

PROYECTO DE GRADO PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
“INGENIERO DE DISEÑO DE PRODUCTO”

*“Desarrollo de un sistema lúdico para el apoyo de las sesiones de natación con bebés, y el fortalecimiento del vínculo emocional entre adultos acompañantes y bebés”*

JULIANA MONSALVE ARTEAGA

200610053085

Asesor

Jorge Hernán Maya Castaño

Noviembre 15 de 2011

UNIVERSIDAD EAFIT

Medellín

## Contenido

DESARROLLO DE UN SISTEMA LÚDICO PARA EL APOYO DE LAS SESIONES DE NATACIÓN CON BEBÉS Y EL FORTALECIMIENTO DEL VÍNCULO EMOCIONAL ENTRE ADULTOS ACOMPAÑANTES Y BEBÉS.... 7

INTRODUCCIÓN .....	8
Declaración del proyecto .....	8
Organización del documento por capítulos .....	8
1. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN .....	10
1.1 Definición de los términos “nadar” y “matronatación” .....	11
1.2. Ejercicios básicos y procedimiento general de la clase de natación para bebés de 6 a 24 meses de edad, basado en el procedimiento de la Academia de Natación Luz Esther Posada de Medellín. ....	13
1.3 Generalidades del agua.....	15
1.4 Capacidades básicas involucradas en la matronatación desde el punto de vista de los bebés. Objetivos de las sesiones.....	17
1.5 Beneficios de la natación en bebés desde el punto de vista de la actividad física .....	17
1.6 Fundamentos de la psicología del bebé.....	20
1.7 Estado del arte preliminar .....	22
<i>Conclusión del estado del arte preliminar</i> .....	22
1.8 Justificación .....	23
1.8.1 Tecnológica.....	23
1.8.2 Económica .....	24
1.8.3 Académica .....	24
1.8.4 Personal.....	24
1.9 Definición del problema .....	24
1.10 Objetivos .....	25
1.10.1. <i>Objetivo General</i> .....	25
1.10.2. <i>Objetivos Específicos</i> .....	26
1.11 Alcance .....	26
1.12 Metodología .....	26
1.12.5 <i>Diseño de detalle</i> .....	30
2. FASE DE EXPLORACIÓN .....	31
2.1 Investigación en la literatura.....	32
2.2 Desarrollo del bebé y cambios en la preferencia del juego.....	36

2.3 Estado del arte.....	39
2.4 Contextmapping.....	50
3. FASE DE ANÁLISIS .....	58
3.1 Abstracción jerárquica .....	59
3.2 Infográfico: Natación con bebés. Secuencia básica y emociones experimentadas. ....	63
3.3 User Profiles (Perfiles de usuario) y Personas.....	66
3.4 Análisis Ergonómico – Antropométrico.....	69
3.5 PDS (Product Design Specifications) .....	73
4. Fase de generación de ideas .....	76
4.1 Preparación de la sesión .....	78
4. FASE DE CONCEPTUALIZACIÓN .....	80
4.1 Recursos de Inspiración.....	81
4.2 Descripción preliminar del concepto: Preconcepto.....	85
4.3 Plancha de tendencias.....	87
4.4 Exploración formal .....	94
5. Detalle .....	95
5.1 Explicación detallada de la propuesta.....	95
5.2 Geometrización:.....	108
5.3 Elección de colores y texturas.....	115
5.4 Propuesta de Modelo de negocio .....	116
5.5 Diseño para el ensamble y la manufactura .....	117
5.6 Imagen gráfica.....	119
5.7 Cumplimiento de los estándares de seguridad.....	121
6. Validación .....	122
6.1 Selección de expertos.....	122
6.2 Selección de los criterios de validación.....	122
6.3 Entrevista a los expertos .....	122
6.4 Conclusiones .....	124
6.5 Reflexión .....	125
6. Conclusiones.....	125
6.1 Cumplimiento de los objetivos planteados:.....	125

6.2 Aporte a la formación de la estudiante, como Ingeniera de Diseño de Producto. ....	127
6.3 En cuanto al aporte académico al departamento de Ingeniería de diseño de producto, fue posible: .....	128
6.4 Personal.....	128
7. Referencias.....	129

## Ilustraciones

Ilustración 1: Descripción de la metodología utilizada. Fuente propia.....	9
Ilustración 2: Diagrama de la organización del contenido del capítulo de antecedentes y justificación .....	10
Ilustración 3: Sesión de matronatación. Fuente propia (2011) .....	13
Ilustración 4: Secuencia básica de las sesiones de matronatación con bebés de 6 a 24 meses de edad. Fuente propia. ....	14
Ilustración 5: Generalidades del agua en la matronatación, Fuente propia, basado Ahrendt, 2002 y Conde, 1999. ....	16
Ilustración 6: Beneficios de la natación con bebés, basado en Barbira, 2003 y Ahrendt, 2002. ....	19
Ilustración 7: Fundamentos de la Psicología de bebé. Basado en Diamond, A., Carey, S., & Rochel, G. (1991).....	21
Ilustración 8: diagrama del método de diseño aplicado.....	27
Ilustración 9 : Metodología para la fase de exploración. Fuente propia. ....	31
Ilustración 10: Imágenes del resumen del desarrollo global del bebé. Fuente propia.....	37
Ilustración 11: Conclusión de la investigación en la literatura. Fuente propia .....	38
Ilustración 12: Chaleco salvavidas Konfidence Babywarwa Wetsuit (2009).....	40
Ilustración 13: Speedo Arm Bands (2010).....	40
Ilustración 14: Mapa perceptual: Análisis de los atributos funcionales: la estimulación de la movilidad versus la generación de independencia en el agua. Fuente propia, 2011. ....	43
Ilustración 15: : Mapa perceptual, Análisis del lenguaje del producto: percepción de seguridad que estéticamente el objeto comunica versus la percepción de diversión que dichos objetos transmiten. Fuente propia, 2011 .....	45
Ilustración 16.....	48
Ilustración 17: Niveles del conocimiento del usuario (Sleeswijk, et. al, 2005). ....	52
Ilustración 18: El procedimiento del Mapeo del contexto, o Contextmapping. (Stappers et. al, 2005) .....	52
Ilustración 19: Resultados de etapa de sensibilización, booklet. Fuente propia .....	55
Ilustración 20: Sesión Generativa. Fuente propia. ....	56
Ilustración 21: Algunos mapas realizados por los participantes durante la sesión generativa. Fuente propia. ....	56
Ilustración 22: Sesión de análisis de la sesión generativa. Fuente propia. ....	57
Ilustración 23: Metodología de la fase de análisis. Fuente propia. ....	58
Ilustración 24.....	61
Ilustración 25.....	63
Ilustración 26.....	65
<i>Ilustración 27: User Profiles/Personas. Fuente propia. (Ver referencias de las imágenes utilizadas en el capítulo 7).....</i>	<i>69</i>
Ilustración 28: Análisis ergonómico, primera parte. Fuente propia. ....	72
Ilustración 29: Análisis ergonómico, segunda parte. Fuente propia.....	73
Ilustración 30: Metodología para la fase de generación de ideas. Fuente propia.....	76

Ilustración 31: Proceso creativo. (Tassoul, Buijs, 2005) .....	77
Ilustración 32: Brainbricks. Fuente propia. ....	78
Ilustración 33: Muestras de Idea Cards resultantes de la sesión de Generación de ideas. ....	80
Ilustración 34: Metodología de la fase de conceptualización. ....	80
Ilustración 35: Recursos de inspiración para el concepto. Fuente propia .....	82
Ilustración 36: Exploración de los sectores de influencia para la plancha de tendencias. Fuente propia. ....	89
Ilustración 37: Imágenes de la plancha de tendencias con un alto nivel de abstracción: “Pure babyness, un chapuzón melodioso. Burbujas: Bubbles doug88888; Fondo de hexágonos, hexies Project, bangkokmomquilts (2010); Fondo de nubes: Clouds, mik5156 (2009); Fondo de huevos: Huevos azules de gallina mapuche, rsaezn (2009), Fondo de arcoíris: Rainbow, doug88888 (2011). ....	91
Ilustración 38: Imágenes de la plancha de tendencias con un nivel de abstracción medio. Babie´s rattle, Julie&Andy, 1980, 250/365; Orange Bilibo, MeltedMoments, 2010; Mathmos big blimp, Mathmos, 2010; Babal, Babal, 2010, Flipnfriends jigsaw puzzle, Flipnfriends, 2010 .....	91
Ilustración 39: Imágenes con bajo nivel de abstracción. Tan Dun, deSingel International Arts Campus, 2009; Baby Swim, Eythor, 2009; Feathers, John D'Arcy, 2005, Tubipora musica, Arumsari Atmodjo, 2010.....	92
Ilustración 40: : paleta de colores. Fuente propia. ....	92
Ilustración 41: Plancha de tendencias. Fuente propia. (Ver referencias de las imágenes utilizadas en el capítulo 7).....	93
Ilustración 42: Algunas imágenes de la exploración formal. Fuente propia.....	94
Ilustración 43: Escenario de uso. Fuente propia. ....	95
Ilustración 44: : Medusa Aurelia Aurelita. Ohrenqualle / Moon Jellyfish / Common Jellyfish (Aurelia Aurita). Sexexecutioner (2009), Acalefo Azul/Rhizostomo Pulmo. Calá Racó. Planells (2009), Carabela Portuguesa. SCYPHOZOA. OSWILLIO (2009) .....	97
Ilustración 45: Los misteriosos. Fuente propia. ....	98
Ilustración 46: Interacción con los misteriosos. Fuente propia. ....	99
Ilustración 47: : Tortuga boba. SC Aquarium - Sea Turtle Hospital 1. BigDog104, (2010) .....	100
Ilustración 48: Los torpes. Fuente propia. ....	101
Ilustración 49: Interacción con los torpes. Fuente propia. ....	102
Ilustración 50: Phytoplankton. FredCassis (2011) Sea Peanut. FEI Company (2010).....	103
Ilustración 51: Los bufones. Fuente propia.....	104
Ilustración 52: Tubipora Musica. Organ-pipe coral close up. Cole Museum of Zoology (2005) .....	104
Ilustración 53: El silencioso. Fuente propia.....	106
Ilustración 54: Interacción con el silencioso. Fuente propia.....	106
Ilustración 55: Atril. Fuente propia .....	107
Ilustración 56: Netbag. Fuente propia. ....	107
Ilustración 57: Familia Doon.....	108
Ilustración 58: Geometrización del misterioso 1. Fuente propia.....	110
Ilustración 59: Geometrización del misterioso 2. Fuente propia.....	111
Ilustración 60: Geometrización del misterioso 3. Fuente propia.....	111

Ilustración 61: Geometrización de los torpes y el silencioso. Fuente propia .....	113
Ilustración 62: Geometrización del bufón 1. Fuente propia .....	113
Ilustración 63: Geometrización del bufón 2. Fuente propia. ....	114
Ilustración 64: Geometrización del bufón 3. Fuente propia. ....	114
Ilustración 65: Geometrización del bufón 4. Fuente propia. ....	114
Ilustración 66: Geometrización del bufón 5. Fuente propia. ....	115
Ilustración 67: : Detalle de las ranuras. Fuente propia .....	115
Ilustración 68: Exploración de logotipos. Fuente propia .....	120
Ilustración 69: Logo de Doon lab. Fuente propia .....	120

## **Tablas**

Tabla 1: Clasificación de la matronatación según edad de los niños, basado en Ahrendt, 2002. ...	12
Tabla 2: Análisis del carácter lúdico de las sesiones de matronatación. Fuente propia, basada en Gielen, 2004 y en las observaciones no estructuradas de las sesiones de matronatación. ....	33
Tabla 3: Resumen del estado del arte .....	50
Tabla 4: Product Design Specifications. Especificaciones de diseño del producto. Fuente propia. .	74

# Desarrollo de un sistema lúdico para el apoyo de sesiones de natación con bebés y el fortalecimiento del vínculo emocional entre adultos acompañantes y bebés.

## INTRODUCCIÓN

Este informe presenta la memoria del proceso de desarrollo del proyecto de grado, mediante el cual se obtiene el título de Ingeniero de Diseño de Producto. A continuación, se establecerá el enunciado específico del ejercicio de diseño, y la organización del documento por capítulos.

### Declaración del proyecto

**Este proyecto, acomete el desarrollo de un sistema lúdico para apoyar las sesiones de natación con bebés de 6 a 24 meses de edad (junto con su supervisor) con el fin de desencadenar emociones provechosas que potencien los beneficios de dicha actividad en su desarrollo global. Por otro lado, su fin último consiste en el fortalecimiento del vínculo emocional entre el adulto acompañante y el bebé.**

### Organización del documento por capítulos

Este documento está dividido en 8 capítulos, como lo muestra la figura número 1, a continuación. De esta manera, en este primer capítulo ó Fase de Exploración, se argumentará el desarrollo del proyecto por medio de una breve explicación de los temas involucrados en el estudio. En la segunda parte de este capítulo o etapa de profundización, se explorarán en detalle los diferentes contenidos temáticos del proyecto. El tercer capítulo o Fase de Análisis pretenderá enfocarse en el razonamiento de la fase investigativa, con el fin de elaborar una lista de requerimientos y especificaciones de diseño. El cuarto capítulo o fase de generación de ideas, se mostrará el proceso llevado a cabo para crear las posibles soluciones al problema o situación de diseño descrita. El quinto capítulo se concentrará en la conceptualización del sistema, el sexto al diseño de detalle y el séptimo finalmente, a las conclusiones y recomendaciones.

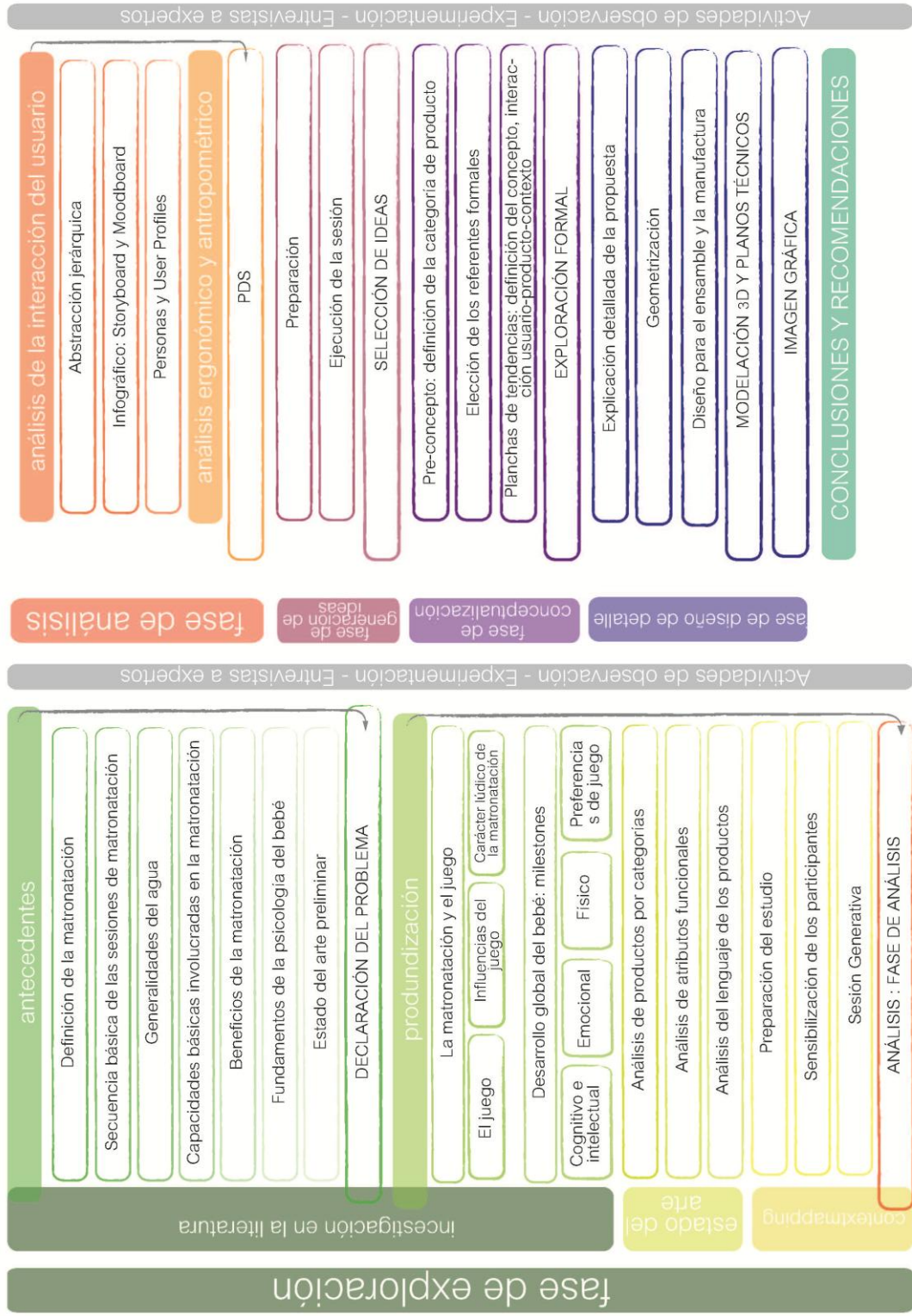
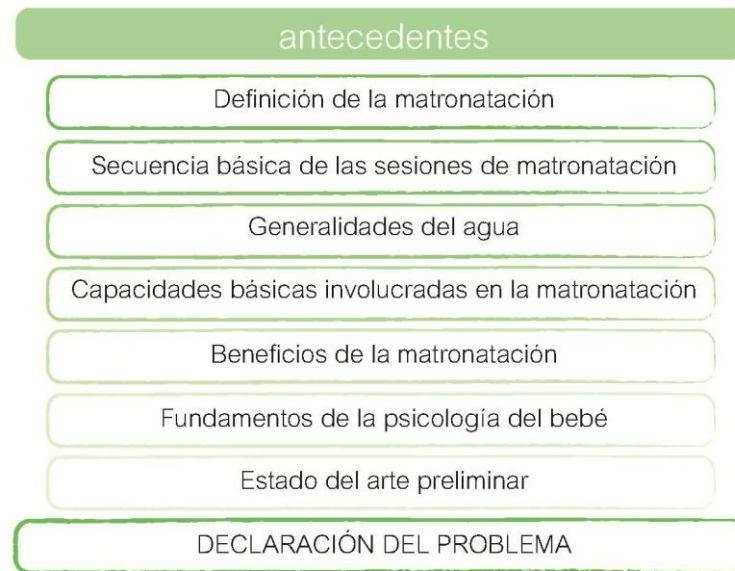


Imagen 1: Descripción de la metodología utilizada. Fuente propia.

## 1. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN



**Ilustración 2: Diagrama de la organización del contenido del capítulo de antecedentes y justificación**

La idea de desarrollar juguetes didácticos para que los bebés aprendan a nadar, surgió a partir de la experiencia como mamá de la profesora del departamento de Ingeniería de Diseño de Producto de la Universidad EAFIT, **Alejandra María Velásquez Posada**. La docente identificó la carencia de productos didácticos para el uso durante las sesiones de natación para niños, mediante la propia práctica de esta actividad con sus hijos, además desde su perspectiva como diseñadora industrial. De esta manera, la idea fue publicada como opción para la realización de proyecto de grado por medio del sitio EAFIT Interactiva. Fue seleccionada no solo por el profundo interés personal y profesional en el tema por parte de la estudiante, sino también porque representa una oportunidad de aplicación de metodologías aprendidas durante su intercambio académico. Dicho intercambio dio lugar en la universidad TU Delft en Holanda; además de la práctica profesional en la compañía Sunidee en Amsterdam, Holanda. Las metodologías mencionadas se relacionan con diferentes herramientas de la investigación en el diseño, el diseño para las emociones y experiencias del usuario, que además representan un tema relativamente nuevo en la Universidad EAFIT.

Con el fin de tomar una mirada más cercana al contenido temático del proyecto, se describirán a continuación de manera breve, algunos aspectos relevantes que orientarán la definición, enfoque y declaración del mismo:

- La definición del término “natación en bebés”, con el fin de determinar el alcance de la actividad y las edades específicas para las cuales está determinada, y así seleccionar un rango de enfoque.
- El esquema básico de ejercicios realizados en las sesiones de natación, con el fin de conocer la estructura motriz involucrada tanto en el bebé como en el adulto

acompañante. De la misma manera se pretende realizar un cuestionamiento de su carácter lúdico.

- Las características generales del medio acuático, con el fin de comprender posteriormente los beneficios que la matronatación produce tanto en bebés como en los adultos acompañantes de esta actividad.
- Las capacidades básicas necesarias y que se desarrollan en los bebés, durante la ejecución de la matronatación.
- Un breve recorrido por los beneficios de la actividad para tener una idea más amplia de cómo se pueden potenciar, y a manera de argumentación de la realización de dicha actividad en bebés de tan temprana edad.
- Una breve descripción de los fundamentos de la psicología del bebé y su desarrollo, con el fin de conocer las bases de la evolución y generación de sus emociones.
- Estado del arte preliminar, en donde se pretende analizar brevemente los productos existentes aptos para el uso acuático de bebés y sus características básicas, ventajas y desventajas.
- Justificación del proyecto desde diferentes puntos de vista.

### **1.1 Definición de los términos “nadar” y “matronatación”**

El término “nadar” puede interpretarse de manera inadecuada en seres de tan temprana edad como lo son los bebés, pues generalmente ellos no cuentan aún la capacidad de *movimiento independiente en el agua*, característica o requisito principal para referirse a dicha actividad. Por lo tanto, en este contexto se usa el término “nadar”, o matronatación, como la ejecución de un programa de movimiento guiado realizado por parte de padre/madre (quienes están a cargo de soportar al bebé con las manos, y asegurar la posición de su cabeza)-bebé, en un medio de agua caliente (32°C) y hasta más o menos la altura de los hombros de un adulto (1,32m), enseñada en grupos (de hasta 15 bebés por sesión) en una atmósfera lúdica (Ahrendt, 2002)<sup>1</sup>.

Por otro lado, *“el objetivo más importante de la matronatación se centra en reforzar el vínculo de amor y confianza entre la madre y el bebé, haciendo que ambos compartan una experiencia original, única e irreplicable, fortaleciendo la relación afectiva y cognitiva entre bebé-mamá-papá. Además, se crean situaciones de juego, dentro de un ámbito lúdico y recreativo, en donde el bebé intensificará su desarrollo global, incluyendo el aprendizaje y adquisición de habilidades distintas.”* (Hernández, 2010)

La natación en bebés puede ser desarrollada a partir de la semana número 12 de edad de los bebés, dependiendo de su capacidad de sostener su cabecita. De esta manera, según el nivel de desarrollo del bebé, la matronatación puede clasificarse en tres etapas diferentes, así:

---

<sup>1</sup> *“Baby swimming represents a parent-child program of movement under experienced guidance in warm (about 32°C) and up to shoulder height water, taught in groups in a playful atmosphere”* (Ahrendt, 2002)

Nombre	Rango de edades
Natación para bebés	Hasta los 12 meses de edad.
Natación para jóvenes párvulos	De 1 a 2 años de edad.
Natación para párvulos	De 2 a 3 años de edad.

**Tabla 1: Clasificación de la matronatación según edad de los niños, basado en Ahrendt, 2002.**

Es importante mencionar que en este documento se usará la palabra “bebé(s)” para referirse a todos aquellos niños de 0 a 3 años de edad.

Este proyecto se concentrará en la primera y segunda etapa: Natación para bebés y jóvenes párvulos. Esto es argumentado según la teoría Piagetana, la cual indica que a partir de los 6 meses de edad, cuando el bebé empieza a cruzar por el sub-estadio número 3 del desarrollo sensorio-motriz, experimenta entre otros aspectos, progreso en términos de su interés por los objetos, los sonidos, y el movimiento de las extremidades (Piaget, 1981). Por lo tanto, es allí donde inicia la toma de conciencia de los juguetes y el bebé presenta un interés más definido en actividades lúdicas. Por otro lado, los bebés de 6 a 24 meses comparten la experiencia de estar atravesando la etapa de **juego funcional**<sup>2</sup>. A partir de los dos años de edad en adelante, los bebés ascenderán a la etapa de **juego simbólico o experiencia de representación**<sup>3</sup>. Aunque en las diferentes sesiones de natación observadas en la fase de investigación del proyecto, fue posible notar la presencia de bebés que diferían en edad de manera significativa, el hecho de pertenecer a la misma etapa de desarrollo del juego es considerado un factor determinante como criterio de agrupación en los bebés en dichas sesiones, si la intención del proyecto es el desarrollo de un sistema lúdico. Además, las diferencias en el desarrollo global de los bebés mayores a 2 años de edad, son claramente distinguibles y más complejas que las de los bebés menores, como los bebés de 6 meses por ejemplo (ver anexo 40 en donde se analiza a profundidad el desarrollo global del bebé, incluyendo el desarrollo del juego). Así, se pretende generar un ambiente inclusivo en el que puedan participar los bebés pertenecientes a dichos rangos, con el fin de crear un sistema adecuado que los beneficie en esta etapa.

<sup>2</sup> Stage 1: “Functional play (exploratory, sensorio-motor) activity (e.g.; grasping, a rattle; repeatedly dropping a toy on the ground)”. (Piaget, 1981)

<sup>3</sup> Stage 2: “Symbolic play (representing experience) Construction (a special category, between sensorio-motor and symbolic games; e.g.; building with blocks, modeling clay) Socio-dramatic play (e.g; pretending to feed a doll; role playing in a pretend doctor’s office”. (Piaget, 1981)

## **1.2. Ejercicios básicos y procedimiento general de la clase de natación para bebés de 6 a 24 meses de edad, basado en el procedimiento de la Academia de Natación Luz Esther Posada de Medellín.**

Existen numerosos procedimientos, ejercicios y métodos para llevar a cabo una sesión de natación para bebés, los cuales dependen del establecimiento e instructor encargado y de su experiencia. De esta manera, se visitaron tres establecimientos en los cuales se ejecuta la matronatación en la ciudad de Medellín, recomendados por la experta en matronatación Daniela Gómez<sup>4</sup>. Dichos establecimientos fueron el Gimnasio Laureles, la Liga de Natación de Antioquia, y la Academia de Natación Luz Esther Posada (ver registro fotográfico anexos 1, 2 y 3). Así, se seleccionó el procedimiento llevado a cabo en este último, por las razones expresadas a continuación:

- La alta calidad de las instalaciones y dotación de las mismas con implementos especializados para la ejecución de sesiones de matronatación.
- El desempeño impecable de la instructora María Luz Mejía, encargada de las sesiones. Su apropiación y liderazgo en las sesiones, así como demostración de conocimiento del tema, tanto en la manipulación de los bebés, como en la entrevista fueron totalmente convincentes de su experiencia y saber.
- La atmósfera de las sesiones era de total gozo por parte de todos los participantes, debido al ambiente musical infantil y de plena tranquilidad.



**Ilustración 3: Sesión de matronatación. Fuente propia (2011)**

El siguiente procedimiento contiene una selección breve y simplificada de varios de los ejercicios básicos o claves a realizar según María Luz Mejía, que pretenden ser desarrollados bajo una atmósfera lúdica, que aseguran los beneficios que se mencionarán de manera posterior. La descripción completa de dichos ejercicios está en el anexo 45.

---

<sup>4</sup> Daniela Gómez, Ingeniera de Diseño de Producto, nadadora de competencia y profesora de matronatación desde el año 2002.

## Secuencia Básica de las sesiones de natación con bebés de 6 a 24 meses de edad




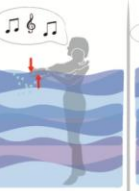

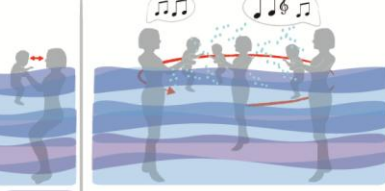

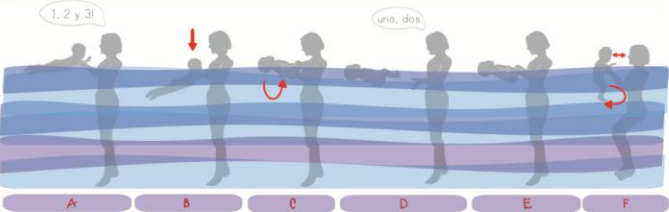
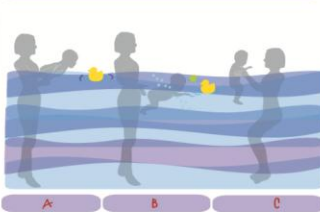
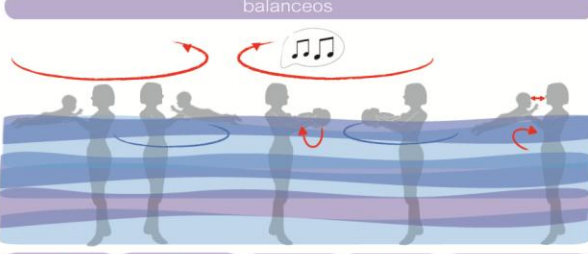



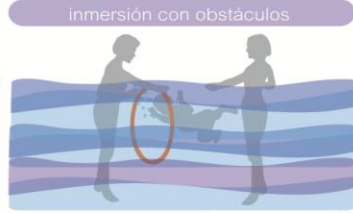

calentamiento		encuentro con el agua		cuerpo de la sesión de natación			puntos clave		
masajes		ducha suave		pataditas	inmersión	rondas infantiles		 <p>Mantener el contacto físico y visual de manera intensa y firme.</p>	
									
Ejercicios simples: estiramientos, flexiones y extensiones de las articulaciones y masajes.		Mojar al bebé de abajo a arriba, lentamente.		En posición de "abrazo", mover las piernas del bebé hacia arriba y hacia abajo.	Hacer contacto visual y conteo.	Sumergirse durante dos segundos.	Salir a la superficie. Hacer contacto visual.	 <p>Movimientos lentos y suaves, de tal manera que el bebé mantenga la tranquilidad.</p>	
					1, 2 y 3!	uno, dos	Desplazarse en círculos alrededor de la piscina, según la canción. Contacto visual entre los bebés. Jugar con el agua, produciendo sonidos al salpicarla		
cuerpo de la sesión de natación									
inmersión - giro- flotación				estimulación visual					
									
1, 2 y 3!		uno, dos					1, 2 y 3!		
Hacer conteo manteniendo el contacto visual		Sumergir lentamente		Girar boca-arriba. Contacto en espalda y pecho.	Alejarse unos centímetros para permitirle flotar y moverse libremente	Tomar al bebé de su espalda firmemente- contacto en pecho y espalda.	Girar y hacer contacto visual. Felicitarlo por su logro.	Estimular y motivar con los juguetes	
							Soltarlo y permitirle moverse libremente hacia los juguetes	Tomarlo firmemente y hacer contacto visual.	
cuerpo de la sesión de natación									
balanceos				Lanzamiento al agua					
									
Tomar al bebé en posición boca abajo, manteniendo el contacto visual.		Balancear y girar de un lado al otro		Girar boca arriba.	Balancear y girar de un lado al otro	Girar boca abajo y hacer contacto visual.	Sentar al bebé en el borde de la piscina.	Soltarlo y estimularlo a tirarse.	
							Dejarlo sumergirse y recibirlo en brazos, manteniendo el contacto visual		
cuerpo de la sesión de matronatación-ejercicios avanzados para bebés mayores a 20 meses de edad									
Lanzamiento al agua		pataditas con elementos de flotación por agarre			inmersión con obstáculos				
									
A		B							
También constituye el encuentro con el agua. Estimular al bebé para que se lance a la piscina.		Permitirle sumergirse con libertad, tomarlo y establecer contacto visual.			Con un elemento de flotación por agarre, como una tabla, arrastrar al bebé dando unos pasos hacia atrás, estimulando a que mueva sus piecitos de arriba a abajo independientemente.			Por medio de obstáculos como aros u otros elementos, estimular al bebé a sumergirse, pasando de un lado al otro, agarrándose al final del adulto.	
								 <p>Acompañar cada actividad con canciones ayuda al bebé a contextualizarse y a fortalecer su memoria.</p>	

Ilustración 4: Secuencia básica de las sesiones de matronatación con bebés de 6 a 24 meses de edad. Fuente propia.

Esta enumeración de los ejercicios deja un cuestionamiento sobre el carácter lúdico de las sesiones, es decir, cuestiona el hecho de que en ellas se incluye el juego como eje principal de su contenido. Por lo tanto, el análisis de la presencia del juego en las sesiones de matronatación será discutido posteriormente de manera más profunda en la investigación de la literatura.

### **1.3 Generalidades del agua.**

Es de gran importancia conocer las propiedades y características del agua, con el fin de comprender los beneficios que provocan las actividades realizadas en este medio. De esta manera, dichas características y propiedades serán mencionadas en el siguiente mindmap<sup>5</sup>. En él, se distribuyeron las características principales del agua en cuatro ramas principales. La primera de ellas, describe las propiedades físicas del medio, y los efectos que sufren los cuerpos q ser sumergidos allí. La segunda rama, describe los diferentes atributos que generan el deslumbramiento de los bebés al estar en contacto con el agua. La tercera rama describe los diferentes beneficios que ofrece la libertad de movimiento tridimensional en el agua, para el crecimiento y desarrollo de los bebés. Y por último, la cuarta rama, menciona la generación de reacciones positivas en los bebés al estar en el agua, debido a su familiarización con el líquido amniótico. Así, entre los beneficios más relevantes que el movimiento dentro del agua genera en los bebés, vale la pena mencionar la mejora del balance y el equilibrio, la generación de patrones de movimiento y coordinación orientando al aprendizaje, y por último, el efecto relajante que podría mejorar el sueño de los bebés.

---

<sup>5</sup> *"Mindmaps are a way of making notes, which combines visual and verbal thinking...the key features of its form, are: central theme, radiating branches, words and pictures."* (P.J. Stappers, 2005)

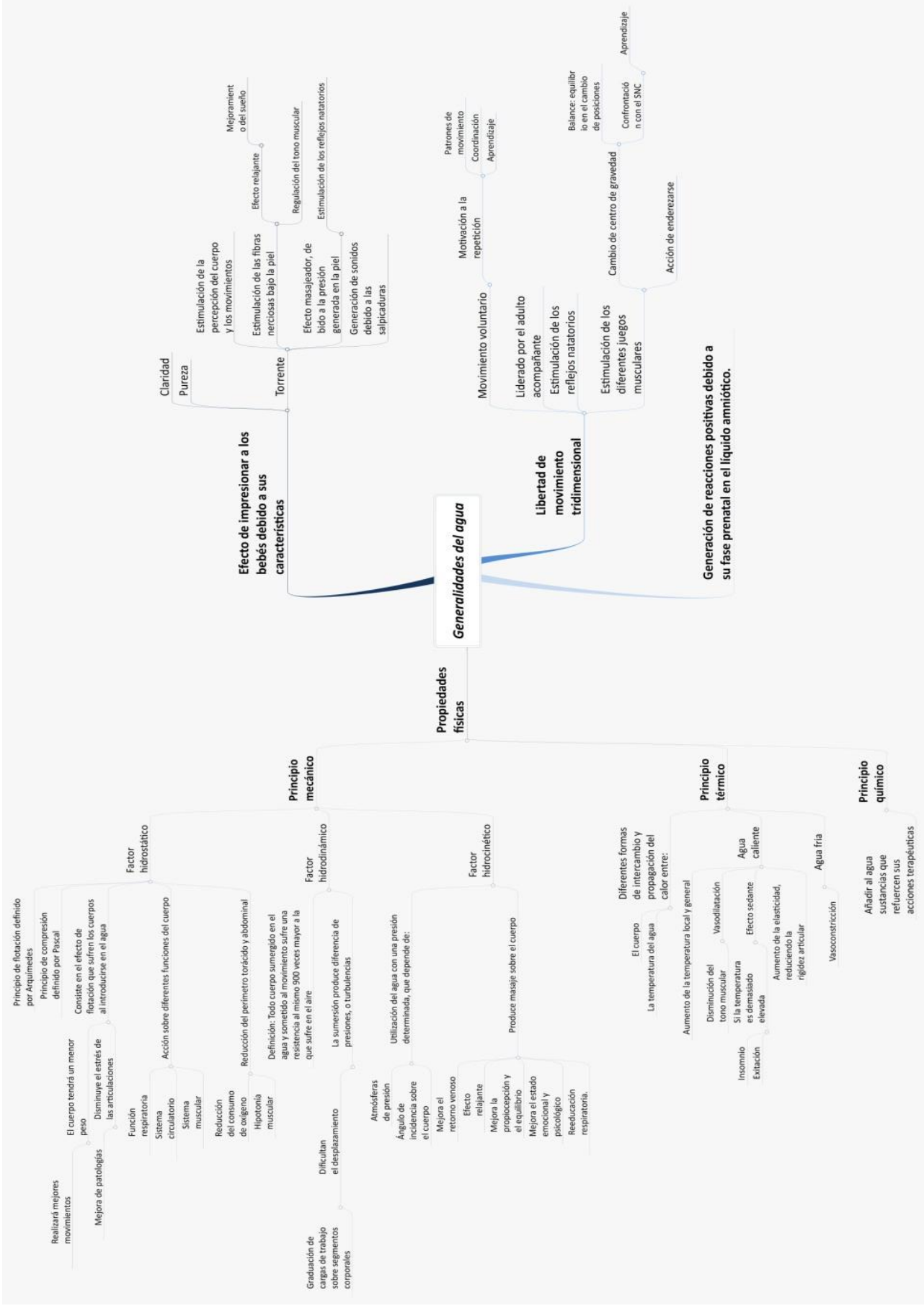


Imagen 5: Generalidades del agua en la matronatación, Fuente propia, basado Ahrendt, 2002 y Conde, 1999.

#### 1.4 Capacidades básicas involucradas en la matronatación desde el punto de vista de los bebés. Objetivos de las sesiones.

Según la profesora de natación con bebés, María Luz Mejía<sup>6</sup>, de la Academia Luz Esther Posada de Medellín, esta actividad involucra 3 capacidades físicas básicas del bebé, que a su vez representan los objetivos principales que las sesiones proponen:

- *“Promover el control de la respiración;*
- *la flotación, entendida como mantenimiento de la postura correcta en el agua;*
- *y la coordinación y movimiento de las extremidades.”*

Las anteriores capacidades son potenciadas y realizadas por medio de la activación del reflejo<sup>7</sup> llamado “natatorio” presente en los bebés, que consiste en las siguientes características (Conde et al 1999):

- a) *“Flotación:* Cuando el bebé es dispuesto en la posición dorsal (decúbito supino) en el agua, este consigue el equilibrio por medio de la activación del reflejo del moro (brazos abiertos).
- b) *Equilibrio acuático:* este reflejo se ve favorecido por la flotación inherente del recién nacido. El bebé en el agua reacciona con sus reflejos innatos de supervivencia de manera global.
- c) *Propulsión:* Al sumergir a un recién nacido en posición ventral, el bebé será capaz de ascender a la superficie de manera instintiva por medio del enderezamiento cervical, y movimientos de flexo-extensión (acción propulsiva).
- d) *Reflejo natatorio:* Son movimientos de brazos y piernas con cierto carácter rítmico que se realizan cuando el bebé es sujetado por los costados en contacto con la superficie del agua, en posición ventral.
- e) *Reflejo de protección de la respiración:* es el reflejo más importante del bebé para la práctica de esta actividad. Consiste en que ante la presencia de agua en las vías respiratorias, el niño activa un mecanismo de defensa mediante el cual cierra las vías aéreas altas. Desaparece a los 7 u 8 meses.”

#### 1.5 Beneficios de la natación en bebés desde el punto de vista de la actividad física

El *mindmap* a continuación pretende ilustrar los diferentes beneficios provocados por las actividades de matronatación en los bebés, desde tres puntos de vista diferentes: Desarrollo motriz<sup>8</sup>, desarrollo cognitivo<sup>9</sup>, y desarrollo fisiológico<sup>10</sup>. Es importante mencionar la relación de

---

<sup>6</sup> María Luz Mejía, experta en natación con bebés. Instructora de matronatación desde el año 1999.

<sup>7</sup> Reflejo: Definido como la respuesta involuntaria a determinado estímulo. *“There are a number of activities which function from birth, whenever stimuli adequate to cause them to occur are present, either within the organism itself or in the external environment. These responses occur in a more or less definite pattern and are common to all human infants. By far the largest portion of responses are concerned with physiological processes—breathing, heartbeat, movements of the digestive tract, secretion of the glands, and the like... A catalogue of those which have been demonstrated to be present at birth or shortly after would include sneezing, crying, yawning, sucking, smiling, grasping, holding up the head slightly, turning the head if lying face downward, and certain defensive movements...”* (Arlitt, 1946)

<sup>8</sup> Desarrollo motriz: Motor development: *“When motor development is defined as change over time in motor behavior, the focus is on motor performance (i.e., product), whereas when motor development is defined as a process, the emphasis is on the underlying mechanisms of change. Clearly, the proper definition of motor development includes both the product and process of change.”* (Clark & Whitall, 1989)

dichos beneficios entre ellos mismos, es decir, los beneficios cognitivos benefician a su vez al desarrollo motriz y fisiológico, y de esta manera para las diferentes relaciones.

Así, entre dichos beneficios, vale la pena mencionar, la estimulación del desarrollo de las capacidades motrices finas y gruesas, estimulación del sistema nervioso central, fortalecimiento de la relación adulto acompañante-bebé, y desarrollo de diferentes capacidades en el agua como la creación de independencia, confianza y seguridad en el medio.

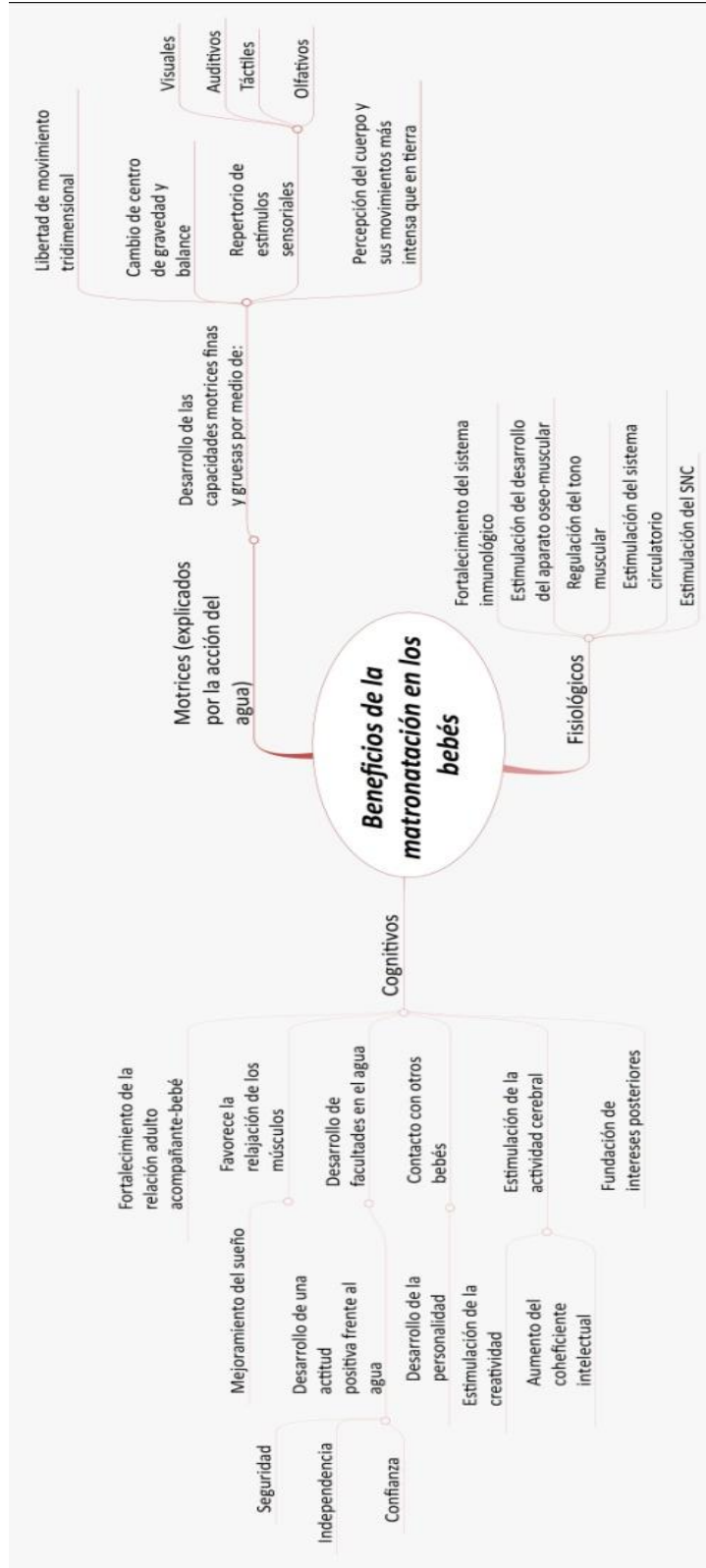
Con la expresión “desarrollo cognitivo” se hace referencia a las etapas de desarrollo por las cuales las habilidades atraviesan gradualmente, desde un nivel de complejidad, al próximo. Así, las etapas se transforman gradualmente desde acciones sensorio-motrices, a representaciones y posteriormente a abstracciones, produciendo continuos cambios en el comportamiento.

Con la expresión “desarrollo fisiológico” se hace referencia a las diferentes etapas por las cuales atraviesan las diferentes funciones sensoriales, propiedades biomecánicas, tiempo de reacción entre otras funciones físicas y motrices del cuerpo.

---

<sup>9</sup> Desarrollo cognitivo: *Cognitive development is explained by skill structures called "levels," together with transformation rules relating these levels to each other. The transformation rules specify the developmental steps by which a skill moves gradually from one level of complexity to the next. At every step in these developmental sequences, the individual controls a particular skill. Skills are gradually transformed from sensory-motor actions to representations and then to abstractions. The transformations produce continuous behavioral changes; but across the entire profile of a person's skills and within highly practiced task domains, a stage like shift in skills occurs as the person develops to an optimal level*". (Fischer, K.W, 1980)

<sup>10</sup> Desarrollo fisiológico: *"Además del tamaño corporal y las funciones motrices, existen muchas otras funciones fisiológicas que se desarrollan en los niños, entre las cuales se encuentran las funciones sensoriales, las propiedades biomecánicas, el tiempo de reacción, el metabolismo y el desarrollo de los órganos"*. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC), 2003)



**Imagen 6: Beneficios de la natación con bebés, basado en Barbira, 2003 y Ahrendt, 2002.**

## 1.6 Fundamentos de la psicología del bebé

La evolución psicológica del bebé comprende una extensión muy amplia. Sin embargo en el anterior mapa mental son ilustradas las características consideradas más relevantes para este caso. Empezando por el **desarrollo del comportamiento**, es posible reconocer la influencia social como determinante, desarrollada más profundamente por medio de la imitación. El desarrollo cognitivo, se encuentra encerrado en el desarrollo de la percepción y la categorización<sup>11</sup>; vale la pena resaltar la repetitiva referencia bibliográfica a los estadios de Jean Piaget (Piaget, 1981), teoría que aún sigue vigente y autores de la actualidad continúan tomándola como punto de referencia<sup>12</sup>. **El desarrollo emocional por su parte**, es relacionado de la misma manera por la observación y la imitación, donde el bebé adquiere las capacidades de significancia<sup>13</sup> y regulación de las emociones; de la misma manera desarrolla vínculos emocionales con personas y objetos. Por otro lado, se encuentra el **desarrollo psicomotriz** como punto de convergencia de las demás ramas. De esta manera, el logro de diversos hitos a nivel motriz, también fomentan el desarrollo cognitivo y como efecto de ello, el desarrollo emocional<sup>14</sup>. (Shaffer, Kipp, 2001). **Es así como la práctica motriz influencia el desarrollo cognitivo, mientras el desarrollo cognitivo, también influencia el desarrollo motriz, definiendo así una relación de reciprocidad.**

---

<sup>11</sup> Categorización: “*Para la psicología cognitiva tradicional, la categorización implica la organización de entidades en conjuntos mentales bajo un criterio determinado*”. (Garavito, Yáñez, 2009)

<sup>12</sup> Ejemplos de autores que referencian a Piaget en sus textos: (Berk, 2006)(Ekman, 2007)(Fischer, 1980) entre otros (ver referencias bibliográficas)

<sup>13</sup> Significancia: “*...consist in the capacity of the mental elaboration of the object concept and the mental representation of space... capacity of understanding the object concept and the spatial relations among objects, such as contiguity (the nearness in between objects)*” (Diamond et,al. 1991)

<sup>14</sup> (“*(...) achieving various motor milestones may also foster cognitive and as an effect, emotional development.*” (Shaffer, Kipp, 2001)

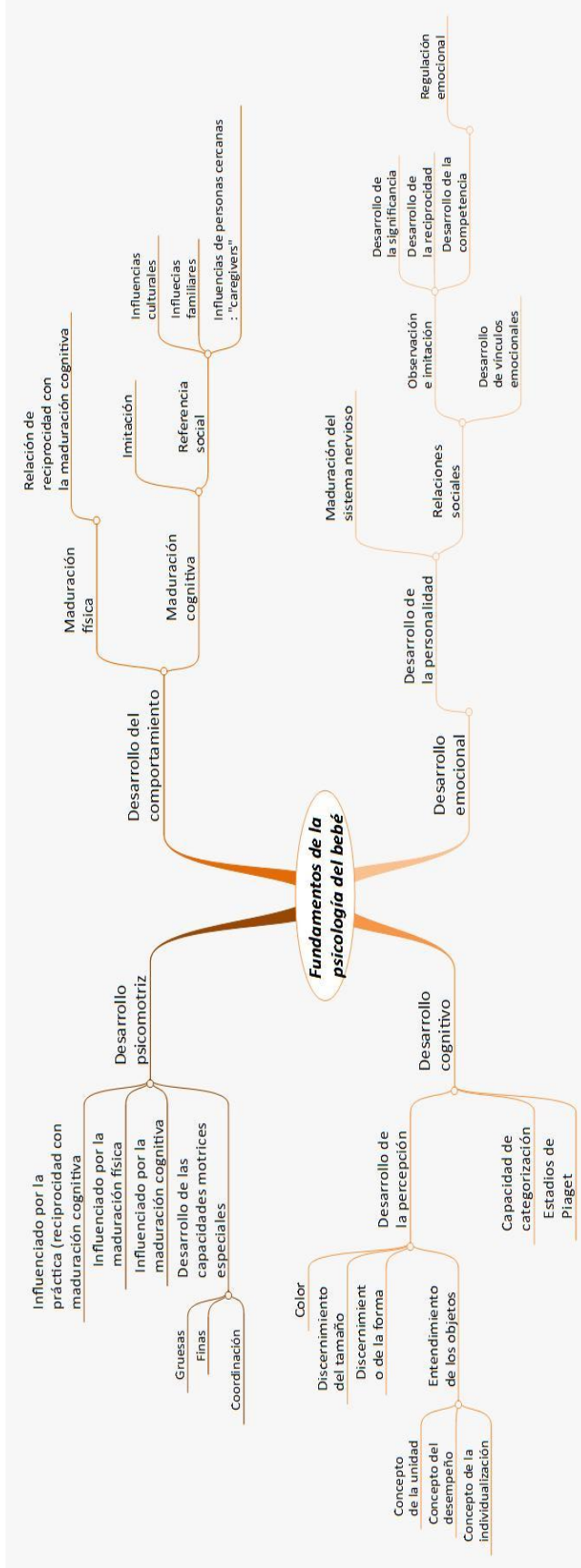


Imagen 7: Fundamentos de la Psicología de bebé. Basado en Diamond, A., Carey, S., & Rochel, G. (1991)

Con el fin de justificar la realización del proyecto, y de la misma manera, como recurso de investigación, se realizó un estado del arte preliminar, con el fin de analizar las ventajas y desventajas de los diferentes productos existentes orientados al uso acuático con bebés y niños. A continuación se presenta el mismo, que será profundizado durante las próximas fases de ejecución del proyecto.

### **1.7 Estado del arte preliminar**

Existe una gran variedad de juguetes, dispositivos y vestuario para los bebés de 3 meses de edad en adelante para ser usados en el agua. Por lo tanto para efectos de la simplificación de la investigación, se pretende mostrar una observación general del mercado online, así como de patentes existentes de juguetes para bebés, que estimulen una de las tres capacidades físicas básicas (control de la respiración, flotación y coordinación del movimiento de las extremidades) desarrolladas por el niño en el agua a través de alguno de los ejercicios descritos anteriormente.

Entre los motores de búsqueda utilizados cabe mencionar Google Books, Google Académic, sistema Sinbad (software de búsqueda de la biblioteca de la universidad EAFIT), Google Patents, Intelectual property Office entre otros. Las palabras usadas para la búsqueda fueron, en términos generales, los siguientes: Baby, babies, toy, water toys, learning to swim, swimming artifact, entre otros, con sus respectivas traducciones en español, según el motor de búsqueda.

Así dichos productos se agruparon en diferentes categorías (5) para efectos de su comparación; es importante mencionar que para cada una de las categorías existe una gran variedad de marcas, que entre ellas no ofrecen mucha diferenciación en términos de atributos estéticos o funcionales del producto, y que sean útiles para el desarrollo del análisis. De esta manera, se presentará un ejemplo de la categoría que represente las características principales de la misma, para posteriormente concluir. Entre dichas categorías, vale la pena mencionar los chalecos salvavidas, inflables, accesorios de flotabilidad por agarre, promotores del control de la respiración, estimuladores auditivos y visuales varios y cargadores. El análisis completo de esta sección se encuentra en los anexos 4 y 5. También fue realizado otro análisis del estado del arte por medio de la realización de mapas perceptuales, el cual se encuentra en la sección 2.3.

#### ***Conclusión del estado del arte preliminar***

Según la investigación realizada, se identificaron diversos productos que favorecen una o varias de las actividades que encierran el concepto de nadar en los bebés. Estos productos son:

(1) Los chalecos salvavidas, (2) inflables, (3) accesorios de flotabilidad por agarre, (4) cargadores para el agua, los cuales permiten la flotabilidad, aunque inhiben en cierto modo el reflejo innato del bebé; proporcionan libertad de movimiento de las extremidades aunque no favorecen a la coordinación de dichos movimientos y además no proporcionan estímulos de control de la respiración. Por otra parte, los accesorios (5) estimuladores del control de la respiración y los

estimuladores auditivos y visuales persuaden al bebé para que aprenda a sostener la respiración cuando es necesario, además de generarles ciertas emociones por estímulos visuales (formas, colores, luces y movimientos de los juguetes) y auditivos (sonidos provocados por el choque con el agua o por los juguetes mismos). De esta manera, se identificó la ausencia de productos estimuladores del sentido del tacto, que aprovechen la resistencia del agua como medio para dichos efectos.

Adicionalmente, es claro que ninguno de los productos descrito previamente favorece simultáneamente las 3 capacidades básicas que incluye la práctica de la natación en bebés, y que consigo desencadena los demás beneficios descritos, de manera no excluyente. Por otro lado, es importante considerar las emociones causadas por el estímulo de los anteriores productos en el agua, con el fin de evaluar su verdadero beneficio. Lo anterior se debe a que por tratarse de un medio inseguro en cierta medida, como lo es el agua para los bebés, es de gran importancia que las emociones experimentadas por los mimos sean siempre positivas y lejanas al pánico o frustración. Así, se garantiza que dichas sesiones sean un espacio de disfrute, aprendizaje y fortalecimiento de lazos afectivos, como han sido premeditadas.

Además, es importante mencionar, según María Luz Mejía y su experiencia en natación con bebés, que *“los productos disponibles actualmente para el juego en el agua no han sido diseñados para desencadenar emociones o crear experiencias especiales, que trasciendan el simple hecho de entretener al bebé o proporcionarle seguridad, o por lo menos, en Colombia no contamos con ellos aún”*

El estado del arte será profundizado en la fase de exploración de este informe, con el fin de identificar características adicionales de dichos productos en términos de los beneficios y desventajas que generan, tanto en el ámbito funcional, como de su lenguaje.

## **1.8 Justificación**

### **1.8.1 Tecnológica**

Cómo fue descrito anteriormente en el estado del arte preliminar, se es consciente de la ausencia de un sistema innovador y especializado que apoye las sesiones de natación con bebés, en términos de orientar el cumplimiento de sus objetivos y potenciar sus beneficios. Por otro lado, que facilite la ejecución de las sesiones de natación en el hogar (es decir, en las piscinas de las unidades residenciales, por ejemplo), debido a la dificultad para asistir a academias, gimnasios o clubes especializados dotados con los productos necesarios, aunque este represente el caso ideal.

Por otro lado, tampoco se identifican productos que especifiquen como uno de sus objetivos la provocación de emociones específicas en los participantes con fines beneficiosos. En este sentido, la generación de emociones durante el desarrollo de la matronatación se considera un campo inexplorado.

De tal manera surge la idea del desarrollo de un producto que fomente los beneficios identificados de la matronatación y que asimismo, desencadene emociones provechosas. Además se pretende

hacer un posible aporte en los procesos de producción y utilización de materiales especializados y adecuados para el contexto acuático y para un usuario tan especial como lo son los bebés.

### **1.8.2 Económica**

Por medio de la realización de este proyecto también se pretende crear una oportunidad de negocio y desarrollarla de manera conveniente, como por ejemplo con la creación de una patente, inclusión del producto en el portafolio de una empresa determinada existente, o creación misma de un negocio a partir del desarrollo del producto. De esta manera para cualquiera de las opciones que lleven a cabo, se pretende una remuneración económica, posiblemente de manera posterior a la entrega de este proyecto a la Universidad EAFIT.

### **1.8.3 Académica**

El proyecto pretende identificar los criterios para la selección y/o adaptación de métodos de diseño para el juego y aprendizaje de los niños. De la misma manera, pretende generar un método en el cuál se logre una combinación favorable de métodos y técnicas, en la cual se potencien los beneficios de cada una y se identifiquen sus debilidades, para efectos del diseño para el juego y aprendizaje de los niños.

Las metodologías a aplicar serán descritas a continuación de una forma más detallada. De esta manera se propone la unión de metodologías de la universidad TU Delft (pertenecientes a la fase exploratoria y orientadas al diseño para las emociones), la universidad EAFIT (pertenecientes a la fase de conceptualización y orientadas al desarrollo técnico).

Por otro lado, se pretende incentivar el interés en la universidad EAFIT en el tema del diseño para las emociones, así como el diseño para el juego y aprendizaje de los niños, lo cual no ha sido tratado hasta el momento.

### **1.8.4 Personal**

Mi motivación y pasión, no solo por el diseño para niños, si no por el diseño para las emociones y metodologías de creatividad son determinantes que justifican la realización de este proyecto. Además este proyecto proporciona la oportunidad de aplicar todos los conocimientos adquiridos durante mis estudios profesionales y orientarlos hacia las áreas de interés personal, para así no solo continuar con el fortalecimiento de mi formación académica y profesional si no que también me permita obtener el título que este proyecto pretende (Ingeniero de Diseño de Producto).

## **1.9 Definición del problema**

El problema identificado consiste en (1) la inexistencia de un producto que apoye las sesiones de matronatación, en términos de permitir su ejecución en una atmósfera diferente a un gimnasio, academia o “baby-club”, como por ejemplo la piscina del hogar. Lo anterior se debe a que la asistencia a dichos establecimientos, dotados en productos que apoyan a las sesiones es a veces

difícil en términos del manejo del tiempo de los padres (ver sesión generativa, sección 2.4.3, para profundizar en los puntos de vista de las madres participantes). Por otro lado, en la ciudad de Medellín existe una tendencia que consiste en la ejecución de las sesiones de matronatación a domicilio, ya que se cuenta con un gran número de conjuntos residenciales que cuentan con su propia piscina. Así, para estas sesiones particulares es de gran dificultad el transporte de los artefactos que apoyan las sesiones (en caso de ser ejecutadas por un instructor especializado), o en otro caso, su almacenamiento en el hogar, debido al gran tamaño de algunos de ellos, así como su característica acumulación y almacenamiento de agua (ver estado del arte, sección 2.3).

Por otro lado, (2) el campo del desencadenamiento de emociones provechosas en los participantes de las sesiones que fortalezcan los lazos afectivos y el desarrollo global del bebé, es considerado inexplorado, según testimonios de expertos en matronatación entrevistados, y el análisis del estado del arte realizado. De esta manera, surge la necesidad de investigar las emociones percibidas por los participantes en la matronatación, según los estímulos creados en las diferentes fases de la actividad, y suponer su beneficio relativo para el desarrollo global del bebé (teniendo en cuenta que no se pretende comprobar tal hecho, pues este sería posiblemente un tema muy amplio de investigación).

Así, ambos problemas identificados durante entrevistas a diferentes personas relacionadas con el tema<sup>15</sup>, son tomados como una tarea de diseño adecuada para el desarrollo de un proyecto de grado en el departamento de Ingeniería de Diseño de Producto, de tal manera que además de plantear una solución, dicho ejercicio de diseño sirva como el punto de partida hacia una orientación profesional que la estudiante pretende, enmarcada en el diseño para niños.

**Finalmente, en este ejercicio de diseño el objetivo será el de identificar una combinación adecuada y coherente entre estímulos sensoriales y desarrollo de actividades físicas, adecuado para el rango de edad determinado, con el fin de mejorar el desempeño de las sesiones de matronatación en un ambiente hogareño.**

## **1.10 Objetivos**

### **1.10.1. Objetivo General**

Desarrollar un sistema lúdico/didáctico para apoyar las sesiones de natación con bebés de 6 a 24 meses de edad desarrolladas en un contexto hogareño, que oriente el cumplimiento los objetivos de las sesiones y potencie sus beneficios. Además, que sea orientado al desencadenamiento de emociones provechosas en los diferentes participantes de las sesiones.

---

<sup>15</sup> Entre dichas personas entrevistadas, vale la pena mencionar a la profesora del departamento de Ingeniería de Diseño de Producto, Alejandra Velásquez, la Ingeniera de Diseño de Producto y profesora de natación Daniela Gómez, y el estudiante de Negocios Internacionales e instructor de matronatación, Daniel Lombana, además de aquellas madres participantes de las sesiones generativas (ver sección 2.4)

### **1.10.2. Objetivos Específicos**

- Comprender la situación de diseño y plantear un PDS a través de la documentación de los siguientes temas:
  - Desarrollo cognitivo y emocional del bebé en sus diferentes etapas de crecimiento.
  - Estado del arte y análisis de los productos existentes para la ejecución de sesiones de matronatación.
  - Desarrollo motriz del bebé en sus diferentes etapas de crecimiento.
  - Beneficios de la natación en los bebés de 6 a 24 meses de edad.
  - Emociones provocadas por diferentes estímulos en los bebés de 6 a 24 meses de edad durante las sesiones de natación.
- Emplear diferentes metodologías de diseño, aplicando los aspectos beneficiosos para el caso específico. De esta manera, se pretende dejar un registro sistemático de una metodología centrada en el usuario y sus emociones como resultado de una combinación de métodos, metodologías y técnicas.
- Elaborar el concepto de diseño.
- Plantear los procesos de fabricación del producto.
- Registrar y documentar todas las etapas del proyecto.
- Presentar el proyecto.

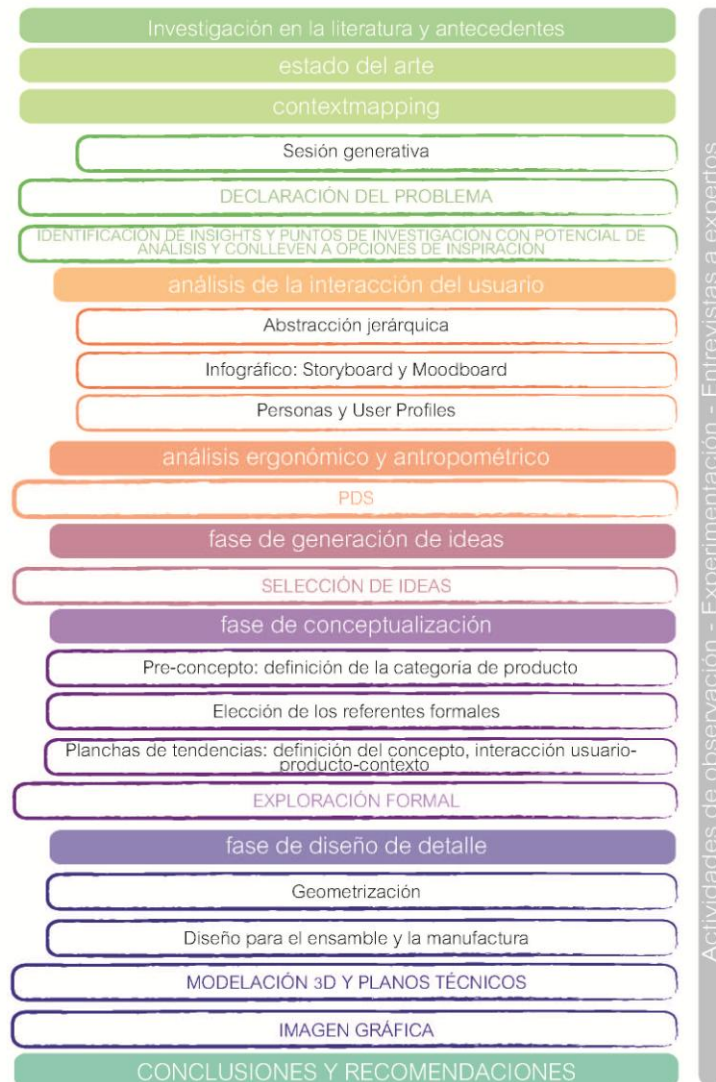
### **1.11 Alcance**

El alcance de este proyecto se extenderá hasta obtener la realización de los siguientes entregables:

- Concepto de diseño.
- Modelación 3D, junto con los planos de taller y ensamble.
- Reporte del proceso y resultados.

### **1.12 Metodología**

Como fue mencionado anteriormente en la justificación del proyecto, se pretende la aplicación de diferentes metodologías, métodos y técnicas que permiten el logro de diferentes objetivos de acuerdo con el propósito de cada fase del proceso. Así, el diagrama a continuación ilustra de manera básica la secuencia metodológica aplicada, especificando las fases (aquellos rectángulos con fondo de color), las herramientas o técnicas principales usadas (aquellos rectángulos delineados con texto en negro), y finalmente el resultado principal de dicha fase (aquellos rectángulos delineados con texto en color).



**Ilustración 8: diagrama del método de diseño aplicado.**

**1.12.1 Fase de exploración:** en esta fase se pretende continuar con la investigación previamente realizada, concluida en la declaración de la tarea de diseño, y profundizar dicha exploración con el fin de obtener un sólido entendimiento y clarificación de la temática del proyecto. Para tales efectos se realizará:

**1.12.1 Investigación en la literatura:** En esta sección, se profundizará en los temas previamente descritos en los antecedentes del proyecto, desde diferentes perspectivas. Así, el carácter lúdico de la matronatación y el desarrollo global del bebé desde diferentes perspectivas serán los pilares centrales a investigar en esta profundización. Lo anterior, por medio de la exploración de la literatura, tanto científica, como aquella dirigida a los padres, con el fin de obtener un conocimiento tanto general como detallado de los temas involucrados, descritos en los objetivos específicos.

**1.12.2 Estado del arte (Baxter, 1995)**, con el fin de analizar los productos existentes en el mercado que puedan ser usados en el medio acuático por bebés de 6 a 24 meses de edad.

**1.12.3 Contextmapping<sup>16</sup> o Mapeo del contexto (Stappers, et. al, 2007)**: Cuando ya se tienen claros los objetivos del proyecto y se ha obtenido un amplio conocimiento de los temas involucrados, se procede a planear la ejecución del mapeo del contexto, en donde por medio de la ejecución de una sesión generativa<sup>17</sup> es posible descubrir las necesidades tanto latentes como tácitas<sup>18</sup> de los usuarios. Este método fue elegido debido a que es recomendado en tareas de diseño relacionadas con la provocación de emociones, ya que con su aplicación es posible alcanzar un conocimiento profundo sobre el usuario y sus necesidades (Stappers, et. al, 2007). Por otro lado, desde el punto de vista de la estudiante, además, de ser un método muy agradable, es un método relativamente nuevo en la Universidad EAFIT, por lo cual su aplicación y registro sistemático beneficiaría de alguna manera a la comunidad académica y a lectores interesados. El procedimiento general es el siguiente:

1.12.3.1 Selección de los participantes.

1.12.3.2 Preparación de la sesión: elaboración de paquetes de sensibilización o “cultural probes”.

1.12.3.3 Desarrollo del cuerpo de la sesión: ejercicios didácticos y lúdicos acompañados de presentaciones y discusiones.

1.12.3.4 Ejecución de la sesión generativa.

1.12.3.5 Registro de resultados.

**1.12.2 Fase de análisis:** En esta fase se pretenden interpretar y establecer patrones para crear una visión completa de la situación de diseño, que permitan la elaboración de una lista de especificaciones de diseño. Por otro lado, también es importante mencionar que los siguientes métodos fueron seleccionados específicamente como resultado de una investigación de herramientas de diseño para las emociones y diseño centrado en el usuario. (Ver anexo 38)

1.12.2 1. Registro de los resultados de la fase exploratoria y análisis

---

<sup>16</sup> Contextmapping: It is a procedure in which “*information about users and the context of product use is brought forward by real users participating in the design process*”. Above, through the usage of generative techniques (“*techniques in which the user is guided in small steps to deeper levels of knowledge about his/her experiences*)... “*Letting people make things and then tell a story about what they have made.*”(Stappers, et. al, 2007)

<sup>17</sup> Sesión generativa: reunión de usuarios reales, diseñadores y/o investigadores, en donde se llevan a cabo ejercicios simples usando técnicas generativas, en donde se pretende conocer los aspectos de la experiencia del usuario con el producto, en determinado contexto, desde el ámbito más superficial, hasta el más profundo.

<sup>18</sup> “*Tacit knowledge is knowledge that cannot readily be expressed in words. Latent knowledge which people even do not know they possess, they only feel it*”. (Stappers ,et. al, 2007)

- Elaboración de un infográfico<sup>19</sup> (Context and Conceptualization, TU Delft) que reúna las características principales de las diferentes situaciones (contexto + usuario) identificadas durante la fase exploratoria, que proporcionen diferentes opciones y orienten el proceso de diseño hacia la satisfacción de necesidades específicas de las respectivas situaciones. Además, que sirvan de inspiración para el diseñador.
- Realización de Storyboards<sup>20</sup> (Context and Conceptualization, TU Delft): con el fin de resumir de una manera clara y gráfica las experiencias recopiladas en las sesiones de observación y experimentación; del mismo modo, a manera de conclusión.
- Elaboración de una matriz de emociones o Mood matrix<sup>21</sup>, con el fin de identificar y seleccionar las emociones que se quieren desencadenar en el bebé o las partes involucradas en la actividad durante el uso del sistema a diseñar. A su vez, servirá como base para los ejercicios a realizar durante las sesiones generativas.

Por otro lado, se pretenden aplicar los dos siguientes métodos, como continuación del análisis.

1.12.2 1.2 Análisis de ergonomía (Task analysis, Baxter 1995): con el fin de examinar en detalle las diferentes interfaces con el usuario, así como para obtener una fuente de inspiración para nuevas alternativas de diseño, con base en la antropometría y ergonomía.

1.12.2 1.3 Product Design Specifications, PDS (Baxter 1995): Este ejercicio pretende desarrollar una herramienta no solo para encaminar las alternativas de diseño, sino también para controlarlas y ser evaluadas posteriormente.

**1.12.3. Generación de ideas (Marc Tassoul, Creative Facilitation, TU Delft, 1999-2006):** Teniendo en cuenta la experiencia obtenida durante la práctica profesional en la elaboración de una metodología de creatividad, será empleado la metodología Brainbricks. Dicha metodología consiste en la generación de ideas por medio de la asociación a partir de imágenes. Así, BrainBricks<sup>22</sup> será usado como parte principal de una sesión de creatividad, siguiendo el método del libro Creative Facilitation, (Tassoul, 2006) con el fin de obtener el mayor número de ideas posibles. Este método fue elegido debido a la recomendación del autor del mismo libro al que se hace referencia, Marc Tassoul, profesor de la facultad de ingeniería de diseño industrial de la Universidad TU Delft, Holanda. Por otro lado, la herramienta BrainBricks fue usada debido a que su funcionamiento encaja en el desarrollo del proceso creativo propuesto por Tassoul, ya que dicha herramienta fue diseñada con el fin de ser utilizada durante dicho proceso específico.

Para ello es necesario:

---

<sup>19</sup> Infographic: "...communication tool..." which "utilizes visual elements of design and words to convey a message in such a way that context, meaning and understanding are transcended to the observer in a manner not previously experienced" (Nixon, 2005)

<sup>20</sup> Storyboards: "...illustrations displayed in sequence that help the designer in understanding the product-user interaction in context, over time" (Van der Lelie, 2005)

<sup>21</sup> "Mood Matrix is a method to define three major emotions a given product supposed to evoke in the user. The emotional character of the product is represented in a collage of emotion related pictures". (Design and Emotion Society, 2006)

<sup>22</sup> [www.thebrightwaytoinnovate.com](http://www.thebrightwaytoinnovate.com)

1.12.3. 1 Preparar la sesión: Seleccionar a los participantes convenientes. Estructurar el contenido en ejercicios de calentamiento, generación de ideas o divergencia y convergencia o conclusión.

1.12.3. 2 Ejecución de la sesión de creatividad.

1.12.3. 3 Registro de resultados y conclusión.

*1.12. 4 Conceptualización:* en esta fase se pretende elaborar un concepto completo que solucione las necesidades identificadas para el contexto y usuario seleccionados. Para ello se pretenden usar las siguientes técnicas:

1.12.4.1. Planchas de tendencias (Maya, 2011): con el fin de definir las direcciones y lenguaje formal y del producto.

1.12.4.2 Referente formal (Muller, 1995): con el fin de imprimirle belleza al producto y reflejar las emociones pretendidas.

*1.12.5 Diseño de detalle*

1.12.5.1 Geometrización- Gestalt (Product Styling, Baxter 1995), para así usar las leyes de percepción visual como la simplicidad visual, unidad, proporción aurea, equilibrio entre otras, para diseñar la apariencia del producto que favorezca el objetivo emocional específico en el producto.

1.12.5.2 Diseño para x: ensamble, proceso de manufactura.

1.12.5.3 Modelación 3D: con la utilización de herramientas como CAD y CAE

1.12.5.4 Diseño gráfico.

1.12.5.6 Verificación del cumplimiento de las normas de seguridad para juguetes.

1.12.5.7 Validación del concepto

### **1.12.6 Conclusiones y recomendaciones.**

Como proceso paralelo a la anterior metodología, se ejecutarán diferentes entrevistas, actividades de observación y de experimentación:

- **Entrevistas a expertos:** Conocer diferentes puntos de vista de expertos en los diferentes temas involucrados:
  - Natación en bebés.
  - Desarrollo motriz y cognitivo de los bebés durante su crecimiento.
  - Diseño para las emociones.
  - Registrar las entrevistas y concluir.

- **Actividades de observación (según Ulrich y Eppinger, 1995):** En este paso se pretende observar detalladamente, registrar y concluir a partir de la asistencia a sesiones de natación para bebés de 6 a 24 meses de edad.
- **Actividades de experimentación:** Participar activamente en de las sesiones de natación con el fin de aclarar y confirmar los conocimientos previamente obtenidos en el tema. Registrar y concluir.

A continuación, se iniciará la fase de exploración del proyecto, según la metodología propuesta.

## 2. FASE DE EXPLORACIÓN

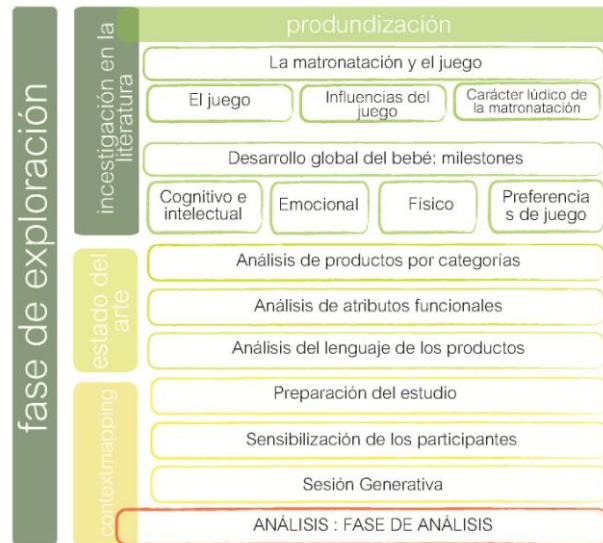


Ilustración 9 : Metodología para la fase de exploración. Fuente propia.

Para efectos de la fase de exploración del proyecto, y con el fin de obtener material investigativo que informe e inspire el diseño de un sistema lúdico para apoyar las sesiones de natación con bebés, se abordará el tema de la matronatación en diversas dimensiones. Algunas de ellas, ya fueron previamente descritas en secciones anteriores. De la investigación de la literatura:

- En relación a los beneficios que esta actividad genera en el bebé, con el fin de aplicarlos al sistema a diseñar, o de alguna manera, potenciarlos.
- Contenido y secuencia de ejecución de las sesiones de matronatación, y en este sentido, la evaluación de la presencia de actividades lúdicas como eje principal.

Por otro lado, se profundizará en los siguientes aspectos de la investigación literaria:

- Análisis del estado del arte: productos existentes utilizados en la actividad, cualquiera que sea su función, y el cumplimiento de los objetivos que se pretenden en la matronatación con la utilización de los mismos.

Los anteriores aspectos de la investigación literaria, se complementarán con la siguiente información proveniente de la ejecución de la sesión generativa:

- Factores que afectan la experiencia de los usuarios en el desarrollo de la actividad, como lo son el contexto (locación, factores sociales y culturales), el tiempo (pasado en términos de las memorias, presente, y futuro en términos de los deseos) y estado psicológico del usuario (emociones, aspiraciones, motivaciones, valores). Lo anterior con el fin de lograr el conocimiento de las necesidades tácitas (aquellas que se conocen pero no pueden ser expresadas fácilmente con palabras) y latentes (aquellas que se tienen, pero no se es consciente de tal hecho), por medio de la recopilación e interpretación de información, emocional, y de significancia en el desarrollo de la natación con bebés.

## 2.1 Investigación en la literatura

### Objetivo

El objetivo planteado para esta sección, consiste en la búsqueda de autores relevantes, con el fin de obtener información válida que soporte las decisiones posteriores a tomar del proyecto, desde una base científica y veraz.

### Método

Para llevar a cabo esta investigación, se acudió a expertos en los diferentes temas, tanto para la sugerencia y asesoría en términos de bibliografía relevante, como para la respuesta de preguntas puntuales. La bibliografía específica está mencionada en la parte final del informe, y referenciada en el texto a continuación.

### Análisis

#### 2.1.1 La natación con bebés o Matronatación y el juego.

Durante las primeras observaciones de las sesiones de matronatación, y según el testimonio de expertos en el tema como el instructor Daniel Lombana<sup>23</sup> del Gimnasio Laureles (Medellín) fue posible identificar un factor determinante en el desarrollo de dichas sesiones. **Dicho factor consiste en el carácter lúdico y recreativo de las sesiones de matronatación, siendo así el juego el eje principal del desarrollo de las mismas.** De esta manera, se considera importante enfatizar

---

<sup>23</sup> Daniel Lombana: Nadador profesional y profesor de matronatación en el Gimnasio Laureles, desde hace 3 años.

en el concepto del juego, y de forma específica en el diseño para el juego y aprendizaje de los bebés, como consecuencia de la ejecución de la matronatación en este ambiente.

Primero, se citarán algunas definiciones del término “jugar”, las condiciones para darse un ambiente lúdico y sus influencias en el desarrollo global de los bebés, para posteriormente hacer un resumen sobre este último aspecto. Es importante mencionar que se hará referencia constantemente a los términos “desarrollo de (los) niño(s)”, con el cual se pretende hacer una generalización de las diferentes edades y por lo tanto se supone la inclusión de los bebés en la palabra “niños”.

**Descripción del término “Juego” y evaluación del carácter lúdico de las sesiones de matronatación**

La tabla a continuación muestra los diferentes aspectos que la palabra juego involucra, como lo son su definición, diferencias entre jugar y “no jugar”, beneficios y condiciones para que se de dicha actividad entre otras. Por otro lado, se hace una referencia a modo de análisis, a la selección de ejercicios de la secuencia básica de la matronatación realizada previamente, con el fin de evaluar el carácter lúdico de dichas sesiones. De esta manera, a continuación se exponen algunas anotaciones, resultado de conjeturas y deducciones de la observación no estructurada, ya que su comprobación científica requeriría un trabajo de más amplia extensión, y no es el objetivo de este proyecto.

**Tabla 2: Análisis del carácter lúdico de las sesiones de matronatación. Fuente propia, basada en Gielen, 2004 y en las observaciones no estructuradas de las sesiones de matronatación.**

Definición		Anotaciones con respecto a la secuencia básica de las sesiones de matronatación.
	<i>"A spontaneous activity of everything that lives and moves, but especially of young children;</i>	Su carácter espontáneo es relativo, debido al seguimiento de una secuencia de pasos establecida. Por otro lado, su espontaneidad radica en la voluntad del adulto, debido al factor de seguridad del bebé en el agua.
	<i>Especially focused on the process of the activity, and not on achieving the external results;</i>	Existen intenciones adicionales con la realización de la actividad, además del simple hecho de realizarla (ver abstracción jerárquica).
	<i>A repetition, variation or combination of behavioral patterns (motorial and mental) that are available to the individual, no one's own discretion and will;</i>	El carácter voluntario de la actividad es discutible, debido a que la mayoría de los movimientos son liderados por el adulto, y no son resultado de la toma de decisiones del bebé. Sin embargo el hecho de no oponerse refleja su aceptación a los mismos, y posiblemente disfrute. También es importante considerar el nivel de desarrollo motriz y cognitivo de los bebés insuficiente para seguir la secuencia independiente y voluntariamente.
	<i>During the activity, the child creates a pseudo-reality in which it sets its own rules, or existing rules and meanings are established;</i>	

	<i>The individual has the possibility to influence the play; a person can be inspired to do so by all kinds of events, objects or persons in the surroundings of this person.</i>	Especialmente en los bebés que ya han desarrollado su capacidad de comunicarse, es más clara su influencia en el desarrollo de la actividad.
	<i>An activity that fulfills functions in the area of relaxing, emotional processing and practicing.</i>	
Barreras entre jugar y "no jugar"	<i>It is a voluntary activity</i>	
Beneficios y funciones de jugar	<i>Exercise: while playing, children acquire knowledge and practice their skills.</i>	Cuando existe una disciplina y constancia es posible observar los avances de aprendizaje de los bebés.
	<i>Digestion: Through play, children can master their fears and learn to cope with their emotions. Play also offers an acceptable way to ventilate behavior that is rejected in everyday life, such as aggression or anger.</i>	
	<i>Relaxation: play gives children and adults an opportunity to forget everyday worries. In play, a child can influence its own emotional state and this gives a feeling of competence.</i>	
Condiciones	<i>A child has to feel safe and at ease (known people and surroundings).</i>	Dependiendo del bebé y de su experiencia previa en el agua, puede sentirse seguro y tranquilo en el medio. De lo contrario, puede resultar tensionado.
	<i>Play starts with exploration; the child must have the possibility to explore the situation.</i>	Su exploración de la situación es relativa, debido a la inseguridad del medio acuático que obstaculiza su independencia y autonomía.
	<i>Children must learn how to play from parents or caretakers"</i>	El liderazgo de las sesiones por parte de los adultos, les ofrece a los bebés un patrón o modelo a imitar en sus experiencias posteriores. De igual manera, uno de los objetivos del adulto en las sesiones de natación es enseñarle al bebé diferentes conceptos.

A partir de este análisis, es posible establecer como factor determinante de la discusión del carácter lúdico de las sesiones de natación, la naturaleza voluntaria de los bebés en el desarrollo de los ejercicios de dichas sesiones. Así, debido a su **desarrollo cognitivo y motriz** aún insuficiente para ser independientes en el agua, necesitan una constante supervisión que les impide, entre otras cosas, explorar el medio y desenvolverse libre y voluntariamente. De esta manera, es el adulto quien lidera los movimientos y por lo tanto influencia en mayor medida el carácter lúdico de las sesiones. Debido a este factor, la definición de "juego" aparentemente se opone (desde el

punto de vista del bebé) al contenido de las sesiones de natación. Sin embargo, mientras el bebé no se oponga o muestre resistencia a las actividades, es posible **asumir** su aceptación y disfrute, y suponer su carácter lúdico teniendo en cuenta las “limitaciones” motrices y cognitivas del mismo.

Otros factores como regulación emocional, relajación y creación de una pseudo-realidad no son comprobables por medio de un estudio de este tipo, sin embargo se asumen positivamente según los beneficios establecidos en la natación con bebés (ver imagen 6).

Por otro lado, el juego es entonces definido como una de las actividades principales que potencian el desarrollo de los seres humanos. *“Play is an important theoretical concept that comes with Freudian connotations. It is one of the important developmental activities that allow us to become who we are as human beings”* (Frost, et. al, 2005). Por lo tanto, por tratarse de una actividad esencial en el desarrollo de los bebés y niños, esta influye en diversas dimensiones, y evoluciona según el desarrollo del bebé. A continuación, se describirán las diferentes dimensiones en las cuales el juego influencia el desarrollo del bebé, y posteriormente se analizará su evolución según el crecimiento del bebé. Lo anterior es realizado con el fin de convertir dichas influencias del juego en oportunidades de diseño de un sistema que apoye la matronatación.

Las influencias del juego en el desarrollo de bebés y niños se abordarán desde el punto de vista de las teorías dominantes contemporáneas del juego. Así, para introducirnos en el tema y asegurar la comprensión de dichas influencias, es necesario primero definir las características principales de algunas de las teorías más relevantes del desarrollo cognitivo del bebé (teniendo en cuenta que la cognición es la base de las demás dimensiones de desarrollo (Shaffer y Kipp, 2001). Es importante señalar que este texto no pretende entablar una discusión sobre las mismas, debido a su gran extensión y a que no hace parte de los objetivos del proyecto. Sin embargo, su entendimiento básico es indispensable, teniendo en cuenta que el método de diseño empleado es un método centrado en el usuario, en donde el conocimiento profundo del mismo es esencial.

### **Teorías del desarrollo cognitivo, como base del desarrollo global**

Ver anexo 41, en el cual se explican en detalle las diferentes teorías del desarrollo cognitivo a las cuales se hace referencia.

Consecuentemente, aunque existen diversas posiciones en las teorías de desarrollo cognitivo de los bebés, es posible concluir:

- Algunos autores proponen el desarrollo continuo y otros el desarrollo discontinuo (por etapas). Respecto a este factor, es posible inferir que cualquiera que sea la forma de desarrollo, continua o discontinua, es evidente la evolución y el progreso de las diferentes dimensiones de desarrollo a medida que avanza el crecimiento del bebé (en bebés normales, por supuesto).
- Con respecto a la primacía de la naturaleza sobre la crianza y viceversa, tampoco existe una demostración absoluta de alguna de las posturas; sin embargo es evidente que

ambas, la naturaleza y la crianza, influyen el desarrollo global del bebé en determinadas medidas, según el caso.

- Por otro lado, debido a ambos factores anteriores, y según la discusión de la existencia de una secuencia universal de desarrollo o varias de ellas según el niño, es posible extraer una conclusión del análisis de las posiciones de los autores anteriores. De esta manera, las influencias de la naturaleza y la crianza causan variaciones en el desarrollo global del bebé en determinadas medidas y dimensiones, sin embargo, es posible observar y establecer una secuencia similar general en el comportamiento del desarrollo de los bebés durante su crecimiento.

### **Influencias del juego en el desarrollo global del bebé**

Ver anexo 42, en el cual se realiza un análisis a partir de la lectura del documento “Dominant Contemporary Theories on play” (Frost, et. al, 2005), en el cual, se hace un recorrido por las teorías del juego propuestas por los autores más relevantes en el área de la psicología para niños de la historia.

A partir del análisis mencionado, fue posible concluir que, aunque se encuentran posiciones divergentes entre los autores acerca del rol que desempeña el juego en el desarrollo de los niños, es evidente que para todos ellos el juego es una actividad que todos los niños realizan durante su crecimiento. Por otro lado, también coinciden en que el juego influye diversos ámbitos mencionados anteriormente, y esta influencia repercute en el aprendizaje, es decir, en el desarrollo cognitivo de los niños. Por esta razón, es necesario estudiar el juego y conocer cuáles son sus cambios en la medida que el niño adquiere y mejora sus capacidades durante su crecimiento, con el fin de diseñar para el juego y aprendizaje de los mismos.

Para este caso particular entonces, en donde se pretende desarrollar un sistema lúdico que apoye las sesiones de natación con bebés, se presentará un breve resumen de las diferentes etapas de desarrollo de los mismos, desde los 3 meses de edad, hasta los 2 años con sus respectivos cambios en las preferencias de juego. El rango anterior fue seleccionado de acuerdo a la definición del usuario realizada de manera previa, debido a la participación de los bebés de estas edades en la etapa de juego funcional.

### **2.2 Desarrollo del bebé y cambios en la preferencia del juego-**

Existen numerosas fuentes bibliográficas y recursos que definen los hitos del desarrollo infantil, desde diferentes perspectivas. De esta manera, se eligieron algunos autores recomendados para crear una compilación propia y útil para el desarrollo del proyecto. Asimismo, siguiendo las recomendaciones de Mathieu Gielen, profesor del curso “Design for Children’s play and learning” de la Facultad de Ingeniería de Diseño Industrial de la Universidad TU Delft, Holanda, así como el asesor principal de este proyecto, Jorge Hernán Maya, se seleccionaron los siguientes autores: Laura E. Berk, Carole Sharman, Helen Bee, David Shaffer entre otros; todos los anteriores autores especializados en desarrollo infantil, en diferentes áreas (ver referencias bibliográficas).





## 2.3 Estado del arte

### Objetivo

La realización del estado del arte según Baxter, pretende investigar, sintetizar y comprender los diferentes productos existentes actualmente (cualquiera que sea su función), utilizados para las sesiones de natación en bebés.

### Método

Como metodología de investigación, se utilizó la búsqueda a través de internet. Los motores de búsqueda principales fueron los siguientes: Google Patents, Google Academic, <http://www.freepatentsonline.com/>, y <http://ep.espacenet.com/>.

### Análisis

Para efectos del análisis, se seleccionaron aquellos productos que de alguna manera puedan ser utilizados en el contexto acuático, específicamente la piscina. Así, se analizarán las ventajas y desventajas de los mismos desde diferentes puntos de vista:

- Inclusión y fomento de las capacidades básicas que la matronatación involucra.
- Beneficios en el desarrollo global del bebé, según la imagen número 6.
- Consideración básica de materiales.
- Lenguaje del producto.

Vale la pena mencionar que dichos productos no se analizaron desde el punto de vista del fomento del juego. **Lo anterior, teniendo en cuenta que la evaluación de la presencia y calidad del juego en la matronatación, observado desde el punto de vista emocional de las partes involucradas, será realizada posteriormente en el desarrollo del mapeo del contexto, teniendo en cuenta solo aquellos productos que si se involucran en las sesiones.**

Debido a la gran oferta de productos encontrados, que varían en marcas, y que contienen pocas diferencias en cuanto a beneficios generados, se realizó una categorización. Dicha categorización contiene 3 diferentes grupos, que serán analizados desde los criterios explicados anteriormente, con el fin de obtener una visión clara de las ofertas del mercado, observar vacíos en el mismo y además orientar el producto a diseñar en una dirección determinada.

Para efectos de efectividad del análisis, los productos contenidos en las diferentes categorías son aquellos que engloban las características principales de dicho grupo. Esto es debido a la gran variedad de productos que cumplen con funciones muy similares, y no tienen diferenciaciones significativas. A continuación, se muestran las conclusiones encontradas para cada una de las categorías, y por último las conclusiones de la investigación

Vale la pena mencionar que para el grupo número 3, Accesorios, no se realizaron conclusiones, debido a la gran variedad de productos, presentándose así una dificultad para generalizar. Así la conclusión de dicho grupo será plasmada en la conclusión final del Estado del Arte, por medio de mapas perceptuales<sup>24</sup>.

### **2.3.1 Análisis de los productos por categorías**

El análisis del estado del arte por categorías de productos completo se encuentra en el anexo 46.

#### **Grupo 1 -CHALECOS SALVAVIDAS-**



**Ilustración 12: Chaleco salvavidas Konfidence Babywarwa Wetsuit (2009).**

#### **Grupo 2 -INFLABLES-**



**Ilustración 13: Speedo Arm Bands (2010).**

### **2.3.2 Conclusión del análisis del estado del arte por categorías de productos**

En el análisis del estado del arte, uno de los principales hallazgos consiste en que la flotabilidad, aunque proporciona seguridad constante al bebé al mantenerlo en la superficie del agua, entre otros aspectos crea los siguientes perjuicios:

---

<sup>24</sup> Mapa perceptual: Plano con mínimo 2 dimensiones especificadas, en el cuál se ubican productos según sus atributos (dimensiones) y según la categoría a investigar. "...technique used in new product design, advertising, retail location, and many other marketing applications where the manager wants to know the basic cognitive dimensions consumers use to evaluate products in the category being investigated, and the relative positions of present and potential products with respect to those dimensions" (Hauser and Koppelman, 1979)

- Inhibe la acción de los reflejos natatorios de los bebés. De esta manera, al mantener al bebé en la superficie, le impide que controle su respiración por medio de ejercicios como la sumersión; por otro lado, perjudica el desarrollo de la coordinación de movimientos de sus extremidades, pues el bebé no necesita esforzarse físicamente (y de manera recíproca, cognitivamente) para mantenerse a flote. Es así como los beneficios fisiológicos que la actividad propone se ven obstaculizados con la utilización de dispositivos flotantes.
- Crea una falsa percepción del agua, al mantener a los bebés en la superficie. Los dispositivos flotables no estimulan la coordinación de las extremidades para así alcanzar la flotabilidad, así los bebés perciben el agua como un medio seguro en el cual no necesitan de su esfuerzo físico, perjudicando a la generación de independencia en el agua.
- Posiblemente cree emociones de frustración. Esto es debido a que los dispositivos flotantes inhiben los movimientos de los bebés, y por lo tanto les impiden imitar a sus acompañantes de las sesiones de natación. Es importante mencionar la relevancia que tiene la imitación en el desarrollo cognitivo-emocional-fisiológico de los bebés desde los 6 meses de edad. Debido a que los bebés en esta etapa se encuentran en una fase de exploración y aprendizaje (Berk, 2006), intentan imitar acciones que logren identificar, haciéndolos sentir más seguros de sí mismos en el mundo que los rodea.
- Es así como los dispositivos flotantes también obstaculizan el desarrollo de vínculos emocionales, tanto con su acompañante, como con los demás asistentes a la sesión. Esto es debido a que probablemente la inhibición de movimientos reduce la capacidad de interacción de los bebés con el medio y las personas alrededor.

### ***2.3.2 Análisis de los atributos funcionales: la generación de independencia en el agua versus la estimulación de la movilidad***

El análisis anterior fue plasmado gráficamente en un mapa perceptual. Los mapas perceptuales son una técnica usada en el desarrollo de nuevos productos y otras áreas afines, la cual permite conocer las dimensiones cognitivas básicas que los consumidores usan para evaluar productos en determinadas categorías, y las posiciones relativas con respecto a dichas dimensiones.

El mapa perceptual a continuación fue basado en los atributos funcionales de los diferentes productos acuáticos para niños, según las especificaciones previamente mencionadas. Dicho mapa tiene como eje horizontal la estimulación de la movilidad dentro del agua; como eje vertical, la estimulación de la generación de independencia dentro del agua. Estos ejes fueron elegidos teniendo en cuenta la discusión sobre el carácter determinante de la flotabilidad permanente,

realizada anteriormente, y enriquecido con el testimonio de algunos padres de familia (Yesenia Sierra, Carolina Rios), participantes de sesiones de matronatación en el Gimnasio Laureles.

Según la ubicación de las diferentes categorías en el mapa, se observa que aquellos productos que estimulan la movilidad y por lo tanto, generan independencia en el agua, son aquellos que no proporcionan flotabilidad permanente. Del mismo modo, dichos productos no le proporcionan seguridad al bebé (a excepción del salvavidas tipo segunda piel, que proporciona flotabilidad relativa, permitiendo el movimiento pero sin estimularlo).

# Mapa perceptual basado en atributos funcionales



**Ilustración 14: Mapa perceptual: Análisis de los atributos funcionales: la estimulación de la movilidad versus la generación de independencia en el agua. Fuente propia, 2011.**

### ***2.3.3 Análisis del lenguaje del producto: percepción de seguridad que estéticamente el objeto comunica versus percepción de diversión que dichos objetos transmiten***

Por otro lado, otros de los factores relevantes a analizar son los atributos estéticos. Para este análisis se realizaron, de la misma manera otros mapas perceptuales. Para el primero de ellos, fueron elegidos dos atributos, que se consideran esenciales tanto para los padres o acompañantes de las sesiones, como para los bebés. El primero, correspondiente al eje horizontal, consiste en la percepción de seguridad que estéticamente el objeto comunica. El segundo de ellos, consiste en la percepción de diversión que dichos objetos transmiten. Dichos ejes fueron seleccionados después de varias observaciones de diferentes sesiones de natación, y entrevistas no estructuradas. **En dichas sesiones, fueron entrevistados de manera no estructurada algunos padres/acompañantes, así como los instructores. Estas personas, hicieron siempre énfasis en la gran importancia de mantener a sus bebés seguros en el agua, hecho que no se logra con todos los artefactos usados para tal fin. Por otro lado, por tratarse de productos para niños, las características estéticas del producto también son esenciales, en términos de llamar la atención del bebé y por ende, motivarlo a moverse y ejecutar la sesión.**

# Mapa perceptual basado en atributos de comunicación estética



**Imagen 15: Mapa perceptual, Análisis del lenguaje del producto: percepción de seguridad que estéticamente el objeto comunica versus la percepción de diversión que dichos objetos transmiten. Fuente propia, 2011 (ver referencias de las imágenes utilizadas en el capítulo 7)**

- Según la ubicación de las categorías en dicho mapa, se observa que, aquellos objetos que se perciben como artefactos seguros, reflejan una imagen poco divertida. Lo anterior es debido a que generalmente estos elementos seguros inhiben el libre movimiento del bebé por sus grandes volúmenes.
- Es importante resaltar, que en términos generales, aquellos objetos ubicados en el cuadrante más favorable: seguros y divertidos, son aquellos que funcionalmente perjudican al bebé debido a su carácter flotable. Es decir, los artefactos ubicados en el cuadrante más favorable del primer mapa perceptual basado en atributos estéticos, están ubicados de manera desfavorable en el mapa perceptual basado en los atributos funcionales.

#### ***2.3.4 Análisis del lenguaje del producto 2: características volumétricas versus complejidad geométrica- Evaluación de su practicidad relacionada al almacenamiento.***

En el segundo mapa perceptual basado en atributos estéticos, se consideraron características geométricas de los diferentes productos. Lo anterior, con el fin de evaluar, o reflexionar sobre su armonía física o estética, y por lo tanto agrado y estímulo para los niños. Además se pretende reflexionar sobre su practicidad en términos del espacio que ocupan debido a su volumen y complejidad geométrica, y por otro lado, su tendencia al almacenamiento de agua cuando el objeto esté fuera de uso. Lo anterior es uno de los hallazgos resultado de las observaciones, en donde fue posible identificar el deterioro y mal olor de los productos debido a un inadecuado almacenamiento.

Así, se parte de la siguiente consideración: **aquellos artefactos voluminosos, son menos prácticos debido a que ocupan mucho espacio, y posiblemente, a causa de su volumen pueden almacenar agua. Por otro lado, aquellos objetos geoméricamente complejos, aunque sean de tamaños pequeños, representan una mayor dificultad a la hora del almacenamiento, ya que dicha complejidad geométrica no promueve formas de apilar y ordenar.**

De esta manera se eligió como eje horizontal las características volumétricas, propias de los chalecos salvavidas; como eje vertical, la complejidad de sus geometrías, propias de los estimulantes visuales flotables. Vale la pena resaltar, que debido a la gran diferencia tanto funcional como formal de los productos analizados, y la dificultad para compararlos por este mismo hecho, en esta gráfica no se considera que haya un cuadrante más favorable. Esto es, porque estéticamente, los productos de geometrías simples pueden ser estéticamente atractivos para los bebés, al igual que los de geometrías complejas; de la misma manera ocurre con los productos voluminosos o no voluminosos. Su atracción o no a ellos depende de factores como la

combinación de otros atributos sensoriales (texturas, olores, sonidos generados entre otros) y otros factores emocionales y de personalidad del bebé. (Weizmann, 2010)

El principal hallazgo de este ejercicio consiste en que aquellos artefactos “usables” alrededor del cuerpo del bebé, generan una continuidad en la gráfica realizada, que va desde no voluminosos y geoméricamente simples, hasta voluminosos y geoméricamente complejos. Por otro lado, aquellos juguetes estimulantes visuales y de sumersión, forman un grupo aislado en dicha gráfica, ocupando el cuadrante de los artefactos no voluminosos de geometrías complejas. **Se considera entonces que el sistema a diseñar debe ser práctico en términos de voluminosidad y geometrización, con el fin de ocupar poco espacio, y que de la misma manera pueda evitar almacenamiento de agua.**

# Mapa perceptual basado en atributos estéticos-geométricos

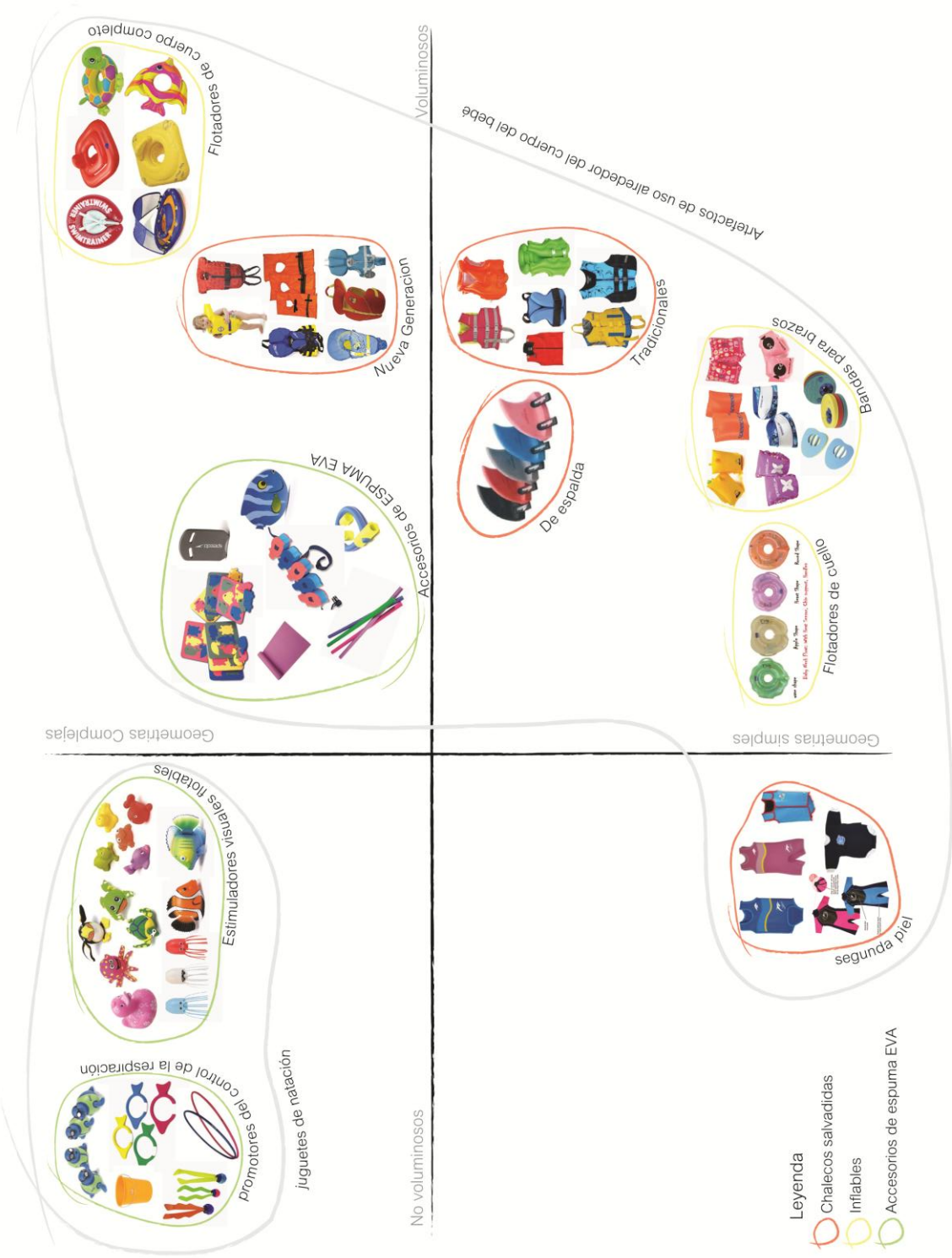

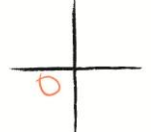
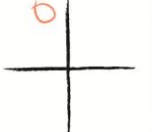
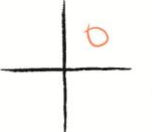













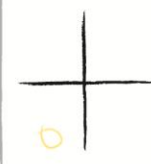
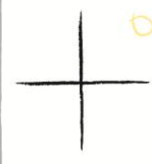







Imagen 16: Mapa perceptual basado en atributos estético-geométricos: volumen versus complejidad geométrica

Es fundamental resaltar, que se pretende desarrollar un sistema, que refleje seguridad y diversión, práctico en términos de almacenamiento, y que de la misma manera estimule la movilidad y la independencia en el agua de sus usuarios; es decir, que en los mapas perceptuales realizados pueda ser ubicado de manera favorable.

A continuación, se presenta un resumen en la siguiente tabla a manera de conclusión del análisis de las diferentes categorías de productos. **Tabla 3: Resumen del estado del arte**

nombre	características	ejemplos	ubicación 1: estimula la independencia vs estimula la movilidad	ubicación 2: Divertidos vs seguros	ubicación 3: Volumétricos vs. complejos
1. Chalecos salvavidas de nueva generación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adecuados para los primeros encuentros del bebé con el agua.</li> <li>- Compuesto por diferentes volúmenes, distribuidos en el tronco y cuello del bebé.</li> <li>- Asegura la postura correcta de la cabeza del bebé mientras proporciona flotabilidad constante.</li> <li>- Inhibe movimientos de cambio de centro de gravedad, entre otros</li> </ul>				
2. Chalecos salvavidas de nueva generación, tipo segunda piel	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Son usados como prenda de baño gracias a sus materiales suaves y ligeros.</li> <li>- Proporciona flotabilidad relativa al bebé, es decir, mantiene al usuario en la superficie del agua parcialmente sumergido, aproximadamente hasta el cuello.</li> <li>- Mantiene la temperatura corporal del bebé.</li> <li>- Corta vida útil debido al crecimiento rápido del bebé.</li> </ul>				
3. Chalecos salvavidas tradicionales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adecuados para las etapas de familiarización con el agua.</li> <li>- Proporciona flotabilidad constante, por medio de un volumen robusto que se ubica en el tronco del bebé.</li> <li>- No permite cambios relativos del centro de gravedad, inhibiendo la movilidad.</li> <li>- Existen chalecos salvavidas tradicionales, inflables (menos durables) y espumados (más durables)</li> </ul>				
4. Chalecos salvavidas de espalda.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Compuesto por un volumen ubicado en la espalda.</li> <li>- Adecuado para niños que hayan adquirido dependencia suficiente en el agua (5 años en adelante).</li> <li>- Proporciona flotabilidad constante y sugiere una posición de cabeza sumergida permanentemente.</li> <li>- Inhibe movimientos de cambio de centro de gravedad, entre otros, pero permite la libre movilidad de las extremidades superiores e inferiores.</li> </ul>				
5. Bandas para brazos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adecuado para niños que hayan adquirido dependencia suficiente en el agua (5 años en adelante).</li> <li>- Compuesto por dos volúmenes, uno para cada brazo.</li> <li>- Proporciona flotabilidad permanente y genera posturas inadecuadas en sus usuarios.</li> <li>- Existen bandas para brazos inflables (menos durables) y espumadas (más durables)</li> </ul>				
6. Flotadores de cuello	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Consiste en un volumen que se ubica alrededor del cuello del bebé.</li> <li>- Proporciona flotabilidad constante, y permite la libertad de movimiento de las extremidades superiores e inferiores del bebé.</li> <li>- No permite cambios relativos del centro de gravedad, inhibiendo la movilidad.</li> </ul>				

nombre	características	ejemplos	ubicación 1: estimula la independencia vs estimula la movilidad	ubicación 2: Divertidos vs seguros	ubicación 3: Volumetricos vs. complejos
7. Flotadores de cuerpo completo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Compuesto por un gran volumen, en el cual el bebé es introducido.</li> <li>- Son de carácter creativo y familiarización con el agua, más que herramientas de aprendizaje.</li> <li>- Proporciona flotabilidad constante y poco contacto con el agua (solo extremidades inferiores en su mayoría).</li> <li>- Inhibe movimientos de cambio de centro de gravedad, entre otros, e inferiores.</li> </ul>				
8. Estimuladores visuales flotables.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Constituyen artefactos pequeños flotables, con características llamativas como formas, colores, texturas entre otras.</li> <li>- Su función principal en lugar de la seguridad del bebé, es la de atraer su atención con el fin de que el bebé realice un movimiento determinado.</li> <li>- Algunos de ellos tienen características especiales como luces y sonidos.</li> </ul>				
9. Promotores del control de la respiración	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adecuados para niños que ya hayan desarrollado independencia dentro del agua.</li> <li>- En su mayoría son juguetes que se sumergen gracias a su peso, generando un estímulo para que los niños también se sumerjan a alcanzar dichos juguetes.</li> <li>- Promotores de la interacción con el adulto acompañante dentro del agua.</li> <li>- Sus atributos estéticos varían desde formas compactas, hasta aros o agujeros.</li> </ul>				
7. Accesorios de espuma EVA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proporcionan flotabilidad de manera relativa, es decir, en lugar de sostener todo el cuerpo, se componen de un cuerpo flotable del cual es necesario sostenerse para permanecer en la superficie. De esta manera también promueve la interacción con el acompañante.</li> <li>- Sugiere diferentes posiciones y ejercicios durante las sesiones.</li> <li>- Sus materiales, generalmente espumosos sin recubrimientos no son resistentes a la intemperie (dependiendo de la marca).</li> <li>- Sus grandes volúmenes y complejas geometrías promueven un almacenamiento dificultoso.</li> </ul>				

Tabla 3: Resumen del estado del arte

Finalizada la etapa de investigación en la literatura y el estado del arte, se ha recopilado entonces la información necesaria para continuar con la fase de exploración. La etapa a continuación, contextmapping, pretende un acercamiento cercano al usuario, y particularmente al usuario dentro en la interacción con los productos en los contextos definidos.

## 2.4 Contextmapping

Contextmapping, o Mapeo del contexto, es un procedimiento para conducir investigaciones contextuales con usuarios reales, en la cual se obtiene conocimiento tácito del contexto de uso de los productos. Su objetivo es informar e inspirar a los grupos de diseño, por medio de la

participación activa de usuarios y demás sujetos involucrados en el proceso de diseño, con el fin de asegurar su adecuado ajuste entre el diseño y el uso del producto<sup>25</sup>. (ID Studio Lab, 2011)

De esta manera, la técnica Contextmapping es considerada como la parte más importante de la fase de investigación. Fue elegida como estrategia de investigación por varias razones.

- La primera de ellas consiste en la afinidad de la estudiante con dicha metodología, debido a la experiencia previa en diversos proyectos.
- La segunda razón por la cual dicho método fue elegido, consiste en la gran oportunidad que brinda de generar empatía con los usuarios. Dicha empatía es un factor de gran importancia a la hora de diseñar para las emociones, lo cual representa uno de los objetivos del proyecto.
- Así, por medio de la empatía, definida como “Identificación mental y afectiva de un sujeto con el estado de ánimo de otro.” (Real Academia Española, 2011) es posible conocer las necesidades latentes y tácitas de los usuarios, y los aspectos que afectan sus experiencias; como lo afirmó Msc. Floor Borgonjen en el curso Investigación en diseño, “...la empatía apoya a los diseñadores en el proceso de obtención de un entendimiento más profundo y enriquecido alrededor de las experiencias de los usuarios”<sup>26</sup>.

## Objetivo General

Conocer los diferentes aspectos que afectan la experiencia de los participantes de las sesiones de matronatación:

- El contexto y la situación que lo rodea: la locación física y los aspectos sociales y culturales involucrados.
- Tiempo.
- Estado mental de los participantes.

(Ver anexo 6: “Criterios de selección de métodos de diseño para el juego y aprendizaje de los niños” para aclarar la definición de los términos)

Y de la misma manera conocer las necesidades latentes y tácitas, de los diferentes participantes, quienes poseen diferentes percepciones generales u holísticas de dicha actividad y de sus propios objetivos trazados con la práctica de la misma. Los participantes mencionados son los siguientes:

- Madres y/o padres que asisten, o asistieron con cierta regularidad (una vez a la semana) a sesiones de natación con sus bebés (de 6 a 24 meses de edad).

---

<sup>25</sup> “Contextmapping is a procedure for conducting contextual research with users, where tacit knowledge is gained about the context of use of products. It aims to inform and inspire design teams, where users and stakeholders actively participate in the design process to ensure a good fit between the design and the use of a product.” (ID Studio Lab, 2011)

<sup>26</sup> “Empathy helps us gaining a richer and deeper understanding of the participant’s experience”. (Borgonjen, 2010)

- Bebés (de 6 a 24 meses de edad) que asisten con alguno de sus padres, con cierta frecuencia (una vez a la semana) a sesiones de natación. Para este caso, las madres o padres serán los comunicadores de las emociones de sus hijos, debido al conocimiento de su comportamiento, y la incapacidad de los bebés de comunicar información estructurada acerca de sus emociones<sup>27</sup>. (van Rijn, et. al 2009)
- Profesores(as) o instructores(as) de dicha actividad.

Así, se pretende llegar al conocimiento de los aspectos que afectan la experiencia de dichos participantes, según la pirámide de los niveles del conocimiento de Sleeswijk y Visser, ilustrada a continuación. En ella, se indican las técnicas de investigación a usar, según el nivel de conocimiento deseado, y según el nivel de expresión del usuario.

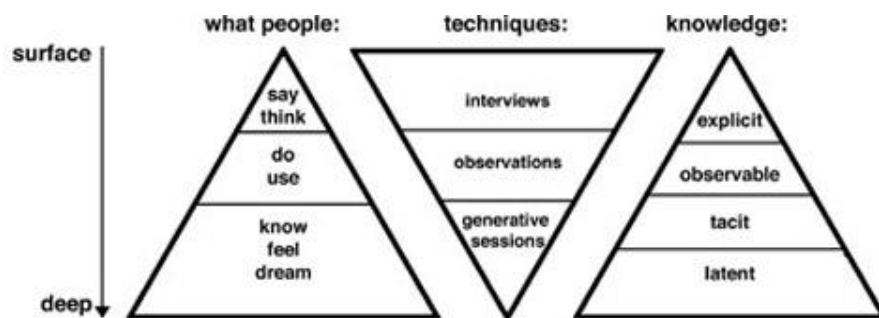


Ilustración 17: Niveles del conocimiento del usuario (Sleeswijk, et. al, 2005).

## Método

Los pasos a seguir a seguir son especificados en la siguiente ilustración. El cuerpo o la parte central de la metodología puede definirse como la realización de la sesión generativa; es decir, es allí en donde se recopila toda la información, para después ser analizada y comunicada. Para la planeación y ejecución del ejercicio, se usó como guía el libro “Context and conceptualization” (Stappers et. al, 2005). A continuación, se describirán cada uno de los pasos llevados a cabo.



Ilustración 18: El procedimiento del Mapeo del contexto, o Contextmapping. (Stappers et. al, 2005)

### 2.4.1 Preparación del estudio

<sup>27</sup> “In the projects I did for children with autism, the parents and teacher played a major role, so it is the comparative situation as with babies; in this case, you should use Contextmapping and generative techniques having parents and caregivers as participators as well” (van Rijn, 2011)



### Objetivos Específicos

- Conocer la rutina de ejercicios realizada en las sesiones de natación, y las emociones experimentadas por cada uno de los participantes en cada uno de los ejercicios, de acuerdo con los diferentes tipos de interacción: mamá/papá-bebé-producto (si aplica), profesor- mamá/papá-bebé-producto (si aplica), profesor-bebé-producto (si aplica), y profesor- mamá/papá –producto (si aplica) dentro del contexto acuático. Los diferentes tipos de interacciones anteriores fueron definidas debido a que los ejercicios llevados a cabo en las sesiones de natación involucran a las diferentes partes de manera variada; es así como en algunos ejercicios son involucrados productos, en otros solo la interacción entre padre/madre y bebé, como en otros es necesaria la intervención del instructor.
- Identificar el rol, o funciones de cada uno de los diferentes participantes en la sesión de natación.
- Identificar los desencadenantes de emociones perjudiciales dentro de la interacción mencionada.
- Evaluar el carácter lúdico que tienen las sesiones de matronatación para cada participante.
- Obtener información suficiente para crear diferentes personas<sup>28</sup> o perfiles de usuario en las cuales basar la posterior generación de ideas.

### Creación del programa de la sesión y selección de técnicas generativas.

Según los objetivos claramente trazados anteriormente, se eligieron las diferentes técnicas generativas a aplicar. Entre las técnicas generativas existentes, vale la pena mencionar collages, mapas cognitivos (como por ejemplo líneas del tiempo o paralelos que involucren imágenes y/o palabras proporcionadas en el ejercicio, entre otros) y Prototipaje (creación de modelos rápidos).

El desafío en la investigación de la experiencia de los usuarios radica en el hecho de realizar las preguntas correctas y crear los ejercicios adecuados para los participantes (Borgonjen, 2010)<sup>29</sup>. De esta manera, se creó un programa para la sesión, en donde se especifica, entre otras cosas, el nombre de las actividades y sus objetivos particulares (ver anexo 39).

<sup>28</sup> Personas: "Personas, refers to a representation of fictional people. A good development of a Persona can result in a good representation of the whole target group. It aims to gather both qualitative and quantitative data in a visual way, in order to replace big lists of statistics and facts". (Grudin and Prutt, 2002)

<sup>29</sup> "... A very precise and challenging part of research about experiences of people is to ask the right questions and create the right exercises for participants." (Borgonjen, 2010).

### **Objetivo general de la sesión generativa**

Conocer las necesidades tanto emocionales como cognitivas, latentes (aquellas que las personas poseen pero no son conscientes de ellas) de madres y/o padres, que asisten con cierta frecuencia a sesiones de natación con sus bebés (de 6 a 24 meses) con el fin de obtener recursos de inspiración para la creación de un sistema lúdico que apoye las sesiones de natación en bebés; de la misma manera, conocer dichas necesidades latentes de profesores(as) de natación en bebés. Así, se pretende llegar hasta el conocimiento más profundo de las emociones experimentadas y necesidades existentes (según la pirámide de los niveles del conocimiento de Sleeswijk y Visser, 2005), de dos tipos de usuarios cruciales: padres o madres, para quienes ha sido diseñada en última instancia dicha actividad, y para los profesores, quienes son conocedores de la técnica y buenas prácticas de la misma.

### **Selección de los participantes**

Esta actividad es quizá la más complicada del estudio, debido a la dificultad de los diferentes participantes de coincidir para la realización de la sesión. Sin embargo, tres participantes asistieron; dos de ellas son madres, y un instructor de sesiones de natación para bebés. Su descripción más detallada será presentada posteriormente (ver sección 3.3) en la creación de *persona/user profiles* para ser usadas en la sesión de generación de ideas.

#### **2.4.2 Sensibilización de los participantes.**



Las experiencias y contextos no son fácilmente expresados. Únicamente, por medio de pequeños pasos orientados a niveles más profundos de conocimiento es posible que los participantes accedan a expresar sus sentimientos, actitudes, experiencias y necesidades. Con la iniciación por medio de una sensibilización algún tiempo antes de la sesión generativa, será posible que dichas sesiones generen más información relevante acerca de las experiencias de los participantes (Sanders, 2006)<sup>30</sup>.

Entre las técnicas para la sensibilización de los participantes, cabe mencionar las cámaras desechables (se les pide a los participantes tomar fotos de cualquier cosa que les atraiga en el contexto), libros de ejercicios o workbooks, diarios, postales, entre otros. Para este caso, se eligió realizar la sensibilización por medio de un workbook o booklet, a manera de diario.

<sup>30</sup> "...experiences and contexts cannot be easily expressed. Only by taking small steps into deeper levels of knowledge can people access and express their feelings, attitudes, experiences and needs. By starting this sensitizing process some time before the generative sessions, the sessions are able to generate more and deeper information about the experiences of people". (Sanders, 2006)

Así en este booklet, denominado “Laboratorio de emociones -Natación con bebés-” se les pide a los participantes realizar un ejercicio por día, durante los 6 días anteriores a la sesión; dichos ejercicios son relacionados con sus experiencias en las sesiones de natación. El objetivo de cada actividad consiste en que los participantes recuerden cuales son los patrones presentes en sus rutinas de natación, para que así en la sesión generativa puedan comunicar con mayor facilidad, aquellos aspectos que afectan sus experiencias.

Específicamente, se les pregunta sobre el significado de las sesiones de natación, la explicación de la rutina de las clases y las emociones experimentadas respectivamente, cuales son aquellos productos que les gustan, y que no les gusta usar en las sesiones, y como sería una sesión de natación ideal (ver anexo 7- Booklet de sensibilización).



Ilustración 19: Resultados de etapa de sensibilización, booklet. Fuente propia

### 2.4.3 Sesión Generativa



Una sesión generativa es una reunión o asamblea tanto de diseñadores (quienes cumplen el papel de investigadores en este caso) como de usuarios reales. En estas sesiones se hace uso de técnicas generativas, actividades que pretenden identificar aquellos aspectos que afectan la experiencia de los usuarios en un contexto determinado, por medio de la participación de usuarios reales en el proceso.



Ilustración 20: Sesión Generativa. Fuente propia.

La sesión fue ejecutada contando con la presencia, como se mencionó anteriormente, de tres participantes. De la misma manera, dos facilitadores estuvieron presentes; aunque el proyecto de grado es elaborado por solo una persona, teniendo como base experiencias de sesiones generativas anteriores, la participación de por lo menos dos personas que guíen la sesión es necesaria, con el fin de confrontar opiniones y retroalimentar durante la etapa de análisis de resultados. Por lo tanto, la estudiante de Ingeniería de Diseño de Producto, Ana María Moreno Sánchez fue invitada. La sesión fue grabada en video y transcrita, para efectos del análisis posterior. (Ver video y transcripción, anexos 25 y 31, registro fotográfico, anexo 13)



Ilustración 21: Algunos mapas realizados por los participantes durante la sesión generativa. Fuente propia.

#### 2.4.5 Análisis de los resultados.



#### Observación de los datos obtenidos.

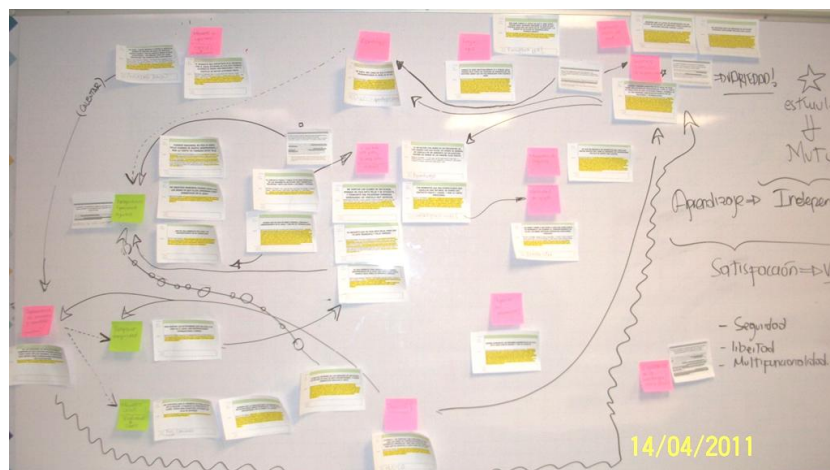
En este paso consiste en la realización de la transcripción de la sesión. (ver anexo 5, transcripción de la sesión generativa)

### Buscar y sorprenderse.

Este paso consiste en leer la transcripción y buscar a través de toda la información los indicadores o aspectos interesantes. De esta manera, cada uno de los facilitadores se encarga de manera individual, primero, de subrayar dichos aspectos interesantes en la transcripción; a continuación, estos aspectos interesantes son analizados en *Insight cards*<sup>31</sup>. Estas tarjetas contienen la cita textual de la transcripción, con la interpretación que el facilitador hace de la misma, y espacios para comentarios adicionales. (Ver insight cards, anexo 14)

### Encontrar patrones y crear una visión general.

Teniendo un número aproximado de 15 Insight cards por persona, y después de haber observado de nuevo todos los materiales de la sesión, es ejecutada una sesión de análisis entre los facilitadores. En ella, se realiza una clasificación de las tarjetas, con el fin de encontrar categorías, para luego ser relacionadas entre ellas y encontrar los patrones que trazan la visión general de los resultados. (Ver anexo 8- Registro fotográfico sesión de análisis)



**Ilustración 22: Sesión de análisis de la sesión generativa. Fuente propia.**

Aquí se pretende capturar y compartir, aquellos temas claves y relaciones entre la información encontrada. Para ello, es necesaria la observación del análisis anterior, selección de la información relevante e ilustración de los temas, con el fin de ser comunicados de manera más eficaz. Así, la información será presentada de la manera más gráfica posible, debido a la facilidad de ser entendida por los espectadores más fácilmente, además de generar mayor interés que largos tramos textuales.

Las visualizaciones pueden ayudar en el proceso de síntesis de la información, de tal manera que se utilice un formato que sea fácil de entender: de esta manera, las visualizaciones pueden facilitar el aprendizaje. Lenin (1987) investigó las funciones de aprendizaje de las visualizaciones en

<sup>31</sup> Insight Cards: Tarjetas que pretenden analizar los hallazgos de la sesión generativa. De esta manera, según una cita de la transcripción, el diseñador o participante de la sesión de análisis escribe la interpretación de dicha cita, con el fin de averiguar las intenciones y significados verdaderos que el usuario quiso expresar en su comentario.

textos...la utilización de visualizaciones en reportes de diseño siguen en gran medida estas funciones (van der Lugt, 2005)<sup>32</sup>.

De la misma manera, esta información debe ser traducida en requerimientos para la generación del concepto final.

Una vez terminada la sesión, el material fue reunido y analizado, con el fin de tener los aspectos claves de la investigación para la sesión de generación de ideas. Los detalles de dicho análisis y pasos posteriores del mapeo del contexto se encuentran en la siguiente fase: fase de análisis.

El registro fotográfico de esta fase de análisis se encuentra en el anexo 15.



### 3. FASE DE ANÁLISIS

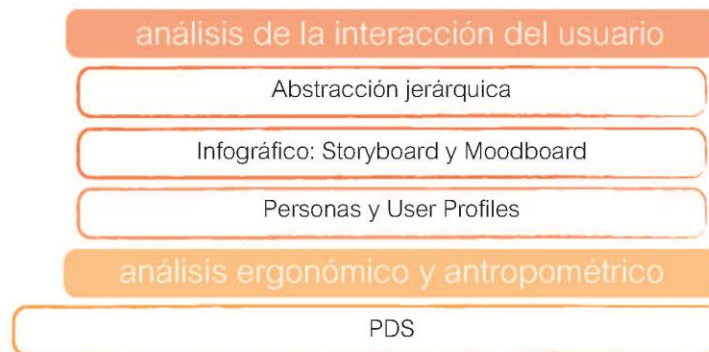


Ilustración 23: Metodología de la fase de análisis. Fuente propia.

En esta fase se pretende estudiar e interpretar en mayor medida, los resultados obtenidos en la sesión generativa, debido a que esta es la fuente de información e investigación que se considera más importante en el método del proyecto. Adicionalmente se proyecta el estudio e interpretación tanto de los principales hallazgos de la fase anterior de investigación, como de los

<sup>32</sup> "...Making visualizations can help to summarize information into a format that is easy to understand: they can facilitate learning. Lenin (1987) examined the learning functions of visualizations in text...the use of visualizations in design reports largely follow these functions..." (van der Lugt, 2005)

ítems de la fase actual. Lo anterior con el fin de obtener como resultado general un PDS o lista de especificaciones a usar, para tener en cuenta en la generación de ideas.

### **3.1 Abstracción jerárquica**

#### **Objetivo**

Analizar y definir los propósitos de los participantes al asistir a las sesiones de matronatación, y así entender de una manera global, el núcleo o causa emocional que los impulsa a asistir a las sesiones; obteniendo este entendimiento se cuenta con un gran apoyo en términos de inspiración, además de una dirección clara en para las fases posteriores del proceso de diseño.

#### **Método**

El procedimiento para la realización del ejercicio de abstracción jerárquica es el siguiente:

- Observación no estructurada de las sesiones de matronatación.
- Análisis de los resultados de la sesión generativa.
- Seguimiento del formato de niveles de significancia propuestos por M.H.J Amelink, en el libro "Context and Conceptualization".

#### **Desarrollo**

##### **Definición básica del contenido del ejercicio**

La Abstracción Jerárquica, como parte del proceso de diseño, es una herramienta que es usada con el fin de determinar el contenido de la información en una interface o interacción (producto-usuario-contexto)... la utilidad de la Abstracción Jerárquica (AH) realmente radica en la asertividad con la cual se reconozcan las limitaciones del dominio en el que se trabaja<sup>33</sup> (Amelink, 2005).

Así el ejercicio de abstracción jerárquica consiste en la comprensión de las diferentes intenciones de los participantes o sujetos de una acción (interfaces). Los significados de sus intenciones son identificados según su profundidad, desde aquellas intenciones superficiales o que pueden ser observadas a simple vista, hasta aquellas que necesitan ser interpretadas desde el punto de vista del sujeto para ser comprendidas. Cada uno de los niveles de abstracción serán explicados específicamente a continuación en el desarrollo del ejercicio.

---

<sup>33</sup> "As part of the design process the Abstraction Hierarchy (AH) is a tool that is used to help determine the information content of the interface...the usefulness of the AH really balances on how well the meaning of the work domain constraints is revealed"(Amelink, 2005)

### **Ejecución del ejercicio de Abstracción Jerárquica**

En el caso particular de este ejercicio, se tomaron como participantes o partes de la interface, el bebé y el adulto acompañante inmersos en el contexto acuático. El instructor de las sesiones de natación fue omitido para efectos de simplicidad del ejercicio, ya que se trata de un ejercicio de análisis complejo. Además dicho sujeto no es considerado relevante en la causa emocional de las sesiones de natación con bebés, por su labor de guía y poca involucración emocional en la actividad, aspecto que será explicado más adelante en las conclusiones de la sesión generativa (sección 2,4). De esta manera, el ejercicio fue realizado desde dos puntos de vista diferentes: la perspectiva del adulto acompañante, cuando su bebé es menor a 20 meses de edad y no ha desarrollado su capacidad del lenguaje; y la perspectiva tanto del bebé, cómo del adulto acompañante, cuando el bebé es mayor a los 20 meses de edad y ha desarrollado su capacidad del lenguaje. Dicha división del ejercicio se debe a que, en el caso en el que el bebé no es aún capaz de comunicarse verbalmente, todas las acciones y decisiones de las mismas se concentran en el adulto acompañante; lo anterior a causa de la imposibilidad del bebé de comunicar sus deseos y necesidades verbalmente y de manera precisa. Por otro lado, en el caso en el que el bebé es mayor a 20 meses de edad y ha desarrollado su capacidad del lenguaje, las acciones y decisiones de las mismas están sujetas a ambos participantes, ya que el bebé ya puede comunicar sus necesidades y deseos y puede influenciar las acciones del adulto acompañante, quien es el que lidera las mismas en la sesión; por otro lado, el bebé ha desarrollado un nivel de progreso motriz más avanzado que los bebés menores, por lo tanto es más independiente en el agua y el adulto acompañante adquiere un papel más cercano a la supervisión. (Ver desarrollo del bebé- fase investigativa, anexo 40).

A continuación, se muestran los esquemas de abstracción jerárquica para ambos casos.

## Abstracción jerárquica - Descubrimiento del significado de la natación con bebés-

Nombre del nivel	Descripción
<p><b>Configuración física</b> Lo que puede verse observando la situación a distancia.</p>	<p>El bebé, el adulto y los objetos generando patrones de movimiento en el agua</p> <p>En este nivel, los patrones de movimientos aún no han adquirido significado.</p>
<p><b>Función física</b> Primer significado de la observación.</p>	<p>El adulto acompañante provoca y guía los patrones de movimiento en el agua.</p> <p>Los patrones de movimiento han adquirido un significado en este nivel, es decir, dejan de ser simples oscilaciones, meneos o desplazamientos, a ser acciones con coherencia, guiadas por el adulto acompañante.</p>
<p><b>Función Generalizada</b> Intenciones del proceso físico.</p>	<p>Moverse de una manera medianamente armónica y coordinada, similar a nadar.</p> <p>Los movimientos provocados y guiados por el adulto tienen en este nivel un significado, el objetivo de los movimientos es lograr que sean de alguna manera coordinados y armónicos, que se acerquen a la acción de nadar. (Nadar, entendido como: "Trasladarse en el agua, ayudándose de los movimientos necesarios, y sin tocar el suelo ni otro apoyo.")</p>
<p><b>Función abstracta</b> "El porqué del qué"</p>	<p>Diversión — Aprendizaje — Fortalecimiento del vínculo: Bébé-Adulto acompañante</p> <p>Desarrollo de la personalidad y habilidades sociales por medio del contacto con otros bebés.</p> <p>Supervivencia y independencia en el medio por medio de la práctica de movimientos.</p> <p>Fundación de intereses posteriores.</p> <p>Familiarización con el medio acuático y desarrollo de una actitud positiva frente a él.</p> <p>Diversirse, ver a su bebé divertirse, aprender, ver a su bebé aprendiendo y/o fortalecer el vínculo entre el adulto acompañante y el bebé son la razón por la cual, dichos adultos tienen la iniciativa de realizar sesiones de natación con los bebés.</p>
<p><b>Propósito Funcional</b> Las intenciones cruzan los límites del sistema y le dan un sentido orientado a los objetivos en el entorno.</p>	<p>Satisfacerse gracias al comportamiento y logros alcanzados por los bebés</p> <p>La verdadera razón por la cual el adulto acompañante ejecuta las sesiones de natación, y lo que verdaderamente quiere lograr, es reconocer el cumplimiento de alguna de las funciones abstractas ilustradas en el nivel anterior, lo cual le proporciona satisfacción.</p>

Situación de análisis: Adulto participa una sesión de natación con bebé menor a 20 meses de edad

Perspectiva del análisis: Niveles de significancia del adulto acompañante

Imagen 24: Abstracción jerárquica 1: descubrimiento del significado de la natación con bebés. Fuente propia.

# Abstracción jerárquica – Descubrimiento del significado de la natación con bebés–

Nombre del nivel		Descripción
<p><b>Configuración física</b> Lo que puede verse observando la situación a distancia.</p>	<p>El bebé, el adulto y los objetos generando patrones de movimiento en el agua</p> <p>En este nivel, los patrones de movimientos aún no han adquirido significado.</p>	
<p><b>Función física</b> Primer significado de la observación.</p>	<p>El adulto acompañante y el bebe retozan juntos en el agua.</p> <p>Los patrones de movimiento han adquirido un significado en este nivel, es decir, dejan de ser simples oscilaciones, meneos o desplazamientos, a ser saltos y brincos alegres.</p>	
<p><b>Función Generalizada</b> Intenciones del proceso físico.</p>	<p>Observar atentamente el comportamiento del bebé y compartir con el mismo.</p> <p>Los saltos y brincos en el aguas tienen en este nivel un significado. Su objetivo es el de permanecer atento a cada acciones del bebé.</p>	<p>Realizar movimientos medianamente coordinados y armónicos en el agua, compartiendo con su acompañante.</p> <p>Los saltos y brincos en el aguas tienen en este nivel un significado. Su objetivo es lograr que sean de alguna manera coordinados y armónicos, que se acerquen a la acción de nadar.</p>
<p><b>Función abstracta</b> "El porqué del qué"</p>	<p>Garantizar la seguridad y el bienestar del bebé</p> <p>La razón por la cual el adulto acompañante jueguy observa bebé en el agua es con el fin de brindarle a poyo y socorrerlo si es necesario.</p>	<p>Permanecer en el medio acuático adecuadamente para mantener el juego con su acompañante</p> <p>La razón por la cual el bebé se mueve en el agua de dicha manera es con el fin de permanecer en el agua de manera segura, para así mantener el juego con su acompañante.</p>
<p><b>Propósito Funcional</b> Las intenciones cruzan los límites del sistema y le dan un sentido orientado a los objetivos en el entorno.</p>	<p>Obtener satisfacción de los logros de sus bebés</p> <p>La verdadera razón por la cual el adulto acompañante ejecuta las sesiones de natación, es reconocer el cumplimiento de alguna de las funciones abstractas ilustradas en el diagrama anterior, lo cual le proporciona satisfacción.</p>	<p>Sentirse independiente y capaz en el agua, tanto para divertirse por medio del juego, como por el afán de imitar a los adultos.</p> <p>La verdadera razón por la cual el bebé realiza dichos movimientos en el agua es para demostrarse a si mismo y al adulto que lo acompaña sus capacidades de sobrevivir sin ayuda en el agua; esto con el fin de divertirse y sentirse en el mismo nivel motriz de los adultos, lo cual es una característica sobresaliente de su edad.</p>

Situación de análisis: Adulto participa una sesión de natación con bebé mayor a 20 meses de edad.

Perspectiva del análisis: Niveles de significancia del bebé y adulto acompañante

Imagen 25: Abstracción jerárquica 2, descubrimiento del significado de la natación con bebés.

## Conclusiones de la fase de análisis

Las conclusiones de este análisis se resumirán a continuación en el desarrollo del infográfico, y los perfiles de usuario/personas.

### 3.2 Infográfico: Natación con bebés. Secuencia básica y emociones experimentadas.

#### Objetivo

Exponer y presentar el resultado del análisis de la información obtenida de la fase de exploración y sus conclusiones, de una forma clara, rápida, y que a su vez contenga material de inspiración.

#### Método

Para la elaboración del infográfico, se tomó como base el artículo de van der Lugt, del libro *“Context and Conceptualization”*: *“Visual Communication for Designers: Infographics and more...”*. El procedimiento propuesto es presentado a continuación de manera sucinta:

- Recopilación de la información. (Fase exploratoria)
- Análisis y categorización de la información.
- Organización preliminar del enfoque de persuasión visual (iconicidad, indexicalidad, indeterminancia) .
- Verificación del cumplimiento del principio de AIDA (Atraer, Interesar, provocar Deseo de aprender, dicho deseo es traducido en Acción)
- Diagramación y evaluación final.

#### Desarrollo

Primeramente se eligió un infográfico como la manera más eficaz, tanto de resumir y concluir los temas claves, como de comunicarlo a los participantes de la sesión de generación de ideas a realizar. La Infografía puede ayudar al diseñador a converger la información de diseño, de tal manera que coincida con las preferencias de los diseñadores, proporcionando información general y detalles, información visual y escrita en un artefacto de diseño<sup>34</sup> (van der Lugt, 2005).

El infográfico (ver infográfico pag 65) fue estructurado a manera de **storyboard**, y a su vez, a manera de **mood matrix** o matriz de emociones. Ambas técnicas se combinaron debido a los objetivos trazados para la sesión. Así fue posible plasmar la secuencia básica de la sesión, con los ejercicios más relevantes para los participantes, y las emociones experimentadas en cada una de ellas.

---

<sup>34</sup> *“Infographics may help the designer to convey design information in a way that tends to match the designer’s preferences, providing both overview and details, visual and written information in one design artifact.”* (van der Lugt, 2005)

Es importante mencionar que dicha secuencia se dividió en dos: la secuencia desarrollada para los bebés mayores de 20 meses de edad, y para los bebés menores de 20 meses de edad. Esto es debido a las grandes diferencias en su desarrollo cognitivo y físico, enmarcadas principalmente en la habilidad del lenguaje. Esto es, cuando un bebé ha desarrollado su lenguaje, es capaz de comunicar sus necesidades y deseos y por lo tanto hacer lo que quiere y desea; además a esta edad, el bebé se ha desarrollado físicamente de tal manera que puede realizar movimientos más complejos que un bebé menor a doce meses de edad. Es así como las sesiones de natación para bebés menores de 20 meses de edad son más pasivas. (ver desarrollo global del bebé, anexo 40)

Por lo anterior, las emociones experimentadas por los bebés en las sesiones de natación varían según el rango de edad. De la misma manera, las emociones de la madre/adulto acompañante varían, según la edad de sus bebés.

Uno de los principales hallazgos en la fase de investigación, plasmados en el infográfico, determina la relación de reciprocidad de las emociones de la madre/adulto acompañante y el bebé; es así como el estado emocional del bebé afecta al de la madre y viceversa. Por este mismo motivo, las emociones de la madre/adulto acompañante no fueron incluidas de manera específica; adicionalmente, aunque los sujetos principales de la sesión son la mamá/adulto acompañante y el bebé, este último es considerado como el protagonista de la actividad.

Por este mismo motivo, es importante mencionar que el rol del instructor no fue incluido en el infográfico; sin embargo, vale la pena mencionar que la relación de reciprocidad emocional mencionada se extiende hasta las emociones experimentadas por el instructor, es decir, el instructor disfruta de la sesión y se siente satisfecho, siempre y cuando la madre/adulto acompañante lo está haciendo, ya que éste es su cliente directo. A su vez, el instructor es el responsable principalmente de proporcionarle seguridad al bebé, lo cual beneficia el estado emocional de la madre/adulto acompañante.

Es así, como existe un triángulo de reciprocidad emocional, en donde el instructor se preocupa principalmente por brindarle seguridad al bebé y, adicionalmente por su disfrute en los diferentes ejercicios; el bebé por consiguiente se siente bien; su madre/adulto acompañante también lo hace y finalmente el instructor disfruta de este estado; siendo el bebé siempre el protagonista.

Por otro lado, otros aspectos interesantes, llamados remarks, fueron plasmados, como oportunidades de diseño o desencadenantes de ideas para la sesión. A continuación se ilustra dicho infográfico.

# Natación con bebés

-Ejercicios relevantes de la secuencia básica y emociones experimentadas-

## 1. calentamiento

## 2. encuentro con el agua

## 3. cuerpo de la sesión de natación

## 4. Finalización

aburrido	ansioso	eufórico	emocionado	contento / feliz	asustado / angustiado	Aterrorizado	adormecido	exhausto	furioso	remarks
										La lluvia
Se emociona al ver el agua. Disminuye el disfrute debido a su ansiedad estar en el agua.	Sentir el agua por primera vez es el momento más emotivo. Alcanza el mayor nivel de actividad física. Indecisión sobre cual actividad realizar.	Los juguetes estimulan y motivan al bebé a moverse independientemente. La felicidad radica en la libertad que experimenta.	El miedo es la emoción más representativa. A su vez, es un reto al movimiento y por lo tanto al aprendizaje de la supervivencia y familiarización en el medio acuático.	Siente frío. La actividad física le produce cansancio y sueño, desencadenando generalmente una rabieta, o "pataleta".						"Como hacer las sesiones de natación, incluso con lluvia?" -Carolina Ríos, (Abril 2011)
										ingerir agua
										Una gran preocupación de los acompañantes es la cantidad de agua ingerida por los bebés.
										Las canciones y la música
										Las canciones, animadas y con una letra pegadiza para separar los momentos. Así, cuando se canta la canción de las patadas, los bebés reconocen que es momento de patear!
										Perpetuar las memorias
										"Quiero contarle a mis amigos y familiares, lo bien que nada mi hija, y esos momentos únicos...pero es que las palabras se quedan cortas..." - Carolina Ríos (Abril 2011)-

## vínculo emocional

Adulto acompañante  
instinto guía



Bebé  
instinto de imitación

Caracterizado por su reciprocidad. Las emociones del adulto, debido a su instinto de guía, dependen de las emociones del bebé. Sobresalen aquellas relacionadas con la satisfacción, al observar el disfrute y aprendizaje del bebé. Por otro lado, los bebés tienden a imitar el comportamiento de los adultos. Es así como ambos se nivelan en el mismo estado emocional, gobernado en mayor medida por el estado emocional del bebé.

contento / complacido	confundido	sorprendido	contento / feliz	carinoso	amoroso	adormecido	exhausto	furioso
Intenso contacto físico y visual entre el acompañante y el bebé. Las caricias y masajes lo complacen.	Experimenta nuevas sensaciones: temperatura del agua, intensa percepción del cuerpo y movimientos. Las memorias borrosas de encuentros anteriores le resultan incomprensibles.	Los juguetes estimulan y motivan al bebé a moverse independientemente gracias a la curiosidad que le producen. Momento de juego y diversión, dirigido por el adulto.	El agua proporciona mayor intensidad del contacto físico. El bebé se deleita y disfruta dichas sensaciones que estrechan el vínculo emocional con el adulto.	Siente frío. La actividad física le produce cansancio y sueño, desencadenando generalmente una rabieta, o "pataleta".				

Imagen 26: Infográfico: Natación con bebés, ejercicios relevantes de la secuencia básica y emociones. Fuente propia.

< 20 meses de edad -desarrollo del lenguaje-

> 20 meses de edad -leve desarrollo del lenguaje-

### 3.3 User Profiles (Perfiles de usuario) y Personas

#### Objetivo

Exponer de manera gráfica los diferentes perfiles presentes en el grupo de usuarios participantes de las sesiones de matronatación. De esta manera, se pretenden seleccionar los perfiles más representativos del grupo de usuarios. Lo anterior, con el fin no solo de comunicarlo a los asistentes de la sesión de generación de ideas, sino también para efectos de registro del proyecto.

#### Método

El procedimiento utilizado para la elaboración de la representación gráfica de los diferentes perfiles de usuario es básicamente el mismo procedimiento seguido en la elaboración del infográfico. Vale la pena mencionar que en esta representación gráfica, el enfoque de exposición de la información es diferente y más específico que el del infográfico.

#### Desarrollo

Ambas técnicas son muy similares y eficaces en la fase de generación de ideas, pues logran generar empatía y por lo tanto compromiso entre los participantes de la sesión, o diseñadores, con las personas o perfiles de usuarios representados. Primero, se proporcionarán las definiciones de ambas técnicas:

- Una *Persona*, es una representación de un grupo objetivo. Dicha representación proporciona información detallada acerca de su comportamiento, metas, habilidades, actitudes y contexto de una persona ficticia. Es un sustituto de listas de hechos y cifras. Además, combina información cualitativa y cuantitativa<sup>35</sup>. (Grudin and Pruitt, 2002).
- Un Perfil de Usuario es la representación del usuario proveniente de investigación cualitativa. La información en bruto es filtrada, pero no manipulada. La empatía (engagement) con el usuario toma lugar durante la investigación, y dicho perfil es una notificación o recordatorio<sup>36</sup>. (Grudin and Pruitt, 2002).

Durante la fase de investigación, fueron reconocidos diferentes perfiles de usuarios, tanto de padres o adultos acompañantes, como de bebés. La identificación de dichos perfiles inició durante la observación y participación en las sesiones de natación, en donde se realizaron anotaciones de los aspectos observados y de los datos interesantes de entrevistas con los participantes de la sesión. Posteriormente, en la sesión generativa fue posible la identificación clara de los perfiles de

---

<sup>35</sup> "A persona is a representative for a specific user group. It gives a detailed description of the behavior, goals, skills, attitudes, and context of a fictional person. It is a substitute of large lists of facts and figures. Furthermore, combines both quantitative and qualitative data.(Grudin and Pruitt, 2002)

<sup>36</sup> "A User profile is the representation of user data from qualitative research. Raw material is filtered, but not manipulated. Engagement with the user already took place during the research, profile is a reminder". (Grudin and Pruitt, 2002)

dos madres y sus respectivas hijas. Así, para efectos de la sesión de generación de ideas, en donde se presenta la necesidad de mostrar a los participantes las diferencias de comportamientos, estilos de vida, necesidades y preferencias de los bebés y sus padres, se consideró necesaria la aplicación de estas técnicas (*User Profiles y Personas*).

Así, se consideró inicialmente que los “User Profiles” son la manera más conveniente de hacer dicha representación, debido a la recopilación de información real de diferentes usuarios en la sesión generativa. Sin embargo, otros perfiles observados, considerados interesantes e importantes serían descartados por falta de información real, como la extraída de la sesión generativa. Por lo tanto, se decidió hacer una combinación de ambas técnicas. Esta combinación presenta información real de los usuarios, así como información supuesta obtenida tanto de las anotaciones de la observación de la estudiante, como de la entrevista con el instructor de sesiones de natación con bebés, Daniel Lombana. Así, con una versión preliminar de la diferenciación de perfiles de usuarios, se ejecutó una reunión con dicho instructor quien según su experiencia complementó y corrigió lo realizado. De esta manera, se consolidaron 3 tipos de padres/madres, y 4 tipos de bebés.

La representación de los User Profiles/personas se dividió en dos partes. En una de ellas, se explican aspectos de la personalidad y estilo de vida del usuario; en la otra, se muestran aspectos relevantes de partes específicas de las sesiones de natación, relacionadas con las emociones experimentadas y necesidades observadas. Así, como fue explicado anteriormente, las emociones de los padres/madres están ligadas a las de sus bebés; por este motivo fueron ilustradas desde este punto de vista en sus perfiles.

Por otro lado, es importante argumentar que los perfiles de los padres y bebés fueron realizados de manera diferenciada, es decir, no se especificaron sus nexos familiares, al considerar esta acción como una oportunidad creativa. Es así, como partiendo del conocimiento del estilo de vida, preferencias y necesidades de los padres, y reconociendo que son ellos quienes guían de alguna manera a sus hijos en actividades como las sesiones de natación, es posible suponer un tipo de interacción, liderada por ellos según su criterio, que podría ser llevada a cabo en dicha actividad. Por lo tanto el estilo de vida de los padres, y su percepción holística de las sesiones se consideran una oportunidad creativa. De la misma manera, como ya fue mencionado, los bebés son los protagonistas de dichas sesiones de natación, pues son la parte central e iniciadora el triángulo de relaciones emocionales en este contexto (bebé-madre/padre-instructor), por lo tanto el detalle de sus perfiles es también considerado relevante y necesario.

## **Conclusiones**

Las conclusiones de esta sección son el resultado de la actividad de analizar y plasmar gráficamente los perfiles de los diferentes usuarios. Dichas visualizaciones se presentan a continuación. (Ver anexo 25 para una visualización completa)

**"MI ÚNICO PROBLEMA CON LAS SESIONES DE NATACIÓN, ES LA LLUVIA!"**

ocupación: Negociadora Internacional- Profesora de la Universidad EAFIT-

edad: 34 años

lifestyle: Carolina vive rodeada de documentos, resaltadores, libros, siempre inmersa en la lectura con el fin de preparar sus clases para la Universidad. Por otro lado, la matemática es la faceta que más disfruta de sí misma, junto con la vida familiar. Su relación con Martina, su hija de años de edad, es muy estrecha y tienen una comunicación excepcional.

**primer encuentro con el agua**  
 "No encanta cuando Martina se tira a la piscina por primera vez, sentimos **ansiosa y enojada**"

**sumersión**  
 "Nos da **inquietud** cuando Martina se ve a sumergir. Yo creo que se siente **desconfiada con la profesora**"

**finalización**  
 "Martina se siente **furiosa** al final de la clase. Le da frío y hambre. Me encantaría que no hiciera patetas en este momento."

**carolina ríos**

**"YO SOY GRANDE Y SOY CAPAZ DE HACER TODO SOLA. ME SIENTO EN EL MISMO NIVEL INTELLECTUAL DE LOS ADULTOS. POR ESO NO ME GUSTA QUE ME DEN ORDENES"**

edad: 22 meses.

personalidad: Martina tiende a desafiar todas las reglas y normas. Ninguna restricción u orden funciona para ella, pues se puede tomar agresiva. Es un poco testaruda y siempre quiere hacer las cosas a su manera. Cuando se alcanza un acuerdo con ella en el juego en donde se se camuflan las órdenes, la diversión es sin límites y es muy creativa. Es impulsiva. Se entusiasma fácilmente por cualquier actividad y se desespera por hacerla inmediatamente, aunque su concentración en la misma no dura mucho. Se comunica con su madre constantemente y cada nuevo logro quiere celebrarlo con ella.

**relajamiento**  
 ansiosa por ir al agua, aburrida.

**primer encuentro con el agua**

**sumersión**

**finalización**  
 aterrada, se aferra a su madre

**martina hoyos**

FRIOLENTA, CANSADA Y FURIOSA

**"VER A SUSI EN EL AGUA, SONRIENDO, ERA LO MÁXIMO!!...EX+TRAMUJOS MUCHO LA PISCINA."**

ocupación: Ama de casa

edad: 32 años

lifestyle: Su labor diaria consiste en el cuidado de sus dos hijas, Susana de 2 años y Valentín de 5 meses de edad. Le preocupa mucho la salud de Susana, pues constantemente se enferma. Por eso aspectos como la lluvia, el contacto del agua con los oídos y boca de sus hijos le preocupan mucho. Su otra faceta consiste en la diversión extrema. Le encanta la adrenalina de parques de diversiones, como la montaña rusa.

**primer encuentro con el agua**  
 "Cuando Susi ve el agua, empezaba a mover los brazos y a saltar, sentía mucha **energía**!"

**cuerpo de la sesión**  
 "Susana se sentía **relajada y tranquila** cuando le poníamos después cargada en el agua... le encantaba..."

**finalización**  
 "Con los cambios, él se estaba **desconcentrado** le encantaba la del patito y así la salida de la piscina me **relajaba**."

lo la la... lo la re... le releta...

**margarita sierra**

**"NECESITO UN ENTORNO TRANQUILO, Y LA PERMANENTE COMPANIA DE MI MAMA"**

edad: 12 meses.

personalidad: Es sensible a cualquier cambio. Temeroso, por eso necesita mucho apoyo, especialmente en nuevos entornos, como la piscina. Sus cambios de humor son constantes y flora muy fácilmente. Es muy perceptivo y se da cuenta de cada detalle ocurrido en su alrededor; por esta misma razón, observa los juguetes cuidadosamente y se toma su tiempo probándolos y jugando con ellos. Los ambientes concurridos y ruidosos pueden conducir a una patalaza, necesita tranquilidad.

**primer encuentro con el agua**  
 confundido e incómodo

**cuerpo de la sesión**  
 distraído y desconcentrado mientras observa los juguetes

**cuerpo de la sesión**  
 feliz y amoroso

**finalización**  
 friolento, cansado y furioso

**samuel gómez**

**"ME SIENTO ORGULLOSO DE VERLA REVOLTEANDO SOLA EN LA PISCINA, COMO SI YA SUPIERA NADAR DE VERDAD."**

ocupación: Ingeniero de producción

edad: 40 años

lifestyle: Su rutina laboral es exigente y ocupada. Trabaja los cinco días de la semana intensamente, pero no puede esperar a salir de la oficina para ver a su bebé. Antonia, su hija, tiene 8 meses de edad. Cuando Carlos está en la casa, invierte la mayoría del tiempo atendiendo y jugando con su bebé. Es así como pertenece a la moderna generación de padres dedicados a sus hijos que sacan a pasear a los bebés en cargador sintiéndose orgullosos, y madrugan entusiasmados a la clase de natación.

**primer encuentro con el agua**  
 "Al meterla al agua hay que ser cuidadoso y tomarle su tiempo. Ella se siente **confundida** al entrar al agua."

**cuerpo de la sesión**  
 "Me encanta verla sintiéndose libre e independiente en el agua. Los juguetes le estimulan a moverse sola."

**cuerpo de la sesión**  
 "Cuando ella se cansa, me gusta que ella se abraza y cuando ella se despierta me gusta que ella me abraza."

**carlos perez**

**"ESTOY SIEMPRE PENSATIVO Y ABSORTO EN MIS IDEAS. NECESITO DE INSISTENCIA Y GUIANZA PERMANENTE PARA RESPONDER AL MUNDO EXTERNO."**

edad: 7 meses.

personalidad: Camilo es un bebé muy pasivo y necesita de constantes estímulos para que pueda percibirlos y responder a ellos. No se percata fácilmente de las personas y objetos a su alrededor, pues está concentrado en su propio mundo y sus ideas. Esta característica dificulta la realización de las actividades del día, pues obtener y mantener su concentración es una tarea compleja. Sin embargo, él está muy conforme con su forma de pensar y personalidad ensimismada.

**relajamiento**  
 complacido y delectado

**cuerpo de la sesión**  
 desconcentrado y desinteresado, no presta atención a los juguetes.

**cuerpo de la sesión**  
 desprevenido y descuidado, puede tragar agua fácilmente

lo la la... lo la re... le releta...

**camilo echeverri**

creativo y pensativo, la música y las canciones estimulan su imaginación.

"CASI SIEMPRE ESTOY DE BUEN HUMOR. ME GUSTA JUGAR Y COMPARTIR CON OTROS BEBES. ME SIENTO SEGURA Y POR ESO PUEDO HACER CUALQUIER COSA SIN MOLESTARME"

edad: 10 meses

personalidad: Antonia es siempre muy suave, sonriente y poco exigente. Los nuevos entornos no le molestan, al contrario, le son muy atractivos y por lo tanto es muy "portátil".

Quando tiene una pataleta, es muy fácil calmarla al distraerla con un juguete o dándole caricias y besos.

Puede jugar solita durante períodos cortos de tiempo, mientras mira atentamente a su alrededor asegurándose de la presencia de su mamá.

Se adapta a muchos tipos de actividades y las disfruta. Goza enormemente de la presencia de otros bebés. Tiende a ser sociable y amigable y puede compartir sus juguetes.

antonia Palacio

calentamiento



contenta y sonriente

primer encuentro con el agua



eufórica

sumersión



concentrada y motivada

**Ilustración 27: User Profiles/Personas. Fuente propia. (Ver referencias de las imágenes utilizadas en el capítulo 7)**

Después de analizar los aspectos relacionados a la experiencia de los usuarios, en términos sensoriales y emocionales, se analizará a continuación la secuencia de las sesiones de matronatación desde el punto de vista ergonómico y antropométrico.

### 3.4 Análisis Ergonómico – Antropométrico

#### Objetivo

Identificar los tipos de movimientos permisibles y recomendables, interacciones y agarres con sus respectivas medidas antropométricas, con el fin de generar un punto de referencia dimensional para el sistema a diseñar.

#### Método

Para este análisis, fueron ejecutados los siguientes pasos:

- Selección de criterios de escogimiento de posiciones, agarres, movimientos y medidas a analizar.
- Selección de posiciones, movimientos y agarres.

- Elaboración de los diagramas antropométricos y de movimientos.
- Consulta de las medidas y registro de las mismas.

Para la realización de este análisis, se recurrió a los siguientes recursos bibliográficos.

- “Las dimensiones humanas en los espacios interiores” de Julius Panero y Martin Zelnik.
- “The measure of man and ergonomic reference” de Henry Drefuss.
- “Anthropometry of infants, children, and youths to age 15 for product safety design”, de la Universidad de Michigan.
- Gráficas de crecimiento y desarrollo del Instituto Nacional de la Salud Colombiano.
- Tablas de crecimiento del CDC ( USA Centers for disease control and prevention)
- Película: “Little Dippers” ([http://www.youtube.com/watch?v=\\_2EW6p2T4bY](http://www.youtube.com/watch?v=_2EW6p2T4bY))

Por otro lado, esta actividad fue complementada con las actividades de observación y experimentación no estructuradas, y la supervisión y retroalimentación del instructor de natación Daniel Lombana, del Gimnasio Laureles de Medellín.

## **Desarrollo**

### ***3.4.1 Selección de criterios de escogimiento de posiciones, agarres y medidas a tomar.***

Durante los ejercicios de matronatación, existen innumerables posiciones, agarres y movimientos, que dependen generalmente de la asesoría del instructor, y de las capacidades motrices y cognitivas propias tanto del adulto acompañante, como del bebé. Por otro lado, es importante mencionar que cuando el bebé está libre en el agua, tiene plena independencia de movimientos, por lo que puede ejecutar desde los más mínimos y finos, hasta los más extremos y amplios. Es allí donde radica la dificultad de establecer un punto de referencia sobre dichos movimientos o posiciones, pues estos provienen de la naturaleza del bebé, funcionamiento de sus reflejos, y como fue mencionado, sus capacidades motrices y cognitivas particulares. Por esta razón, se hizo un planteamiento de criterios de selección de posiciones, movimientos, agarres y medidas para hacer de este análisis un ejercicio enriquecedor. A continuación, se explican dichos criterios.

- Posiciones, movimientos o agarres que involucren la seguridad del bebé: Cuando se trata del agua, la seguridad del bebé es uno de los aspectos más importantes y requisitos a cumplir, debido a la incapacidad de los bebés de permanecer independientemente en el medio. Es por esto que los factores de seguridad deben ser motivo de análisis en términos ergonómicos y antropométricos, aún más cuando se trata de bebés menores a 12 meses de edad, los cuales están generalmente en la etapa de encuentros y familiarización con el agua.
- Posiciones, movimientos o agarres que le concedan la ejecución de la tarea: Este criterio se refiere a aquellos factores determinantes para que tanto el bebé como el adulto puedan realizar los ejercicios.

- Posiciones, movimientos o agarres que involucren el confort del bebé: La matronatación pretende ser una actividad placentera y de pleno disfrute para todos los participantes. Es por esto que el confort representa un elemento importante a evaluar en este análisis.

### **3.4.2 Selección de posiciones, agarres y movimientos.**

Después de plantear criterios de selección de las posiciones, agarres y movimientos relevantes en la matronatación, se eligieron los siguientes:

#### **Interacción con el adulto acompañante:**

**Patadita en Prono:** Esta posición, es considerada una de las más críticas, debido a la gran tendencia de los padres a adoptar malas posiciones, que a su vez afectan los adecuados movimientos de los bebés. Por otro lado, es uno de los ejercicios que involucra mayor contacto físico y aparentemente disfrute por parte de los bebés. También constituye una posición “estándar”, en términos de que las condiciones que conceden la realización de la tarea aplican para muchas otras posiciones y ejercicios. Entre esos ejercicios, vale la pena mencionar la patadita en supino, balanceos tanto en supino como en prono, pataditas mientras el bebé está ubicado en un elemento flotante, entre otras.

**Posición de inmersión:** Debido a que uno de los principales objetivos de las sesiones de matronatación, es el control de la respiración, con el fin de nadar bajo el agua, esta posición es crítica. Aunque existen muchos ejercicios de sumersión, tanto del bebé en forma independiente como aquellos liderados por los adultos, esta posición es considerada básica para dichos efectos. De esta manera, se realizan algunas recomendaciones en términos de las posturas que se deben tomar.

**Posición de supervisión:** En diferentes momentos de la sesión, y dependiendo de las capacidades del bebé, este se dejará independiente en el agua. De esta manera, esta posición es crítica en términos de que el adulto esté preparado para intervenir en cualquier accidente que pueda ocurrir. Así, se realizan algunas recomendaciones en términos de las posturas que se deben tomar.

#### **Agarres principales**

Los agarres mostrados en el diagrama a continuación, son aquellos agarres básicos usados para la matronatación con bebés en etapa de familiarización con el agua. En bebés más experimentados, los agarres son menos estrictos y con una mayor flexibilidad, por lo cual fueron considerados irrelevantes para el análisis.

#### **Movimientos libres**

Con el fin de tener un entendimiento completo y global de la forma como el bebé ejecuta sus movimientos, estos se analizaron desde la perspectiva de su libertad en el agua, teniendo en cuenta los rangos mínimos y máximos que alcanza.

## Medidas reglamentarias de la piscina

La piscina constituye el espacio de desarrollo de la actividad, por eso las medidas reglamentarias son importantes con el fin de tener una referencia máxima espacial.

### Conclusión

A continuación, se presentan los diagramas de las posiciones, movimientos y agarres relevantes. Sus respectivas medidas pueden ser encontradas en el anexo 16.

Por otro lado, las medidas antropométricas precisas importantes, como la estatura, peso y circunferencia de la cabeza, que tienen una gran variación según la edad del bebé, están registradas en el anexo 17.

**Por otro lado, se tomará como referencia el documento “Anthropometry of infants, children, and youths to age 15 for product safety design”** para la consulta de dimensiones más precisas de cada extremidad del bebé según su edad, en caso de ser necesario.

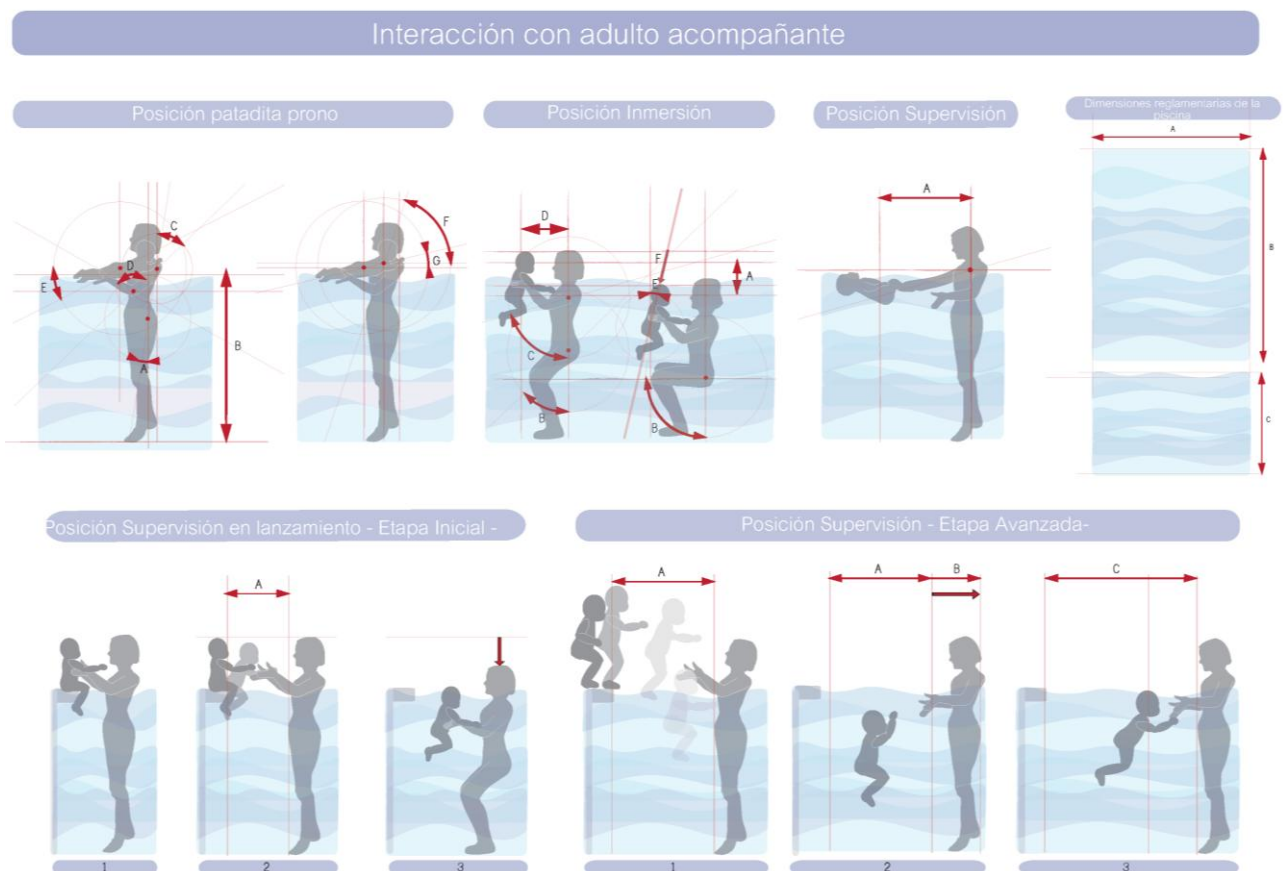


Ilustración 28: Análisis ergonómico, primera parte. Fuente propia.

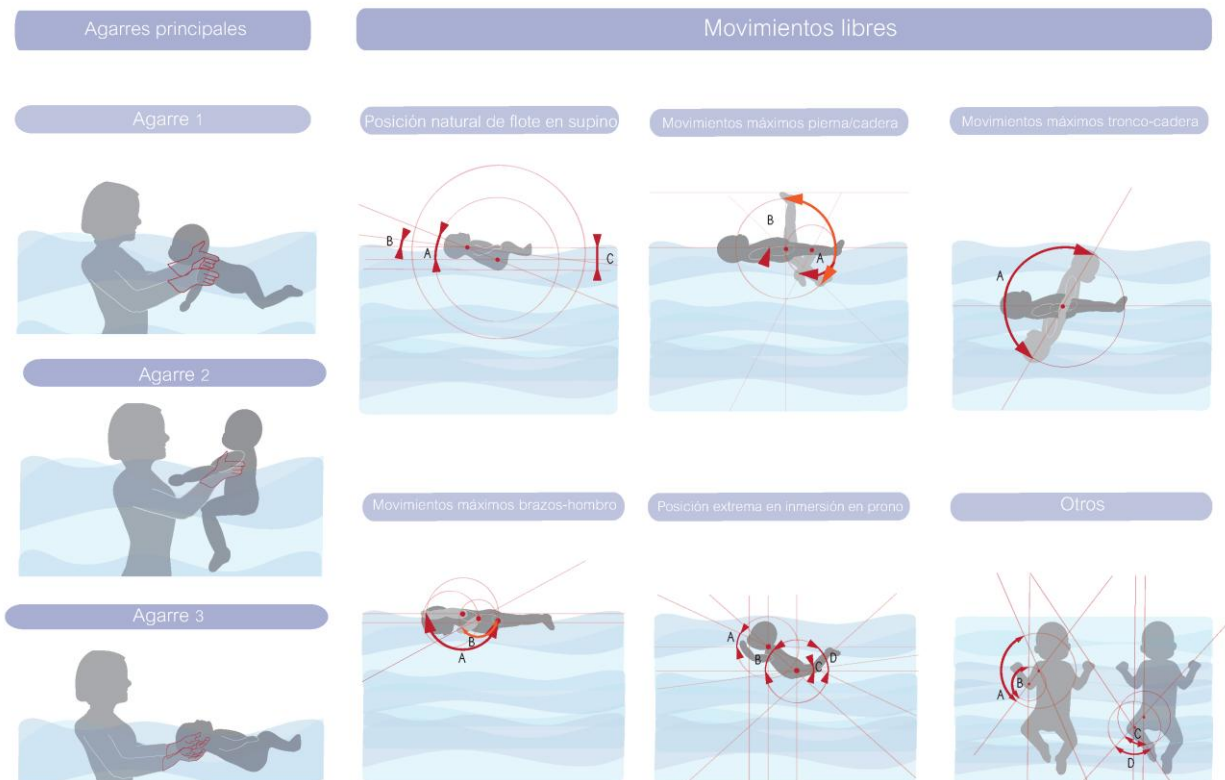


Ilustración 29: Análisis ergonómico, segunda parte. Fuente propia.

Terminadas entonces la fase de exploración y análisis, es posible entonces elaborar una lista de requerimientos que el sistema a diseñar debe cumplir. A continuación, se presentará el PDS, o lista de especificaciones del producto.

### 3.5 PDS (Product Design Specifications)

#### Objetivo

Elaboración de una lista de requerimientos de diseño, que guíen el desarrollo de la propuesta, con el fin de que la misma cumpla con todas las especificaciones necesarias identificadas en la fase de exploración y análisis.

#### Método

El procedimiento para la realización del listado de especificaciones de diseño fue guiado por la propuesta de Baxter (1995), que puede resumirse en los siguientes pasos:

- Recopilación de la información en la fase exploratoria.

- Análisis de la información recopilada.
- Conversión de dicha información en requerimientos o especificaciones de diseño.
- Categorización de los requerimientos.
- Asignación de importancia según el análisis realizado.
- Visualización.

## Conclusiones

La conclusión de este ejercicio es la lista misma de especificaciones de diseño, mostrada a continuación.

**Tabla 4: Product Design Specifications. Especificaciones de diseño del producto. Fuente propia.**

Categoría	#	Requerimiento	Especificación	Valor	Unidades	Importancia
Entorno/Contexto	1	El sistema se adapta a las dimensiones del espacio donde va a ser empleado.	Dimensiones máximas de las piscinas lúdicas residenciales según reglamentación de la secretaria de salud de la ciudad de Medellín	600 x 400 x 140	cm	5
	2	El sistema es adecuado para el contexto.	Uso de referentes.	N/A	N/A	3
	3	El sistema no contamina el medio ambiente.	Utilización de materiales usados ó reciclados.	60	%	3
	4	El sistema aprovecha las diferentes propiedades del agua para el beneficio de los usuarios.	Porcentaje de aplicación de los diferentes principios y ventajas del agua.	60	%	3
Ciclo de vida	5	El sistema es duradero	Tiempo de vida útil	3 a 6	años	3
Mantenimiento	6	Las superficies del sistema son asequibles.	Diámetro de orificios en la superficie	> 10	mm	4
	7	El sistema se ensambla/desensambla fácilmente	Tiempo máximo de ensamble/desensamble	2	minutos	3
Competencia	8	El sistema supera las desventajas de la competencia.	Análisis del Estado del Arte	Ver análisis del Estado del Arte	N/A	4
Materiales	9	El sistema es liviano.	Peso máximo que puede ser cargado por mujeres (Panero & Zelnik, 2001)	< 20	kg	3
	10	El sistema es resistente al uso prolongado en el agua.	Coefficiente de absorción de agua.	<10	W	4

Usuario y experiencia	Ergonomía	11	El sistema es resistente a la intemperie.	Espectro electromagnético (Intervalo de longitud de onda)	100-280	mm	4	
		12	Los materiales del sistema son de fácil consecución	Porcentaje de materiales comerciales a nivel regional	90	%	3	
		13	Los procesos de manufactura son asequibles a nivel regional	Porcentaje de procesos de fabricación realizados a nivel regional	90	%	5	
	Objetivos de la matronatación	Ergonomía	14	Su uso es fácil de entender para el adulto acompañante/instructor de natación.	Número mínimo de funciones indicativas	4	unidades	3
			15	La interfaz es adecuada para los diferentes usuarios.	Porcentaje de interacciones adecuadas involucradas según el análisis ergonómico.	100	%	5
			16	El uso del sistema genera posturas físicas adecuadas para los diferentes usuarios.	Porcentaje de posturas adecuadas involucradas según el análisis ergonómico y storyboards	100	%	5
			17	El adulto acompañante/instructor tiene fácil acceso al bebé en el momento en el que esté interactuando con el sistema, con el fin de brindarle apoyo en caso de ser necesario.	Porcentaje de posturas adecuadas involucradas según el análisis ergonómico y storyboards	100	%	5
			18	El sistema es adecuado para bebés de 6 a 24 meses de edad, según su nivel de desarrollo emocional, físico, intelectual, cognitivo y psicológico, social, y según sus preferencias de juego.	Porcentaje de ejercicios o actividades involucradas que encajan con el análisis del desarrollo global del bebé	100	%	5
			19	El sistema permite el desarrollo de las habilidades básicas involucradas en la natación para bebés.	Porcentaje de ejercicios o actividades involucradas que encajan con aquellos analizados en los storyboards.	60	%	4
			20	El sistema fomenta el aprendizaje del bebé. El sistema involucra actividades que fomentan el desarrollo de la personalidad, generación de independencia en el medio y generación de intereses posteriores / el adulto acompañante e instructor obtienen satisfacción de los logros obtenidos por el bebé.	Porcentaje de ejercicios o actividades involucradas que encajan con aquellos analizados en los storyboards.	60	%	4
			21	Las actividades generadas con la interacción del producto involucran los diferentes reflejos natatorios del bebé, a manera de estimulación de los mismos y desarrollo del sistema nervioso del bebé	Porcentaje de ejercicios o actividades ejecutadas con el sistema que involucran el estímulo de los reflejos natatorios.	50	%	3
			22	El sistema potencia los beneficios que la matronatación pretende.	Porcentaje de beneficios que el sistema genera en los participantes, según	70	%	4

			imagen 6.			
Fundamentos del juego	23	Las funciones primarias y secundarias del sistema pertenecen al dominio del <b>juego</b> (Gielen, 2007).	Porcentaje de actividades a realizar con el sistema que involucren juego, tanto del bebé individualmente, como el bebé con el adulto acompañante y con otros bebés.	Definición del término juego. Ver tabla 2.	N/A	5
	24	El sistema cuenta con las características (conceptos) que influyen la calidad de los juguetes.	Porcentaje de características (conceptos) contenidos en la interfaz del sistema según Gielen (aimlessness, empathy, play value)	100	%	5
Emociones, carácter y estilo de vida	25	El sistema es adecuado para bebés de 6 a 24 meses de edad, según su carácter y estilo de vida que llevan en su hogar.	Definición de los diferentes caracteres y estilos de vida de los bebés.	Ver Perfiles de Usuarios.	N/A	4
	26	El sistema es adecuado para los diferentes adultos acompañantes de las sesiones, según su carácter y estilo de vida.	Definición de los diferentes caracteres y estilos de vida de los adultos acompañantes/instructores.	Ver Perfiles de Usuarios, anexo 25.	N/A	4
	27	La interacción con el sistema fomenta el vínculo entre el bebé y adulto acompañante.	Protocolo de pruebas	N/A	N/A	5
	28	El sistema genera en los participantes las emociones básicas, adecuadas para los participantes (Ekman, P. (2007).)	Porcentaje de emociones básicas adecuadas que genera el uso del sistema.	100	%	5
	29	El sistema se transporta fácilmente.	El sistema puede ser cargado por una mujer usando una postura adecuada.	Ver análisis ergonómico	N/A	4
Seguridad	30	El sistema cumple con las Norma técnica Colombiana de Seguridad de los juguetes	Porcentaje de cumplimiento de la norma.	100	%	5
Estética	31	El artefacto es atractivo para el usuario.	Geometrización (ver sección 5.2)	N/A	N/A	5

#### 4. Fase de generación de ideas

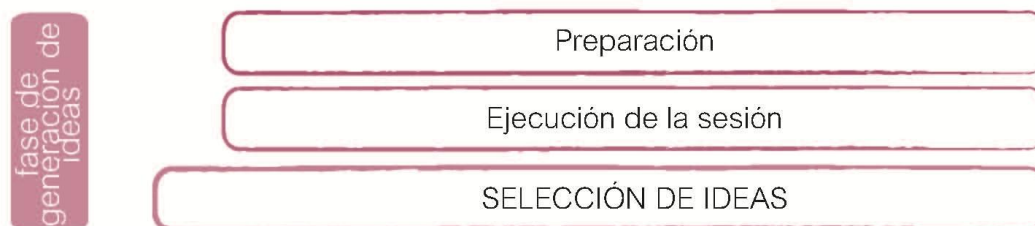


Ilustración 30: Metodología para la fase de generación de ideas. Fuente propia.

## Objetivo general

Generar el mayor número de ideas posibles que encajen en la visión general de la natación con bebés de 6 a 24 meses de edad (resumida y concluida en el Infográfico, Perfiles de Usuario y Abstracción jerárquica) de la natación con bebés de 6 a 24 meses de edad, según la investigación realizada previamente.

## Método

Como metodologías principales, se usa la metodología BrainBricks y el CPS Revisited model del libro *“Creative Facilitation”* (Tassoul, 2006), así como otras técnicas descritas allí mismo que serán mencionadas a continuación.

De esta manera, fue seleccionado el enfoque creativo de Mark Tassoul y Jan Buijs, profesores de la facultad de Ingeniería de Diseño Industrial en la universidad TU Delft Holanda. Dichos profesores proponen el siguiente esquema como estructura del proceso creativo.

## Tassoul & Buijs, 2005

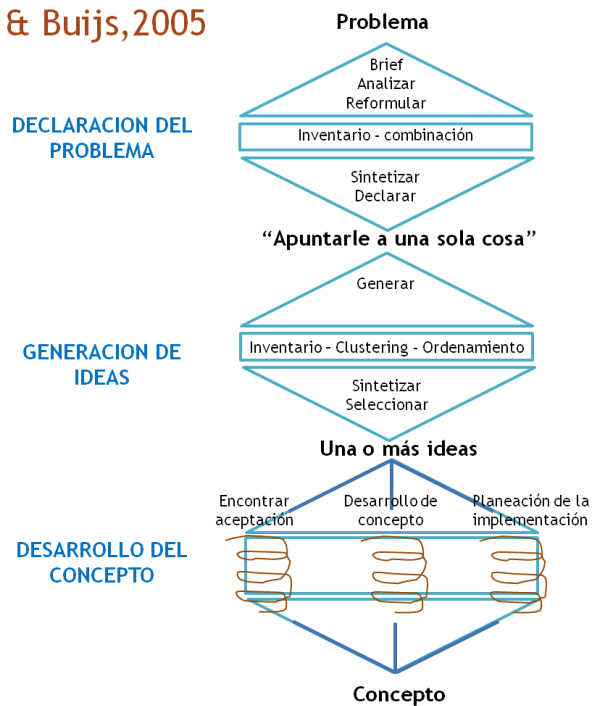


Ilustración 31: Proceso creativo. (Tassoul, Buijs, 2005)

Esta estructura se eligió debido a su carácter simple, ordenado y compatible con la metodología general propuesta para el proyecto, y la metodología BrainBricks creada por la estudiante.

Este modelo es denominado CPS (Creative Problem Solving) Revisited model. Se compone de tres fases secuenciales principales, en las cuales prevalece el principio de **divergencia y convergencia**. De esta manera, la primera fase de este esquema, denominada *“Declaración del problema”* está

resuelta para el caso específico de este proyecto, desarrollada en la fase de exploración y recién concluida. Lo anterior, teniendo en cuenta que el proyecto no se trata de un problema como tal, sino de una situación a mejorar. Por lo tanto, la planeación de la sesión de creatividad se ejecuta teniendo como base esta estructura de divergencia y convergencia en las diferentes fases.

Por otro lado, BrainBricks es una metodología de creatividad desarrollada por la estudiante durante su práctica profesional en la agencia de innovación Sunidee, en Amsterdam Holanda. Dicha metodología se basa en la utilización de asociaciones por medio de la observación de imágenes, para crear soluciones a problemas o situaciones de diseño. Así las asociaciones generadas al observar las imágenes son los recursos de inspiración para resolver el problema o situación específica. ([www.thebrightwaytoinnovate.com](http://www.thebrightwaytoinnovate.com))



Ilustración 32: Brainbricks. Fuente propia.

A continuación, la explicación de la sesión, sus objetivos, el programa y técnicas usadas.

## Desarrollo

### 4.1 Preparación de la sesión

#### Objetivos específicos

- Generar ideas globales a partir del entendimiento del infográfico, es decir, a partir del conocimiento de los ejercicios relevantes y las emociones experimentadas por los participantes en cada uno de los ejercicios.

- Generar ideas para cada uno de los ejercicios específicos, teniendo en cuenta las emociones generadas. De esta manera se pretende generar ideas que mejoren aquellas emociones negativas y potencialicen las positivas.
- Generar ideas para cada uno de los diferentes perfiles de usuario, teniendo en cuenta las emociones experimentadas, sus estilos de vida y personalidades y necesidades.
- Explorar las ideas obtenidas e iniciar la creación de conceptos preliminares, según las ideas más inspiradoras seleccionadas y creadas en la sesión de generación de ideas.
- Obtener material de apoyo para crear el concepto final.

De esta manera, se seleccionaron algunas de las técnicas creativas consultadas en el libro mencionado *“Creative Facilitation”*, tales como técnicas asociativas, provocadoras, de clasificación entre otras. Para ver la explicación de cada una de estas técnicas, ver el anexo 44.

### **Programa**

El Anexo 27, se presenta el programa detallado de la sesión, en donde se explican las actividades, sus objetivos respectivos, contenido y materiales necesarios.

#### **8.2.2 Ejecución de la sesión /Conclusiones de la sesión de generación de ideas.**

La sesión de generación de ideas se llevó a cabo con la participación de 6 personas, incluyendo la facilitadora.

La sesión tuvo como resultado, la generación de 34 ideas, plasmadas en Idea Cards en forma de sketches y textos simples, como las de la imagen 37 a continuación (ver anexo 30, idea cards). Dichas ideas fueron creadas a partir de los siguientes objetivos generales:

- Enriquecer o mejorar fases o aspectos específicos de las sesiones de matronatación y de la interacción de los participantes en el contexto, expresadas previamente a los participantes con la explicación del infográfico, personas, abstracción jerárquica entre otras generalidades del proyecto.(ver planeación de la sesión de generación de ideas)
- Creación de alternativas para involucrar y mejorar las tres capacidades básicas inmersas en la natación con bebés, previamente mencionadas.

Las ideas fueron categorizadas según funciones propuestas, enriquecimiento de fases de las sesiones, o estimulación de capacidades específicas. A continuación, se muestran las diferentes categorías de ideas resultantes de la clasificación.

1. Dispositivos que producen de sonidos como apoyo de las sesiones.
2. Historias debajo del agua. Esta categoría se relaciona con la creación de estaciones ubicadas en diferentes espacios de la piscina, que cuenten una historia.
3. Juegos interactivos en el agua entre adulto acompañante y bebé, donde el objetivo principal es la realización de una tarea con el fin de afianzar el vínculo entre los participantes.

4. Aprovechamiento de la lluvia.
5. Estimuladores de la generación de independencia en el agua.
6. Enriquecimiento de la fase de calentamiento.
7. Estimulación de la imitación del bebé, liderada por adulto acompañante y/o dispositivos o juguetes.
8. Enriquecimiento de la fase de encuentro con el agua.
9. Enriquecimiento de la fase de finalización.
10. Estimuladores de la sumersión.

Es importante mencionar que dichas ideas se tomarán como recurso de inspiración, en donde se pretenden seleccionar, combinar y eliminar, en la etapa de generación del concepto; por lo tanto, no se aplicará un método específico de selección de las mismas, si no que serán tenidas en cuenta en cualquier momento de la generación de conceptos.



Ilustración 33: Muestras de Idea Cards resultantes de la sesión de Generación de ideas.

#### 4. FASE DE CONCEPTUALIZACIÓN

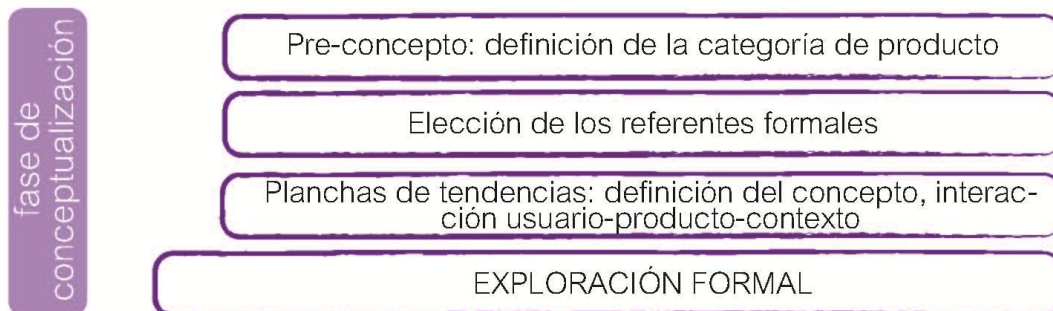


Ilustración 34: Metodología de la fase de conceptualización.

En la etapa de conceptualización, se definirá una perspectiva abstracta que precisará una dirección concreta para el diseño formal y funcional del sistema a diseñar. Dicha perspectiva abstracta, está ciertamente ligada a la definición del tipo de interacción: **usuario-producto-contexto**. De esta manera, la conceptualización pretende sintetizar los hallazgos de la investigación realizada en etapas anteriores y traducirlos en recursos de inspiración. Así, dichos recursos de inspiración unidos de forma cuidadosa y coherente forman un **concepto**, que satisface la interacción **usuario-producto-contexto**.

La conceptualización se llevará a cabo a partir de las siguientes etapas:

- Elección de los recursos de inspiración: En este paso, se recurrirá a las conclusiones de las etapas de investigación con el fin de seleccionar aquellas fuentes concretas de inspiración o sectores de influencia para la conceptualización.
- Descripción preliminar del concepto, o pre-concepto y selección de los referentes formales y funcionales: A partir de la selección de las fuentes de inspiración, se realizará un acercamiento o aproximación a la categoría de producto que se pretende, lo cual nombraremos, **pre-concepto**. Por otro lado, se especifican los referentes formales y funcionales, es decir, aquellos elementos que serán el punto de partida para la exploración tanto del lenguaje formal, como de las características funcionales de los productos.
- Realización de planchas de tendencias: En las planchas de tendencias, se hará visible la convergencia de los diferentes recursos de inspiración y referentes formales por medio de la construcción de una imagen compuesta. A partir de la realización de las planchas de tendencias será posible identificar entonces **el concepto**.
- Elaboración de la exploración formal: Partiendo de la plancha de tendencias y la definición del concepto, la exploración formal pretende encontrar siluetas, patrones, configuraciones, arquitecturas, entre otros aspectos para la posterior conformación final del producto.
- Elaboración de la geometrización del producto: Una vez realizadas algunas propuestas durante la exploración formal, la geometrización pretende definir, como su nombre lo dice, las geometrías específicas de los productos.

## 4.1 Recursos de Inspiración

### Objetivo

Teniendo en cuenta los hallazgos y conclusiones de la investigación, se pretenden identificar aquellos aspectos concretos que conformarán y orientarán el diseño del sistema, más específicamente, el concepto.

### Método

Recurrir a las conclusiones de cada etapa de la investigación, y así identificar y seleccionar aquellos hallazgos valiosos que constituirán los recursos de inspiración.

## Desarrollo

La inspiración y fundamentación del concepto, además de ser basada en todas aquellos requerimientos del PDS, se concentra en seis aspectos fundamentales: el primero, es el océano y sus criaturas, tomado como referente formal principal; el segundo, la importancia del acompañamiento de la música y las canciones motrices en las sesiones de matronatación, como herramienta de “contextualización”, juego, y aprendizaje por medio del proceso de “imitación-confirmación” y expresión afectiva; el tercero, consiste en los diferentes ejercicios y objetivos que la matronatación pretende generar en los bebés; el cuarto, es el juego como eje principal de la matronatación; el quinto, consiste en las emociones que pretenden generarse en los participantes; y por último, el vínculo emocional a fortalecer entre los participantes como fin primordial durante las sesiones. A continuación, se presenta una breve descripción de cada uno de los recursos de inspiración o fundamentos del concepto previamente mencionados, con el fin de explicar y presentar posteriormente el detalle del mismo.



Ilustración 35: Recursos de inspiración para el concepto. Fuente propia

**4.1.1 El océano y sus criaturas:** El océano, puede ser visto desde una perspectiva de un universo, debido a su inmensidad, y al hecho de estar repleto de organismos que varían de una manera que podría ser descrita como interminable. De esta manera, se pretenden seleccionar algunos de los organismos habitantes del océano, con el fin de crear una nueva familia ficticia, de tal manera que se mantenga claridad sobre su origen. Esto quiere decir que, las criaturas de dicha familia ficticia son inspiradas tanto formal como funcionalmente en los organismos del océano seleccionados, adicionando un toque imaginario, posiblemente adecuado, y comúnmente aplicado en la etapa infantil.

**4.1.2 La importancia del acompañamiento de la música y las canciones motrices en las sesiones de matronatación, como herramienta de “contextualización”, juego, y aprendizaje por medio del proceso de “imitación-confirmación” y expresión afectiva:** Uno de los principales hallazgos de la sesión generativa, consiste en la manifestación de los adultos acompañantes de las sesiones, del beneficio de la música y las canciones motrices en las sesiones de natación con bebés. (ver infográfico, imagen 25). Así, se realizó una breve investigación sobre las canciones motrices, y sobre técnicas de generación de sonidos por medio del agua.

4.1.2.1 Las canciones motrices: Las canciones motrices, o canciones acompañadas por movimientos y repeticiones, generan entre otros beneficios en la matronatación, la capacidad de identificar cual es la actividad a realizar, evitando el rechazo a la misma y de esta manera desencadenando una actitud positiva frente a ella; por otro lado, permiten la creación de nuevas conexiones nerviosas, debido a dicha repetición, conduciendo así al aprendizaje en diferentes esferas.

*“Para los niños, el canto es una necesidad y constituye un acto espontáneo que desarrolla la capacidad de expresión artística y afectiva. Cuando planteamos actividades educativas a través del canto, posibilitamos que no se deje de lado, en el proceso de enseñanza **el contenido emocional implícito en todo el aprendizaje, que es tan importante como el intelectual.** Las canciones motrices a su vez, pretenden destacar la importancia del juego como la actividad propia de la etapa infantil”* (Conde Caveda et al. 2004).

4.1.2.2 Water Passion After St Matthew, de Tan Dun: Tan Dun, compositor clásico chino, es reconocido por el uso de instrumentos “no tradicionales” y orgánicos en sus composiciones. Su impresionante obra “Water Passion after St Matthew” es una recreación musical de la Pasión de Cristo, llena de simbolismos de los diferentes episodios. Estos episodios, además de ser interpretados con instrumentos de la orquesta tradicional, son también interpretados con instrumentos orgánicos, por medio de la percusión **utilizando agua. Así, emplea tazones de agua que actúan como amplificadores, en lugar de percusión tradicional.**

A cerca del agua, Tan Dun expresa que muchas culturas han usado el agua como metáfora<sup>37</sup>; en ella existe el simbolismo del bautismo; está asociada con el nacimiento, la creación y re-creación. Así el ciclo del agua representa un símbolo de resurrección. **Tan Dun interpreta la resurrección no solo como el retorno a la vida, si no como una metáfora de esperanza, nacimiento de un nuevo mundo y una mejor vida.**<sup>38</sup>

---

<sup>37</sup> Metáfora: Aplicación de una palabra o de una expresión a un objeto o a un concepto, al cual no denota literalmente, con el fin de sugerir una comparación (con otro objeto o concepto) y facilitar su comprensión; p. ej., *el átomo es un sistema solar en miniatura.* ”. (Diccionario de la Real Academia de la lengua Española)

<sup>38</sup> *“So many cultures use water as an essential metaphor — there is the symbolism of baptism; it is associated with birth, creation and re-creation. If you think of the water cycle, where it comes down to earth and returns to the atmosphere, only to return — that is a symbol of resurrection. I think of resurrection not only as a return to life but as a metaphor for hope, the birth of a new world, a better life”.* (The Omniscient Mussel, 2008)

**4.1.3 Ejercicios y beneficios que la matronatación pretende generar en los bebés:** La rutina de ejercicios que la matronatación sigue, pretende generar beneficios tanto fisiológicos, como cognitivos y emocionales en los bebés, por medio del aprovechamiento de los diferentes principios del agua previamente descritos. (Ver imagen 6, Las Generalidades del Agua). De esta manera, se pretenden aplicar algunos de los mencionados ejercicios en la interacción con el sistema a diseñar.

**4.1.4 El juego como eje principal:** El juego, definido anteriormente como una actividad que es infaltable en cualquier niño o bebé normal, es el principal promotor de su desarrollo. De esta manera, siendo el juego uno de los ejes principales sobre los cuales se desarrolla la matronatación, se pretende entonces ser aplicado en el sistema a diseñar. Lo anterior, teniendo como fundamentos las tres características principales de los juguetes definidas por Gielen (*Aimlessness, Empathy and Play Value*).

**4.1.5 Las emociones que se pretenden desarrollar: “Las competencias emocionales/sociales son de gran importancia durante el aprendizaje. Reconocer y entender los estados emocionales de sí mismo, y de otros, es una parte importante de dicha competencia”<sup>39</sup>** (Weerdesteijn et al. 2008). Por otro lado, “...la conformación de de las experiencias y expresiones emocionales son procesos de gran importancia que involucran la interacción con los padres, e implican **procesos de imitación y confirmación**”<sup>40</sup> (Weerdesteijn et al. 2008).

De esta manera, como fue definido anteriormente, se pretende orientar el sistema a diseñar, hacia el desencadenamiento de diferentes emociones, no sólo como énfasis entre las diferentes esferas de aprendizaje y desarrollo del bebé, sino también debido al fin último de la matronatación definido: **fortalecimiento del vínculo emocional entre los participantes.**

Así, basándose en dichos procesos de imitación y confirmación, se pretende generar en el bebé las emociones básicas definidas por Ekman & Friesen (1971): **felicidad, rabia y miedo**, (la tristeza será omitida, debido a la complejidad que representa en seres de tan poca edad y madurez) complementadas con la **sorpresa placentera y la atracción**. “Es importante la generación de emociones balanceadas, es decir, negativas y positivas, (3 emociones positivas y 2 negativas), debido a que en el diario vivir, ambos tipos de emociones son igualmente importantes y valiosas”<sup>41</sup> (Ekman & Friesen 1971)

---

<sup>39</sup> “Social-emotional competence is of more than average importance for learning. Recognizing and understanding emotional states of oneself, and of others, is an important part of this competence.” (Weerdesteijn et al. 2008)

<sup>40</sup> “The understanding of emotion elicitors and of the meaning of emotional arousal, as well as the shaping of emotional experience and expression are processes with a strong social character. [Thompson, 1987]. Social interaction with peers and everyday conversation with parents are therefore of importance for the development of emotional skills. These social learning processes involve imitation and confirmation.” (Weerdesteijn et al. 2008)

<sup>41</sup> “...because in everyday life, both the positive and the negative emotions are equally important and valuable. In addition, young children know more about positive than about negative emotions, and develop their knowledge about negative emotions at a later age.” [Borke, 1971 in Izard, 1986].

**4.1.6. El vínculo emocional que se pretende fortalecer como fin último en los participantes durante las sesiones:** Según el análisis de abstracción jerárquica previamente realizado, (Ver imagen 23 y 24) el fin último de la ejecución de la matronatación, consiste en el fortalecimiento del vínculo emocional y/o afectivo entre los participantes.

Por consiguiente, la ejecución de la matronatación en un ambiente lúdico, fundamentado en la interacción de los participantes con objetos desencadenantes de emociones, probablemente fortalecerá dicho vínculo emocional. Lo anterior, debido a, (1) la funcionalidad y estética de dichos objetos, y (2) a las canciones y movimientos que acompañan su interacción, siguiendo el principio de “imitación- confirmación”. Lo anterior, teniendo en cuenta que dicho fortalecimiento representa la convergencia de los numerosos beneficios que esta actividad trae para los bebés en diferentes ámbitos. (Ver imagen 6, beneficios de la matronatación)

## **4.2 Descripción preliminar del concepto: Preconcepto.**

### **Objetivo**

A partir de los recursos de inspiración identificados, se pretende abstraer un pre-concepto, entendido como una idea preliminar o grupo general en la cuál encajará el sistema a diseñar. En otras palabras, se pretende definir la categoría de producto y de esta manera, un acercamiento al tipo de interacción. Así, se definirá posteriormente la dirección formal y funcional (concepto) a seguir, de manera más concreta.

### **Método**

Para la definición del pre-concepto se llevarán a cabo las siguientes etapas:

- Recurrir a las ideas generadas en la sesión de generación de ideas, con el fin de hallar categorías de productos potenciales que encajen o generen un buen complemento con la anterior definición de los recursos de inspiración.
- Generación de ideas corta, en donde se elaboran las ideas consideradas como potenciales de categorías de productos.
- Conformación del pre-concepto o categoría de producto.
- Selección y descripción de los referentes formales. Explicación de su principio básico de funcionamiento según el pre-concepto definido, y caracterización.

### **Desarrollo**

#### **4.2.1 “Back up” de las ideas generadas en la Sesión de generación de ideas.**

Teniendo en cuenta los 6 recursos de inspiración definidos anteriormente, se seleccionaron las siguientes ideas previamente generadas en la sesión de generación de ideas:

- Dispositivos que producen de sonidos como apoyo de las sesiones.

- Historias debajo del agua. Esta categoría se relaciona con la creación de estaciones ubicadas en diferentes espacios de la piscina, que cuenten una historia.
- Juegos interactivos en el agua entre adulto acompañante y bebé, donde el objetivo principal es la realización de una tarea con el fin de afianzar el vínculo entre los participantes.
- Aprovechamiento de la lluvia.
- Estimuladores de la generación de independencia en el agua.
- Estimulación de la imitación del bebé, liderada por adulto acompañante y/o dispositivos o juguetes.
- Estimuladores de la sumersión.

Así, por medio de la realización de una generación de ideas corta, se pretenden combinar, elaborar y/o simplificar las ideas anteriores, para definir el pre-concepto o categoría de producto.

#### ***4.2.2 Descripción preliminar del concepto: Categoría de producto***

Una de las conclusiones importantes de la fase de investigación, específicamente del estado del arte y la sesión generativa, es la ventaja en aceptación y efectividad que aquellos productos que son estimuladores visuales y/o auditivos tienen sobre aquellos que son voluminosos (chalecos salvavidas, inflables, por ejemplo) en las sesiones de matronatación. Por otro lado, la principal desventaja de esos productos es que no han sido diseñados para proteger al bebé. Por esta razón, el sistema a diseñar encajará en la categoría: estimuladores visuales y auditivos, y además, generará de alguna manera una seguridad relativa del bebé en el agua, sin abandonar la categoría de productos mencionada.

**Preconcepto: kit de criaturas musicales, en el cual se aproveche de la manipulación simple del agua para crear sonidos y efectos, de tal manera que se estimule al bebé visual y auditivamente, con el fin de generar movimientos en la piscina. Por otro lado, se pretende asegurar la íntima interacción adulto acompañante-bebé, y variación de atmósferas emocionales debido a su categoría de “kit”.**

#### ***4.2.3 Referentes formales***

Para la selección de referentes formales, fue necesario primero experimentar prácticamente la generación de sonidos utilizando el agua, para que de esta manera fuera posible elegir referentes que de alguna manera pudieran reproducir los sonidos experimentados, o representaran una oportunidad de lenguaje formal.

#### **Experimentación práctica de generación de sonidos con el agua.**

Teniendo una idea pre-conceptual, y teniendo algunas fuentes de inspiración definidas como la obra del compositor Tan Dun previamente mencionada, la percusión africana o “African

Drumming”<sup>42</sup>, música con copas de cristal entre otras, se procedió a experimentar la reproducción de estos sonidos como ejercicio de inspiración.

Durante esta experimentación, fue posible la definición de sonidos por medio de diferentes principios como la percusión, generación de burbujas por medio de tubos (salidas de aire), cuerdas frotadas dentro del agua entre otras.

Teniendo en cuenta las capacidades globales de los bebés, analizadas en etapas anteriores, se seleccionó el **principio de percusión** para ser aplicado al sistema a diseñar. Lo anterior se debe a que los bebés de 6 a 24 meses, comparten la etapa de juego funcional, en donde experimentan diferentes realidades como el descubrimiento del principio de causa y efecto y experimentación de la gravedad. La percusión representa entonces una gran oportunidad para aprovechar esta etapa de juego.

### Referentes formales

Después de una amplia consulta sobre las criaturas del océano, se identificaron las siguientes como criaturas con formas potenciales para crear sonidos por medio de la percusión en el agua, y formas auxiliares de sostenimiento del bebé en el agua:

- Medusas: Su campana puede ser un recipiente contenedor de agua.
- Tortugas: Caparazón, similar al recipiente de madera con el que los africanos ejecutan la percusión, y similar a otros instrumentos de percusión como los Temple Blocks, Jam Blocks entre otros (ver plancha de tendencias).
- Plancton: Conjunto de formas variadas de gran potencial de geometrización.
- Esponjas: Potencial de formas para dispositivos de flotabilidad relativa que puedan proteger al bebé.

## 4.3 Plancha de tendencias

### Objetivo

*“Una plancha de tendencias es una composición gráfica que representa los elementos estético-formales que permiten vehicular una experiencia deseada para un producto. Es un elemento inspiracional...asisten la definición del lenguaje formal del producto y comunican la dirección deseada.”(Maya, 2011)*

---

<sup>42</sup> African Drumming: Rito musical perteneciente a la cultura africana, en el cual se emplean recipientes provenientes de frutos de las palmas y otros instrumentos, para crear sonidos con el agua. Se crean sonidos únicos, porque la cantidad de agua siempre es diferente. Este rito también se hace con la simple percusión de las manos con el agua, haciendo una coreografía en el río.

Esta herramienta fue aplicada, debido a su gran utilidad para concretar las especificaciones formales de los productos, teniendo en cuenta que para este caso fueron usadas muchas fuentes de inspiración. Así, el objetivo de esta herramienta es hacer una convergencia de dichos recursos inspiracionales en una sola imagen compuesta, de tal manera que facilite la etapa de ideación y detalle del concepto.

## **Método**

Para la elaboración de la plancha de tendencias, se siguieron las instrucciones del documento “Planchas de Tendencias” del profesor del departamento de Ingeniería de Diseño de producto, Jorge Hernán Maya. Así, el procedimiento puede describirse de la siguiente manera:

- Determinación de los sectores de influencia.
- Búsqueda de imágenes.
- Análisis y selección de las imágenes.
- Clasificación de las imágenes según su nivel de abstracción.
- Diagramación.
- Selección de paleta de colores y texturas.
- Nombrar la plancha.
- Ubicación de términos auxiliares.

## **Desarrollo**

### ***4.3.1 Determinación de los sectores de influencia:***

Para la determinación del sector de influencia, una de las recomendaciones es recurrir a los mapas perceptuales.

- Mapa perceptual basado en los atributos funcionales: Según este mapa perceptual, el sector de influencia conveniente en términos funcionales, es el sector de aquellos productos que estimulan la movilidad y por ende la independencia en el agua.
- Mapa perceptual basado en atributos de comunicación estética: Según este mapa perceptual, el sector de influencia conveniente según su comunicación estética es el sector de aquellos productos que comunican seguridad, y que al mismo tiempo comunican diversión.
- Mapa perceptual basado en atributos estético geométricos: En este mapa perceptual es posible hallar algunos puntos opuestos sobre el sector conveniente. Teniendo en cuenta que sus ejes son constituidos por las variables volumen y complejidad geométrica, no es posible encontrar de manera evidente un sector conveniente. Lo anterior se debe a que, aquellos productos voluminosos comunican seguridad (según el mapa perceptual anterior), pero no son ciertamente convenientes en términos funcionales. Por otro lado, la complejidad de la geometría está sujeta a la subjetividad, pues aquellos productos con geometrías complejas generalmente comunican diversión, sin afirmar que aquellos de

geometrías simples no lo hagan. Por lo tanto, no existe un cuadrante conveniente, sino que el sector de influencia debe equilibrarse entre las dos variables del mapa perceptual.

Aunque los mapas perceptuales fueron de mucha utilidad con el fin de encontrar algunas direcciones formales y funcionales, es aún necesario recurrir a otros recursos, teniendo en cuenta que el sistema que se pretende diseñar no encaja en términos estéticos y funcionales con los productos para uso “acuático” con los cuales fueron elaborados los mapas perceptuales. Es decir, el sistema a diseñar pretende generar una nueva categoría para este tipo de productos de uso acuático. Por otro lado, teniendo en cuenta que se cuentan con diferentes recursos de inspiración, es necesario ampliar el espectro del sector de influencia con el fin de incluir los recursos mencionados.

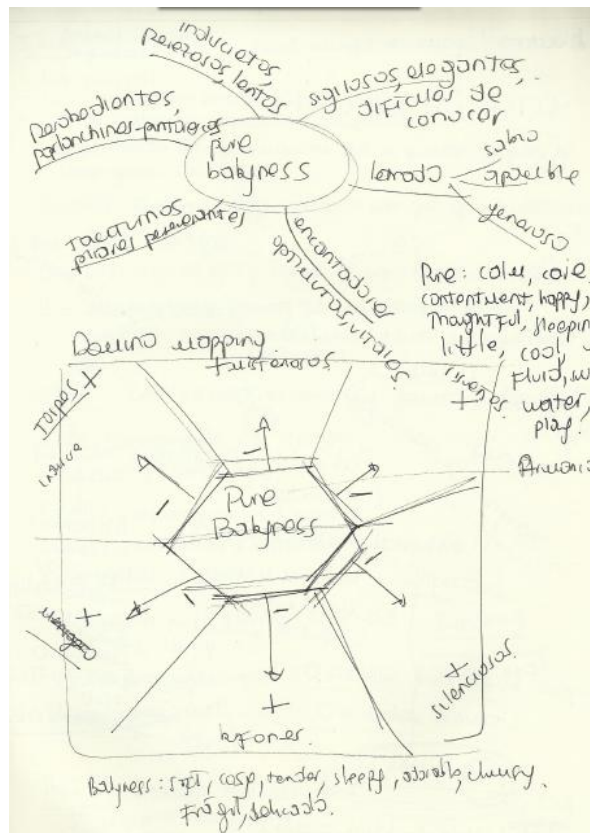


Ilustración 36: Exploración de los sectores de influencia para la plancha de tendencias. Fuente propia.

- Lluvia de ideas: Se recurrió a una lluvia de ideas plasmada en un mapa mental, en donde rápidamente se ubicaron las diferentes vertientes que definen la dirección del sistema a diseñar, y que por lo tanto se utilizarán como criterios de selección de imágenes. De esta manera, fue posible reconocer 3 de estas vertientes como aquellas de mayor importancia, en términos de su carácter de convergencia, es decir, cada una de ellas está compuesta por otras que se complementan y construyen a la vertiente como tal. Dichas vertientes son:

- “Babyness”: Aunque este término no existe dentro del idioma inglés ni español, puede definirse como un ajuste terminológico, con el fin de referirse al carácter infantil, pero puramente enfocado a los bebés. Se agregó la terminación “ness” usualmente utilizada en el idioma inglés, para sugerir la generalización del carácter de un adjetivo.
- Agua: El agua define el contexto y los referentes formales específicos seleccionados.
- Música: La música define direcciones funcionales de gran importancia encontradas en la interpretación de las sesiones generativas.

#### **4.3.2 Búsqueda de imágenes**

Para la búsqueda de imágenes, se utilizaron motores tales como: la revista online American Baby Magazine, Baby talk, en el tema relacionado a bebés y productos. Adicionalmente, se recurrió The Cool Hunter Newsletter, sección “kids”, Design.nl Newsletter, entre otros. Así, para el eje central o base de los sectores de influencia, se buscaron entonces imágenes que reflejaran por un lado, “babyness”, “acuático” y “musical”. Por otro lado, teniendo en cuenta que se pretenden generar diversas atmósferas emocionales, se definió un carácter principal para cada referente formal, con el fin de buscar imágenes relacionadas:

- Medusas: misterio.
- Tortugas: torpeza.
- Plancton: Desobediencia-movimiento.
- Esponjas: Silencio, balance/desequilibrio.

#### **4.3.3 Análisis y selección de las imágenes**

Una vez reunidas todas las imágenes, se seleccionaron aquellas que comunicaran criterios seleccionados previamente nombrados.

#### **4.4.4 Clasificación de las imágenes según su nivel de abstracción**

Mougenot (2006) afirma que es posible encontrar 3 niveles de abstracción. A continuación, se explicarán cada uno de ellos:

- *“Alto: el contenido es de tipo emocional, atmósferas y sensaciones”* (Mougenot, 2006). Así, se empleó una imagen que reflejara la atmósfera para cada tipo de criatura, y para el sistema en general. De esta manera, la primera imagen refleja el contexto elegido, con la delicadeza, calma, y cuidado que representan las gotas de agua. La segunda imagen, refleja el balance/desequilibrio que se pretende con el silencioso, a su vez, representa su carácter taciturno; la tercera imagen, refleja el misterio y desconocimiento del cielo, representando así a los misteriosos; la tercera, representa la fragilidad y torpeza de los torpes; la cuarta imagen, representa la vitalidad y movimiento que se pretende con los bufones. Otras imágenes fueron empleadas para completar la atmósfera que se pretende en cada criatura, y en el sistema en general. (ver plancha de tendencias)



**Ilustración 37: Imágenes de la plancha de tendencias con un alto nivel de abstracción: “Pure babyness, un chapuzón melodioso. Burbujas: Bubbles doug88888; Fondo de hexágonos, hexies Project, bangkokmomquilts (2010); Fondo de nubes: Clouds, mik5156 (2009); Fondo de huevos: Huevos azules de gallina mapuche, rsaezn (2009), Fondo de arcoíris: Rainbow, doug88888 (2011).**

- *“Medio: productos o sectores”* (Mougenot, 2006). Se eligieron entonces diferentes productos dirigidos a los bebés, no solo para el contexto acuático, sino que también se eligieron aquellos dirigidos a otros contextos; así, dichos productos representan la estética, tipo de interacción y semántica<sup>43</sup> que se pretende generar en el sistema a diseñar. Así, la primera imagen representa entonces aquellos juguetes clásicos, o básicos, que mantienen la esencia de la infancia y las etapas de exploración de los bebés. Las siguientes imágenes, representan a las diferentes criaturas. Para ello se buscaron entonces primero palabras asociadas con los estilos de cada criatura ya definidos, y como acción consecutiva, se buscaron productos relacionados que representaran dichos estilos y/o asociaciones. De esta manera, las imágenes a continuación son algunos de los ejemplos de imágenes con nivel de abstracción medio : el silencioso (balance/desequilibrio), los misteriosos (sigilo, elegancia), los torpes (torpeza, fragilidad, y para este caso específico, versatilidad) y por último, los bufones (equipo-kit, movimiento)



**Ilustración 38: Imágenes de la plancha de tendencias con un nivel de abstracción medio. Babie’s rattle, Julie&Andy, 1980, 250/365; Orange Bilibo, MeltedMoments, 2010; Mathmos big blimp, Mathmos, 2010; Babal, Babal, 2010, Flipnfriends jigsaw puzzle, Flipnfriends, 2010**

- *Bajo: materiales, colores, texturas “* (Mougenot, 2006). Así, otras imágenes fueron seleccionadas con el fin de completar el mensaje que se pretende comunicar con la plancha de tendencias. Así, todos los referentes formales fueron incluidos, así como los referentes funcionales relacionados con la percusión simple por medio del agua,

<sup>43</sup> Semántica: Perteneciente o relativo a la significación de las palabras.(Diccionario de la Real academia de la Lengua Española, 2010)

las texturas que se pretenden aplicar, y la actividad misma que se quiere desarrollar. Las imágenes a continuación, representan entonces aquellas imágenes con un bajo nivel de abstracción.



Ilustración 39: Imágenes con bajo nivel de abstracción. Tan Dun, deSingel International Arts Campus, 2009; Baby Swim, Eythor, 2009; Feathers, John D'Arcy, 2005, Tubipora musica, Arumsari Atmodjo, 2010.

#### 4.3.5 Diagramación

Para la diagramación, se utilizó un círculo dividido en cuatro partes, como plantilla. Así, en el centro se ubicaron aquellas imágenes que comunican “babyness”, “musical” y “acuático”, pues son aquellas que compartirán todos los productos que integran el sistema a diseñar. De tal círculo, se desprenden 4 composiciones, cada una con la intención de comunicar la naturaleza del carácter de cada personaje, incluyendo sus referentes formales.

#### 4.3.6 Selección de la paleta de colores y texturas

Según la diagramación anterior, la paleta de colores seleccionada es la siguiente:



Ilustración 40: : paleta de colores. Fuente propia.

#### 4.3.7 Nombrar la plancha

El nombre seleccionado para la plancha de tendencias es entonces el siguiente:

### **“Pure babyness: un chapuzón melodioso”**

De esta manera, “Pure babyness: un chapuzón melodioso” es finalmente **el concepto**. Con esta frase, se pretende comunicar un lenguaje infantil, puramente enfocado a los bebés y sus madres (/padres y/o adultos acompañantes), en un contexto acuático de juegos cómodos y espontáneos.

Así, la interacción que se pretende es entonces la siguiente:

### **“Tarareo entrañable”**

Este tipo de interacción comunica el íntimo y estrecho vínculo entre mamá/papá (adulto acompañante)-bebé que el sistema pretende generar, por medio de una interacción que involucra la musicalidad. Así, la palabra tarareo se refiere al carácter musical incluido.

Por lo tanto:

De esta manera, dicho concepto e interacción estarán comprendidos en un contexto, descrito como:

### “Acogedora libertad”

Esta definición del contexto comunica la comodidad del contexto acuático, en donde es posible tener autonomía de movimiento en tres dimensiones, en una atmósfera cálida, divertida y confiable.

#### 4.3.8 Ubicación de los términos auxiliares.

A continuación, se añaden términos auxiliares a la plancha de tendencias, como lo son la definición del concepto, interacción y contexto, así como otras palabras que fortalezcan la producción del mensaje.



Ilustración 41: Plancha de tendencias. Fuente propia. (Ver referencias de las imágenes utilizadas en el capítulo 7)

**Nota:** Usualmente, las planchas de tendencias tienen un menor contenido de imágenes de alto nivel de abstracción, o se concentran en un solo sector de influencia. Para este ejercicio, se pudieron haber hecho planchas de tendencias individuales para cada una de las criaturas, sin embargo, para efectos prácticos, y considerando que una sola imagen compuesta puede dar una visión global más completa del mensaje que se pretende comunicar, se decidió entonces unir todas las planchas, en una sola.

Ver la plancha de tendencias en su tamaño real, en el anexo 47.

#### 4.4 Exploración formal

##### Objetivo

Trazar, dibujar, esbozar y/o esquematizar los referentes formales y funcionales en el papel, con el fin de encontrar nuevas formas y geometrías que comuniquen el concepto definido.

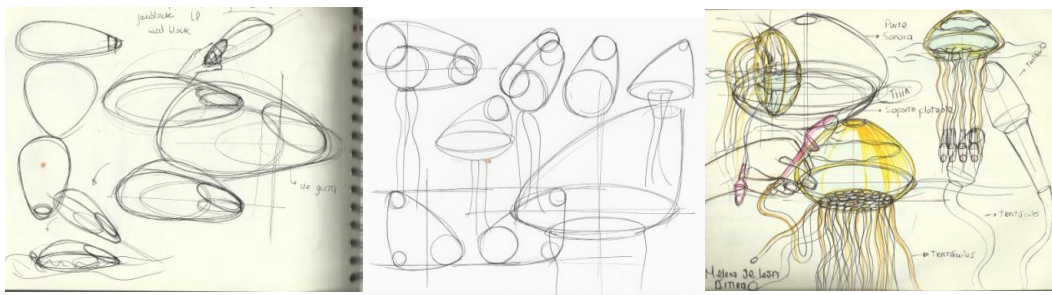
##### Método

La exploración formal se lleva a cabo por medio de los siguientes pasos:

- “Back up” de los referentes formales. De esta manera, los referentes son observados y analizados con el fin de generar asociaciones que permitan crear ideas de formas, texturas, funciones entre otros aspectos estéticos.
- Trazar las formas de los referentes formales y funcionales tal como se ven en las imágenes. Empezar a dibujar los referentes imitando de manera precisa su geometría se realiza con el fin de impulsar la generación de asociaciones para así crear ideas.
- Crear nuevas formas y geometrías a través de la experimentación por medio del dibujo.

##### Desarrollo

La exploración formal fue realizada teniendo como punto de partida la plancha de tendencias realizada. De esta manera, se realizaron los pasos previamente mencionados, obteniendo resultados como los siguientes:



**Ilustración 42:** Algunas imágenes de la exploración formal. Fuente propia.

El registro completo de la exploración formal puede encontrarse en el anexo 48.

## 5. Detalle

### 5.1 Explicación detallada de la propuesta

#### 5.1.1 Doon lab: Laboratorio musical de agua para bebés

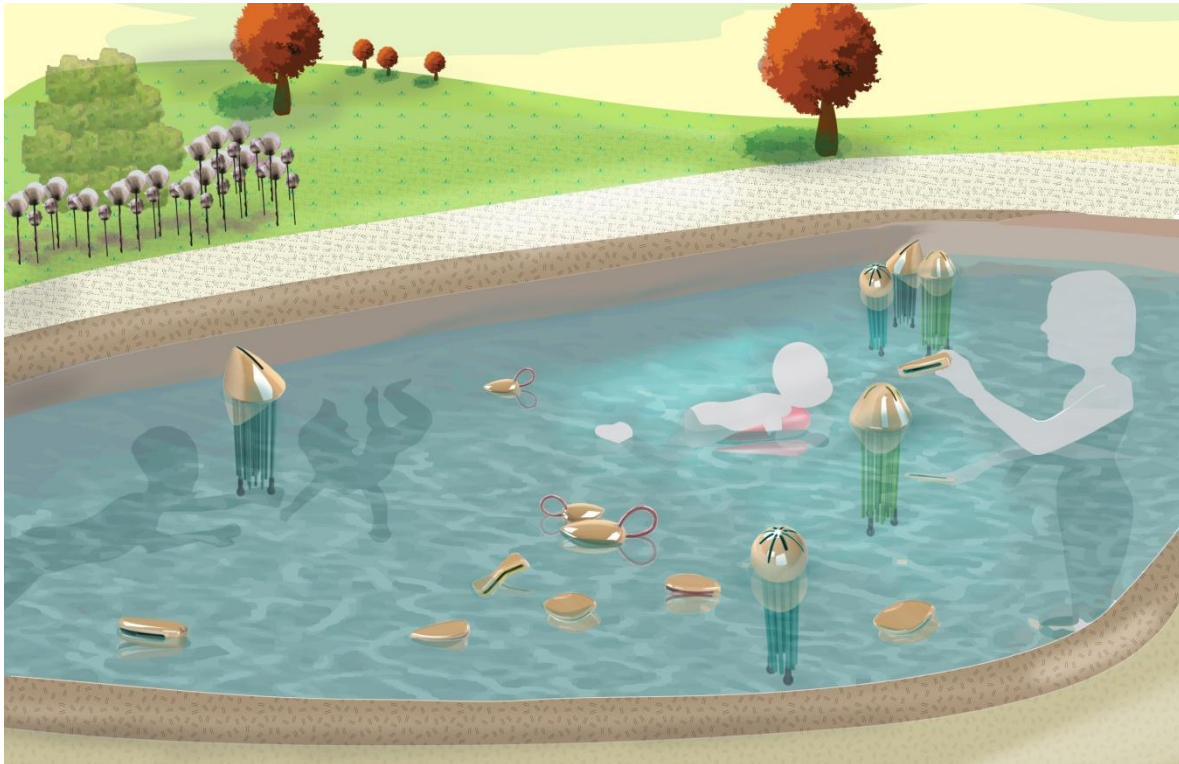


Ilustración 43: Escenario de uso. Fuente propia.

Doon lab es un laboratorio musical de agua para bebés. En este laboratorio se pretende experimentar y jugar con el agua y los sonidos que pueden producirse a partir de su manipulación simple, acompañado de canciones que describen los sonidos producidos. Así, entre otras cosas, Doon lab pretende **promover el movimiento** del bebé en el medio acuático, debido a la **evocación de emociones** producidas a partir de la **estimulación visual y auditiva** que sus componentes generan; gracias a estos movimientos del bebé en el agua, es posible **estimular su desarrollo** en diferentes aspectos como el cognitivo, físico y emocional. Y así, el fin primordial de Doon lab, consiste en el **fortalecimiento del vínculo emocional y afectivo entre los participantes** del juego, por medio de la ejecución de una actividad simple, que **conserva el principio y esencia natural de la interacción entre padres y bebés (fundamentado en el proceso de “imitación-confirmación”)**, aprovechando las bondades del medio acuático.

Doon lab, consiste en un conjunto de 11 criaturas que pertenecen a la familia Doon. Esta familia está compuesta por 4 diferentes especies, cada una de ellas con características particulares que definen su funcionamiento y forma estética y semántica específicas y que a su vez, son inspirados en los organismos oceánicos. De esta manera, es posible experimentar musicalmente por medio del agua con cada una de las especies, y con cada una de las criaturas, de una manera diferente y única.

Doon lab pretende hacer de la piscina o la bañera, un espacio adecuado y cuidadosamente ambientado para la generación de interesantes estímulos sensoriales, que promuevan el desarrollo global del bebé y en particular su desarrollo emocional y afectivo.

### **5.1.2 Descripción de la Familia Doon.**

La familia Doon, es un grupo de sorprendentes y muy particulares criaturas inspiradas en los organismos oceánicos, que comparten, como todas las familias, ciertas características. Todas viven placenteramente en el deleitante y acogedor medio acuático, disfrutando de la pureza, libertad y diversión sin fin del agua. Se compone de diferentes especies que se relacionan entre sí; unas de ellas son amistosas, otras son misteriosas, otras traviesas, perezosas o silenciosas; pero su principal característica consiste en su *capacidad de crear sonidos y música por medio del agua* según su carácter individual, sus formas y geometrías, y siempre guiadas por el canto de mamás, papás y bebés humanos que las acompañan. Así, la familia Doon está compuesta por 4 especies diferentes: los misteriosos, los torpes, los silenciosos, y los bufones.

El nombre Doon, fue creado a partir del nombre del compositor clásico chino previamente mencionado, Tan Dun. Este nombre fue elegido debido a su carácter sonoro, y con el fin de hacer una clara afirmación acerca de la proveniencia y fuente de inspiración del principio funcional del concepto.

A continuación, se describirán detalladamente sus especies, y criaturas pertenecientes a cada una. Se enunciarán algunas de las características de estos organismos seleccionados como referentes. Estas características fueron escogidas, entre muchas propias de dichos organismos, teniendo como criterios principales (1) la explicación de sus mecanismos de supervivencia (como referentes funcionales) y (2) su caracterización física (como referentes formales). Posteriormente, se describirá el principio básico de funcionamiento e interacción de cada una de las criaturas, caracterización, y finalmente forma, estética y semántica. La investigación fue realizada a partir de la consulta en libros tales como: Sea animals y Journey into the deep.

#### **Los Misteriosos**

Los misteriosos, son criaturas inspiradas en las medusas: Aurelia Aurita, Acalefo Azul/Rhizostomo Pulmo, Physalia physalis/Carabela Portuguesa.

#### **Referentes formales y funcionales: Las medusas**

A continuación, se enuncian algunas de las características de estos organismos.

- Organismos marinos, con forma de campana (umbrela<sup>44</sup>), de la que cuelgan largos tentáculos, cargados con células urticantes que usan para capturar presas y como forma de defensa.
- Para desplazarse por el agua se impulsan por contracciones rítmicas de todo su cuerpo; toman agua y la expulsan, usándola como "propulsor".
- Su movimiento es a su vez impulsado por los vientos, mareas y corrientes marinas.
- Su veneno puede ser altamente peligroso.
- Se alimentan de Plancton<sup>45</sup>.
- Textura pegajosa.

De esta manera, tres personajes fueron creados, a partir de tres tipos de medusas diferentes. Ver anexo 43 para profundizar en las características de cada una de ellas.

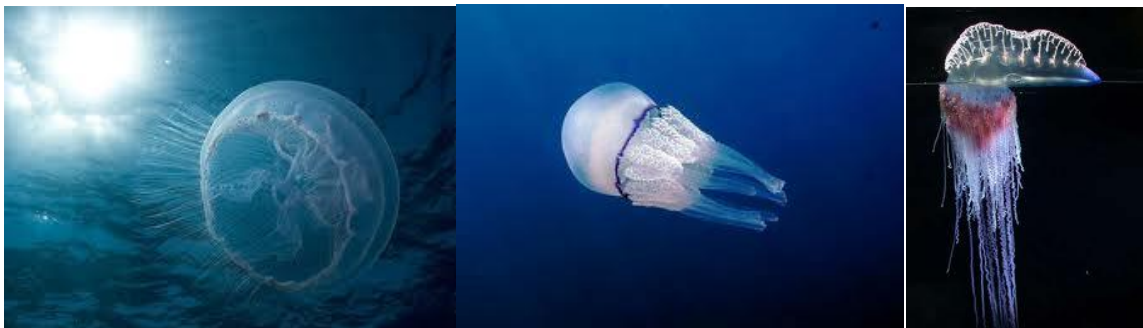


Ilustración 44: : Medusa Aurelia Aurelita. Ohrenqualle / Moon Jellyfish / Common Jellyfish (Aurelia Aurita). Sexexecutioner (2009), Acalefo Azul/Rhizostomo Pulmo. Calá Racó. Planells (2099), Carabela Portuguesa. SCYPHOZOA. OSWILLIO (2009)

### Forma básica, principio de funcionamiento e interacción:

**Los misteriosos** son las criaturas encargadas de producir sonidos por medio de la percusión de recipientes contenedores de agua. Cada uno de ellos está compuesto principalmente por un (1) contenedor de agua flotante, que representa la campana de la medusa, y (2) tentáculos que se sumergen en el agua, formando las baquetas para percutir dichos contenedores o campanas.

Con **los misteriosos**, se aprovecha la facilidad de la improvisación musical con el agua, utilizando un principio muy simple; dicho principio consiste en la diferencia de tonos musicales provenientes de la percusión de recipientes que contienen volúmenes diferentes de agua. Es así como se crearon **tres** de estos personajes, pues tres, es un número preciso y adecuado para apreciar e identificar las diferentes **tonalidades** producidas en la percusión de cada uno de ellos. Así, al llenar las campanas de agua a diferentes niveles y ejecutar la percusión, es posible crear sonidos y ritmos únicos cada vez.

<sup>44</sup> Umbrela: "Conjunto de dos superficies perfectamente definidas; una cóncava donde se sitúa la boca (lado oral) y otra la opuesta (aboral). En la umbrela, se diferencian la exumbrela (aboral) y subumbrela (oral)".(Segura Puertas, 1984)

<sup>45</sup> Plancton: "Conjunto de organismos animales y vegetales, generalmente diminutos, que flotan y son desplazados pasivamente en aguas saladas o dulces." (Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española)

Para interactuar con ellos, los bebés estarán apoyados sobre **el silencioso**, preferiblemente en posición de prono. El adulto acompañante entonces, se situará en frente del bebé con **los misteriosos**, de tal manera que **se asegure el contacto visual entre el bebé, las criaturas y el adulto**. Así, inicia la interacción al tomar uno de los tentáculos y percutir una de las campanas. Idealmente, debido a los sonidos emitidos y al movimiento y desplazamiento producidos, el bebé se sentirá atraído auditiva y visualmente, e intentará acceder a **los misteriosos** para explorarlos; de esta manera, dicha atracción provocará la generación de movimientos en el bebé. Posiblemente intentará imitar la percusión realizada por el adulto. Lo anterior, según la edad y desarrollo global del bebé; es decir, los bebés de nueve meses de edad en adelante, probablemente podrán imitar la percusión con mayor facilidad que los bebés más jóvenes.

Por otro lado, con **los misteriosos** es posible ejecutar ejercicios de sumersión. De esta manera, en la posición de sumersión señalada en el análisis ergonómico, o tomando al bebé de espaldas al adulto acompañante en la misma posición, se pueden ejecutar sumersiones con el fin de que el bebé observe los tentáculos provenientes de la campana, dentro del agua. Idealmente, los bebés que alcanzan cierta independencia en el agua (como lo son los bebés mayores a nueve meses de edad), pueden sumergirse sin ser sostenidos por un período de tiempo por los adultos, y de esta manera pueden sorprenderse e interactuar con el movimiento de los tentáculos de **los misteriosos** dentro del agua de una forma independiente y más interesante.

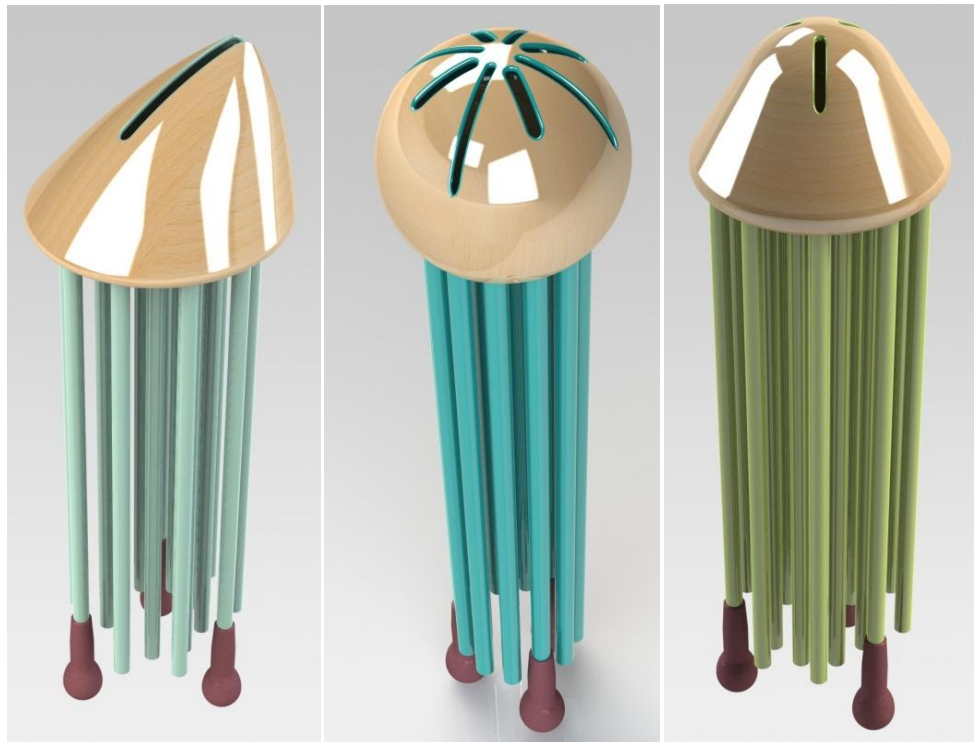


Ilustración 45: Los misteriosos. Fuente propia.

**Caracterización: naturaleza, personalidad y temperamento de los personajes.**

El representativo “tun” emitido en la percusión de **los misteriosos**, puede ser descrito como un sonido fino, distinguido, e intrigante. Es por esto que **los misteriosos** son personajes **reservados, sigilosos, elegantes y difíciles de conocer**.

Su presencia puede resultar intimidante para quienes los rodean, pero en realidad, **los misteriosos** también son tímidos y huidizos. Escapan constantemente. Merodean en busca de su alimento favorito, *los Bufones*, y huyendo no solo de *los Torpes*, quienes son sus principales depredadores, si no de cualquier elemento extraño a su alrededor.

Así, se ayudan de su habilidad y agilidad para desplazarse y alimentarse, convirtiéndose en criaturas bastante calculadoras y precisas.

Las corrientes de agua, el viento y los golpecitos que reciben para emitir el tan codiciado “tun”, los impulsan y refinan su carácter de **misterio, huida y precisión**.



**Ilustración 46: Interacción con los misteriosos. Fuente propia.**

### **Los torpes**

**Los Torpes**, son criaturas inspiradas en las tortugas: *Caretta caretta*, o también llamadas tortugas bobas o caguamas.

**Referentes formales y funcionales: Las tortugas bobas**

- De costumbres solitarias.
- Alimentación carnívora. Entre las criaturas de las que se alimenta, se encuentran las esponjas, la medusa carabela portuguesa y el plancton.
- Sus actividades diarias se dividen básicamente en nadar, y descansar en el fondo del océano. Pasan alrededor del 85% del día sumergidas.
- Entre las hembras, los comportamientos de agresión son comunes.
- Pueden alcanzar edades de hasta 100 años.
- Su caparazón, al igual que en otras tortugas representa su armadura, aunque su cabeza y aletas no pueden ser ocultadas en el mismo, como en las otras tortugas. Además la forma

del caparazón alcanza una gran complejidad geométrica. Su caparazón también se caracteriza por su textura lisa.

- Los colores varían entre café oscuro y amarillo (naranjado). Tienen aletas de dos garras con las que pueden nadar grandes distancias. La cabeza es grande y redondeada. Su pico es muy grueso.



Ilustración 47: : Tortuga boba. SC Aquarium - Sea Turtle Hospital 1. BigDog104, (2010)

#### **Forma básica, principio de funcionamiento e interacción:**

**Los torpes** son las criaturas encargadas de producir sonidos por medio de la percusión simple de los mismos con el agua.

Con **los torpes**, se aprovecha la facilidad de la improvisación musical con el agua, utilizando un principio muy simple; dicho principio consiste en la percusión con el agua por medio de la utilización de geometrías cóncavas como amplificadores del sonido. Es así como se crearon **dos** de estos personajes, con el fin de tomarlos en cada una de las dos manos, y notar la diferencia sonora de acuerdo con su nivel de concavidad.

Para interactuar con ellos, los bebés estarán apoyados sobre **las esponjas**, preferiblemente en posición de prono. El adulto acompañante entonces, se situará en frente del bebé con **los torpes**, de tal manera que **se asegure el contacto visual entre el bebé, las criaturas y el adulto**. Así, inicia la interacción al tomar a **los torpes** (desde su parte convexa) en cada una de las manos, y hacerlos chocar contra el agua. Idealmente, debido a los sonidos emitidos, el bebé se sentirá atraído auditiva y visualmente, e intentará acceder a **los torpes** para explorarlos; de esta manera, dicha atracción provocará la generación de movimientos en el bebé. Posiblemente intentará imitar la percusión realizada por el adulto. Lo anterior, según la edad y desarrollo global del bebé; es decir, los bebés de nueve meses de edad en adelante, probablemente podrán imitar la percusión con mayor facilidad que los bebés más jóvenes.



Ilustración 48: Los torpes. Fuente propia.

**Caracterización: naturaleza, personalidad y temperamento de los personajes.**

El “pa pa” emitido al percutir a **los torpes** con el agua, puede ser descrito como un sonido aturdido<sup>46</sup>, desaliñado y jocoso. Es por esto que **los torpes** son **personajes indiscretos, perezosos, fatigados y muy lentos**. **Los torpes**, son una pareja de simpáticos abuelos de 100 años de edad. Un poco cansados, sosegados y solitarios, **los torpes** permanecen juntos constantemente y se persiguen el uno al otro. Es así como el movimiento de uno de ellos, es proseguido inevitablemente por el movimiento del otro, interrumpiendo las más acondicionadas situaciones, como el momento de concentración previo al ataque de *los misteriosos* a *los Bufones*.

---

<sup>46</sup> Aturdimiento: “Med. Estado en el que los sonidos se confunden y parece que los objetos giran alrededor de uno. Torpeza, falta de ornato” (Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española)

Estos abuelos son arrastrados por las corrientes de agua y viento y de esta manera se desplazan distancias significativas. Engañados del efecto de sus esfuerzos, **los torpes** retozan pausadamente en la búsqueda fallida de *los misteriosos* y *los Bufones* para alimentarse, aunque a estos últimos, logran atrapar en ciertas oportunidades. Aunque parecen ser un poco desastrosos, deleitan con su fascinante y encantador “pa, pa” que acentúa su carácter **simpático, parsimonioso y tosco**.

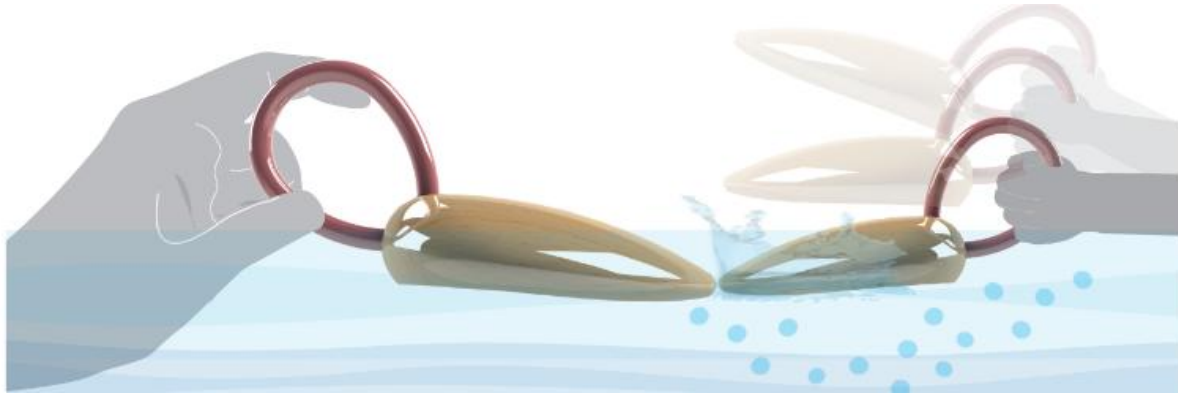


Ilustración 49: Interacción con los torpes. Fuente propia.

### Los Bufones

**Los Bufones**, son criaturas inspiradas en el fitoplancton (phytoplankton).

#### Referentes formales y funcionales: Phytoplankton

- Su proveniencia de idioma griego significa: “Animal Vagabundo”
- Uno de los grupos más importantes, por su abundancia y diversidad, es el de las diatomeas; organismos microscópicos con pigmentos amarillo-dorados. También llamados Bacillariophyceae. Actualmente se conocen más de 200 géneros de diatomeas. Por lo general dependen las corrientes oceánicas para mantenerse suspendidas en la superficie, iluminadas por el sol.
- Se encuentra en la base de la cadena alimentaria de los ecosistemas acuáticos, ya que sirve de alimento a organismos mayores.
- En una situación de exceso de nutrientes y de temperatura favorable, estos organismos pueden multiplicarse rápidamente formando un florecimiento, bloom o marea roja. En estas situaciones, el plancton agota los nutrientes y comienza a morir. Lo anterior puede llevar al agotamiento del oxígeno en el agua y, como consecuencia, a la muerte masiva de peces y otros organismos.

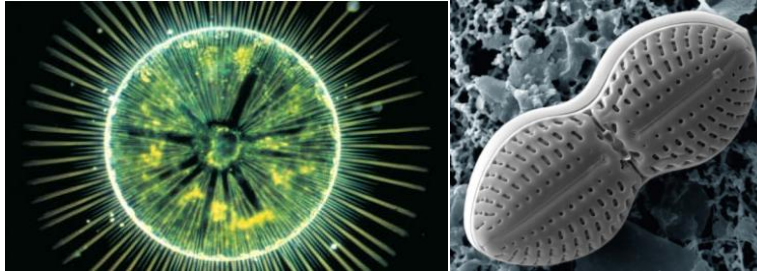


Ilustración 50: Phytoplankton. FredCassis (2011) Sea Peanut. FEI Company (2010)

### Forma básica, principio de funcionamiento e interacción:

**Los bufones** son las criaturas encargadas de producir sonidos por medio de la percusión simple entre ellos mismos.

Con **los bufones**, se aprovecha la facilidad de la improvisación musical con el agua, utilizando un principio muy simple; dicho principio consiste en la generación de sonidos por medio de la percusión de diferentes materiales.

Para interactuar con ellos, los bebés estarán apoyados sobre **las esponjas**, preferiblemente en posición de prono. El adulto acompañante entonces, se situará en frente del bebé con **los bufones**, de tal manera que **se asegure el contacto visual entre el bebé, las criaturas y el adulto**. Así, inicia la interacción al hacer chocar a los bufones generando corrientes de agua con las manos, o simplemente empujándolos entre ellos. Idealmente, debido a los sonidos emitidos, el bebé se sentirá atraído auditiva y visualmente, e intentará acceder a **los bufones** para explorarlos; de esta manera, dicha atracción provocará la generación de movimientos en el bebé. Posiblemente intentará imitar la percusión realizada por el adulto. Lo anterior, según la edad y desarrollo global del bebé; es decir, los bebés de nueve meses de edad en adelante, probablemente podrán imitar la percusión con mayor facilidad que los bebés más jóvenes.

### Caracterización: naturaleza, personalidad y temperamento de los personajes.

Los “pa”, “tan”, “ta” “tun” emitidos en las pequeñas colisiones de los bufones, pueden ser descritos como sonidos impetuosos, disparatados y disonantes. Es por esto que **los bufones** son personajes **desobedientes, parlanchines y pintorescos**.

**Los bufones** deambulan holgazanes en el agua, burlándose de *los torpes* y de *los misteriosos*, pues estos últimos difícilmente consiguen atrapar a estas pequeñas criaturas para alimentarse. Por otro lado, un poco perturbadores, los bufones discuten entre ellos debido a sus considerables diferencias en medio de constantes colisiones. Es por esto que logran distraerse y finalmente se convierten en presa de *los torpes*.

Permanecen en la superficie, impulsándose de las corrientes de agua y del viento, chocándose continuamente entre ellos. Así, durante sus tropiezos, realzan su carácter **desobediente y vivaz**.



Ilustración 51: Los bufones. Fuente propia

### El Silencioso

**El Silencioso** son criaturas inspiradas en los corales: Organ pipe coral, o también llamados tubípora música.

#### Referente formal y funcional: Tubípora música

- Corales blandos con un esqueleto único, duro, compuesto por pequeños tubos. Cada tubo tiene una serie de pólipos<sup>47</sup>, los cuales a su vez están compuestos por tentáculos.
- Los tentáculos están extendidos generalmente durante el día, pero se retraen rápidamente con cualquier perturbación.
- Su esqueleto es color rojo brillante, generalmente escondido entre los numerosos pólipos, los cuales son verdes o grises.
- Viven en aguas poco profundas.
- Se alimentan de plancton.



Ilustración 52: Tubipora Musica. Organ-pipe coral close up. Cole Museum of Zoology (2005)

<sup>47</sup> Pólipo: "Animal invertebrado en forma de saco. En un extremo se fijan al sustrato, y en otro extremo generalmente está rodeado de tentáculos". (Segura Puertas, 1984)

### **Forma básica, principio de funcionamiento e interacción:**

**El silencioso** es la criatura encargada de brindar apoyo a las cabecitas, pechos y nalguitas de los bebés, y generar al mismo tiempo un desequilibrio en sus posiciones, para incentivar su independencia en el agua, y generación de emociones negativas.

Con **El silencioso**, se aprovecha de la flotabilidad de su material, para sostener a los bebés que aún no han desarrollado independencia suficiente en el agua, y de esta manera puedan disfrutar de los estímulos visuales y auditivos que las otras criaturas y los adultos les proporcionan.

Al ser atraídos por algún estímulo generado en el contexto, el bebé idealmente moverá sus extremidades espontáneamente en el agua, mientras está apoyado sobre **el silencioso**; así, estos movimientos le generarán un desequilibrio relativo en su apoyo, al cual deberá oponerse.

De esta manera, se pretende que el bebé experimente inestabilidad en el apoyo, y por lo tanto, algunas emociones negativas como miedo, rabia y angustia. **Vale la pena mencionar que es la única criatura de la familia que pretende generar emociones negativas en el bebé; todas las demás criaturas pretenden generar felicidad, atracción y sorpresa placentera.** Así, idealmente intentará contrarrestar físicamente dicho desequilibrio; posiblemente podría caer y sumergirse en el agua, lo cual es una situación buscada de alguna manera, siempre y cuando el adulto conserve las distancias de acercamiento sugeridas en el análisis ergonómico, y pueda socorrerlo de inmediato.

Los silenciosos, a pesar de no compartir el carácter sonoro con sus familiares, son fundamentales en el conjunto de criaturas. Lo anterior es debido a que por medio de ellos se incentiva la independencia de los bebés en el agua, al permitirles (1) experimentar y percibir la realidad de los principios físicos del agua, (2) manteniendo la seguridad del bebé de una manera precisa, y (3) proporcionando su independencia de una manera progresiva, y según su nivel de aprendizaje.

Para interactuar con él, los adultos posicionarán a los bebés encima del silencioso, de tal manera que se aprovechen diferentes apoyos para los diferentes ejercicios. Así, la interacción con las demás criaturas de la familia inicia, y el bebé potencialmente empezará a moverse y a percibir diferentes sensaciones relacionadas con el agua, sus principios y diferentes emociones como consecuencia de lo anterior.

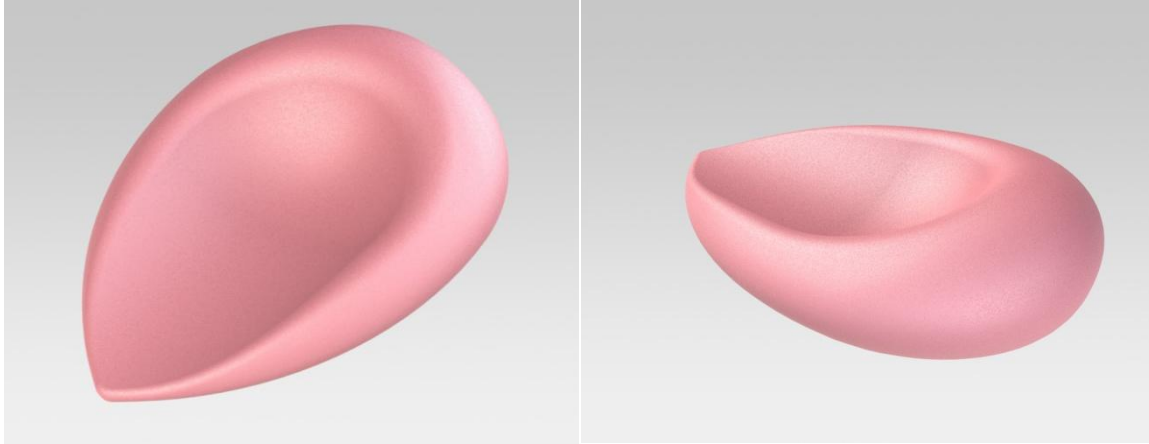


Ilustración 53: El silencioso. Fuente propia.

**Caracterización: naturaleza, personalidad y temperamento de los personajes.**

El silencioso es mudo. Aunque es un personaje **taciturno** y pareciera ser poco expresivo, también en es un **pilar perseverante**.

**El silencioso** permanece en la superficie, en búsqueda de los bufones para calmar sus agudos apetitos, sin embargo, sus intentos son fallidos y nunca logran atraparlos. Es por esto que **El silencioso** es muy ligero, y tiene algunos **problemas manteniendo su equilibrio**. De esta manera, cuando cualquier criatura se posa encima de los él engañado por su robusta y estable apariencia, puede llevarse una gran sorpresa al experimentar una sacudida.

**El silencioso** es arrastrado por las corrientes de agua y viento y por las criaturas que reposan en su cuerpo; de esta manera se desplazan distancias significativas.

Aunque parecen ser un poco simplones, el silencioso es el mejor complemento de la familia Doon, pues si se logra encontrar su punto de equilibrio, seguramente después de experimentar muchas brazadas, patadas y chapuzones, puede resultar **estable, confiable y apacible**.

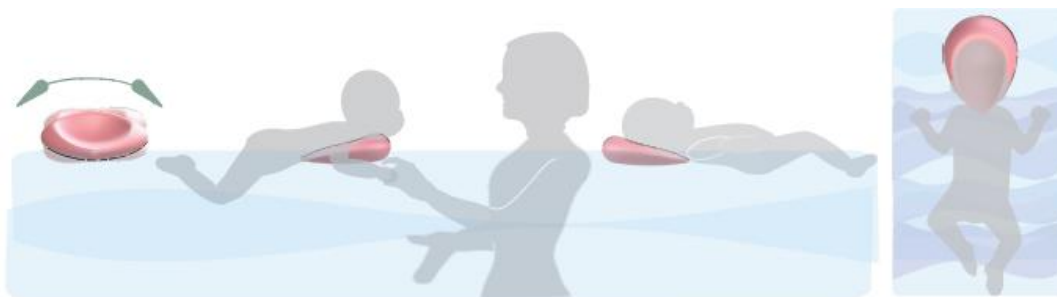


Ilustración 54: Interacción con el silencioso. Fuente propia

**6.5.1.3 Accesorios**

Por otro lado, fue necesario incluir los siguientes accesorios al sistema:

## Atril

Doon lab también contiene un conjunto de canciones infantiles que acompañan la interacción con sus criaturas. El atril, es un conjunto de etiquetas, en donde están registradas dichas canciones. Así, el atril puede flotar en el agua y sus canciones pueden ser retiradas individualmente, de tal manera que los adultos acompañantes puedan tener una guía para el canto



Ilustración 55: Atril. Fuente propia

## Bolsa: Eco Netbag

Las Netbags, o bolsas de malla, son una tendencia actual en el mundo de la sostenibilidad y el almacenamiento. Entre sus características principales, vale la pena resaltar su carácter ecológico, al ser fabricadas a partir de diferentes plásticos reciclados, son livianas, y especialmente adecuadas para el almacenamiento de artículos deportivos, especialmente aquellos relacionados con la natación, gracias a su oportunidad de escape de agua.



Ilustración 56: Netbag. Fuente propia.

## iTunes App

Teniendo en cuenta que el sistema está acompañado por canciones para la interacción, se plantea entonces una aplicación de iTunes<sup>48</sup>, en donde sea posible descargar las canciones, de tal manera que los adultos acompañantes puedan reproducirlas no solo durante las sesiones, si no durante otros momentos de juego, hora de dormir etc, facilitando el aprendizaje de las mismas y generando una mayor familiarización y vínculo con el producto”.

Nota: En el anexo 57 se encuentra la presentación de Doon lab.

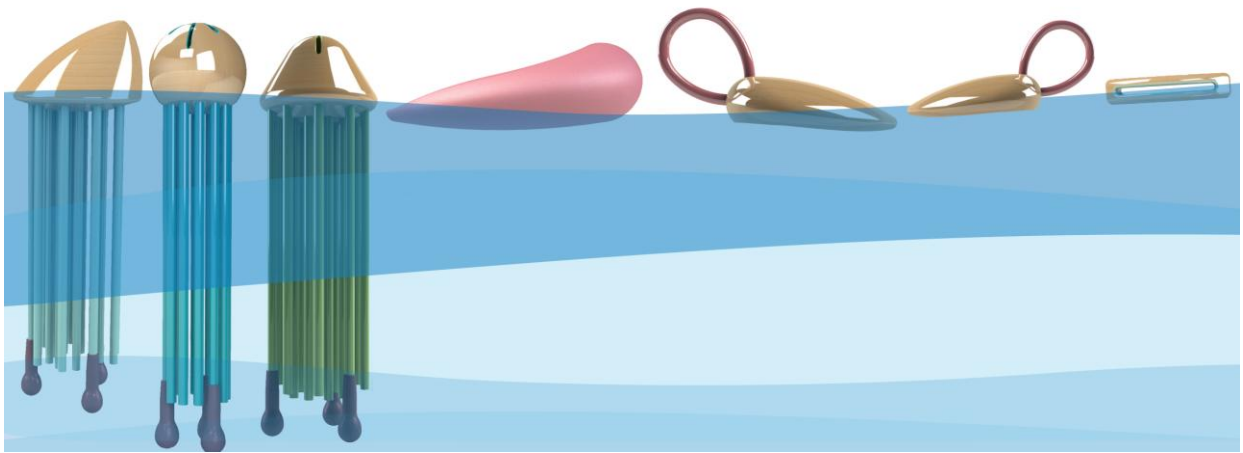


Ilustración 57: Familia Doon

## 5.2 Geometrización:

### Objetivo:

- Ajustar geoméricamente las formas generadas en la exploración formal de tal manera que puedan establecerse proporciones adecuadas.
- Plantear formas geoméricamente simples que evoquen el concepto.
- Crear geometrías técnicamente “bellas” utilizando las proporciones áureas.
- Plantear formas geoméricamente adecuadas con las cuales se puedan lograr efectos visuales con la reflexión de la luz del sol.

### Metodología

---

<sup>48</sup> “iTunes es una aplicación gratuita para Mac o PC que organiza y reproduce la música y vídeos de un computador, y los mantiene sincronizados. Además, es una tienda dentro del mismo computador, iPod touch, iPad o iPhone ....”

La geometría de todos los productos de Doon lab fueron realizadas de tal manera que se conservaran las proporciones áureas. **Así, la geometrización partió del llamado rectángulo de oro<sup>49</sup>**, teniendo en cuenta los siguientes pasos:

- “Back up” de las formas previamente realizadas en la exploración formal.
- Dibujo del rectángulo de oro.
- Dibujo de las formas previamente exploradas, dentro del rectángulo de oro.
- Establecimiento de relaciones de proporción.
- Ajuste final de radios y medidas.

### **5.2.1 Los Misteriosos**

#### **Misterioso 1**

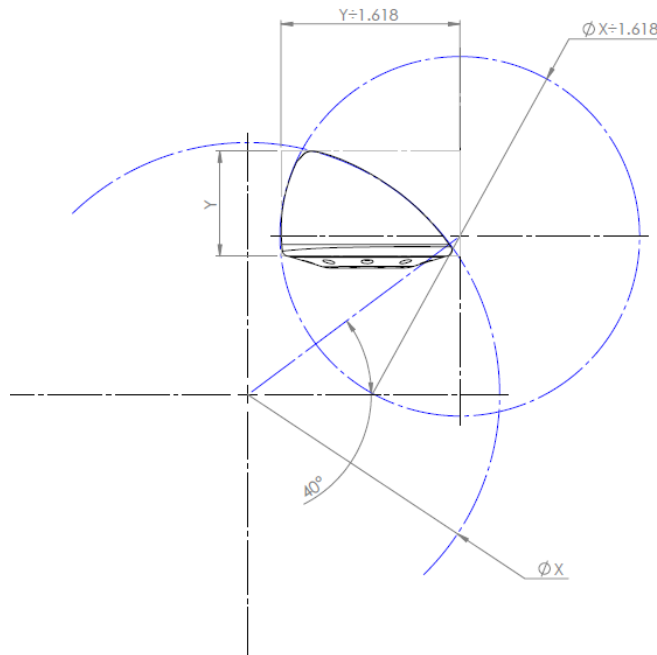
El referente formal para esta criatura fue la medusa Carabela Portuguesa. Como es posible observar en la exploración formal, inicialmente fueron encontradas formas interesantes consistidas en la unión de una elipse, y un círculo en su parte superior de manera descentrada.

Posteriormente, se continuó explorando la geometrización con el reemplazo de la elipse con dos círculos, y consecutivamente, se incluyó el perfil encontrado, en el rectángulo de oro, hasta que se encontró una geometrización precisa.

Así, la relación entre el ancho y el alto de esta figura corresponde a la razón áurea. El dibujo del perfil inicia al trazar un círculo y localizar su centro. De manera posterior, se traza una línea horizontal auxiliar, con el fin de ubicar otra de ellas a 40° de dicho centro. Vale la pena mencionar que el ángulo de 40° fue elegido debido a que es uno de los ángulos más importantes resultante del análisis de las proporciones áureas en un pentágono. El punto en donde se encuentran el radio inicialmente realizado con la línea a 40° (A) es el centro del segundo radio, el radio menor. La razón entre ambos radios es la razón áurea, de esta manera es hallado entonces el radio menor. Así, se traza una línea tangente vertical en el lado izquierdo del círculo de radio menor (X). Los trazos finales para incluir el perfil en el rectángulo de oro, fueron realizados a partir de las medidas necesitadas. Es decir, al necesitar un largo máximo de 15 cm, se trazó entonces una línea horizontal desde la tangente X, hasta encontrar un punto de corte con el radio mayor (B) con una medida de 15cm. Así, se encontró un rectángulo de 15 x 9.27 cm, el cuál conserva las proporciones áureas.

---

<sup>49</sup> Rectángulo de oro: *“es el rectángulo cuyos lados están en razón áurea. Se trata de un número algebraico irracional (decimal infinito no periódico) que posee muchas propiedades interesantes y que fue descubierto como relación o proporción entre segmentos de rectas. Esta proporción se encuentra tanto en algunas figuras geométricas como en la naturaleza. Puede hallarse en elementos geométricos, en las nervaduras de las hojas de algunos árboles, en el grosor de las ramas, en el caparazón de un caracol, en los flósculos de los girasoles, etc. Asimismo, se atribuye un carácter estético a los objetos cuyas medidas guardan la proporción áurea”*(The Golden Section, 2011)



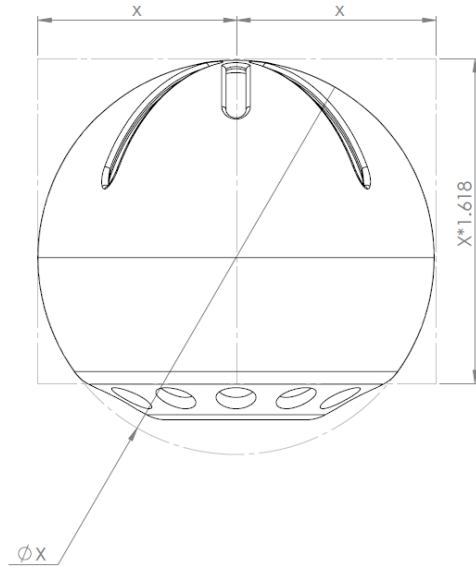
**Ilustración 58: Geometrización del misterioso 1. Fuente propia**

### **Misterioso 2**

El referente formal para esta criatura fue la medusa Aurelia Aurita. Teniendo en cuenta que se pretendían crear formas que evocaran el concepto, la diseñadora en particular considera que aquellas formas geométricas simples aluden un concepto infantil. Por esta razón, y según el referente formal, fue elegida como forma principal la esfera.

Así, partiendo del rectángulo de oro, fue ubicado el centro del círculo en el segmento a-b (segmento de proporciones áureas:  $C = a + (1-a)$ ). Así, el círculo es trazado.

Con el fin de generar una sección plana para facilitar el equilibrio de dicho elemento durante su flotabilidad, se hizo un corte en dicha esfera, en el punto de término del rectángulo de oro.

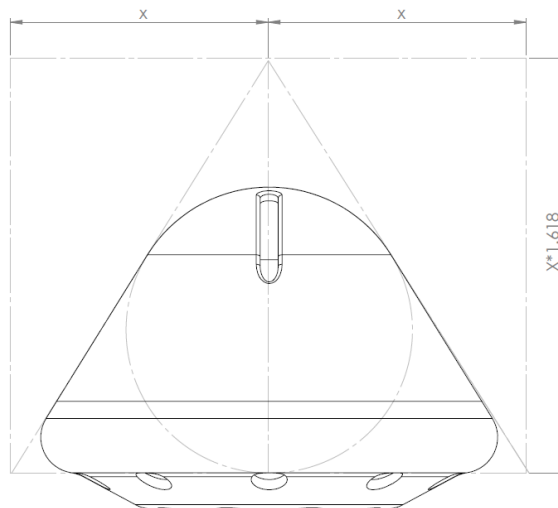


**Ilustración 59: Geometrización del misterioso 2. Fuente propia.**

### **Misterioso 3**

El referente formal para esta criatura fue la medusa Acalefo azul. Como es posible observar en la exploración formal, inicialmente fueron encontradas formas interesantes consistidas en la unión de tres círculos distribuidos a  $120^\circ$  entre ellos.

Así, partiendo del rectángulo de oro, se dibuja un triángulo isósceles. A partir de este triángulo se dibuja un círculo tangente a cada uno de sus lados, y de esta forma, se encuentra el perfil deseado para la revolución.



**Ilustración 60: Geometrización del misterioso 3. Fuente propia.**

## **Ranuras**

Las ranuras presentes en los misteriosos tienen 2 objetivos principales:

- Entrada (y salida) de agua a la campana contenedora.
- Efecto de percusión. Instrumentos como los temple blocks utilizan estas ranuras, con el fin de generar sonidos diferentes de acuerdo a la cercanía del golpe con respecto a la ranura.

### **5.2.2 Los Torpes y El silencioso.**

Existen 2 criaturas pertenecientes a la especie Los Torpes, inspiradas en las tortugas marinas, o tortugas bobas. Los Torpes y el silencioso comparten las proporciones geométricas, y solo difieren en tamaño. La diferencia de tamaño entre Los Torpes se debe al objetivo de generar sonidos diferentes con cada uno de ellos. Por otro lado, la forma inicialmente encontrada para Los Torpes se encontró adecuada para reproducirla como soporte de la cabeza y tronco del bebé.

Así, partiendo de nuevo del rectángulo de oro, se trazan dos líneas perpendiculares que dividan dicho rectángulo en mitades. Así, un círculo es trazado en una de las esquinas del rectángulo, de tal manera que sea tangente a la línea horizontal divisoria de mitades, y a ambos lados del rectángulo. En el extremo opuesto, se dibuja un círculo con un radio que conserve la relación 1:4 con el anterior círculo. Posteriormente, se trazan radios tanto en la parte superior, como en la parte inferior de ambos círculos dibujados, de tal manera que unan a los círculos de forma tangencial. El radio superior es adicionalmente tangente a la línea horizontal divisoria de mitades.

Por otro lado, la vista superior de estas criaturas fue geometrizada utilizando las proporciones geométricas del huevo, que también conservan las proporciones áureas.

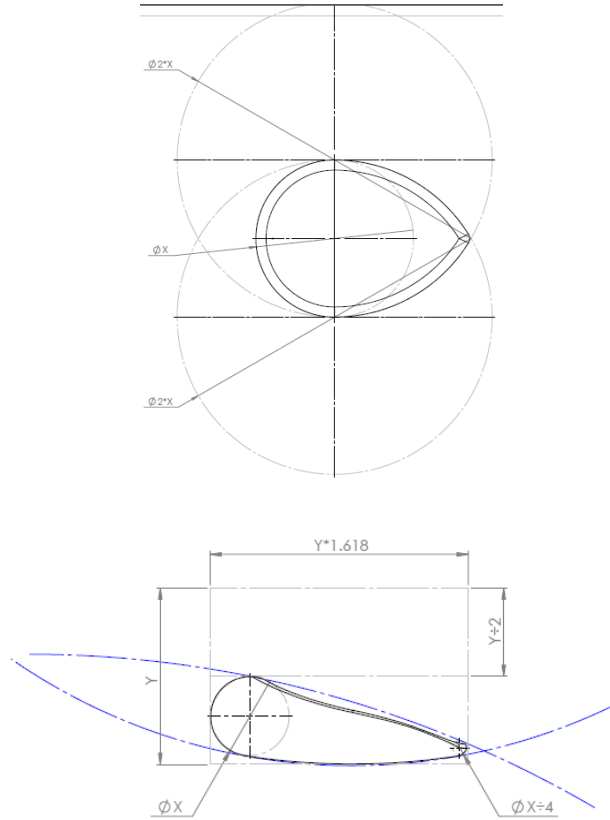


Ilustración 61: Geometrización de los torpes y el silencioso. Fuente propia

### 5.2.3 Los Bufones

La geometrización de los bufones fue realizada a partir de los perfiles encontrados para los misteriosos y los torpes, así:

#### Bufón 1

El bufón número 1 surge a partir de duplicar la geometría del misterioso 1, en el eje x.

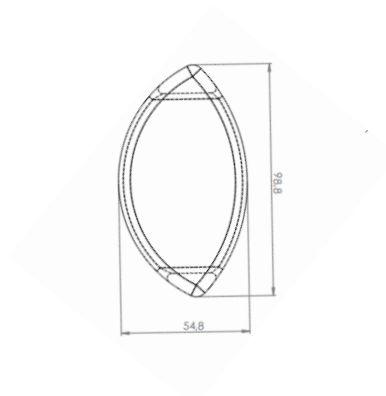


Ilustración 62: Geometrización del bufón 1. Fuente propia

## Bufón2

La geometría de este bufón surge a partir de la vista lateral del misterioso 1.

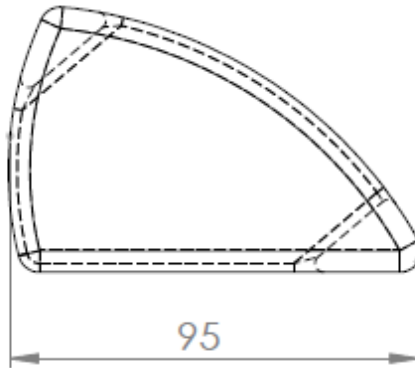


Ilustración 63: Geometrización del bufón 2. Fuente propia.

## Bufón 3

La geometría del bufón 3 surge a partir de la vista lateral de los torpes y el silencioso



Ilustración 64: Geometrización del bufón 3. Fuente propia.

## Bufón 4

La geometría del bufón 3 surge a partir de la vista superior de los torpes y el silencioso

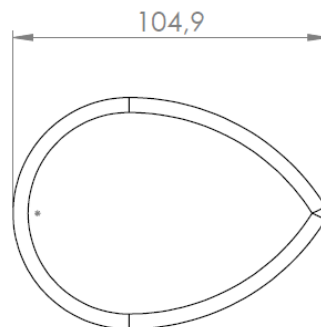


Ilustración 65: Geometrización del bufón 4. Fuente propia.

## Bufón 5

La geometría del bufón 5 surge a partir del reflejo en el eje x del bufón número 3, y de transportar este reflejo + 55.5 mm en el eje x.

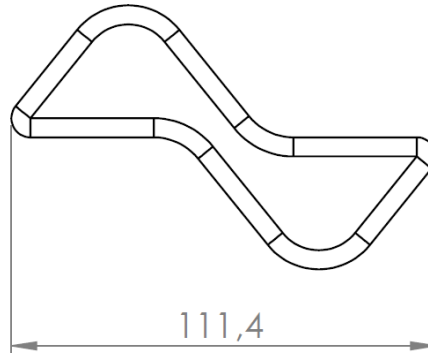


Ilustración 66: Geometrización del bufón 5. Fuente propia.

## Ranuras

Las ranuras presentes tanto en los bufones como en los misteriosos tienen como objetivo la amplificación del sonido. Este principio está presente en instrumentos tales como los Jam Blocks (ver plancha de tendencias).

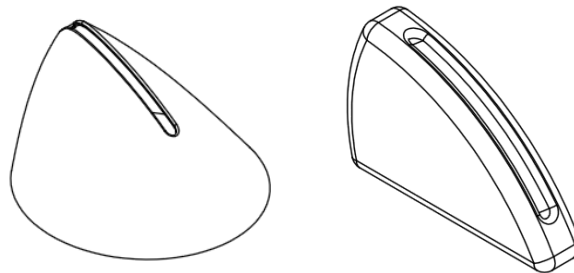


Ilustración 67: : Detalle de las ranuras. Fuente propia

## 5.3 Elección de colores y texturas

### Objetivo

Aplicar los colores elegidos en la plancha de tendencias, por medio de una adecuada combinación y así lograr acentuar el mensaje del concepto que se pretende comunicar.

### Metodología

Para la elección y aplicación de colores, se llavaron a cabo los siguientes pasos:

- “Back up” de la plancha de tendencias, la paleta de colores y lo productos allí plasmados.

- Selección de texturas y sectores de productos que probablemente favorezcan el mensaje que el concepto pretende comunicar.
- Aplicación de colores y texturas al sistema.

## **Desarrollo**

### **5.3.1 Colores**

Los colores del sistema fueron aplicados de manera medianamente aleatoria, teniendo en cuenta la paleta de colores elegida en la plancha de tendencias. Sin embargo, se tuvo especial cuidado en aplicar los tonos verdes y azules en las ranuras de cada criatura y en los tentáculos de los misteriosos, con el fin de provocar un efecto visual que varía con el ángulo de visión. Y, por otro lado, los tonos rosados fueron aplicados en aquellos elementos “auxiliares”, como lo son las baquetas, las orejitas o agarraderas, el silencioso, y en algunas ranuras de los bufones con el fin de hacer este color más participativo.

### **5.3.2 Texturas**

Se considera que aquellos juguetes de madera son los más representativos, de acuerdo con la plancha de tendencias y el concepto que se pretende comunicar. Lo anterior, debido a su carácter básico o justo, esencial y tradicional, además de las reconocidas características acústicas del material. De esta manera, la textura predominante del sistema es la de la madera de haya, caracterizada por sus tonos claros y destacadas vetas. Así, dichas vetas acentúan la textura de la criatura, tal como si se tratara de la trama de su propia piel. Por otro lado, el barnizado provoca reflexiones de luz que favorece su acabado, dándole una apariencia algo elegante, lustrosa y también llamativa.

## **5.4 Propuesta de Modelo de negocio**

Con el concepto de Doon lab, fue posible pensar en un modelo de negocio posiblemente rentable. Este modelo de negocio consiste en la creación y producción de nuevas criaturas acústicas, debido a la gran oportunidad que existe en la generación de diferentes sonidos con el agua, utilizando otros principios musicales; además, se encuentra otra gran oportunidad en la cantidad de referentes formales que pueden utilizarse partiendo de las criaturas oceánicas.

Así, el kit inicial ó básico podría ser el anteriormente explicado, compuesto por: los misteriosos, los torpes, el silencioso, (los cuales utilizan el principio de percusión) el atril y la bolsa. Pueden así crearse **kits adicionales** con criaturas que utilicen otros principios de generación de sonidos con el agua. (Los risueños es otra especie creada, que no fue incluida debido a la utilización de un principio musical diferente a la percusión. **Ver anexo 34**) De esta manera, la familia Doon puede ir acrecentándose, involucrando criaturas con interacciones un poco más complejas, de acuerdo al desarrollo y crecimiento del bebé.

Con lo anterior, se pretende generar un vínculo con los usuarios, de tal manera que deseen agrandar la familia Doon, y continúen adquiriendo, o reemplazando sus criaturas.

De la misma manera fue planteada una oportunidad de negocio por medio de la aplicación iTunes. Esta oportunidad consiste en la posibilidad de comprar y descargar nuevas canciones creadas a partir de la producción de nuevas criaturas.

## 5.5 Diseño para el ensamble y la manufactura

### Objetivo

Seleccionar los materiales y procesos de manufactura adecuados, con el fin de asegurar una producción efectiva y eficiente del producto.

### Metodología

Para diseñar el diseño para la manufactura y el ensamble, se recurrió principalmente a la ayuda de expertos para la selección de materiales, como el experto en Percusión John Edward Ciro, y posteriormente se complementó dicha investigación en recursos bibliográficos, principalmente del autor Michael F. Ashby.

### Desarrollo

#### 5.5.1 Selección de materiales

Para seleccionar los materiales que cumplirán las funciones de percusión, se recurrió al experto en percusión John Edward Ciro. La información proporcionada por él fue complementada por medio de recursos online, como el sitio Web Latin Percussion, de la marca con el mismo nombre, considerada la mejor en percusión.

El resto de materiales fueron seleccionados de acuerdo al conocimiento previo de la estudiante en el tema, y el cumplimiento de los requisitos necesarios, y más importante, el cumplimiento de los estándares nacionales e internacionales de seguridad de los juguetes (Normas ICONTEC Y ASTM).

### Madera de haya

La madera de haya fue seleccionada inicialmente por sus buenas **propiedades acústicas y de flotabilidad**, según el músico y estudiante de Maestría en Percusión del departamento de Música de la Universidad EAFIT, **John Edward Ciro**. Por otro lado, esta madera cumple a cabalidad con los requisitos especificados en el PDS (Product Design Specifications):

- Liviana

- Fácil impregnación: Esta característica la hace resistente al uso prolongado en el agua y a la intemperie debido a su fácil absorción a los barnices y lacas.

Otras de sus características importantes:

- Facilita los procesos de pintura y acabado, gracias a su color claro y facilidad para ser maquinada.
- Sostenibilidad: Es muy importante resaltar que esta madera puede aportar a la sostenibilidad, en tal caso que pueda ser adquirida de industrias procesadoras de la misma. Así, se podría recurrir a fabricantes de estuches (aplicación principal de este tipo de madera) con el fin de obtener recortes sobrantes de este material para fabricar la propuesta. Una gran ventaja para aplicar esta propuesta de sostenibilidad es el tamaño pequeño de cada una de las piezas del sistema, pues así se aumenta la oportunidad de encontrar piezas sobrantes de madera de haya en las que encajen las piezas de Doon lab.

## **PVC**

Este tipo de plástico fue seleccionado por sus reconocidas propiedades de resistencia a la intemperie e impermeabilidad. Además, por la facilidad con la que puede ser moldeado. En este caso específico, es un material adecuado para ser extruido con el fin de obtener perfiles continuos o filamentos. Por otro lado, también existe una posibilidad de aportar a la sostenibilidad, si se obtiene este material a partir del reciclaje de otros productos. De esta manera, la materia prima para extrudir los perfiles de PVC necesarios pueden ser pellets provenientes de una molienda de material reciclado.

## **Neopreno**

Al igual que el PVC, este tipo de plástico fue seleccionado por sus reconocidas propiedades de resistencia a la intemperie e impermeabilidad. Por otro lado, un requisito importante para esta material consiste en tener una menor densidad que la densidad del agua, para que de esta manera, pueda sumergirse. Por otro lado, también existe una posibilidad de aportar a la sostenibilidad, si se obtiene este material a partir de neopreno reutilizado, como trajes de buceo, estuches para computadores, entre otros.

## **Espuma EVA**

Este material fue seleccionado por sus reconocidas propiedades de resistencia a la intemperie, a la humedad prolongada, impermeabilidad, suavidad y comodidad generadas y sobre todo, flotabilidad.

## **Productos adhesivos, selladores y pinturas**

Tanto las siliconas, lacas, selladores y pinturas para los diferentes procesos especificados en la carta de procesos, tienen la especificación de ser NO TOXICOS.

**Nota:** Todos los materiales anteriores, además cumplen con las normas de seguridad para juguetes ASTM, e ICONTEC.

### **5.5.2 Carta de procesos**

La carta de procesos, tiene dos componentes principales. El primero son los procesos de manufactura específicos para cada parte. El segundo consiste en el proceso de ensamble de todas las criaturas. Vale la pena mencionar que los procesos de producción y ensamble para los misteriosos, fueron explicados con base en el misterioso número 1. Lo anterior, teniendo en cuenta que los 3 tienen el mismo número de partes, que cumplen las mismas funciones, por lo tanto sus procesos de manufactura y ensamble son iguales.

De esta manera, el proceso de manufactura propuesto para aquellas piezas especificadas en madera de haya, es el de manufactura por medio de Control Numérico Computarizado o CNC. Lo anterior, debido a que este proceso ofrece una gran precisión, rapidez, y los procesos de acabado posteriores son relativamente cortos.

El proceso de manufactura para las piezas especificadas en PVC, o los llamados “tentáculos”, es el proceso de extrusión simple, debido a que su configuración es un simple perfil cilíndrico constante.

El proceso de manufactura para el silencioso, cuyo material propuesto es espuma EVA, es inyección, debido al material elegido y a su forma relativamente compleja.

El proceso detallado de manufactura y ensamble, están contenidos en los Anexos 35 y 36. Por otro lado, los planos de detalle pueden encontrarse en el anexo 37.

## **5.6 Imagen gráfica**

Con el término imagen gráfica, nos referiremos al logotipo diseñado para el sistema Doon lab. De esta manera, se pretende aportar a la identidad del producto.

### **Objetivos**

Plantear una propuesta de marca y por ende herramienta de comunicación para los posibles compradores, con el fin de que sea reconocido en el mercado, si ese fuera el caso

### **Método**

Para el diseño de la imagen gráfica, en este caso específico, el logotipo se llevaron a cabo los siguientes pasos.

- “Back up” de la paleta de colores.
- “Back up” del concepto definido.
- “Back” de la geometrización.

- Exploración.
- Definición

### 5.6.1 Exploración.

Al recurrir a las conclusiones del proyecto y teniendo claro el concepto que pretende comunicarse sobre el producto, se realizó una extensa exploración de posibles logotipos. A continuación, se muestran algunos de ellos



Ilustración 68: Exploración de logotipos. Fuente propia

En esta exploración, es clara la tendencia o dirección que se pretendía desde el inicio de su creación, desde el punto de vista de los símbolos, tipografía y colores.

### 5.6.2 Propuesta definitiva de imagen gráfica.



Ilustración 69: Logo de Doon lab. Fuente propia

A continuación, se explicarán los argumentos de la selección los elementos más importantes de este logotipo:

- El símbolo: Este símbolo fue utilizado, debido a que puede ser considerado la geometría más representativa entre todas las criaturas del sistema. Su orientación fue girada alrededor de 50°, con el fin de crear cierta aproximación a una “cabeza”, que se complementa con unos ojos, representados en las dos “o” del texto “doon”.
- Tipografía: la tipografía, Helvetica LT Std. Fue seleccionada debido a su fácil legibilidad, y neutralidad.
- Colores: Los colores son claramente elegidos según la paleta de colores definida en la conceptualización. Así, se eligió el Verde-Azul más claro para el símbolo, pues es el color que la criatura a la que pertenece esta geometría, la cuál es considerada la más representativa, lleva en el interior de la campana. Los otros colores fueron aplicados con el fin de lograr una buena combinación.

## **5.7 Cumplimiento de los estándares de seguridad.**

### **Objetivo**

Verificar el cumplimiento de los requisitos de seguridad de los juguetes.

### **Metodología**

Para llevar a cabo dicha verificación, se realizaron los siguientes pasos:

- Consulta de la norma.
- Lectura cuidadosa.
- Marcación de cumplimiento o incumplimiento del ítem especificado.

### **Desarrollo**

En Colombia, la norma encargada de verificar la seguridad de este tipo de objetos sería la norma NTC 4894: Seguridad de juguetes. Parte 1: Propiedades mecánicas y físicas; Inflamabilidad; Migración de elementos. De esta manera, se realizó una evaluación de la misma. Así, es posible concluir que Doon lab posiblemente cumpliría con todos los requisitos incluidos en dicho documento; sin embargo, para el requisito 4.1 de dicha norma, el cual consiste en el uso normal, es indispensable la creación de un prototipo funcional para asegurar que no existen riesgos mayores y que su desgaste y deterioro es normal.

Sin embargo, según el concepto realizado, la interacción planteada, materiales y demás detalles concretados en este informe, es posible asumir que no existen riesgos mayores durante su uso (teniendo en cuenta los riesgos más generales como lo son la existencia de puntas afiladas, dimensiones de elementos pequeños, migración de elementos químicos, inflamabilidad entre

otros.) que puedan poner en peligro la vida del bebé. **Por otro lado, el deterioro normal si es algo que necesariamente debería ser probado con un prototipo funcional.**

Nota: La norma no fue anexada a este informe, pues su reproducción es prohibida.

## **6. Validación**

### **Objetivo**

Conocer el nivel de aceptación de la propuesta, por expertos en el tema.

### **Metodología**

Para llevar a cabo la etapa de validación se siguieron los siguientes pasos:

- Selección de los expertos.
- Selección de los criterios de validación.
- Entrevista a dichos expertos.
- Registro de la entrevista y conclusión.

#### **6.1 Selección de expertos.**

Entre las posibles personas que podrían realizar dicha validación, se encuentran las madres y padres que asisten a sesiones de matronatación, los profesores o instructores de matronatación y diseñadores. Para efectos de este ejercicio, se eligió al instructor de matronatación **Daniel Lombana**, debido, primero a su disponibilidad horaria, y segundo, debido a su conocimiento de productos para realizar matronatación, y su colaboración en este proyecto de grado e interés en el tema. Por otro lado, se seleccionó a una madre participante de las sesiones de matronatación en el conjunto residencial Bosques de Viena, la señora **Patricia Hurtado**, debido a su práctica de la actividad. De esta manera, fue posible entonces validar el concepto propuesto desde dos puntos de vista diferentes.

#### **6.2 Selección de los criterios de validación.**

Para seleccionar los criterios de validación, se recurrió al PDS de este documento, pues allí se eligieron cuidadosamente los requerimientos que el sistema debe cumplir, después de una amplia investigación.

#### **6.3 Entrevista a los expertos**

Las entrevistas realizadas con el fin de validar el concepto se hicieron individualmente, de una manera medianamente estructurada. Así, se utilizó cada uno de los requerimientos del PDS como criterio de evaluación, y otras preguntas y comentarios surgieron a partir de dicha conversación. De esta manera, se mostrarán a continuación los aspectos más relevantes de dichas conversaciones con los expertos seleccionados.

### **6.3.1 Validación por parte del instructor Daniel Lombana.**

A manera de conclusión, Daniel Lombana estuvo de acuerdo con el cumplimiento de todos los requerimientos del PDS, e hizo comentarios para los siguientes puntos específicos:

8. *“El sistema supera las desventajas de la competencia”: “No estoy seguro de cuál producto es la competencia directa de este sistema...nunca había visto un laboratorio musical de agua...pero seguramente, hablando de la parte que sostiene al niño, si puede superar a la competencia, pues a todos estos productos inflables de los que te hablé antes, que no me gustan, porque me imagino que según el peso del bebé esta cosita se hunde más...entonces es menos equilibrio y así el bebé está obligado a sostenerse...y va aprendiendo gradualmente, según vaya creciendo...y si se cae, pues..está la mamá al lado para que lo coja...eso sí, suavemente porque vos sabes como son las mamás...eso también hay que enseñárselo a ellas...”*

16. *“El sistema genera posturas físicas adecuadas”: “esta cosita para sostener, yo no sé qué tantas posturas adecuadas genere para la mamá...pues porque eso depende del nivel de la piscina...si la piscina le queda alta, entonces el bebé va a poder alcanzar una buena altura para mantener el contacto visual con la mamá...pero si no, la mamá se tiene que agachar..o doblar las rodillas...no sé, de pronto se va a cansar...y además, pues seguramente los bebés más pequeñitos no van a ser capaces de coger estas baquetitas ni nada...pero si es lo que tu dices, van a querer cogerlas simplemente porque la mamá lo estimula, y por eso van a moverse, y a patear y manotear debajo del agua...aaa y después esta cosita se desequilibra con el movimiento...a no si...”*

*\*\*\*” Lo mejor es probarlo, es que así uno se puede hacer una idea, pero uno tiene que verlo funcionando en vivo para poder juzgar realmente...per así en las imágenes a mi me parece muy bacano...y sobre todo esta cosita que sostiene se puede usar, no solo con las criaturas si no con otros muñecos que tenemos en el gimnasio...”*

### **6.3.2 Validación por parte de Patricia Hurtado, participante de las sesiones de matronatación.**

A manera de conclusión, Patricia Hurtado estuvo de acuerdo con el cumplimiento de todos los requerimientos del PDS, e hizo comentarios para los siguientes puntos específicos:

1. *“El sistema es adecuado para el contexto”: “Si para la bañera también me parece genial...porque mirá que uno le recuesta en esta cosita rosada, y le va cantando y todo mientras el está ahí moviéndose...no yo me lo imagino muy chévere...”*

5. *“El sistema es duradero”*

10. "El sistema es adecuado para el uso prolongado en el agua": *"hmmm..yo no sé, eso de madera a uno como que no lo convence...es que la madera con el agua...si será que dura?..."*

15. "La interfaz es adecuada para el usuario": *"pues a mi si me parece super fácil de usar, jaja, pero yo no sé si candelaria sea capaz todavía de hacer eso (Candelaria, si hija, tiene 6 meses y medio), de pegarle a esta parte con estas cositas (las baquetas)?...hmmm...no sé, pero seguramente si me ve a mi haciéndolo, ella se antoja y va a intentar...eso si pues.."*

27. "La interacción con el sistema fomenta el vínculo emocional entre mamá y bebé": *"ayyy si...yo si me veo cantándole feliz las canciones, y haciendo los gestos...es que ella siempre es muy atenta cuando le hablo, como si estuviera entendiendo, ella parece que me fuera a responder...lo que si me parece difícil es aprenderme las canciones cierto?...pues, las tengo que escuchar varias veces antes de cantárselas en la piscina, no creo que a la primera ya sea capaz de cantarle...pero definitivamente si creo que esos momentos de cantar, y de que nos miremos, son supremamente enriquecedores para las dos..."*

\*\*\* *"Ayy no pero esto está hermoso, eso parece más bien un adorno para la pieza cierto?"*

## **6.4 Conclusiones**

En términos generales, Doon lab fue de gran agrado ambas personas entrevistadas. Entre los aspectos positivos relevantes, es posible mencionar:

- Uso combinado en la bañera.
- La belleza de las criaturas.
- El silencioso como parte fundamental y aspecto más innovador en el sistema desde el punto de vista de la matronatación.
- La interacción con Doon lab y por medio de canciones motrices generan un acercamiento entre los participantes.

Entre los aspectos negativos:

- La dificultad de evaluarlo sin un prototipo funcional que muestre como funcionaría realmente.
- Posturas posiblemente inadecuadas para las madres, si la altura de la piscina es relativamente baja.
- La concepción o paradigma de que la madera no es un material adecuado para el uso prolongado en el agua.
- La dificultad para aprenderse las canciones.
- La complicada interfaz para los bebés más jóvenes. (6 a 9 meses en adelante)

## **6.5 Reflexión**

Como creadora del sistema Doon lab, estoy de acuerdo con todos aquellos aspectos negativos que ambos entrevistados nombraron. Sin embargo, a continuación se harán algunos comentarios al respecto con el fin de justificar las diferentes decisiones de diseño tomadas, como también se tomará la retroalimentación dada.

Aunque para este proyecto, no estaba planeada la realización de un prototipo, un modelo blando será entonces realizado con el fin de evaluar las proporciones y tamaños de las diferentes criaturas.

Es posible justificar, según el análisis ergonómico y la investigación de las generalidades del agua, que la posición de la madre con las rodillas dobladas no es completamente incómoda, pues su cuerpo tiene mucho menor peso del que en realidad tiene cuando está dentro del agua, y por ende este hecho beneficia dicha posición, al reducir el esfuerzo que debe hacer para mantenerla, y de esta manera ajustar su postura hasta alcanzar el contacto visual con su bebé.

Es interesante poder romper el paradigma de la percepción inadecuada de la madera al ser usada dentro del agua, cuando se habla de juguetes. Muchos objetos de madera son diseñados para ser usados en el agua, como los cascos de barcos, botes entre otros elementos relacionados con la navegación. Por esta razón, el hecho de usar madera en el agua (teniendo en cuenta que está protegida con selladores y barniz) puede ser visto como un valor agregado, pues comúnmente los juguetes para el agua no son fabricados con estos materiales. Así la madera podría adicionar un toque de originalidad, y posiblemente discusión, que para efectos de este ejercicio la discusión se considera muy válida.

## **6. Conclusiones**

A continuación, se explicarán las conclusiones del proyecto, desde 4 perspectivas diferentes:

- Cumplimiento de los objetivos planteados.
- Aporte a la formación de la estudiante, como Ingeniera de Diseño de Producto.
- Aporte académico al departamento de Ingeniería de Diseño de la Universidad EAFIT.
- Aporte personal a la estudiante.

### **6.1 Cumplimiento de los objetivos planteados:**

- Fue diseñado un sistema Lúdico, que pretende apoyar las sesiones de matronatación con bebés de 6 a 24 meses de edad, orientado al cumplimiento de los objetivos propios de dichas sesiones, y al desencadenamiento de emociones que fortalezcan el vínculo

emocional entre los participantes. Vale la pena mencionar que Doon lab fue diseñado como un instrumento para ser utilizado en el contexto acuático de la matronatación, y representa una herramienta para que adultos y bebés interactúen, y por medio de dicha interacción cercana (descrita como “tarareo entrañable”) fortalezcan su vínculo emocional.

- Doon lab satisface las especificaciones plasmadas en el PDS (Product Design specifications). Entre estas especificaciones, vale la pena mencionar:
  - El sistema aprovecha los principios simples naturales del agua, especialmente aquellos principios mecánicos (hidrostático, hidrodinámico e hidrocínético). Doon lab específicamente aplica el principio de la flotabilidad de los objetos, diferencia de presiones al generar corrientes y el efecto relajante o de masaje producido.
  - El sistema se transporta fácilmente, gracias a su tamaño, livianos materiales y empaque simple; es importante mencionar también que su diseño y empaques particulares son proporcionan el escape de agua, evitando la acumulación de la misma. Doon lab entonces podría ser un juguete<sup>50</sup> para la piscina o la bañera, de fácil almacenamiento en el hogar. Por otro lado, puede ser tanto una herramienta portátil para aquellos instructores de natación a domicilio, como un instrumento para los institutos especializados en matronatación.
  - La interacción con Doon lab cumple a cabalidad, desde la perspectiva de la estudiante, con los principios de interacción que deben cumplir los juguetes, planteados por Mathiu Gielen (profesor del curso Design for children’s play and learning de la universidad TU Delft, Holanda). Dichos principios, previamente explicados son los siguientes: “Aimlessness, empathy and play value”. Doon lab permite una interacción libre, en donde el bebé puede elegir libremente la forma de juego que prefiera, es decir, su interacción no pretende el cumplimiento de un objetivo en específico, si no que existe versatilidad en sus formas de uso. La creación de criaturas, y la minuciosa producción de formas bellas que generen atracción, acomete la creación de empatía con los productos; la creación de sonidos diferentes cada vez, posiblemente crearán en el bebé apreciación por el juego con las criaturas de Doon lab, es decir, su interacción repetitiva y logros diferentes cada vez, puede generar mayor interés en sus usuarios.
  - Doon lab sería fabricado de materiales resistentes a la intemperie, posiblemente adquiridos de residuos de industrias que los utilicen, con el fin de hacer un aporte significativo a la sostenibilidad. Dichos materiales además cumplen con las normas ASTM y normas ICONTEC correspondientes a los lineamientos de seguridad de los juguetes.
  - Doon lab refleja el concepto “Pure babyness: un chapuzón melódico” planteado. Por otro lado, su interacción o forma de uso puede ser considerada definitivamente como un “Tarareo entrañable”, como fue definido en la etapa de conceptualización. Al

---

<sup>50</sup> Con la palabra juguete, pretendo referirme a objetos que representan herramientas de aprendizaje para los bebés, y que estimulan su desarrollo en diferentes esferas. De esta manera, quiero enfatizar en el gran valor que estos objetos tienen, debido al concepto erróneo que usualmente se le da a los juguetes.

cumplir con dichos aspectos, se asegura de alguna manera el fortalecimiento del vínculo emocional entre los participantes de la sesión.

- Doon lab, al generar diferentes estímulos en el bebé durante la matronatación, también pretende generar movimientos en los bebés dentro de este medio, con el fin de cumplir los objetivos de esta actividad y asegurar sus beneficios.
- Por otro lado, Doon lab propone el planteamiento de un modelo de negocio, a partir del crecimiento de la familia de criaturas y las aplicaciones en iTunes con el fin de que las diferentes canciones sean descargables.
- En cuanto a los objetivos específicos del proyecto, vale la pena mencionar:
  - El proyecto registra la comprensión de la situación de diseño, y el análisis de los temas involucrados, tales como: desarrollo cognitivo, físico y emocional del bebé, estado del arte, beneficios de la matronatación, importancia del juego en el crecimiento del bebé entre otros.
  - El proyecto registra y propone una metodología de diseño para el aprendizaje y juego de los bebés, proveniente de una combinación de técnicas y herramientas. Dicha metodología es obviamente la metodología aplicada, explicada en el inicio de este documento.
  - Doon lab es presentado conceptualmente en una modelación 3d, planos técnicos y planteamiento de su proceso de fabricación.

## **6.2 Aporte a la formación de la estudiante, como Ingeniera de Diseño de Producto.**

Este proyecto, le permitió a la estudiante corroborar, y dar el primer al enfoque profesional de su preferencia. Dicho enfoque consiste en el diseño centrado en el usuario, específicamente diseño para niños. De esta manera, el desarrollo del proyecto permitió:

- Exploración y aplicación de una metodología de diseño para niños, por medio de la experimentación de diferentes técnicas y herramientas provenientes de metodologías de **diseño centrado en el usuario, y diseño para las emociones**; y de esta manera, confirmar su efectividad de acuerdo con los resultados obtenidos.
- Ampliar el conocimiento relacionado a las etapas de desarrollo global (cognitivo, físico, y psicológico) del bebé, con el fin de analizar sus necesidades específicas de acuerdo a la etapa de crecimiento. Por otro lado, reconocer la importancia del juego en el desarrollo de los niños, y las características de interacción que esta actividad debe comprender, como aspecto clave a considerar en futuros proyectos.
- Aprender **a interactuar y a generar empatía tanto con los bebés como con sus madres**. Como ya ha sido mencionado anteriormente, la empatía es una herramienta crucial en el diseño centrado en el usuario, pues permite el conocimiento de las necesidades tácitas y latentes de los usuarios, y más importante aún en un usuario tan especial como lo son los bebés, y por ende sus madres o padres.
- Iniciar la búsqueda de un estilo particular profesional de diseño, como diseñadora especialista en niños. Así, se logró un acercamiento al tipo de productos, funcionalidad y estética y semántica que comprenderán el estilo de diseño particular de la estudiante.

- Investigar y conocer materiales apropiados para aplicaciones a la intemperie, y más importante aún, materiales que cumplan con los estándares nacionales e internacionales de seguridad de los juguetes.
- Analizar y comprender la antropometría del bebé como un aporte al conocimiento de la ergonomía para este usuario.
- Comprender la responsabilidad como futura diseñadora con enfoque en el usuario (bebés), de una manera comprometida. Así, el proyecto permitió considerar al bebé no solo como un usuario, si no como un ser humano en desarrollo. **Allí radica entonces la responsabilidad del diseño, en la necesidad de crear herramientas valiosas que los guíen en su formación, para que se conviertan en “seres humanos de bien”.**
- Fortalecer las habilidades en técnicas de visualización.
- Fortalecimiento de habilidades de abstracción y convergencia, debido a la manipulación de grandes cantidades de información; específicamente en la etapa de conceptualización, la consideración de muchos referentes formales y fuentes de inspiración, para así converger en una propuesta o un concepto que contenga la globalidad planteada.
- Inmensa motivación para iniciar la vida profesional con un enfoque en diseño para niños.

### **6.3 En cuanto al aporte académico al departamento de Ingeniería de diseño de producto, fue posible:**

- Desarrollar una metodología de diseño para niños, enfocada a su aprendizaje por medio de la generación de **emociones**. Así, por medio de este proyecto será posible que otros estudiantes interesados puedan conocer los aspectos claves en el diseño y desarrollo de productos para el juego y aprendizaje de los niños.
- **Debido a la cantidad de información disponible, esquematizar y resumir de forma corta y sustanciosa, factores emocionales, cognitivos y físicos del usuario en cuestión durante las diferentes etapas de desarrollo, de tal manera que otras personas puedan recurrir a este documento como herramienta efectiva de consulta.**

### **6.4 Personal**

Es importante mencionar el inmenso disfrute que experimenté en el desarrollo de este proyecto, y el aprendizaje que pude adquirir tanto de recursos bibliográficos, como de expertos en diferentes temas. La elaboración de este proyecto me inspiró no solo profesionalmente, si no personalmente, en el sentido de aportarme motivación al mejoramiento de la sociedad, pues ahora considero que puedo contribuir a este objetivo al trabajar para la creación de herramientas de aprendizaje para los niños.

## 7. Referencias

Ahrendt, L. (2002). Introduction to baby swimming. En L. Ahrendt, *Baby Swimming* (pág. 9). Oxford (UK): Meyer and Meyer.

*Alibaba*. (2010). Recuperado el 11 de Octubre de 2010, de <http://www.alibaba.com/showroom/baby-swim-vest.html>

Amelink, M. (2007). Appendix A. The abstraction Hierarchy, discovering meaning. En P. Stappers, R. van der Lugt, P. Hekkert, & M. Sleeswijk Visser, *Context and Conceptualization. Course Reader*. (págs. 153-160). Delft: Product Design Engineering Faculty, Technical University of Delft.

Apple. (s.f.). *Apple*. Recuperado el 1 de Noviembre de 2011, de <http://www.apple.com/es/itunes/what-is/>

Arlitt, A. H. (1946). *Innate responses and tendencies to response: A. Reflex and random activities. Psychology of infancy and early childhood (3rd ed.)*. New York: McGraw-Hill Book Company.

*Babyswimmingpool Blogspot*. (2009). Recuperado el 8 de Febrero de 2011, de <http://babyswimmingpool.blogspot.com/2008/11/babys-neck-float.html>

Baxter, M. (1995). *Product Design: Practical Methods for the systematic development of new products*. London: Chapman & Hall .

*Bebesymas*. (2010). Recuperado el 11 de Noviembre de 2010, de <http://www.bebesymas.com/compras-para-bebes-y-ninos/asiento-flotador-para-bebes>

Berk, L. E. (2006). *Child Development*. Boston: Illinois State University.

BigDog104. (14 de Junio de 2010). *Flickr*. Recuperado el 25 de Octubre de 2011, de <http://www.flickr.com/photos/bigdog104/4701398813/>

*Buscape*. (2010). Recuperado el 8 de Febrero de 2011, de <http://www.buscape.com.co/otros-articulos-para-natacion--pg25.html>

Conde Caveda, J. L., Martín Moreno, C., & Virginia Viciano, G. (2004). *Las canciones motrices: metodología para el desarrollo de las habilidades*. Zaragoza: INO Reproducciones, S.A.

Conde Pérez, E., Peral Pérez, F., & Mateo Torres, F. (1999). Los reflejos relacionados con la práctica de la natación. En A. Bretones Fernandez, *Natación en bebés: efectos y beneficios sobre el niño*. Madrid: Gymnos.

*Design and Emotion Society*. (2006). Recuperado el 9 de Agosto de 2011, de [http://www.designandemotion.org/society/knowledge\\_base/tools\\_methods.html?q=mood+matri+x+definition&category=2&x=0&y=0](http://www.designandemotion.org/society/knowledge_base/tools_methods.html?q=mood+matri+x+definition&category=2&x=0&y=0)

Diamond, A., Carey, S., & Rochel, G. (1991). Neuropsychological insights into the meaning of object concept development. The epigenesis of mind: Essays on biology and cognition. *The Jean Piaget Symposium series* .

*Diccionario de la Real academia de la Lengua Española*. (2010). Real Academia Española.

*Diversdirect*. (2010). Recuperado el 8 de Febrero de 2011, de <http://es.diversdirect.com/buceo/flotador-para-bebé-spring-de-swimways/2g0j/>

Ekman, P. (2007). *Emotions revealed: recognizing faces and feelings to improve communication and emotional life*. San Francisco: Henry Holt.

*Eva Foam*. (2010). Recuperado el 18 de Octubre de 2010, de Nordesco Industries: [http://www.nordesco.com/d\\_01\\_en.html](http://www.nordesco.com/d_01_en.html)

FEICompany. (5 de Marzo de 2010). *Flickr*. Recuperado el 25 de Octubre de 2011, de [http://www.flickr.com/photos/fei\\_company/4496007923/](http://www.flickr.com/photos/fei_company/4496007923/)

Fischer, K. W. (1980). A theory of cognitive development: The control and construction of hierarchies of skills. *Psychological Review Vol 87(6)* , 477-531.

Frost, J. L., Wortham, S. C., & Reifel, S. (2008). Dominant contemporary theories on play. En M. Gielen, *Design for children's play and learning Reader*. Delft: Technical University of Delft, Industrial Design Engineering Faculty.

*Funswimshop*. (2010). Recuperado el 11 de Octubre de 2010, de <http://www.funswimshop.com/products/Konfidence-Kids-Shorty-Wetsuit.html>

*Funswimshop*. (2010). Recuperado el 10 de Febrero de 2010, de <http://www.funswimshop.co.uk/flexibeam-pool-noodle-connectors-2139-p.asp>

*Funswimshop*. (2011). Recuperado el 10 de Marzo de 2011, de <http://www.funswimshop.co.uk/tropical-fish-ring-2917-p.asp>

*Funswimshop*. (2011). Recuperado el 9 de Febrero de 2011, de <http://www.funswimshop.co.uk/dive-fish-rings-2200-p.asp>

*Funswimshop*. (2011). Recuperado el 9 de Febrero de 2011, de <http://www.funswimshop.co.uk/dive-balls-diving-game-15766-p.asp>

Galko, F. (2002). *Sea Animals*. HEINEMANN LIB.

*GB Sports Swimming Noodles*. (2010). Recuperado el 18 de Octubre de 2010, de GB Sports: <http://www.gb-sports.co.uk/swimmingfloats.html>

Gielen, M. A. (2010). Essential concepts in Toy Design Education: aimlessness, empathy and play value. *Department of Industrial Design Engineering, Delft University of Technology* .

Gielen, M. (2008). *Design for Children's play and learning, Course Reader*. Delft: Product Design Engineering Faculty, Technical University of Delft.

Grudin, & Pruitt. (2002). *Personas. Participatory design and Product development: An infrastructure for engagement*. Proc. PDC.

Hauser, J. R., & Koppelman, F. S. (1979). Alternative Perceptual Mapping Techniques: Relative Accuracy and Usefulness. *Journal of Marketing Research* , 495-506.

Hernández, A. (Octubre de 2010). *i-Natación*. Recuperado el 10 de Abril de 2011, de i-Natación: <http://www.i-natacion.com/articulos/matronatacion/bebes.html>

*ID Studio Lab*. (8 de March de 2011). Recuperado el 9 de Abril de 2011, de <http://studiolab.io.tudelft.nl/contextmapping/>

*Isnorkel*. (2010). Recuperado el 11 de Octubre de 2010, de [http://www.isnorkel.com/power\\_reviews/pwr/product-reviews/4493/Shop-by-Department/Kids-gear/Life-vests/O-Neill-Wetsuits/p/3036-O-Neill-infant-USCG-life-vest-up-to-30-lbs.html](http://www.isnorkel.com/power_reviews/pwr/product-reviews/4493/Shop-by-Department/Kids-gear/Life-vests/O-Neill-Wetsuits/p/3036-O-Neill-infant-USCG-life-vest-up-to-30-lbs.html)

*Konfidence Babywarwa Wetsuit*. (2009). Recuperado el 18 de Octubre de 2010, de Konfidence: <http://www.konfidence.com/>.

*Light up balls and toys*. (2010). Recuperado el 18 de Octubre de 2010, de Lighted Universe: <http://www.lighteduniverse.com/lighteduniverse-products.html>

Maya Castaño, J. H. (2011). *Planchas de tendencias.*, (pág. 12). Medellín.

Metro, M. C., & Fine, N. R. (1998). *Patente nº 5,766,052*. United Sates.

*Nauticexpo*. (2010). Recuperado el 11 de Octubre de 2010, de <http://www.nauticexpo.es/prod/helly-hansen/chalecos-salvavidas-para-ninos-21476-211116.html>

Nixon, P. (2005). Infographic Collections, Nixlog. En R. van der Lugt, *Visual Communication for Designers: Infographics and more...Context and Conceptualization Course Reader* (págs. 97-114). Delft: Technical University of Delft, Product Design Engineering Faculty.

*Onlyswim*. (2010). Recuperado el 8 de Febrero de 2011, de <http://www.onlyswim.com/products/72/43/floats-kickboards-and-pullbuoys/win-fun-fish-swimming-floats.aspx>

*Onlyswim*. (2010). Recuperado el 8 de Febrero de 2011, de <http://www.onlyswim.com/products/187/9/pool-play/win-floating-swimming-toy-sets.aspx>

OSWILLIO. (9 de Mayo de 2009). *Flickr*. Recuperado el 25 de Octubre de 2011, de <http://www.flickr.com/photos/oswilio/3568043727/>

- Panero, J., & Zelnik, M. (2001). *Human dimensions and interior space: a source book of design references and standards*. United States: Whitney Library of Design.
- Piaget, J. (1981). Dominant contemporary theories on play. En J. L. Frost, S. C. Wortham, & S. Reifel, *Design for children's play and learning Reader*. Delft: Delft University of Technology, Department of Industrial Design Engineering.
- Piaget, J., & Inhelder, B. (1981). Sub-estadio 3 del desarrollo cognitivo del niño. En J. Piaget, & B. Inhelder, *Psicología del niño*. (págs. 20, 21). Madrid: Ediciones Morata, S.L.
- Planells. (3 de Julio de 2009). *Flickr*. Recuperado el 25 de Octubre de 2011, de <http://www.flickr.com/photos/planells/3715997613/in/photostream>
- Rainbow Reef pool Toys*. (2010). Recuperado el 18 de Octubre de 2010, de Swim Ways: <http://www.swimways.com/rainbow-reef-c-28.aspx>
- Real Academia de la lengua*. (s.f.). Recuperado el 11 de Septiembre de 2011, de [http://buscon.rae.es/draeI/SrvltConsulta?TIPO\\_BUS=3&LEMA=zooplancton](http://buscon.rae.es/draeI/SrvltConsulta?TIPO_BUS=3&LEMA=zooplancton)
- Rebecca L., J. (2010). *Journey Into the Deep: Discovering New Ocean Creatures*. Lerner Pub Group.
- rentfromatoz*. (2011). Recuperado el 11 de Febrero de 2011, de <http://www.rentfromatoz.com/ReserveOnline.html>
- RossHead. (20 de Marzo de 2008). *Flickr*. Recuperado el 31 de Octubre de 2011, de <http://www.flickr.com/photos/russheath/2363609532/>
- Sanders, E. (2006). *How to bring design into people's every day life?* Delft.
- Sea Squad Mini Kick Board*. (2010). Recuperado el 18 de Octubre de 2010, de Speedo: [http://store.speedo.com/webapp/wcs/stores/servlet/Product6\\_10651\\_10202\\_96411](http://store.speedo.com/webapp/wcs/stores/servlet/Product6_10651_10202_96411)
- Segura Puertas, L. (1984). *Morphology, systematics, and zoogeography of medusae (cnidaria--hydrozoa and scyphozoa) from the eastern tropical Pacific*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Sexecutioner. (19 de Enero de 2009). *Flickr*. Recuperado el 25 de Octubre de 2011, de <http://www.flickr.com/photos/sexecutioner/3090010461/>
- SG Mambo Star Neck Float*. (2010). Recuperado el 18 de Octubre de 2010, de SG Mambo: [http://www.sgmambo.com/flower\\_float.html](http://www.sgmambo.com/flower_float.html)
- Shaffer, D. R., & Kipp, K. (2002). *Developmental psychology: childhood and adolescence*. .
- Shepherd, A., & Smith, S. (2007). *Patente nº 7.255.620.B1*. United States.

Sleeswijk Visser, F. (2005). *Bringing the everyday life of people into design*. Delft: Technical University of Delft.

*Speedo Armbands*. (2010). Recuperado el 2010 de Octubre de 18, de Speedo:  
[http://store.speedo.com/webapp/wcs/stores/servlet/Product6\\_10651\\_10202\\_82032\\_-1\\_93355\\_33314\\_Y\\_82036](http://store.speedo.com/webapp/wcs/stores/servlet/Product6_10651_10202_82032_-1_93355_33314_Y_82036)

Stappers, P. (2007). A miniature motion to mindmaps. En P. Stappers, R. van der Lugt, P. Hekkert, & F. Sleeswijk Visser, *Context and Conceptualization Reader* (págs. 115-122). Delft: Technical University of Delft, Industrial Design Engineering Faculty.

Stevens, R., & Lambert, V. (2010). *Patente nº 7.770.765.B2*. United States.

*Stuff4hottubs*. (2011). Recuperado el 8 de Febrero de 2011, de  
<http://www.stuff4hottubs.co.uk/hot-tub-toys/rainbow-reef-fish-large>

Tassoul, M. (2006). *Creative Facilitation: A Delft approach*. . Delft: Industrial Design Engineering Faculty, Technical University of Delft.

*The Golden Section*. (s.f.). Recuperado el 1 de Noviembre de 2011, de  
<http://www.goldennumber.net/goldsect.htm>

*The Omniscient Mussel*. (19 de Marzo de 2008). Recuperado el 11 de Septiembre de 2011, de  
<http://theomniscientmussel.com/2008/03/tan-dun-water-passion-after-st-matthew/>

*Toydots*. (2011). Recuperado el 8 de Febrero de 2011, de <http://www.toydots.com/toys-collection/Amazing-Novelty-Toys.html>

*Toysplash Pool floas and toys*. (2010). Recuperado el 18 de Octubre de 2010, de Toysplash:  
<http://www.toysplash.com/Category/Home/InflatableFloats>

Ulrich, K., & Eppinger, S. (2004). *Diseño y desarrollo de productos: Enfoque multidisciplinario*. . México: Mc Graw Hill.

Van der Lelie, C. (Context and Conceptualization Course Reader). The value of storyboards in the product design process. En P. J. Stappers, R. van der Lugt, P. Hekkert, & V. Sleeswijk. Delft: Studio Lab, Product Design Engineering Faculty, Delft University of technology.

van Rijn, H., Sleeswijk Visser, F., & Stappers, P. J. (2009). Connecting through interacting: Toys that help designers learn from children with autism by playing with them. *International Association of Societies of Design Research 2009: Rigor and Relevance in Design*. , 18-22.

*Walnutwaves*. (2010). Recuperado el 8 de Febrero de 2011, de  
<http://www.walnutwaves.co.uk/poolnoodle.html>

Weerdesteijn, J., Gielen, M., & Desmet, P. (2008). PLAYING WITH BODY LANGUAGE AND EMOTIONS. *Department of Industrial Design Engineering, TU Delft, Delft University of Technology* .

Weizmann, F., Cohen, L. B., & Prat R, J. (2010). Novelty, familiarity, and the development of infant attention. *Developmental Psychology, Vol 4(2)* , 149-154.

*Wholesalemarine*. (2011). Recuperado el 11 de Octubre de 2010, de <http://www.wholesalemarine.com/p/ABS-4230/USCG+Approved+Type+II+Foam+Life+Vest.html>

Zoology, C. M. (3 de Diciembre de 2005). *Flickr*. Recuperado el 25 de Octubre de 2011, de <http://www.flickr.com/photos/colemuseum/4919570107/in/photostream>