA SUPERIOR



VISTA FRONTAL



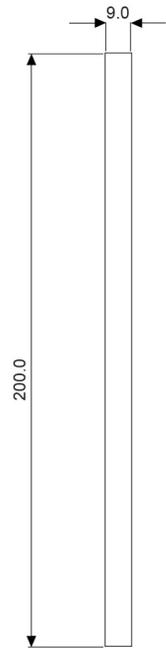
VISTA LATERAL DERECHO



VISTA ISOMÉTRICA 30° - 30°

	PLANO POR PIEZA: CARCASA FILTRO		
	<b>DEEP BREATHS</b>		
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR	DISEÑO POR: ANA CRISTINA GÁNDARA		
	ASESOR: FERNANDO ESCALANTE		
DISEÑO INDUSTRIAL PROYECTO DE GRADO	UNIDAD DE MEDIDA MM	ESCALA: 1:1	PLANO: 12/16

Ø9.0  
 Ø7.0  
 VISTA SUPERIOR

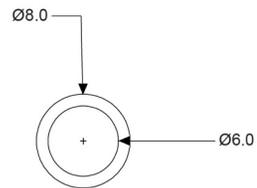


VISTA FRONTAL

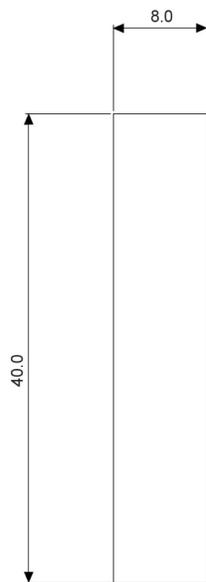


VISTA ISOMÉTRICA 30° - 30°

	PLANO POR PIEZA: MANGUERA SOPLO		
	<b>DEEP BREATHS</b>		
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR	DISEÑO POR: ANA CRISTINA GÁNDARA		
DISEÑO INDUSTRIAL PROYECTO DE GRADO	UNIDAD DE MEDIDA MM	ESCALA: 1:3	PLANO: 13/16



VISTA SUPERIOR

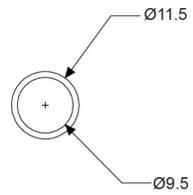


VISTA FRONTAL

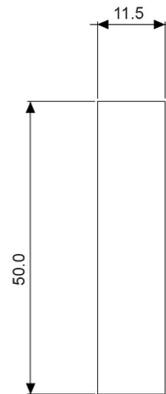


VISTA ISOMÉTRICA 30° - 30°

	PLANO POR PIEZA: MANGUERA ENTRADA DE AIRE		
	<b>DEEP BREATHS</b>		
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR	DISEÑO POR: ANA CRISTINA GÁNDARA		
	ASESOR: FERNANDO ESCALANTE		
DISEÑO INDUSTRIAL PROYECTO DE GRADO	UNIDAD DE MEDIDA MM	ESCALA: 1:1	PLANO: 14/16



VISTA SUPERIOR

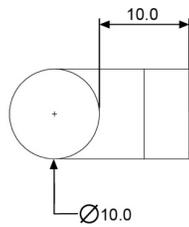


VISTA FRONTAL

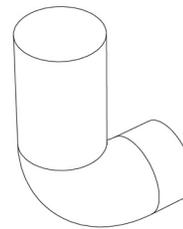


VISTA ISOMÉTRICA 30° - 30°

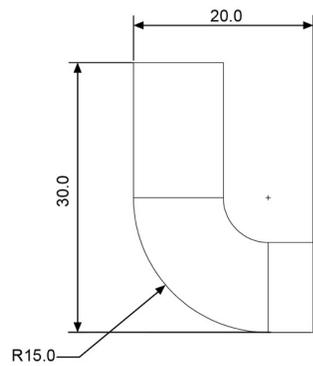
	PLANO POR PIEZA: MANGUERA SALIDA DE AIRE		
	<b>DEEP BREATHS</b>		
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR	DISEÑO POR: ANA CRISTINA GÁNDARA		
	ASESOR: FERNANDO ESCALANTE		
DISEÑO INDUSTRIAL PROYECTO DE GRADO	UNIDAD DE MEDIDA MM	ESCALA: 2:1	PLANO: 15/16



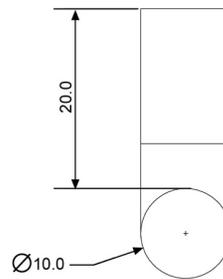
VISTA SUPERIOR



VISTA ISOMÉTRICA 30° - 30°



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL DERECHO

	PLANO POR PIEZA: CODO DE COBRE		
	<b>DEEP BREATHS</b>		
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR	DISEÑO POR: ANA CRISTINA GÁNDARA		
DISEÑO INDUSTRIAL PROYECTO DE GRADO	UNIDAD DE MEDIDA MM	ESCALA: 2:1	PLANO: 16/16



## IX. COSTOS

### Parte I: Tablas de costeo

#### Producción Industrial: Inyección (moldes)

Costos Directos				
Costos mano de obra por unidad				
Referencia	Mano de obra	Valor/hora	Horas	Total
Configuracion arduino	Programador	GTQ100.00	1	GTQ100.00
Ensamble de estrella	Ensamblador	GTQ40.00	1	GTQ40.00
<b>Total mano de obra</b>				<b>GTQ140.00</b>
Costo materiales por unidad				
Descripcion	Presentacion	Cantidad	Precio unita	Precio total
Pellet de PLA 1lb	Unidad	1	GTQ3.80	GTQ3.80
Arduino	Unidad	1	GTQ87.77	GTQ87.77
Sensor de flujo	Unidad	1	GTQ72.45	GTQ72.45
LEDs	Unidad	15	GTQ1.00	GTQ15.00
Resistencias	Unidad	4	GTQ1.00	GTQ4.00
Manguera Soplo	Unidad	1	GTQ2.50	GTQ2.50
Manguera Entrada	Unidad	1	GTQ0.35	GTQ0.35
Manguera Salida	Unidad	1	GTQ0.25	GTQ0.25
Cable protobor	Unidad	1	GTQ1.00	GTQ1.00
Boquillas	Unidad	4	GTQ3.75	GTQ15.00
<b>Total costo de materiales</b>				<b>GTQ202.12</b>

Costos iniciales				
Referencia	Mano de obra	Costo unitario	Cantidad	Total
Programacion de juego (horas)	Programador	GTQ100.00	7	GTQ700.00
Diseñador de proyecto (Investigacion, desarrollo y conceptualizacion) (horas)	Diseñador	GTQ150.00	60	GTQ9,000.00
Molde de Acero Inoxidable para PLA para estrella		GTQ90,000.00	N/A	GTQ90,000.00
Molde de Acero Inoxidable para PLA para cupulas		GTQ6,800.00	N/A	GTQ6,800.00
Molde de Acero Inoxidable para PLA para cupulas		GTQ7,125.00	N/A	GTQ7,125.00
<b>Total costos iniciales</b>				<b>GTQ113,625.00</b>

Resumen	
Descripcion	Monto
Costo por unidad	GTQ342.12
Costos de inversion	GTQ113,625.00
Precio de venta	GTQ900.00
Margen	61.99%
Punto de equilibrio (unidades)	204

unidades	204
Balance	GTQ182.52

## **Modelo de utilidad**

### **Rol del diseñador**

El rol que se desempeñó en este proyecto es de emprendedor, debido a que es una iniciativa propia en donde se encontró una oportunidad de diseño para resolver una necesidad de un grupo específico.

Es el diseñador quien está cargo del Proyecto en todas sus áreas (diseño, producción y comercialización).

### **¿Cómo cobrará el diseñador?**

Por la naturaleza del proyecto y debido a que es un proyecto de emprendimiento se utilizará la plataforma *Kickstarter*, esta es una plataforma en donde los emprendedores presentan sus productos al público. Se debe fijar una meta de ayuda y un plazo de financiamiento, si el público está interesado y creen el proyecto puede recibir donaciones. Como ayuda *Kickstarter* da una comisión del 5% de los fondos recaudados, esto es si el proyecto es aprobado de manera adecuada por el público.

Por lo que el diseñador cobrará por regalías de su diseño. La Real Academia Española, define las regalías como una participación en los ingresos o cantidad fija que se paga al

propietario de un derecho a cambio del permiso para ejercerlo.

## X. CONCLUSIONES

El juego permite que se trabaje la estimulación de los músculos buccinadores y orbiculares de la boca, por medio de ejercicios isotópicos. Todo esto gracias a la tecnología de Arduino y el caudalímetro de flujo. En el juego se estimula el soplo que esta implícito en el habla y la succión, que es una función básica de la alimentación.

La terapia en casa es siempre un requisito cuando se tiene un hijo con hipotonía orofacial, entre más se estimule la musculatura mejor resultados se tendrán. La hipotonía orofacial puede disminuir o desaparecer, según sea la causa subyacente.

De los 3-6 años los niños se encuentran en el período crítico de aprendizaje del lenguaje, por eso es importante que los niños con hipotonía muscular estimulen su musculatura orofacial desde una temprana edad.

Los niños siempre aprenden más a través del juego, ya que genera en ellos motivación y reto. Por eso es importante que al realizar el refuerzo de terapia ellos se sientan a gusto y con ganas de realizar los ejercicios sin aburrirse.

Como diseñadores industriales es importante aprender a apoyarse en todas las áreas del conocimiento que puedan aportar significativamente a los proyectos. En el caso de DeepBreaths, la ayuda de un logopeda fue fundamental para diseñar un producto que realmente fuera funcional.

La tecnología es parte de nuestra vida diaria y como diseñadores debemos aprender a utilizarla para poder ofrecer mejores productos y servicios a los usuarios. La tecnología de Arduino y el caudalímetro fueron fundamentales para el desarrollo del producto.



## **XI. RECOMENDACIONES**

Se podrían seguir desarrollando diversas áreas del producto, para lograr aún mejores experiencias para los usuarios. Por ello, se recomienda continuar con la investigación y desarrollo del juego de computadora para realizar una programación con mejor resolución.

Cabe recalcar que DeepBreaths no es una sustitución de las terapias presenciales, es un complemento para reforzar las terapias en casa.

El producto podría tener potencial para otras áreas de medicina como por ejemplo ortodoncia, problemas respiratorios, etc.



## XII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- González Rodríguez, I. (2013). Uso de los ejercicios oromotores por los patólogos del habla- lenguaje puertorriqueños en el tratamiento de desórdenes articulatorios y fonológicos. Recuperado de [http://salud.ut.suagm.edu/sites/default/files/uploads/healthsciences/thesis/2013\\_phl\\_research\\_l\\_rodriguez.pdf](http://salud.ut.suagm.edu/sites/default/files/uploads/healthsciences/thesis/2013_phl_research_l_rodriguez.pdf)
- Kaduson, H., Cangelosi, D., & Schaefer, C. (2004). *The playing Cure*. Lanham, MD: Rowman & Littlefield.
- Chiapello, L. (2018). *Formalizing casual games: A study based on game designers' professional knowledge* [Ebook] (1st ed.). Montréal, QC, Canada. Recuperado (Abril, 2018) [http://www.digra.org/wp-content/uploads/digital-library/paper\\_168.pdf](http://www.digra.org/wp-content/uploads/digital-library/paper_168.pdf)
- CPSC Anuncia Consejos de Seguridad de Juguetes Para los Consumidores. (2018). Recuperado <https://www.cpsc.gov/content/cpsc-anuncia-consejos-de-seguridad-de-juguetes-para-los-consumidores-durante-las-fiestas>
- Monsalve, M. (2008). Niños con hipotonía muscular: Como una muñeca de trapo. Retrieved from <https://portal.alemana.cl/wps/wcm/connect/Internet/Home/blognoticias/Ano+2011/01/Ninos+con+hipotonia+muscular+Como+una+muneca+de+trapo>
- Rahal, A. (2014). Uso de ejercicios orofaciales en la terapia miofuncional. Recuperado (febrero, 2018) <http://cpal.edu.pe/blog/uso-de-ejercicios-orofaciales-en-la-terapia-miofuncional/>
- Hassan-Montero, Y.; Martín-Fenández, F.J. (2004). Propuesta de adaptación de la metodología de diseño centrado en el usuario *Revista Española Documentación Científica*, 27, 3, pp.330-344.
- Wolfgang Bigenzahn. *Ars Médica*. Barcelona. (2004) *Disfunciones orofaciales en la infancia: diagnóstico, terapia miofuncional y logopedia*.
- Donato, R, Lebón. Barcelona. (2006). *Terapia miofuncional: diagnóstico y tratamiento*, pp.55-120.
- De la Fuente Peñin, S. (2015). Estimulación para niños con retraso en el lenguaje. Recuperado (febrero,2018) <http://www.hacerfamilia.com/salud/noticia-estimulacion-ninos-retraso-lenguaje-20140721135850.html>
- Algermissen, M. (2014). Desarrollar habilidades para enfrentar los problemas: 5 maneras de ayudar a su hijo a controlarse. Recuperado (mayo, 2018) <https://www.understood.org/es-mx/friends-feelings/common-challenges/self-control/developing-coping-skills-5-ways-to-help-kids-who-struggle-with-self-control>

Meyer, L. (2004). ¿Qué es la Terapia Miofuncional? Recuperado (febrero,2018) <https://www.neurorhb.com/blog-dano-cerebral/que-es-la-terapia-miofuncional/>

GONZÁLEZ, S., IBARRA, Y., Orbyt, E., Vivienda, S., TV, G., & inmobiliarias, I. et al. (2009). La Universidad de Washington elogia el sistema de educación bilingüe de la Comunidad de Madrid. Recuperado (2018) <http://www.elmundo.es/madrid/2016/10/28/581228d346163fc9558b456e.html>

Landreth, G., & Bratton, S. (1991). Play Therapy. Recuperado (marz,2018).<https://www.counseling.org/Resources/Library/ERIC%20Digests/99-01.pdf>

Hahl, K. (2014). The Success of Free to Play Games and the Possibilities of Audio Monetization. Recuperado (2018) [https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/79905/Hahl\\_Kalle.pdf](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/79905/Hahl_Kalle.pdf)

Guillemot, Y. (2018). El CEO de Ubisoft asegura que la próxima generación de consolas será la última. Recuperado (abril, 2018) <https://latam.ign.com/ubisoft/50201/news/el-ceo-de-ubisoft-asegura-que-la-proxima-generacion-de-conso>

Grauzam, D. (2017). A Sensory-Motor Approach to CAS and Related Motor Speech Disorders: Why and How. Recuperdo (marzo, 2018) <https://talktools.com/blogs/from-the-experts/tsha-17-presentation>



Guatemala, 04 de mayo del 2018

La Fundación Margarita Tejada para personas con síndrome de Down hace constar que:

La estudiante, Cristina Gandara presento su proyecto de tesis de la carrera de diseño industrial en nuestra institución.  
Dicho trabajo fue de mucha utilidad para nuestros alumnos, sintiéndose motivados y logrando con esto que realizaran adecuadamente sus ejercicios de terapia del habla. Por lo que podemos asegurar que es una herramienta muy útil en dichas terapias.

Y, para que quede constancia, se extiende la presente a los cuatro días del mes de mayo del dos mil dieciocho.

Atentamente,

Lic. Gisela Dardón  
Coordinadora del Programa de Psicología y Comunicación  
4 av. 12-20 Z. 16 Acatán, Santa Rosita  
PBX: 2208-1999 [sicologia@fundacionmargaritetejada.org](mailto:sicologia@fundacionmargaritetejada.org)



**FUNDACIÓN MARGARITA TEJADA**

## **Glosario**

**Cierre labial:** los labios se tocan ligeramente para producir un sellado de la cavidad oral.

**Consola de videojuegos:** es un sistema electrónico de entretenimiento para el hogar que ejecuta juegos electrónicos (videojuegos) contenidos en cartuchos, discos ópticos, discos magnéticos, tarjetas de memoria o cualquier dispositivo de almacenamiento.

**Patología:** es la rama de la medicina encargada del estudio de las enfermedades. De forma más específica, esta disciplina se encarga del estudio de los cambios estructurales bioquímicos y funcionales que subyacen a la enfermedad en células, tejidos y órganos.

**Patólogo del habla:** Están capacitados para trabajar con muchos tipos de dificultades del aprendizaje. Estas incluyen dislexia, trastorno del procesamiento auditivo, trastornos del lenguaje y trastornos de la comunicación social. También trabajan con niños que tienen discapacidades del aprendizaje no verbal, Kelli Johnson, (2013)

**Protrusión labial:** significa acción y efecto de protruir los labios.

**Puntos articulatorios:** es el nombre que se da al término descriptivo que indica cuáles son los órganos que están en contacto o se aproximan como, articulatorios activos (labios,

lengua y velo paladar) y los articulatorios pasivos (dientes y paladar duro)