

HÁBITAT ESPECIALIZADO PARA EL PEZ BETTA SPLENDENS, CON  
FUNCIONES CONTROLADAS A DISTANCIA MEDIANTE APLICACIÓN MÓVIL

JUAN CARLOS TORRENS CLARO

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICO-MECANICAS  
ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL  
BUCARAMANGA  
2016

HÁBITAT ESPECIALIZADO PARA EL PEZ BETTA SPLENDENS, CON  
FUNCIONES CONTROLADAS A DISTANCIA MEDIANTE APLICACIÓN MÓVIL

JUAN CARLOS TORRENS CLARO

Trabajo de Grado para Optar al Título De  
Diseñador Industrial

Director  
EDGAR AUGUSTO SARMIENTO  
Diseñador Industrial, MS.c

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICO-MECANICAS  
ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL  
BUCARAMANGA  
2016

A Dios, mis padres, mi esposa e hija

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios, por darme la fortaleza para caminar día tras día en mi desarrollo personal y profesional, por su eterno respaldo y bendición.

A mis padres, por su apoyo incondicional, por enseñarme a mantenerme firme en todo momento.

A mi esposa y mi hija, por creer en mi y ser siempre mi motor.

Al profesor Edgar Sarmiento, por su calidad humana y constante guía en el desarrollo de este proyecto.

## CONTENIDO

	Pág
INTRODUCCIÓN	16
1. OBJETIVOS	17
1.1 OBJETIVO GENERAL	17
1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	18
2.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	18
2.2 JUSTIFICACIÓN	18
3. MARCO TEÓRICO	19
4. MÉTODOS	50
4.1 METODOLOGÍA	50
5 DESARROLLO DEL PROYECTO	54
5.1 ANÁLISIS DEL DESARROLLO DEL PROYECTO	54
5.2 MATRIZ DE SELECCIÓN	87
5.3 MODELOS	87
6. CRONOGRAMA	94
BIBLIOGRAFÍA	95

## LISTA DE TABLAS

	Pág
Tabla 1. Acuario Feng – Shui	67
Tabla 2. Acuario Coleccionista	68
Tabla 3. Acuario Vendedor	69

## LISTA DE GRÁFICAS

	Pág
Gráfica 1. Grado de novedad pregunta 1 encuesta	57
Gráfica 2. Grado de novedad pregunta 2 encuesta	58
Gráfica 3. Grado de novedad pregunta 3 encuesta	59
Gráfica 4. Grado de novedad pregunta 4 encuesta	60
Gráfica 5. Grado de novedad pregunta 5 encuesta	61
Gráfica 6. Grado de novedad pregunta 6 encuesta	62
Gráfica 7. Grado de novedad pregunta 7 encuesta	63

## GLOSARIO

**ACCESO ESPECÍFICO REMOTO:** Acceso que se obtiene a través de un intercambiador que conecta dos redes.

**ACUARIOFILIA:** Afición a la cría de peces y otros organismos acuáticos en acuario, bajo condiciones controladas.

**ACUARIÓFILO:** Persona que pone en práctica la acuariofilia

**ACUICULTURA:** Es el conjunto de actividades, técnicas y conocimientos de crianza de especies acuáticas vegetales y animales. Es una importante actividad económica de producción de alimentos, materias primas de uso industrial y farmacéutico, y organismos vivos para repoblación u ornamentación.

Los sistemas de cultivo son muy diversos, de agua dulce o agua de mar, y desde el cultivo directamente en el medio hasta instalaciones bajo condiciones totalmente controladas.

**APLICACIÓN MÓVIL:** Es una aplicación informática diseñada para ser ejecutada en teléfonos inteligentes, tabletas y otros dispositivos móviles.

**BETTA SPLENDENS:** Es un pez de belleza extraordinaria, tanto por su colorido como por las dimensiones de sus aletas, de ahí deriva su nombre científico. Es una de las especies más recomendadas para los aficionados y una de las más queridas debido a su porte y características de adaptación al ambiente.

**BIOTOPO:** área de condiciones ambientales uniformes que provee espacio vital a un conjunto de flora y fauna.

**CONSERVACIÓN:** Del latín *conservatio*, la conservación es la acción de mantener, cuidar o guardar algo. El término tiene aplicaciones en el ámbito de la naturaleza, la alimentación y la biología entre otros.

La conservación ambiental o conservación de las especies, por ejemplo, hace referencia a la protección de los animales, las plantas y el planeta en general. Esta conservación apunta a garantizar la subsistencia de los seres humanos, la fauna y la flora, evitando la contaminación y la depredación de recursos.

**CONTROL REMOTO:** Es un mando a distancia que consiste en un dispositivo electrónico usado para realizar una operación remota o lejana del objeto en cuestión.

**DIMENSIONAMIENTO:** Es el proceso por medio del cual se indican las medidas de los objetos representadas en un dibujo.

**DISEÑO DE PRODUCTO:** Es el proceso de crear nuevos productos para ser comercializados. Un concepto muy amplio, es esencialmente la generación y desarrollo de ideas de manera eficiente y eficaz a través de un proceso artesanal

**ECOSISTEMA:** El ecosistema es el conjunto de especies de un área determinada que interactúan entre ellas y con su ambiente abiótico; mediante procesos como la depredación, el parasitismo, la competencia y la simbiosis, y con su ambiente al desintegrarse y volver a ser parte del ciclo de energía y de nutrientes. Las especies del ecosistema, incluyendo bacterias, hongos, plantas y animales dependen unas de otras. Las relaciones entre las especies y su medio, resultan en el flujo de materia y energía del ecosistema.

**ERGONOMÍA:** Es la disciplina que se encarga del diseño de lugares de trabajo, herramientas y tareas, de modo que coincidan con las características fisiológicas, anatómicas, psicológicas y las capacidades del ser humano.

**ESPECIALIZADO:** Es el proceso por el que un individuo, un colectivo o una institución se centra en una actividad concreta o en un ámbito intelectual restringido en vez de abarcar la totalidad de las actividades posibles o la totalidad del conocimiento.

**ESTADO DEL ARTE:** Es un anglicismo derivado de la expresión *state of the art* (literalmente *estado del arte*), utilizado para la investigación-acción. La expresión inglesa se puede traducir al español también como "puntero", "lo último" o "[lo más] avanzado"; por ejemplo, *state of the art technology* se traduce dentro del contexto cultural hispano, es decir, no literal, como "tecnología punta" o "tecnología de punta", "lo último en tecnología" o "tecnología de vanguardia". También se puede decir más fácilmente en el caso de ensayos, "el estado de esta temática actualmente y sus avances".

Dentro del ambiente tecnológico industrial, se entiende como "estado del arte", "estado de la técnica" o "estado de la cuestión", todos aquellos desarrollos de última tecnología realizados a un producto, que han sido probados en la industria y han sido acogidos y aceptados por diferentes fabricantes.

**ESTÉTICA:** Es la disciplina que trata de lo bello (entendido en el sentido amplio que abarca lo artístico, las diferentes categorías estéticas -sublime, gracioso, lindo, ridículo, trágico, etc.-, lo bello natural, moral y cultural) y los diferentes modos de aprehensión y creación de las realidades bellas. Si se entiende por estético aquello que despierta en el hombre una sensación peculiar de agrado, potenciación expresiva y distensión adherente hacia el entorno.

**FUNCIONALIDAD:** Conjunto de características que hacen que algo sea práctico y utilitario.

**HÁBITAT:** Es el ambiente que ocupa una población biológica. Es el espacio que reúne las condiciones adecuadas para que la especie pueda residir y reproducirse, perpetuando su presencia. Así, un hábitat queda descrito por los rasgos que lo definen ecológicamente, distinguiéndolo de otros hábitats en los que las mismas especies no podrían encontrar acomodo.

**MODELO A ESCALA:** Modelo de un objeto real que sólo difiere en tamaño del real, generalmente es más pequeño que el original.

**MODELO FUNCIONAL:** Es una representación de las funciones (las actividades, procesos, operaciones) en el sistema o modelo.

**MONITOREO:** es un término no incluido en el diccionario de la Real Academia Española (RAE), Su origen se encuentra en monitor, un aparato que toma imágenes de instalaciones filmadoras o sensores y que permite visualizar algo en una pantalla. El monitor, por lo tanto, ayuda a supervisar, controlar o verificar una situación.

**ORNAMENTAL:** Que sirve para adornar

**PROCESO DE MANUFACTURA:** Proceso por medio del cual se transforman las materias primas en productos terminados.

**PRODUCTO:** Es una opción elegible, viable y repetible que la oferta pone a disposición de la demanda, para satisfacer una necesidad o atender un deseo a través de su uso o consumo.

**PRODUCTOS INTELIGENTES:** Un producto inteligente es el escogido por sus cualidades, atributos y usos, que los diferencian del resto de su especie. Si un producto es un conjunto de ingredientes o partes destinados a cumplir una función, un producto inteligente es el que cumple con más funciones que aquella inicial para la cual fue diseñado.

**TARJETA ELECTRÓNICA:** Es un computador del tamaño de una tarjeta de crédito, el cual puede generar conexiones, ya sea hacia un computador, televisor o teclado.

## RESUMEN

**TITULO:** HÁBITAT ESPECIALIZADO PARA EL PEZ BETTA SPLENDENS, CON FUNCIONES CONTROLADAS A DISTANCIA MEDIANTE APLICACIÓN MÓVIL\*

**AUTOR:** JUAN CARLOS TORRENS CLARO\*

**PALABRAS CLAVE:** Hábitat, aplicación, diseño de producto, betta splendens.

### DESCRIPCIÓN

El presente trabajo, condensa los procesos realizados para el diseño y creación de un hábitat especializado para el pez *B. Splendens*, que permite controlar de manera remota las funciones de alimentación, iluminación y monitoreo por cámara indispensables para el cuidado y mantenimiento del ornato.

Durante la realización de este proyecto, fue posible identificar un nicho de mercado que generó la creación de perfiles de usuarios y a partir de esto el desarrollo de alternativas de productos en un hábitat especializado para el pez *B. Splendens* que responde a las necesidades de un cliente real como también el poder involucrar elementos tecnológicos que de antemano gracias a análisis de mercadeo fueron identificados según el grado de novedad que el usuario aficionado podía medir por medio de encuestas de mercadeo.

Para la ejecución de una propuesta funcional fue necesario la capacitación y colaboración de especialistas en el campo de la electrónica, piscicultura, y el desarrollo de productos lo cual permitió desarrollar un contenedor de 1,5 galones ideal para el pez, un hardware robusto ideal para el control de las funciones tecnológicas (Raspberry-pi b 2), como también ampliar conocimientos en componentes electrónicos, aplicaciones móviles, domótica y aspectos biológicos del pez *B. Splendens*.

El trabajo describe todo el proceso de mercadeo, desarrollo de productos, desarrollo creativo, y las metodologías utilizadas que permitieron llevar el proyecto a su desarrollo y creación.

\* Trabajo de grado

\* \* Facultad de Ingenierías Físico – Mecánicas. Escuela de Diseño Industrial. Director: Edgar Augusto Sarmiento

## **ABSTRACT**

**TITLE:** SPECIALIZED HABITAT FOR SPLENDENS BETTA FISH, FUNCTION REMOTE CONTROLLED BY MOBILE APPLICATION\*

**AUTHOR:** JUAN CARLOS TORRENS CLARO\*

**KEY WORDS:** Habitat, application, product design, betta splendens

### **DESCRIPTION**

This work condenses the processes carried out for the design and creation of a specialized fish B. splendens, which allows to remotely control the functions of power, lighting and monitoring by camera essential for the care and maintenance of ornamental habitat.

During this project, we could identify a niche market that generated the creation of user profiles and apart from this the development of alternative products in a specialized habitat for fish B. splendens that meets the needs of a client real as well the technological elements to engage in advance by marketing analysis were identified according to the degree of novelty that the average user could be measured by marketing surveys.

For the execution of a functional proposal was necessary training and collaboration of specialists in the field of electronics, fisheries, and development of products which allowed to develop a container 1.5 gallons ideal for fish, ideal for a robust hardware environment control technology functions (Raspberry-pi b 2) as well as broaden their knowledge in electronic components, mobile applications, home automation and biological aspects of fish B. splendens.

The paper describes the whole process of marketing, product development, creative development, and methodologies that allowed bringing the project to its development and creation.

\* Thesis

\* \* Faculty of Engineering Physics and Mechanics. School of Industrial Design. Director: Edgar Augusto Sarmiento

## INTRODUCCIÓN

El interés que se tiene al plantear el presente proyecto, nace de lo visto en el mercado actual de dispositivos inteligentes, que integran los objetos con la tecnología permitiendo la automatización de funciones. La iniciativa es promover el soporte, cuidado y tenencia mediante el control remoto de funciones en un acuario especializado para el pez Betta S., dejando así la dependencia física. También el proyecto pretende explorar el hábitat natural, la morfología y funciones decorativas de esta especie que hoy en día es símbolo de elegancia y belleza.

Se diseñará un hábitat artificial para este pez, controlando funciones de mantenimiento a través de una aplicación móvil, lo cual brindará una opción de mercadeo sumado a la belleza y elegancia que aporta el ornato.

Al mismo tiempo, se desarrolla un producto asequible para los acuariófilos interesados en el pez B. Splendens; debido a que se automatizan funciones en el acuario, permitiendo entonces el acceso remoto y desligando la dependencia física que se genera en el momento de alimentación o supervisión de los peces de estanque.

## **1. OBJETIVOS**

### **1.1. OBJETIVO GENERAL**

Diseñar un acuario inteligente especializado para el pez B. Splendens, utilizando una aplicación móvil que controle a distancia funciones básicas, permitiendo a los acuariofilos tener un acceso específico remoto.

### **1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Diseñar un acuario biotopo\* para el pez B. Splendens
- Determinar las variables básicas controlables y/o monitoreables a distancia en un acuario para peces B. Splendens
- Definir los requerimientos físicos (hardware) para la creación de un dispositivo que permita el control a distancia de las funciones básicas detectadas
- Diseñar e implementar una aplicación móvil (software) con funciones de monitoreo y control de las funciones básicas detectadas.

\*Ver biotopo en el glosario

## **2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **2.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

En Colombia, para el 2007 se realizaron exportaciones en comercio de peces ornamentales por US\$ 6'258.575(1); éstas cifras muestran que existe un nicho de acuariófilos considerables. El B. splendens se encuentra dentro de las 20 especies de ornato más vendidas en el mundo(2), el cuidado y mantenimiento de estos peces requiere inversiones considerables y atención constante que limita a las personas a estar atentos continuamente de sus peces y los obliga a planear cuidadosamente los fines de semana y las vacaciones.

### **2.2 JUSTIFICACIÓN**

El problema anteriormente descrito, merece atención y solución, la cual se plantea a través del diseño y elaboración de un acuario inteligente que permita controlar funciones básicas de los peces, en especial del pez B. Splendens; igualmente, permitirá la supervisión del ciclo vital del animal, permitiendo así, que la dependencia total del pez al ser humano, pueda ser manejada dejando de lado las limitaciones físicas y de atención.

(1) Cifras tomadas del documento " comercio de peces ornamentales en Colombia" INCODER (2) Investigación por laUtniversidad Simón Bolivar, MEx/.

### **3. MARCO TEÓRICO**

#### **3.1 HISTORIA, CRÍA DE SERES ACUÁTICOS.**

La cría de seres acuáticos en cautividad es muy antigua, sin embargo los acuarios nacieron en el siglo XVIII, al menos en su forma contemporánea. El entretenimiento de mantener y disfrutar de un entorno acuático a la vista de todos surgió con la moda de coleccionar animales y sobre todo plantas. Estas últimas necesitaban humedad tanto para vivir como para ser transportadas, para lo cual se desarrollaron recipientes sellados que podían contener cierta cantidad de líquido. Más adelante, dicha cantidad fue aumentando hasta convertirse en los modelos actuales.

Las primeras evidencias arqueológicas sobre la tenencia de peces en recipientes con fines recreativos provienen de los sumerios y del antiguo Egipto.

Otras costumbres similares a la acuariología se daban en otras culturas como la reproducción en China de la carpa entre el 618 al 907 DC. Dicha reproducción derivó en los hoy populares kois y carpas doradas. Asimismo, también se mencionan la existencia de sólidas evidencias sobre el gusto de los chinos durante la dinastía Song por los peces de colores en recipientes cerámicos grandes con fines recreativos. Algunos Autores indican que no se cuenta con pruebas sobre las prácticas chinas en particular y orientales en general, pero el autor no duda en afirmar que debieron existir y se orientaban casi exclusivamente a especies de agua dulce. Esta práctica perduró, de algún modo, en varios países de Asia, como Corea del Norte.

*Tomado de: "Acuario peces, plantas y técnica". Dreyer, Stephan; Keppler, Rainer (1996)*

#### **3.2 EL PEZ BETTA SPLENDENS.**

El Betta Splendens, Pez Luchador de Siam, Betta Combatiente o comunmente llamado Betta, es un pez de belleza extraordinaria, tanto por su colorido como por la forma y dimensiones de sus aletas, y de ahí deriva su nombre científico: Betta Splendens. Es una de las especies más recomendadas para los aficionados y una

de las más queridas y apreciadas por los acuaristas debido a su hermoso porte y a sus asombrosas características de adaptación al ambiente. Por medio de la cría selectiva se han obtenido muchas variedades tanto de color como de aletas, tal vez la riqueza génica de la especie sea una de las razones por la que la cría del Betta sea tan interesante.

Es un miembro de la familia Osphronemidae (Laberíntidos) del orden de los Perciformes, nativo de la cuenca Mekong del sureste de Asia, pudiéndose encontrar en arroyos de Tailandia, Malasia, Indonesia, Vietnam y Laos. En libertad, los peces siameses habitan el agua estancada o con movimiento lento, que incluyen planicies inundadas y arrozales, donde la elevada temperatura que alcanza el agua (rango de 24–30°C), la falta de corrientes, la gran cantidad de vegetación y materia orgánica, son factores que limitan el uso del oxígeno, motivo por el cual los Betta poseen un órgano comúnmente conocido como laberinto, que les permite tomar oxígeno directamente de la atmósfera.

El Betta también extrae el aire a través de las branquias, como lo hace la mayoría de los peces, sin embargo, el proceso de extracción de oxígeno directamente del aire atmosférico constituye su principal forma de respiración. Si se impide a él utilizar este proceso, el pez podría morir “ahogado”.

Los Betta Splendens crecen un tamaño aproximado de 6 cm, las hembras pueden ser de mayores dimensiones, además no presentan las aletas desarrolladas y su color es mucho más apagado que el de los machos. Actualmente existen muy pocas semejanzas entre la especie original y los peces seleccionados para su mantenimiento en los acuarios. La coloración natural del Betta Splendens es pardusca, verde y marrón embotado, con puntos de colores brillantes y algunas rayas horizontales. Las aletas de especímenes salvajes son relativamente cortas, sin embargo los especímenes en cautiverio han desarrollado las aletas largas y colores múltiples: rojo, azul, verde, negro, púrpura o combinaciones de ellos (aletas azules, cuerpo rojo), también hay variedades albinas y blancas con aletas azules o rojas (Betta Splendens Cambodia).

Si se desea llevar a cabo la cría y mantener una variedad determinada, no deben reproducirse ejemplares de distinto color o distinta variedad. Deberá tenerse en cuenta que los colores oscuros son los dominantes; inversamente, los colores claros son recesivos. Por lo tanto es casi inevitable que en la reproducción de variedades de color claro, aparezca un porcentaje de colores oscuros.

Son carnívoros, se alimentan de zooplancton, larvas de mosquitos y otros insectos. Tienen un período de vida de aproximadamente 2 años, sin embargo, hay relatos de Bettas vivos con edad superior a 4 años.

Su comportamiento es bastante social en acuarios comunitarios, pero el betta macho es un pez extremadamente territorial, pelearán con cualquier otro macho que se meta en su territorio y algunas veces con peces de otras especies (machos de guppy, que confunden con machos de betta por culpa de las aletas).

Esta característica no permite que se mantenga más de un macho en el mismo acuario, pues cada vez que se encuentren los machos, estos pelearán violentamente, y si no se separan el más débil podría ser asesinado. En los países de origen se utiliza a la especie como gallos de pelea, apostando cantidades de dinero por la victoria de alguno de los contrincantes.

Morfología: La forma básica de este pez es fusiforme, las aletas en los machos son de gran tamaño, tanto la caudal como la anal y la pélvica aunque de forma muy variada debido a la manipulación genética a la que ha sido sometida esta especie a fin de crear ejemplares con colores sólidos, mayores aletas y con mayor apertura, la coloración es igualmente indefinible por la mencionada manipulación genética a la que han sido y son sometidos.

Su mayor diferencia con otros peces es el laberinto, un órgano característico, a través de él pueden llegar a respirar aire atmosférico. Funciona como órgano respiratorio auxiliar situado por encima de las branquias y compuesto de muchas láminas de características óseas muy finas con mucho riego sanguíneo y a través de las cuales pueden tomar el oxígeno directamente del aire atmosférico, el cual es tan necesario para ellos y para su correcto riego sanguíneo.

### **3.2.1 Clases de Betta por la forma de su cola:**

- Velo: Aletas largas y vaporosas. Es la variedad más conocida.
- Pla-kat o aletas cortas: Es la variedad más parecida al Betta salvaje, hay que tener cuidado de no confundirlos con las hembras, en principio es una de las variedades más fuertes, al estar menos mezclados genéticamente.
- Crowntail: "Corona". Los extremos de los radios de las aletas de esta variedad están divididos, dándole aspecto de flecos. Las terminaciones del mismo,

son en punta semejando una corona, se han conseguido variedades simples, dobles, cuádruples.

- Doble cola: El velo esta dividido en dos lóbulos, cuanto más similares sean estos, mayor será la calidad del pez.
- Delta: Variedad de velo con una apertura entre 120-150°.
- Superdelta: Variedad de velo con una apertura entre 150-180°.
- Halfmoon: "Media luna". Cola en forma de semicírculo. Variedad de velo que alcanza una apertura de 180°, se pueden encontrar con esta apertura coronas (Halfsun), doble cola y pla-kat.

Dimorfismo sexual: La mayor diferencia entre ambas especies es el mayor tamaño de las aletas de los machos, no solo la caudal, que suele ser la más vistosa sino también las pélvicas, anal y dorsal. Además la hembra suele tener un punto blanco entre las aletas pélvicas, el ovopositor aunque ciertamente puede ser confundido con el espermiducto del macho.

Para diferenciar un beta macho de un beta hembra, sobre todo si son juveniles o es un macho de aletas cortas o plackat hay que fijarse en lo siguiente:

- La aleta anal en los machos suele superar, debido a su longitud, el inicio de la aleta caudal.
- Las aletas, todas en general, suelen estar más desarrolladas en los machos.
- Las hembras suelen presentar un punto blanco entre las aletas pélvicas, el ovopositor.
- El macho suele tener el morro súpero, es decir mirando hacia arriba, y con labios más gruesos.

### 3.2.2 Ficha Técnica:

Nombre científico: Betta Splendens

Orden: Perciformes

Familia: Osphronemidae (Laberíntidos)

Subfamilia: Macropodinae

Lugar de origen: Sureste de Asia (Tailandia, Malasia, Indonesia, Vietnam y Laos)

Tamaño: 5-7 cm

Periodo de vida: 2-4 años

Reproducción: Ovíparo (Nido de burbujas)

Alimentación: Carnívoro, Omnívoro (Viva, seca)

Comportamiento: Agresivo (Solo con los machos de su especie)

Asociación con su especie: Grupo con un solo macho y varias hembras

Temperatura: 24°C - 30°C

pH: 7-7.5

*Tomado de: <http://artemisa.unicauca.edu.co/~almunoz/peces/betta-splendens.html>*

### 3.3 COMERCIALIZACIÓN DE PECES ORNAMENTALES EN EL MUNDO Y EN COLOMBIA.

El comercio mundial de los Peces Ornamentales (P.O.) se ha estimado que alcanza la suma de 4.000 millones de dólares anuales, donde los Estados Unidos es el principal importador, cuyo comercio se mueve en, aproximadamente, 600 millones de dólares anuales, repartidos en 250 millones en peces y 350 millones en accesorios para acuarios.

Los principales suministradores de peces ornamentales a los Estados Unidos son :

Asia oriental 69,15% América Latina 27,14% África 1,77%

Una significativa proporción de los peces vendidos por Asia Oriental son especies reproducidas en cautividad. América Latina tiene gran fama por su amplia variedad y atractivos P .O., siendo los principales países suministradores Colombia, Brasil, Perú, Argentina y Venezuela. Donde Colombia, es el primer exportador de Suramérica y el cuarto del mundo (Conroy, 1975). Prácticamente todos los casos de exportación provenientes de Suramérica están basados en capturas realizadas en su medio ambiente natural.

Según la FAO, el mercado mundial de peces ornamentales de agua dulce y salada, se estima al por mayor en más US\$ 900 millones y al por menor en US\$ 3 billones, a través del comercio de 1,5 mil millones de individuos, creciendo a tasas anuales del 14%. Los países del sur de Asia son los principales abastecedores del mercado con 85% de la producción de peces para acuario, distribuyéndose el restante 15% entre varios países de Suramérica, principalmente Colombia, Brasil y Perú.

La cadena de comercialización según la FAO, representa un margen de ganancia neta al vendedor final del 200%, y para el caso colombiano según el presente análisis, la cadena comercial se queda con menos del 60% de la rentabilidad. En Colombia podría esperarse que a futuro crezca la actividad, pues se pasó de un listado con un promedio de 140 especies aprovechadas a 444.

En Colombia, para el 2007 se realizaron exportaciones en comercio de peces ornamentales por US\$ 6'258.575(1); éstas cifras muestran que existe un nicho de acuariófilos considerables. El *B. splendens* se encuentra dentro de las 20 especies de ornato más vendidas en el mundo. (1) Cifras tomadas del documento " comercio de peces ornamentales en Colombia" INCODER.

En el mercado de los peces, existen especies que son comercializadas y apetecidas en el mundo para ornato, y Colombia juega un papel importante con la exportación de algo más de 110 de estas variedades. Para que este comercio cumpla a cabalidad con las exigencias internacionales, el ICA adelanta una labor importante mediante visitas de inspección de las condiciones sanitarias a los peces ornamentales que son capturados en los ríos de varias regiones del país y mantenidos en los establecimientos de cuarentena y comercialización con destino a exportación.

Datos de interés:

La Unión Europea y los países de oriente en especial Japón y China, son los principales compradores de peces ornamentales. En 2009, se exportaron con Certificado Zoosanitario más de 10.236.805 unidades de peces ornamentales vivos, por un valor que supera los 2.715.095.

(1) Cifras tomadas del documento " comercio de peces ornamentales en Colombia" INCODER (2) Investigación por la Universidad Simón Bolívar, MEX/. Tomado de: <http://www.ica.gov.co/Noticias/Pesca-y-Acuicultura/2009/ICA-en-el-comercio-de-peces,-moluscos,-crustaceos-.aspx>

### **3.4 SISTEMA DE COMERCIALIZACIÓN DE LOS PECES ORNAMENTALES EN SURAMÉRICA Y EN COLOMBIA.**

El siguiente sistema es el más común en los países suramericanos donde existe comercio de P.O., pero nos referiremos a la situación de Colombia:

- Pescador (permanente, ocasional)
- Intermedio
- Exportador

**3.4.1 Pescador:** Hay dos tipos; el pescador permanente cuyo único medio de subsistencia es la pesca y venta de Peces Ornamentales, por lo general vive cerca de los ríos y caños donde realiza su captura, el segundo tipo es el pescador ocasional, aquel que se dedica a la pesca sólo cuando ésta es abundante, y no es su única actividad.

**3.4.2 Intermediario:** Persona que se dedica a la compra de P.O. directamente a los pescadores. Por lo general, tienen instalaciones que le permite almacenar los peces que compra y sólo despacha cuando cuenta con una cantidad suficiente. Entre los requisitos principales para obtener el permiso de comercialización de P.O. están:

- Poseer zocriaderos para las especies ornamentales
- Presentar un plan de las actividades
- Que posean equipos necesarios para un adecuado manejo de los peces

**3.4.3 Exportador:** Persona o empresa que se dedica a la compra de P.O. con el fin de colocarlos en el mercado nacional e internacional. Por lo general están localizados en la Capital o centro del país. Requiere licencia para exportar. El envío de peces con una calidad sanitaria garantizada, debe ser la meta de un buen exportador.

#### **3.4.3 Métodos de manejo:**

**3.4.3.1 Captura:** El método de captura puede ser propio del pescador. Las artes sólo difieren en tamaño a las utilizadas para la pesca de peces de consumo, son de malla fina y longitud variable según los requisitos.

**3.4.3.2 Empaque Y Transporte:** Una vez capturados los peces, son seleccionados y contados, se colocan en bolsas plásticas y se sitúan en lugares sombreados para evitar el calentamiento del agua, para mantenerlos en buenas condiciones se les cambia el agua periódicamente y se colocan pocos peces por bolsa. Por lo general no se les alimenta, pero esto es un error. Para el transporte se les insufla oxígeno a las bolsas, se cierran con bandas de goma y se colocan dentro de cajas de cartón o anime. Debe evitarse el transporte por tierra.

**3.4.3.3 Almacenamiento:** A la llegada de los peces se colocan en agua preparada varios días de anticipación. Se les agrega un desinfectante recomendado para peces (furanace 10%); una vez desinfectados los peces son retirados cuidadosamente y colocados en acuarios. Allí son sometidos a control y en caso de observarse anomalías o síntomas de enfermedades son tratados según el caso. No se debe realizar un despacho internacional hasta no estar seguros de la calidad de los peces.

**3.4.3.4 Exportación:** Requiere que todos los exportadores posean una licencia para exportar. Otro requisito en las planillas de exportación es una lista de las especies, el número de cada una de ellas y su valor .

**3.4.3.5 Importación:** Igualmente está sujeta a un sistema de control ejercido por el otorgamiento de licencia, con lista de las especies, el número de cada una y su valor. Un aspecto importante que hay que tener presente es aprender la lección que nos dan los países desarrollados con sus continuas recomendaciones respecto a la introducción de especies exóticas (no nativas), capaces de poner en peligro de extinción nuestras especies nativas. En los Estados Unidos, por ejemplo, la introducción de peces exóticos es sometida a un riguroso examen que incluye:

-Planificación de la introducción

-Estimado preliminar del impacto ambiental ocasionado por la introducción planteada

-Enfermedades y parásitos que traen consigo

*Tomado de:*

*[http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas\\_tec/FonaiapDivulga/fd21/texto/algunosaspecto.htm](http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_tec/FonaiapDivulga/fd21/texto/algunosaspecto.htm)*

### **3.5 LOS ACUARIOS:**

Un acuario es un recipiente de vidrio u otros materiales, generalmente transparentes, dotado de los componentes mecánicos que hacen posible la recreación de ambientes subacuáticos de agua dulce, marina o salobre, con el fin de albergar un ecosistema correspondiente a esos ambientes, con peces, invertebrados, plantas y casi cualquier animal fluvial o marino.

La cría de seres acuáticos en cautividad es muy antigua, sin embargo los acuarios nacieron en el siglo XVIII, al menos en su forma contemporánea. El entretenimiento de mantener y disfrutar de un entorno acuático a la vista de todos surgió con la moda de coleccionar animales y sobre todo plantas. Estas últimas necesitaban humedad tanto para vivir como para ser transportadas, para lo cual se desarrollaron recipientes sellados que podían contener cierta cantidad de líquido. Más adelante, dicha cantidad fue aumentando hasta convertirse en los modelos actuales.

Un acuario es una instalación muy planificada. Los exitosos requieren algún estudio preliminar para su correcta ubicación, así como una previsión del contenido que albergarán, pues se precisa conocer de antemano el tipo de agua, el tipo de fauna y flora, la decoración o el suelo. Del mismo modo, resultan imprescindibles un conjunto de mecanismos y sistemas automáticos con la capacidad y potencia suficientes para lograr condiciones como la temperatura necesaria, la oxigenación adecuada o la luz precisa que mantenga un ambiente saludable para la fauna y la flora, sin perder con ello transparencia y vistosidad.

Los acuarios son ecosistemas vivos y, por lo tanto, dinámicos. Razón por la cual siguen demandando cuidados extras, aun con todas las automatizaciones conseguidas. Tareas como el cambio de agua, la combinación de nutrientes para la fauna y la flora, la limpieza del biotopo o la sustitución de filtros siguen siendo imprescindibles para la salud de los seres vivos y no se han conseguido automatizar por el momento.

Todas las tareas y los desembolsos necesarios para hacerse con un acuario y mantenerlo no desaniman a los aficionados a esta disciplina de la biología, por las ventajas que presenta para sus propietarios, convirtiéndose incluso en una industria propia. Asimismo, han proliferado acuarios profesionales en muchos países, abiertos al gran público, con millones o decenas de millones de litros de

capacidad. En ellos viven peces, plantas e, incluso, mamíferos marinos, como belugas, morsas u orcas, y realizan programas de reproducción y repoblación con especies amenazadas.

La popularización de los acuarios, públicos y privados, se ha expandido hasta el punto volverse un elemento más de la cultura popular.

Pese al origen latino de la palabra, el nombre no proviene de la literatura romana, si bien es verdad que los romanos practicaban un arte similar, si hacemos caso de los datos proporcionados por Plinio el Viejo, citado por Bernd Brunner (2005, p. 21). El cuidado de peces en entornos cerrados o artificiales, acuariofilia o acuicultura, es una práctica que se remonta varios siglos antes de Cristo.

Los sumerios eran conocidos por mantener peces en estanques, antes de su consumo. Peter W. Scott (1995, p. 6) indica que también se han encontrado descripciones del pez sagrado *Oxyrhynchus* en el arte egipcio antiguo.

Para Hargrove y Hargrove (2011, p. 17) las primeras evidencias arqueológicas sobre la tenencia de peces en recipientes con fines recreativos provienen de esta civilización, no de la sumeria.

Scott (1995, p. 6 y 7) mantiene que costumbres similares a la acuariología se daban en otras culturas y cita la reproducción selectiva en China de la carpa entre el 618 al 907 DC.

Dicha reproducción derivó en los hoy populares kois y carpas doradas. Asimismo, también Scott (1995, p. 7) menciona la existencia de sólidas evidencias sobre el gusto de los chinos durante la dinastía Song por los peces de colores en recipientes cerámicos grandes con fines recreativos. Autores como Pedro Arté (1958, p. 6) indican que no se cuenta con pruebas sobre las prácticas chinas en particular y orientales en general, pero el autor no duda en afirmar que debieron existir y se orientaban casi exclusivamente a especies de agua dulce. Esta práctica perduró, de algún modo, en varios países de Asia, como Corea del Norte, tanto es así que Kang Chol-Hwan y Chor-Hwan Kang (2002) destacaban lo muy común de esta afición entre los niños de Pyongyang, quienes acudían a los ríos para capturar ejemplares nuevos.

El concepto de un recipiente transparente para su uso en interiores con el fin de observar distintos tipos de animales y plantas, en muchas ocasiones muertos, surgió aproximadamente en el siglo XVIII. Brunner (2005, p. 9) constata la pasión de gentes acomodadas por coleccionar conchas y animales, especialmente marinos, para disfrute de propietarios e invitados. Nuevamente Bernd Brunner (2005, p. 17 y 18), autor de una monografía sobre la historia de la acuariología, destaca la colección reunida por Levinus Vincent, hacia 1706, en la que sobresalían los corales.

El biólogo Abraham Trembley conservó, en grandes cilindros de vidrio, una hidra que capturó en los canales del jardín 'Sorgvliet', en los Países Bajos. El fin no era estético sino científico, pues Trembley pretendía estudiar la hidra. Pese a este logro, la ciencia impulsó pocos avances para llegar al acuario actual. Para Brunner (2005, p. 20) el primer gran paso hacia el acuario moderno lo trajo de nuevo el coleccionismo, pero en esta etapa sería el coleccionismo de seres vivos. Durante la primera mitad del siglo XIX, en Gran Bretaña se puso de moda coleccionar helechos, especialmente tropicales.

Por tanto tenían que ser transportados desde su lugar de origen en buenas condiciones de humedad. Esto sólo podía lograrse llevando las plantas en urnas estancas capaces de conservar tierra húmeda y agua en su interior.

El siguiente paso para llegar al acuario moderno consistiría en añadir más agua que tierra. Nathaniel Bagshaw Ward propuso en 1838 conseguir algo así y en 1841 logró llenar un recipiente de agua, con plantas acuáticas y peces de juguete. Entre las dos fechas, el zoólogo francés Félix Dujardin afirmó poseer un acuario de agua salada. Pero fue la zoóloga marina Anna Tynne la que logró mantener un acuario marino con corales durante varios años gracias a la casualidad, el agua se renovaba gracias a la lluvia caída por la ventana.

Una longevidad como esa constituyó un logro sin parangón para la época y atrajo la curiosidad de otros científicos (Brunner, 2005, p. 35 y 36).

Los primeros acuarios consistían en armazones metálicos en los que se incrustaban los cristales, lo cual reducía la visión del interior.

Pese a que los objetos y animales más demandados para coleccionar y admirar eran los marinos, los acuarios de agua salada tuvieron un desarrollo mucho más

lento que los de agua dulce, aun siendo los primeros en investigarse. La razón de dicho retraso estriba en que la ciencia de la época disponía de menos conocimientos sobre los distintos medios marinos y, por tanto, no se sabía cómo recrearlos y especialmente cómo mantenerlos. El agua salada era difícil de obtener y más aún de sintetizar. Además, los márgenes de temperatura son más estrechos para estos ambientes que para los fluviales y lacustres, y lo mismo sucede con los rangos de oxigenación. Por todo, autores como Michael S. Paletta (2003, p. 10) afirman que los avances conseguidos en el cuidado de acuarios marinos han sido más bien especulaciones o adquisiciones por medio del ensayo y error, sin partir de conocimientos ictiológicos u oceanográficos previos. Según el mismo autor, los acuarios de agua salada vivieron su gran avance tras la Segunda Guerra Mundial, con el desarrollo del buceo con escafandra autónoma, momento en el que los fondos marinos tropicales pudieron ser contemplados por gran cantidad de personas, lo que volvió a disparar su demanda y la necesidad de indagaciones para el asesoramiento.

*Tomado de: <http://acuariofiliamadrid.org/Thread-Montar-un-Estanque-en-Madrid-Parte-I>*

### **3.6 BENEFICIOS DE LOS ACUARIOS:**

El primer beneficio que aporta estos recipientes a sus dueños es el disfrute de un ambiente acuático en su casa o en otra dependencia, misión para la que fueron creados. Pero además se han descubierto varias ventajas asociadas al cuidado de cualquier mascota. Hargrove y Hargrove (2011, p. 16) indica que la fauna y la flora de un acuario son seres vivos y, por tanto, demandan cuidados como alimento, temperatura casi constante o higiene, lo que supone un motivo de preocupación para la persona que los posee y, por tanto, una responsabilidad que contribuye a paliar la soledad, el sentimiento de inutilidad y la monotonía, situación vivida por muchas personas jubiladas. Pero, al contrario que perros y gatos, no requieren tareas cotidianas largas, como sacarlos a pasear cada día; tampoco hacen ruido, no producen malos olores, ocupan poco espacio y no estropean los muebles o el suelo, salvo El desembolso, prosiguen Hargrove y Hargrove (2011, p. 16), es menor que los desembolsos para comida, champús o vacunas de gatos y perros. Bien es verdad que la cuestión económica cambia para los acuarios de agua salada, los cuales requieren más tecnología y más mantenimiento. Sin embargo, un estudio, recopilado por Hal Herzog (2012, p. 120-121) y realizado por miembros de la Universidad Queens en Belfast, demostró que las mascotas llegaban a tener efectos negativos sobre las personas con fatiga crónica. El mismo autor recoge

otro trabajo realizado en Finlandia con 21.000 personas donde se veía un menor consumo de tabaco y alcohol en los dueños de algún animal; pero, prosigue Herzog (2012, p. 121), ese grupo de personas presentaba niveles de presión arterial y colesterol superiores a quienes no cuidaban animal alguno, entre otros perjuicios.

Un beneficio más estriba en su potencial docente. La microbióloga Nancy Mahecha Parra (2005, p. 116) informa que poseer un ser vivo constituye un buen medio para instruir a los niños a asumir responsabilidades, además de aprender el amor a otras especies. En segundo lugar, son muy útiles para explicar determinados temas de biología, en parte como las otras mascotas y en parte no, por su vertiente acuática. Para Ramón María Nogués (1988, p. 164) tanto un acuario como tal, como un estanque al aire libre, permite conocer los ciclos biológicos, el comportamiento de los animales que lo habitan o familiarizarse con la madurez del ecosistema, entre otros usos.

Con todo, los acuarios aportan también ventajas exclusivas, siguiendo a los citados Hargrove y Hargrove (2011, p. 16). La más vistosa es su posibilidad de ser un elemento decorativo, tanto por su luminosidad como por su función arquitectónica.

Debido a su forma rectangular, muchos acuarios se utilizan para dividir visualmente una estancia o para decorar una pared, otra ventaja de la que carecen otras mascotas es su capacidad de combatir el estrés. En frase de Dreyer y Keppler (1996, p. 15) “ante un acuario resulta fácil relajarse”. Esta peculiaridad los hace útiles en ambientes donde pueden vivirse situaciones de nerviosismo. Connie Neal (2011, p. 47-48) recoge varios lugares donde los acuarios ayudan a reducir el estrés producido, como los restaurantes, los despachos de consultoría o los consultorios pediátricos, para mitigar el miedo de los niños. Razón por la cual, continúa Neal, ciertos doctores y terapeutas aconsejan colocar acuarios en salas en donde se pueda experimentar niveles de estrés elevados.

**3.6.1 Tipos De Acuarios:** Las tipologías de acuarios son muy variadas según el concepto empleado para realizar la clasificación. Así, pueden ser privados o públicos, industriales o fabricados a medida, poliédricos o rectangulares, etc. A continuación se observan tres criterios:

empleados por autores como Hargrove y Hargrove (2011), Paletta (2003) o Dreyer y Keppler (1996) para realizar otras tantas clasificaciones.

**3.6.1.1 Según la salinidad:** Tomando como elemento diferenciador la concentración de sal en el agua, en concreto la de sales minerales, puede haber dos o tres tipos, según el autor consultado. Como se verá seguidamente, algunos expertos realizan sólo dos clasificaciones, mientras que otros subdividen las respectivas clases en muchas más; por lo tanto, los tres tipos descritos a continuación no deben tomarse como consensuados, y mucho menos unánimes:

- Acuarios de agua dulce: poseen una concentración de sales inferior al  $< 0,5 \%$  y tratan de simular un ambiente lacustre o fluvial.

- Acuarios de agua salada: los que cuentan con una concentración salina entre  $0.5 \%$  y  $3.8 \%$ .

En ellos se recrea un ambiente de arrecife, costero u oceánico.

- Acuarios de agua salobre: simulan los ambientes intermedios en cuanto a concentración salina, como por ejemplo albuferas o estuarios, con concentraciones salinas comprendidas entre  $0,5 \%$ - $5 \%$ .

Según su finalidad:

Los recipientes, el tamaño y los elementos necesarios para mantener un acuario pueden variar dependiendo del objetivo que deba conseguir; por esta razón, expertos como Scott (1995, p. 130 y siguientes) hacen distinciones entre unas instalaciones y otras. Es posible encontrar los siguientes tipos:

- Acuarios comunitarios: donde viven peces y plantas de diversas especies.

- Acuarios de especie individual o específicos: contienen una determinada especie de pez.

- Acuarios de biotopo: Se crean con el fin de recrear un determinado ambiente.

- Acuarios plantados, también llamados acuarios holandeses: son poblados principal o únicamente por plantas.

- Acuarios de reproducción: son los más orientados a la producción industrial por imitar las condiciones ambientales ideales de una o pocas especies, con el fin de facilitar su reproducción.

- Acuarios de cría: su misión es proporcionar las mejores condiciones para las crías nacidas en los acuarios de reproducción.

**3.6.1.2 Según la temperatura del agua:** La temperatura marca el ritmo biológico de los seres vivos que habitan en ella, especialmente de los peces por su condición de animales con temperatura corporal variable.

Por este motivo, autores como Hargrove y Hargrove (2011, p. 18 y 19) dividen las instalaciones de agua dulce en dos tipos.

Por una parte, los acuarios de agua fría, donde la temperatura oscila entre 18 y 22 °C aproximadamente, por lo que van dotados de una resistencia eléctrica para impedir un descenso por debajo de los 15 °C. Se utilizan sobre todo para albergar peces exóticos resistentes. Después estarían los más comunes acuarios tropicales, en los cuales el agua oscila entre 23 y 28 °C aproximadamente, gracias al mencionado uso de resistencias eléctricas reguladas por termostatos.

Los ecosistemas de agua salada domésticos serían todos tropicales, pero los públicos pueden llegar casi a los 0 grados para permitir la vida de aves y mamíferos provenientes de la Antártida o del océano Ártico.

Por último, estarían las peceras, descritas en el apartado Etimología. Son relativamente fáciles y económicas de mantener, pues están desprovistas de climatización y normalmente también de filtración. La temperatura varía según las estaciones y suelen albergar carpas doradas aunque estas necesitan cuarenta litros por pez y mucho oxígeno. Las peceras tienen la superficie de intercambio de gases muy pequeña, por lo que los animales pueden morir asfixiados. Han aparecido peceras esféricas dotadas de filtro y calentador. Pese a ello siguen sin ser adecuadas, pues los cristales curvos deforman la imagen, dañando la visión de los pobladores. Además, se ha demostrado que los peces se orientan principalmente por las vibraciones del agua, y los recipientes esféricos siempre las devuelven distorsionadas, angustiando a los animales. Según Dreyer y Keppler (1996, p. 13) quedan muy pocas.

### **3.6.1.3 Partes De Un Acuario:**

- Cubeta
- Decoración
- Agua
- Sistema de filtración
- Iluminación

*Tomado de: <https://svn.spraakdata.gu.se/clt/naacl/2015/extract/data>*

### **3.7 ACUARIO PARA BETTA:**

El acuario para el Betta no requiere de grandes espacios. Para mantener un Betta Splendens individual, se recomienda un acuario con un mínimo de 10 litros, para que este pueda vivir bien. Para mantener a varios Betta Splendens lo más recomendable es un acuario de 30 a 40 litros, en este acuario podemos mantener un macho y tres hembras, con plantas y decoración. Es mejor mantenerlos en el espacio más grande posible.

Desde todo punto de vista es mejor proporcionarles un acuario específico, de tamaño 50 x 25 x 25 cm (largo x ancho x alto), este es de buenas dimensiones para mantener a los peces betta en óptimas condiciones. Este acuario será preparado para colocar divisiones de vidrio de modo que puedan separarse el macho de las hembras. Con una división en el medio será suficiente.

Uno de los grandes errores que se cometen en el mercado es recomendar el uso de “beteras”. Estos son recipientes muy pequeños que generalmente no alcanzan ni un litro de capacidad, y aunque, si bien, los peces pueden sobrevivir en estos encierros, lo mejor es tenerlos en un acuario de mayores dimensiones, tratando de simular en lo posible las características naturales del entorno de donde originalmente proceden estos animales, recuerde, un macho solo debe estar en un acuario de al menos 5 litros.

Los Bettas necesitan espacio, aunque se dice que son capaces de sobrevivir unos 2 meses en el espacio que deja la pisada de un buey, hay que constatar que esto sólo ocurre en la naturaleza, con ejemplares salvajes, los cuales están mucho mejor preparados para la subsistencia que los que podemos mantener en nuestros acuarios. Es muy importante recalcar que los ejemplares que solemos tener en

nuestros acuarios necesitan todos los cuidados y todas las atenciones que cualquier otro pez, necesitan tener una temperatura constante y unas buenas condiciones de agua.

En su ambiente natural, el Betta posee un fondo barroso. El agua tiene un aspecto lóbrego teñido de color ámbar. Las decoraciones o escenarios pueden proveer de lugares donde ocultarse, son especialmente importantes cuando se mantengan dos machos en un acuario dividido, o cuando el betta este viviendo en un acuario comunitario.

Las decoraciones deberán estar libres de áreas rugosas o puntas afiladas que puedan dañar las delicadas escamas del betta, por esta razón, se recomiendan mejor el uso de plantas fabricadas con tejidos en vez de las plantas plásticas. Las plantas reales mejorarían la calidad del agua.

El piso del acuario deberá tener, por lo menos una capa delgada de 5mm de gravilla o arena que permita el desarrollo de las raíces de las plantas y para para que puedan colonizar las bacterias nitrificantes. La decoración debe ser sencilla, pero con abundantes plantas, ya que estas serán utilizadas como refugio por las hembras, en caso de que el macho las persiga. En dos de los rincones podrán disponerse rocas apiladas formando cuevas, y varias matas de plantas.

Estos acuarios no requieren filtro de plataforma, ni bomba de aire, ni cabezas de poder, pero si un sistema de filtración y aireación que sea suave, creándose poca corriente y no cause mucha turbulencia en la superficie del agua, para esto se recomienda un filtro de cascada de poco caudal (35 litros/hora será suficiente), cuya salida se encuentre muy cerca de la superficie del agua. Si esto no se puede conseguir, es preferible que la corriente sea nula si las condiciones de la pecera lo permiten (puede ser que las necesidades de otras especies de peces que conviven con nuestro betta lo impidan), si decidimos no filtrar ni airear, debemos hacer frecuentes cambios de agua.

El Betta no es exigente para la temperatura del agua, la temperatura ideal para el acuario estará dentro de los 26°C a 28°C, pero deberá elevarse unos pocos grados con motivo de la puesta de huevos. Las temperaturas de 20°C o menores, hacen que se vea afectado el metabolismo de los betta y se mantengan en un estado de letargo, pudiendo enfermar con gran facilidad.

Si bien es posible mantenerlos en acuarios comunitarios, por su actitud tremendamente territorial no es posible mantener más de un macho por acuario, ya que se agredirían hasta la muerte, a menos que estén separados por una pared divisoria y no se puedan tocar o que el acuario sea muy grande y provisto de innumerables refugios para que puedan ocultarse los derrotados en los inevitables combates que se producirán cuando se encuentren. Las hembras son, generalmente, pacíficas y varias pueden mantenerse juntas.

Por otro lado, los Betta Splendens no son diferentes a otros peces en lo que hace a considerar dentro de su propia especie la diferencia entre machos y hembras. Si las hembras no aceptan por cualquier motivo sus galanteos, serán consideradas como machos y por todos los medios serán combatidas. Esto no debe ser tomado como un acto injustificado, ya que en su ambiente natural los espacios vitales y el alimento no abundan, y sólo pueden subsistir los ejemplares más fuertes y mejor dotados para transmitir esos rasgos a su herencia.

Debido a la naturaleza agresiva de los betta, los otros peces que con ellos compartan el acuario deben ser elegidos cuidadosamente.

Antes de albergar a un pez betta con otras especies, se debe investigar su compatibilidad, y se deberá tener un plan alternativo donde albergar sus mascotas si la comunidad del acuario no funciona.

En resumen, a la hora de mantener Bettas, hay que tener en cuenta que son animales territoriales, por lo que tendremos que decidir cómo se van a mantener. Se puede optar por varias opciones:

1. Acuario específico para un solo macho: Lo ideal sería tener un acuario de aproximadamente 20 litros, completamente decorado con filtro y calentador.

2. Acuario específico con hembras: Mínimo 30 litros, un macho y tres hembras, para evitar ataques entre los ejemplares. Es muy importante tener el acuario muy plantado, con muchos escondites, de tal forma que puedan encontrar rápidamente refugio en caso de necesitarlo.

3. Acuarios comunitarios: En este caso también tenemos que tener mucho cuidado en elegir a los compañeros del acuario y el tamaño del mismo, por ejemplo, en un acuario de 100 litros, se podría mantener un macho y tres hembras de bettas, pero sin olvidarnos de elegir cuidadosamente a los compañeros.

4. Betteras: Existen multitud de diseños, no es lo más recomendable, pero son indispensables en la reproducción.

5. En su ambiente natural el pez Betta está rodeado de insectos acuáticos y larvas de los mismos (mosquitos y crustáceos diversos).

Esto les permite una alimentación abundante, favorecida por las altas temperaturas y una vegetación a veces muy densa.

6. El Betta es un pez omnívoro, pero con una tendencia bastante carnívora, por lo tanto, cualquier derivado vivo será apreciado por el pez.

7. En su hábitat su principal ingesta está compuesta por zooplancton y larvas de mosquito. También acepta con gratitud comida viva como artemia, tubifex, larvas de mosquito, pulgas de agua, camarón de agua dulce, gusanos grindal, gusanos secos, gusanos de sangre, corazón de res, lombrices rojas de jardín pequeñas, lombrices de tierra, pescado trozado, huevos de pescado cocidas, carne finamente picada, manto de mejillón, gusanos de fango y otros pequeños organismos acuáticos. Otra opción es la de darles carne finamente picada. El Betta tiene dientes, por lo que no tendrá problemas.

8. También puede complementarse la dieta con otro tipo de comida como alimentos secos, escamas de dieta básica, comida granulada, pellets de base vegetal de alto contenido proteico y eventualmente pasta de criadero, pero no como único aporte nutricional ya que puede crear problemas intestinales.

9. En caso de no poder disponer de alimento vivo, siempre es recomendable dar una alimentación variada, incluyendo guisante cocido (sin piel) una o dos veces a la semana que ayuda a prevenir la oclusión intestinal, tan común entre los bettas, variando las marcas y teniendo siempre en cuenta que es un animal carnívoro.

10. Los alevines debido a su pequeño tamaño tienen que pasar por varios tipos de alimentación, sobre todo al principio, en la primera fase, se alimentan con el saco vitelino, que tardan en consumir aproximadamente dos días, después tienen que comer infusorios, microorganismos tanto animales como vegetales o bien alimentos líquidos comerciales que provocan el crecimiento de los mismos, en la tercera etapa ya pueden comer alimentos más grandes, y el más adecuado son

los nauplios de artemia recién eclosionada, ya que los dan una alimentación muy equilibrada, proporcionando un crecimiento rápido y saludable de los alevines. Terminada esta etapa ya aceptan alimentos comerciales eso sí, adecuado a su tamaño, o también se les pueden suministrar gusanos grindal. Aquí hay que tener en cuenta, que cuanto más tiempo estemos proporcionándoles alimento vivo más nos va a costar que luego acepten el alimento comercial.

11. En el caso particular del pez Betta una dieta con exceso de grasas producirá deformidades corporales que si no se evidencian en la primera generación, serán cada vez más notoria en las generaciones futuras.

12. Es realmente un problema cuando algún pez Beta que no acepta alimento seco, llega a manos de un acuarista novel. Este, intentará alimentarlo con alguna marca de alimento en hojuelas, que desde luego, el pez rechazará, y puede darse el caso de que en un intento desesperado le ofrezca otras marcas y fórmula, sin saber que está haciendo un gasto inútil.

13. Las consecuencias de proporcionar cierta cantidad de alimento a un pez que no lo consume, resultan en un deterioro de la calidad del agua, que en este caso podríamos pensar, no fuera importante; sin embargo, la proliferación bacteriana en el agua, puede contener gérmenes potencialmente peligrosos para la salud del pez.

14. Cuando no se pueden conseguir alimentos vivos como los mencionados y el pez rechaza el alimento en hojuelas, puede intentarse darle de comer alimento en pelets flotantes, de pequeñas dimensiones, como Bettabit, que por su color oscuro y forma, suelen confundirlo con alguna presa pequeña, pero en caso de que aún así no lo acepte, puede retirarse con más facilidad del agua, evitando que esta se contamine.

15. El Betta Splendens es un pez muy agresivo y territorial, para defender su territorio, el betta desarrolla su instinto combativo.

16. Los machos pelean violentamente entre sí hasta que uno de ellos se rinde y se esconde o incluso pelean hasta la muerte de uno de ellos, por esta razón no se deben tener dos machos en un mismo acuario. Tras una danza ritual en la que ambos machos nadan juntos, abren los opérculos y despliegan sus colas, si ninguno de los dos se retira, se lanzarán contra su adversario desgarrándole las

aletas y originándole heridas de severa importancia que suelen acabar con el debilitamiento del pez y su posterior muerte debido a enfermedades oportunistas. También se han dado casos de que un macho detecte que el contrincante está mucho más fuerte y decida rendirse, en este caso el Betta vencido, se decolorará mostrando inmediatamente las líneas de estrés, y buscará rápidamente un escondite, evitando la pelea.

17.Las hembras también son territoriales, pero menos violentas (no pasan de un mordisco).

18.Aunque los betta machos son muy territoriales y agresivos con los machos de su propia especie, son bastante pacíficos para convivir en acuarios comunitarios y pueden colocarse con otros peces tranquilos en el acuario. Las hembras suelen convivir sin problemas en acuarios comunitarios.

Para que la primera instalación del acuario sea un éxito y por lo tanto podamos disfrutar de la belleza de un acuario bien plantado y con unos peces sanos, es recomendable seguir unos pasos durante el montaje del tanque. Debemos de tener en cuenta el tamaño del tanque, la ubicación de éste dentro de la casa, el número y especie de peces y plantas, el filtrado, la iluminación, el sustrato, la calefacción, el aireado, el agua y los alimentos de que disponemos, etc.

- El tamaño del acuario: Como es normal se tiende a elegir acuarios de dimensiones que se acomoden al lugar que disponemos.

- La iluminación: Si no se van a tener plantas sirve cualquier tipo de luz que puedan proporcionar, pero teniendo en cuenta que un exceso de luz produce algas y para determinadas especies de peces como los tetras es molesta (no más de diez horas de luz al día es lo ideal). Si se tienen plantas entonces debemos seguir una reglas descritas para estas. Se pueden utilizar temporizadores para llevar el encendido y apagado de las luces automáticamente (se pueden encontrar en cualquier tienda de electricidad).

- La filtración: La filtración es la encargada de eliminar los desechos y sustancias tóxicas del agua y por lo tanto es totalmente necesaria. Debe ser lo suficientemente potente como para filtrar toda el agua del acuario dos veces por hora, como mínimo. Los filtros deben ser vigilados y limpiados periódicamente para mantener su correcto funcionamiento (cada 15 días aproximadamente).

- La decoración: Para que los peces puedan desarrollarse correctamente debe decorarse el acuario con arena, piedras, cuevas y refugios en general, los cuales les proporcionan seguridad. Cuantos más tengamos, menos los usarán y si empleamos grava oscura mejor en ese aspecto. Procuraremos esterilizar todo lo que introduzcamos en el acuario hirviéndolo previamente.

La arena no debe de ser calcárea y los objetos de plástico no deben despedir olores raros ni destefirse en agua.

- El agua: En cuanto al agua se refiere, debemos cuidar las condiciones de la misma, teniendo en cuenta los niveles de nitritos, nitratos, pH, dH, etc.

- La introducción de los peces: Para que la adaptación de los nuevos peces se produzca de la forma menos traumática y sin riesgos de posible estrés (y por lo tanto enfermedades) debemos de introducir la bolsa con los peces en el acuario una vez pasado el proceso de maduración.

Se esperan de unos 15 a 20 minutos para que la temperatura de la bolsa se iguale a la del acuario, y se empieza a echar agua del acuario a la bolsa en pequeñas cantidades, a intervalos de 5 minutos aproximadamente, esto se hace para igualar la calidad del agua de la bolsa a la del acuario. Al final se introducirán los peces en el acuario pero sin echar el agua de la bolsa, la cual que se desecha. En este paso se suele apagar la luz del acuario para que los peces se tranquilicen.

- La alimentación: Si no disponemos de un buen surtido de alimento vivo y de buena calidad debemos evitar adquirir especies delicadas que no se adapten al alimento en hojuelas que venden habitualmente en las tiendas, porque lo más probable es que no coman, se debiliten y se enfermen pudiendo contagiar al resto.

- El mantenimiento: Una parte muy importante para el éxito de nuestro acuario es seguir el mantenimiento periódicamente. Así, se debe comprobar la temperatura y el número de peces diariamente, cambiar un tercio del agua del acuario por agua nueva (tratada con anticloro) y limpiar el filtro cada quince días pero nunca las dos cosas a la vez, retirar hojas muertas, podar las plantas y limpiar las hojas semanalmente, limpiar el fondo de suciedad, medir el pH, limpiar los cristales, retirar las algas, revisar el suministro de aire y comprobar que los peces no presentan síntomas de enfermedades periódicamente”

- La decoración: Para que los peces puedan desarrollarse correctamente debe decorarse el acuario con arena, piedras, cuevas y refugios en general, los cuales

*Tomado de: <http://artemisa.unicauca.edu.co/~almunoz/peces/betta-splendens.html>*

### **3.8 COMPONENTES ELECTRÓNICOS:**

**3.8.1 Arduino:** es una plataforma de hardware libre, basada en una placa con un microcontrolador y un entorno de desarrollo, diseñada para facilitar el uso de la electrónica en proyectos multidisciplinarios.

El hardware consiste en una placa con un microcontrolador Atmel AVR y puertos de entrada/salida. Los microcontroladores más usados son el Atmega168, Atmega328, Atmega1280, y Atmega8 por su sencillez y bajo coste que permiten el desarrollo de múltiples diseños.

Por otro lado el software consiste en un entorno de desarrollo que implementa el lenguaje de programación Processing/Wiring y el cargador de arranque que es ejecutado en la placa. Se programa en el ordenador para que la placa controle los componentes electrónicos.

Desde octubre de 2012, Arduino se utiliza también con microcontroladoras CortexM3 de ARM de 32 bits,5 que coexistirán con las más limitadas, pero también económicas AVR de 8 bits. ARM y AVR no son plataformas compatibles a nivel binario, pero se pueden programar con el mismo IDE de Arduino y hacerse programas que compilen sin cambios en las dos plataformas. Eso sí, las microcontroladoras CortexM3 usan 3,3V, a diferencia de la mayoría de las placas con AVR, que generalmente usan 5V. Sin embargo, ya anteriormente se lanzaron placas Arduino con Atmel AVR a 3,3V como la Arduino Fio y existen compatibles de Arduino Nano y Pro como Meduino en que se puede conmutar el voltaje.

Arduino puede tomar información del entorno a través de sus entradas analógicas y digitales, puede controlar luces, motores y otros actuadores. El microcontrolador en la placa Arduino se programa mediante el lenguaje de programación Arduino (basado en Processing). Los proyectos hechos con Arduino pueden ejecutarse sin necesidad de conectar a un ordenador.

También cuenta con su propio software que se puede descargar de su página oficial que ya incluye los drivers de todas las tarjetas disponibles lo que hace más fácil la carga de códigos desde el computador.

Arduino se puede utilizar para desarrollar objetos interactivos autónomos o puede ser conectado a software tal como Adobe Flash, Processing, Max/MSP, Pure Data. Una tendencia tecnológica es utilizar Arduino como tarjeta de adquisición de datos desarrollando interfaces en software como JAVA, Visual Basic y LabVIEW 6. Las placas se pueden montar a mano o adquirirse. El entorno de desarrollo integrado libre se puede descargar gratuitamente.

El proyecto Arduino recibió una mención honorífica en la categoría de Comunidades Digital en el Prix Ars Electrónica de 2006.

Arduino se inició en el año 2006 como un proyecto para estudiantes en el Instituto IVREA, en Ivrea (Italia). En ese tiempo, los estudiantes usaban el microcontrolador BASIC Stamp, cuyo coste era de 100 dólares estadounidenses, lo que se consideraba demasiado costoso para ellos. Por aquella época, uno de los fundadores de Arduino, Massimo Banzi, daba clases en Ivrea.

El nombre del proyecto viene del nombre del Bar di Re Arduino (Bar del Rey Arduino) donde Massimo Banzi pasaba algunas horas. El rey Arduino fue rey de Italia entre los años 1002 y 1014.

En la creación de este proyecto contribuyó el estudiante colombiano Hernando Barragán, quien desarrolló la tarjeta electrónica Wiring, el lenguaje de programación y la plataforma de desarrollo.

Una vez concluida dicha plataforma, los investigadores trabajaron para hacerlo más ligero, más económico y disponible para la comunidad de código abierto (hardware y código abierto). El instituto finalmente cerró sus puertas, así que los investigadores, entre ellos el español David Cuartielles, promovieron la idea. Banzi afirmaría años más tarde, que el proyecto nunca surgió como una idea de negocio, sino como una necesidad de subsistir ante el inminente cierre del Instituto de diseño Interactivo IVREA. Es decir, que al crear un producto de hardware abierto, éste no podría ser embargado.

Posteriormente, Google colaboró en el desarrollo del Kit Android ADK (Accessory Development Kit), una placa Arduino capaz de comunicarse directamente con teléfonos móviles inteligentes bajo el sistema operativo Android para que el teléfono controle luces, motores y sensores conectados de Arduino.

Para la producción en serie de la primera versión se tomó en cuenta que el coste no fuera mayor de 30 euros, que fuera ensamblado en una placa de color azul, debía ser Plug and Play y que trabajara con todas las plataformas informáticas tales como MacOSX, Windows y GNU/Linux. Las primeras 300 unidades se las dieron a los alumnos del Instituto IVREA, con el fin de que las probaran y empezaran a diseñar sus primeros prototipos.

La plataforma Arduino ha sido usado como base en diversas aplicaciones electrónicas. se programa mediante el uso de un lenguaje propio basado en el lenguaje de programación de alto nivel Processing que es similar a C++.

*Tomado de: <https://www.arduino.cc/en/Main/Software>*

**3.8.2 ECB AT91:** Es un computador en una tarjeta basado en un procesador ARM9 de 180MHz. Desde 5 de diciembre de 2006, el diseño de la tarjeta es libre, y los esquemáticos y el PCB pueden ser descargados desde la página de la board.

Soporta hasta 64 MB de SDRAM. Mide 85 mm x 77 mm. Puede ser accedido usando un puerto serial, USB y Ethernet.

Usa el sistema operativo GNU/Linux (Kernels recientes de la rama 2.6). Es correcto afirmar que la ECB AT91 ejecuta Linux embebido (o Linux empotrado).

Soporta las siguientes distribuciones:

- Debian GNU/Linux
- Openembedded
- buildroot

Tiene las siguientes características:

- Procesador ARM9 a 180 MHz (Atmel AT91RM9200)

- 2 MB de flash serial
- Hasta 64 MB de SDRAM (8, 16, 32 ó 64 MB)
- 1 SD/MMC slot
- USB 2.0 host
- I2C port
- 1 Interfaz Ethernet 10/100
- 1 interfaz USB 2.0
- 4 interfaces SPI
- 2 interfaces seriales (RS232)
- soporte a JTAG

*Tomado de: <http://gmun.unal.edu.co/~cicamargoba/embebidos/book.pdf>*

**3.8.3 Gumstix:** Es una empresa fundada en 2003 por Gordon Kruberg que produce pequeños single-board computers. El nombre Gumstix se refiere al tamaño de su primera computadora, aproximadamente el de un chicle de barra. Mientras que el diseño de cada placa computadora es siempre propietario, los diseños para tarjetas de expansión se publican bajo Licencias Creative Commons Compartir Igual. El paquete de software se basa en Linux, compilado usando el framework OpenEmbedded.

Gumstix cuenta actualmente con dos líneas de productos: la serie Overo basada en el Texas Instruments OMAP, y la serie Verdex Pro basada en el Marvell XScale.

El pequeño ordenador en un módulo Gumstix Overo mide 17 x 58 x 4,2 mm (0,67 x 2,28 x 0,16 pulgadas), mientras que los un poco más grande Verdex Pro, del tamaño de un chicle, miden 80 x 20 x 5,3 mm (3,15 x 0,79 x 0,21 pulgadas) Los equipos Gumstix ofrecen una amplia gama de funciones incluyendo OMAP, PXA, microSD, interfaces inalámbricas para Bluetooth y Wi-Fi 802.11g, comunicación por puerto serie síncrona y asíncrona, RS-232, USB, 10/100 Ethernet y más en un factor de forma pequeño. La compañía proporciona Linux para OpenEmbedded.

Los equipos Gumstix se han utilizado en varios proyectos comerciales, educativos y de aficionados, como los dispositivos de medición de gestión de energía, dispositivos médicos, productos de seguridad y gestión de personal, dispositivos móviles y de mano, vehículos aéreos no tripulados y robótica.

Aunque carecen de documentación impresa, tienen varios sistemas de soporte online, como artículos, FAQs, una wiki mantenida por los usuarios y un archivo de listas de correo.

Las placas madre Gumstix son ordenadores en una tarjeta que se presentaban inicialmente en tres modelos, Verdex, Connex, y Basix, a los que han sucedido los actuales Overo y Verdex pro. Connex y Basix presentaban un microprocesador Marvell XScale PXA255 a 200 MHz o 400 MHz con 64 MB de SDRAM. Verdex y Verdex Pro un Marvell XScale PXA270 a 400 MHz o 600 MHz con hasta 128 MB de SDRAM.

Las Overo utilizan en cambio un Texas Instruments OMAP 3503 a 600 o 750 MHz con 256 MB de SDRAM. Todas ellas ejecutan un Linux 2.6 con las utilidades Busybox, configurados con la biblioteca C uClibc para poder grabar en memoria flash. y usan el framework OpenEmbedded para proporcionar un entorno Linux en toda regla y una amplia gama de aplicaciones de Linux.

Se pueden agregar características adicionales a todas las placas base mediante tarjetas de expansión conectadas a través de uno o dos de los buses incluidos en cada placa. Las placas madre consumen menos de 250 mA a 4 Voltios a 400 MHz sin Bluetooth y menos de 50 mA mientras se encuentran esperando una entrada.

*Tomado de: <https://www.gumstix.com>*

**3.8.4 Raspberry pi:** Es un ordenador de placa reducida o (placa única) (SBC) de bajo coste desarrollado en Reino Unido por la Fundación Raspberry Pi, con el objetivo de estimular la enseñanza de ciencias de la computación en las escuelas.

El diseño incluye un System-on-a-chip Broadcom BCM2835, que contiene un procesador central (CPU) ARM1176JZF-S a 700 MHz (el firmware incluye unos modos "Turbo" para que el usuario pueda hacerle overclock de hasta 1 GHz sin perder la garantía), un procesador gráfico (GPU) VideoCore IV, y 512 MB de memoria RAM(aunque originalmente al ser lanzado eran 256 MB). El diseño no incluye un disco duro ni unidad de estado sólido, ya que usa una tarjeta SD para el almacenamiento permanente; tampoco incluye fuente de alimentación ni carcasa. El 29 de febrero de 2012 la fundación empezó a aceptar órdenes de compra del modelo B, y el 4 de febrero de 2013 del modelo A.

La fundación da soporte para las descargas de las distribuciones para arquitectura ARM, Raspbian (derivada de Debian), RISC OS 5, Arch Linux ARM (derivado de Arch Linux) y Pidora (derivado de Fedora); y promueve principalmente el aprendizaje del lenguaje de programación Python. Otros lenguajes también soportados son Tiny BASIC, C, Perl y Ruby.

En 2006, los primeros diseños de Raspberry Pi se basaban en el microcontrolador Atmel ATmega644. Sus esquemas y el diseño del circuito impreso están disponibles para su descarga pública.

En mayo de 2009, la Fundación Raspberry Pi fue fundada en Caldecote, South Cambridgeshire, Reino Unido como una asociación caritativa que es regulada por la Comisión de Caridad de Inglaterra y Gales.

El administrador de la fundación, Eben Upton, se puso en contacto con un grupo de profesores, académicos y entusiastas de la informática para crear un ordenador con la intención de animar a los niños a aprender informática como lo hizo en 1981 el ordenador Acorn BBC Micro. El primer prototipo basado en ARM se montó en un módulo del mismo tamaño que una memoria USB. Tenía un puerto USB en un extremo y un puerto HDMI en el otro.

**3.8.4.1 Pre-Lanzamiento:** En agosto de 2011, se fabricaron cincuenta placas Alpha, que tenían las mismas características que el modelo B, pero eran un poco más grandes para integrar bien unas interfaces para depuración.

En algunas demostraciones se podía ver la placa ejecutando el escritorio LXDE en Debian, Quake 3 a 1080p y vídeo Full HD H.264 a través de la salida HDMI.

En octubre de 2011, el logotipo se seleccionó entre varios diseños enviados por miembros de la comunidad. Durante el mismo mes, se trabajó en una versión de desarrollo de RISC OS 5 y se hizo una demostración en público.

En diciembre de 2011, 25 placas Beta del modelo B fueron ensambladas y probadas de un total de 100 placas vacías. El diagrama de componentes de las placas finales sería el mismo que el de esas placas Beta. Durante las pruebas a las placas beta se encontró un error de diseño en los pines que suministraban alimentación a la CPU que sería arreglado en la versión final. Se hizo una

demostración de la placa beta arrancando Linux, reproduciendo un tráiler de una película a 1080p y ejecutando el benchmark Rightware Samurai OpenGL ES.

Durante la primera semana de diciembre de 2011, se pusieron a subasta diez placas en eBay. Una de ellas fue comprada por una persona anónima y se donó al CHI en Inglaterra.

En total se consiguieron 16,336 £. La última placa, con número de serie No. 01 se vendió por 3.500 £.

Debido al anticipado anuncio de puesta a la venta a final de febrero de 2012, la fundación sufrió colapso en sus servidores web debido a los refrescos de páginas desde los navegadores de gente interesada en la compra de la placa.

**3.8.4.2 Lanzamiento:** El primer lote de 10.000 placas se fabricó en Taiwan y China, en vez de Reino Unido. Esto fue en parte porque los impuestos de importación se pagan para los componentes individuales pero no para productos acabados, y porque los fabricantes chinos ofrecían un plazo de entrega de 4 semanas y en el Reino Unido de 12. Con este ahorro conseguido, la fundación podía invertir más dinero en investigación y desarrollo.

Las primeras ventas comenzaron el 29 de febrero de 2012 a las 06:00 UTC;37 al mismo tiempo se anunció que el modelo A, que originalmente iba a tener 128 MB de RAM, tendría 256 MB. La página de la fundación también anunció que “Seis años después del origen del proyecto, estamos cerca de finalizar el primer arranque del proyecto - aunque esto es solo el principio de la historia de Raspberry Pi”. Por otro lado las dos tiendas que vendían las placas, Premier Farnell y RS Components, tuvieron una gran carga en sus servidores inmediatamente después del lanzamiento.

La cuenta oficial de Raspberry Pi en Twitter informó que Premier Farnell vendió toda su existencia de inventario a los pocos minutos del momento de lanzamiento, mientras que RS Components tuvo 100.000 peticiones de interés el primer día. En los seis meses siguientes llegarían a vender 500.000 unidades.

**3.8.4.3 Post-Lanzamiento:** Durante marzo de 2012 se anunciaron futuros retrasos en los envíos, a causa del ensamblaje de un puerto ethernet incorrecto.<sup>41</sup> <sup>42</sup> Por otro lado, la fundación esperaba que se pudiera aumentar la fabricación de unidades en los lotes futuros, si fuera necesario.

El 16 de abril de 2012 los primeros compradores empezaron a informar que habían recibido su Raspberry Pi. El 22 de mayo de 2012 más de 20.000 unidades habían sido enviadas. El 16 de julio se anunció que se fabricarían 4.000 unidades cada día, permitiendo ser compradas las placas en lotes.

El 5 de septiembre la fundación anunció una segunda revisión del modelo B. El 6 de septiembre se anunció que se llevaría la producción de placas al Reino Unido, a una fábrica de Sony en Pencoed, Gales, y que en ella se producirían 30.000 unid. al mes y se crearían 30 nuevos puestos de trabajo. En octubre de 2012, se informó que clientes que habían hecho su pedido a través del distribuidor RS Components, llevaban esperando hasta seis meses en recibir sus pedidos, a causa de dificultades en la provisión de CPUs y una conservadora política de previsión de ventas

El 4 de febrero de 2013, se lanzó el modelo A, pero debido a temas burocráticos los principales proveedores sólo lo pudieron poner a la venta ese día en Europa.

**3.8.4.4 Hardware:** Las ventas iniciales fueron del modelo B. El modelo A solo tiene un puerto USB, carece de controlador Ethernet y cuesta menos que el modelo B, el cual tiene dos puertos USB y controlador Ethernet 10/100. El último modelo lanzado en 2014 es el Raspberry Pi 2 B.

A pesar que el Modelo A no tiene un puerto RJ45, se puede conectar a una red usando un adaptador USB -Ethernet suministrado por el usuario. Por otro lado, a ambos modelos se puede conectar un adaptador Wi-Fi por USB, para tener acceso a redes inalámbricas o internet.

El sistema cuenta con 256 MB de memoria RAM en su modelo A, y con 512 MB de memoria RAM en su modelo B. Como es típico en los ordenadores modernos, se pueden usar teclados y ratones con conexión USB compatible con Raspberry Pi.

El Raspberry Pi no viene con reloj en tiempo real,<sup>5</sup> por lo que el sistema operativo debe usar un servidor de hora en red, o pedir al usuario la hora en el momento de arrancar el ordenador. Sin embargo se podría añadir un reloj en tiempo real (como el DS1307) con una batería mediante el uso de la interfaz. Los esquemas del modelo A y el modelo B fueron lanzados el 20 de abril de 2012 por la fundación.

La aceleración por hardware para la codificación de vídeo (H.264) se hizo disponible el 24 de agosto de 2012, cuando se informó que la licencia permitiría su uso gratuitamente; antes se pensó en anunciarlo cuando se lanzara el módulo de cámara. También se puso a la venta la capacidad para poder usar el codificación-decodificación de MPEG-2 y Microsoft VC-1. Por otro lado se hizo saber que el ordenador soportaría CEC, permitiendo que pudiera ser controlado mediante un mando a distancia de televisión. El 5 de septiembre de 2012, se anunció una revisión 2.0 de la placa, que ofrecía un pequeño número de correcciones y mejoras, como unos agujeros de montaje, un circuito para hacer reset, soporte para depuración JTAG, etc. El 15 de octubre de 2012, la fundación anunció que todos los Raspberry Pi Modelo B serían enviados a partir de ese momento con 512 MB de RAM en vez de 256 MB

*Tomado de: <https://www.raspberrypi.org/products/raspberry-pi-2-model-b/>*

## 4. MÉTODOS

### 4.1 METODOLOGÍA

A continuación se describen las metodologías utilizadas en el desarrollo del proyecto, las cuales fueron: Metodología Proyectual (Bruno Munari) y Metodología del viaje del usuario (Texto Diseñando Apps para móviles. Javier Cuello y José Vittae).

**4.1.1 Metodología Proyectual (Bruno Munari):** “El método proyectual consiste simplemente en una serie de operaciones necesarias, dispuestas en un orden lógico dictado por la experiencia. Su finalidad es la de conseguir un máximo resultado con el mínimo esfuerzo. Proyectar un arroz verde o una cazuela para cocinar dicho arroz, exige la utilización de un método que ayude a resolver el problema. Lo importante, en los dos casos mencionados, es que las operaciones necesarias sean hechas siguiendo el orden dictado por la experiencia. No se puede, en el caso del arroz, echar el arroz a la cazuela sin haber echado antes el agua; o bien sofreír el jamón y la cebolla después de haber cocido el arroz, o bien cocer el arroz, la cebolla y las espinacas todo junto.

El proyecto de arroz verde en este caso será un fracaso y habrá que tirarlo a la basura. En el campo del diseño tampoco es correcto proyectar sin método, pensar de forma artística buscando en seguida una idea sin hacer previamente un estudio para documentarse sobre lo ya realizado en el campo de lo que hay que proyectar; sin saber con qué materiales construir la cosa, sin precisar bien su exacta función.

Hay personas que frente al hecho de tener que observar reglas para hacer un proyecto, se sienten bloqueadas en su creatividad. ¿En qué queda entonces la personalidad?, se preguntan. ¿Nos estamos volviendo todos locos? ¿Todos robots? ¿Todos nivelados, todos iguales?, y empiezan desde cero a reconstruir la experiencia necesaria para proyectar bien. Les costará bastante llegar a entender que algunas cosas hay que hacerlas primero y otras después. Malgastarán mucho tiempo en corregir los errores que no habrían cometido de haber seguido un método proyectual ya experimentado.

Creatividad no quiere decir improvisación sin método: de esta forma sólo se genera confusión y los jóvenes se hacen ilusiones de ser artistas libres e

independientes. La serie de operaciones del método proyectual obedece a valores objetivos que se convierten en instrumentos operativos en manos de proyectistas creativos. ¿Cómo se reconocen los valores objetivos? Son valores reconocidos por todos como tales. Por ejemplo, si yo afirmo que mezclando el color amarillo limón con el azul turquesa, se obtiene un verde, tanto si se emplean pinturas al temple, al óleo o acrílicas, como rotuladores, o pasteles; estoy afirmando un valor objetivo. No se puede decir: para mí el verde se consigue mezclando el rojo con el marrón. En este caso sale un rojo sucio, aunque aún así, un testarudo podrá decir que para él aquello es un verde, pero lo será sólo para él y no para todos los demás.

El método proyectual para el diseñador no es algo absoluto y definitivo; es algo modificable si se encuentran los valores objetivos que mejoren el proceso. Y este hecho depende de la creatividad del proyectista que, al aplicar el método, puede descubrir algo para mejorarlo. En consecuencia, las reglas del método no bloquean la personalidad del proyectista, sino, que, al contrario, le estimulan al descubrir algo, que, eventualmente, puede resultar útil también a los demás. Desdichadamente una forma de proyectar muy común en nuestras escuelas es la de incitar a los alumnos a encontrar nuevas ideas, como si cada vez hubiera que inventarlo todo desde el principio.

Obrando de este modo no se les facilita a los jóvenes una disciplina profesional, sino que se les desorienta, con lo que cuando salgan de la escuela se verán ante grandes dificultades en el trabajo que hayan elegido. Por eso conviene ahora establecer ya una distinción entre el proyectista profesional, que tiene un método proyectual, gracias al cual desarrolla su trabajo con precisión y seguridad, sin pérdidas de tiempo; y el proyectista romántico, que tiene una idea “genial” y que intenta obligar a la técnica a realizar algo extraordinariamente dificultoso, costoso y poco práctico, aunque bello”

*Tomado de: Cómo nacen los objetos. Apuntes para una metodología proyectual. Bruno Munari. Gustavo Gili. Barcelona, 1.983.*

**4.1.2 Metodología User Journey (Viaje del USuario):** Todas las acciones e interacciones que hacen falta para que un usuario consiga su objetivo, se traducen en funciones que debe tener la aplicación. Siguiendo el Viaje del usuario, se puede detectar cuáles son las necesidades que tiene en cada etapa y cuáles herramientas requiere para poder avanzar a la siguiente. Continuando con el ejemplo de la aplicación para encontrar el camino a casa, serían entonces

funciones fundamentales: determinar la ubicación actual, buscar la dirección de destino y seleccionar entre las distintas opciones de transporte. Cada una de estas acciones es realmente

Cada una de estas acciones es realmente importante porque ayuda al propósito de la aplicación. Adicionalmente, pueden agregarse casi infinidad de funciones complementarias.

Prototipos:

Los prototipos son representaciones de la aplicación que sirven para probarla internamente o mediante test con usuarios, que permiten detectar errores de usabilidad en etapas tempranas de desarrollo. Generalmente, se trata de maquetas con una interacción suficiente para poder navegar entre las diferentes pantallas . Pueden estar basados en wireframes o en diseños visuales, y su fidelidad puede ser mayor o menor, dependiendo de cuanto se corresponda su apariencia y comportamiento con la versión final esperada de la aplicación.

*Tomado de: Diseñando Apps para móviles. Javier Cuello y José Vittone. Primera edición. Junio de 2013.*

**4.1.3 Métodos estructurados (Diseño y Desarrollo de productos quinta Edición):** Se mezclan las perspectivas del marketing, diseño y manufactura en un solo planteamiento del desarrollo del producto. Se trata de alcanzar un punto de equilibrio entre teoría y práctica mediante el énfasis en métodos, siendo estos en general, procedimientos que se dan paso a paso para completar trabajos y proyectos, pero sin ser teoría pura aplicada.

La aplicación de métodos estructurados al desarrollo del producto, facilita el estudio y mejoramiento de los procesos de desarrollo.

**4.1.3.1 Métodos estructurados:** Son métodos que permiten seguirse paso a paso y contienen plantillas para los sistemas de información clave empleados por el equipo. se consideran valiosos por tres razones: 1. Hacen explícito el proceso de toma de decisiones, 2. el actuar como listas de verificación aseguran que no se olviden aspectos importantes y 3. son métodos autodocumentados, es decir, el proceso de ejecutar el método se crea un registro del proceso.

Los métodos estructurados, no están destinados a ser aplicados ciegamente, sino que son un punto de partida para mejora continua. Se debe adaptar y modificar los métodos para satisfacer sus propias necesidades y reflejar el carácter único de su ambiente.

Se divide el proceso de desarrollo de productos en seis fases, de la siguiente manera:

-Fase 0: Planeación

-Fase 1: Desarrollo del concepto

-Fase 2: Diseño en el nivel de sistema

-Fase 3: Diseño de detalle

-Fase 4: Pruebas y refinamiento

-Fase 5: Inicio de producción

*Tomado de: Diseño y Desarrollo de Productos Quinta Edición, Karl T. Ulrich - Steven D. Eppinger Traducción al Español 2012- Editorial Mc. Graw Hill.*

## 5. DESARROLLO DEL PROYECTO

Para establecer los requerimientos del proyecto, se desarrollo una encuesta de mercadeo a un grupo objetivo compuesto por cien personas de América Latina aficionadas al pez Betta Splendens.

### 5.1 Análisis del desarrollo del proyecto.

#### 5.1.1 Encuesta a Usuarios y clientes potenciales:

##### Hábitat para peces *Betta*

**Encuesta para determinar el nivel de aceptación en la implementación de funciones para un acuario especializado en el pez *betta***

Para cada una de las siguientes **funciones** del acuario para peces ***betta***, por favor indique en una escala de **1 a 5** que tan importante es esa función para usted.

Por favor use la siguiente escala:

ESCALA	VALOR
La función es indeseable. No consideraría un producto con esa función.	<b>BAJO</b>
La función no es importante, pero no me importaría tenerla.	<b>B/M</b>
Sería bueno tener esa función, aunque no es necesaria.	<b>MEDIO</b>
La función es altamente deseable, aunque consideraría un producto sin ella.	<b>MA</b>
La función es de importancia crítica. No consideraría un producto sin esta función.	<b>ALTO</b>

## FUNCIONES

1. El acuario para betta permite dispensar dosis de comida de manera remota a través de una aplicación móvil cuando no se puede atender de manera personal al pez (ej. vacaciones, viajes de negocios).

	Bajo	B/M	Medio	M/A	Alto
Grado de novedad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2. El acuario para betta puede cambiar el color e intensidad de su iluminación por medio de la aplicación móvil.

	Bajo	B/M	Medio	M/A	Alto
Grado de novedad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

3. La aplicación móvil puede llevar un seguimiento cronológico del mantenimiento, cuidado y alimentación del pez.

	Bajo	B/M	Medio	M/A	Alto
Grado de novedad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4. El acuario para betta tiene una cámara monitoreable desde la aplicación y la captura de imágenes.

	Bajo	B/M	Medio	M/A	Alto
Grado de novedad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5. El acuario permite cambios de agua periódicos sin necesidad de retirar el pez y desmontar partes del acuario.

	Bajo	B/M	Medio	M/A	Alto
Grado de novedad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

6. El acuario permite dispensar dosis de medicamentos de manera controlada por medio de la aplicación móvil.

	Bajo	B/M	Medio	M/A	Alto
Grado de novedad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7. La aplicación móvil informa al usuario a las horas de alimentar el pez como también programar horarios de alimentación.

	Bajo	B/M	Medio	M/A	Alto
Grado de novedad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

8. Por favor dejen sus comentarios. Gracias!!

Durante este proceso, se encuestó a cien (100) personas pertenecientes a diferentes países de América Latina, como Colombia, Perú, Bolivia, Chile, México, Nicaragua, Ecuador, Argentina, Uruguay, Paraguay, Panamá y Venezuela.

El universo poblacional comprende en su totalidad aficionados al pez Betta Splendens, los cuales constituyen la siguiente clasificación:

- Cuidador
- Feng Shui
- Coleccionista
- Vendedor
- Criador

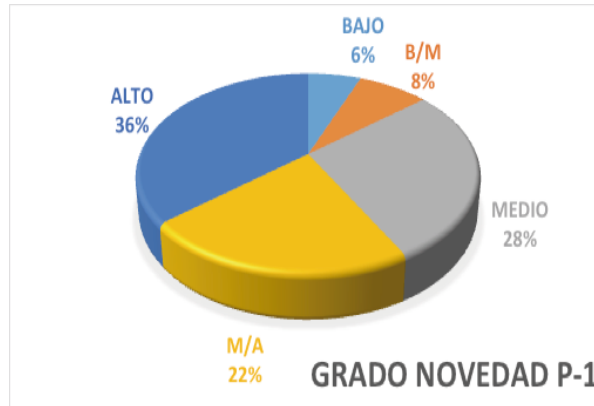
La plataforma virtual utilizada para la ejecución de la encuesta fue la plataforma “survey monkey”, y la invitación para el desarrollo de la misma se realizó a través de las diferentes redes sociales, utilizando recursos como videos, mensajes personales y grupales, lo cual permitió llegar paulatinamente al alcance del universo poblacional.

Se observó en los participantes interés por la resolución de los cuestionamientos, tomándose en promedio 3.5 minutos para contestar. Las preguntas que se realizaron median el grado de novedad de diferentes funciones que podrían ser incorporadas a los acuarios para peces betta. La escala de medición utilizada fue de uno (1) a cinco (5), donde uno (1) correspondía a un nivel bajo, dos (2) a un nivel bajo/medio, tres (3) a un nivel medio, cuatro (4) a un nivel medio alto y cinco (5) a un nivel alto. Las preguntas desarrolladas fueron las siguientes con su respectiva tabulación:

Pregunta 1: El acuario para betta permite dispensar dosis de comida de manera remota a través de una aplicación móvil cuando no se puede atender de manera personal al pez (ej. vacaciones, viajes de negocios).

Al anterior cuestionamiento, se recibieron los siguientes resultados:

**Gráfica 1. Grado de novedad pregunta 1 encuesta**



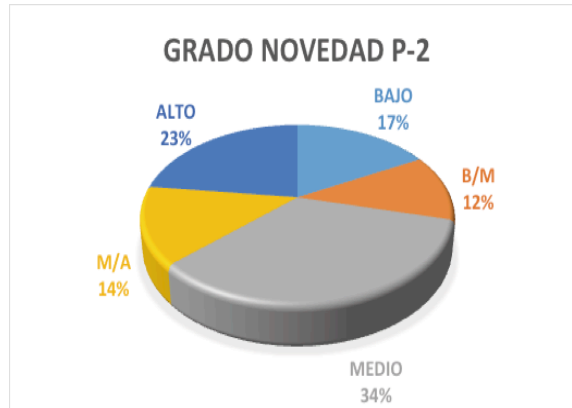
En esta gráfica se observa cómo el 36% de los encuestados manifiestan como una función de importancia crítica a la existencia de un dispensador de alimento para peces betta que se controle de manera remota cuando estos no pueden ser atendidos de manera personal. El 22%, considera que es una característica altamente deseable, pese a esto, consideraría obtener un producto sin esta opción.

El 28% del universo poblacional manifiesta que sería bueno tener esta función, aunque no sea absolutamente necesaria según su parecer. El 8% de la población encuestada dice que la función no es importante, pero le agradaría tenerla y solo el 6% indica que esta función no es deseable en el acuario para peces betta.

Pregunta 2: El acuario para betta puede cambiar el color e intensidad de su iluminación por medio de la aplicación móvil.

Al anterior cuestionamiento, se recibieron los siguientes resultados:

**Gráfica 2. Grado de novedad pregunta 2 encuesta**

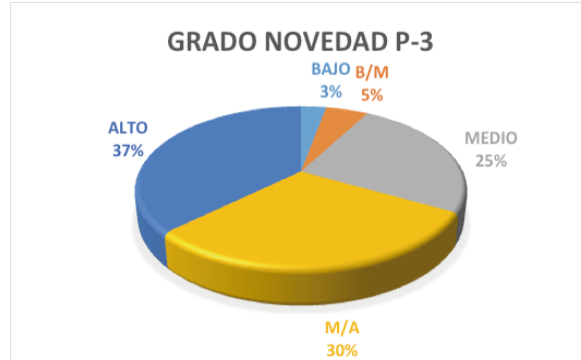


En esta gráfica se observa cómo el 34% de los encuestados manifiestan que sería bueno tener una función en la que el acuario permita cambios de color e intensidad en la iluminación, aunque no sea absolutamente necesaria según su parecer. El 23% de las personas encuestadas consideran como una función de importancia crítica. El 17%, considera que es una característica altamente deseable, pese a esto, consideraría obtener un producto sin esta opción. El 14% del universo poblacional manifiesta que sería bueno tener esta función, aunque no sea absolutamente necesaria según su parecer y el 12% de la población encuestada dice que la función no es importante, pero le agradaría tenerla en el acuario para bettas.

Pregunta 3: La aplicación móvil puede llevar un seguimiento cronológico del mantenimiento, cuidado y alimentación del pez.

Al anterior cuestionamiento, se recibieron los siguientes resultados:

**Gráfica 3. Grado de novedad pregunta 3 encuesta**

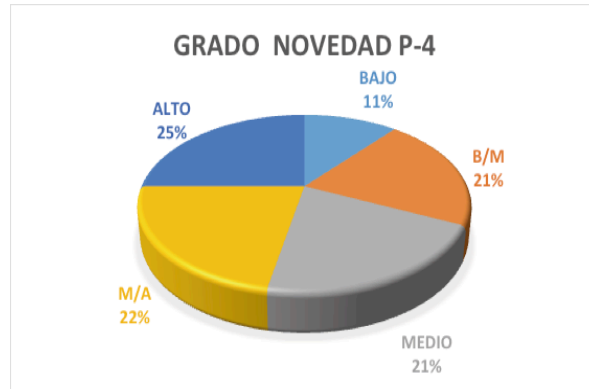


Para este cuestionamiento, es posible determinar que el 37% de los encuestados manifiestan como una función de importancia crítica a la existencia de una aplicación móvil para el acuario de bettas, que permita llevar un seguimiento cronológico del mantenimiento, cuidado y alimentación del pez betta. El 30%, considera que es una característica altamente deseable, pese a esto, consideraría obtener un producto sin esta opción. El 25% del universo poblacional manifiesta que sería bueno tener esta función, aunque no sea absolutamente necesaria según su parecer. El 5% de la población encuestada dice que la función no es importante, pero le agradaría tenerla y solo el 3% indica que esta función no es deseable en el acuario para peces betta.

Pregunta 4: El acuario para betta tiene una cámara monitoreable desde la aplicación y captura imágenes.

Al anterior cuestionamiento, se recibieron los siguientes resultados:

**Gráfica 4. Grado de novedad pregunta 4 encuesta**

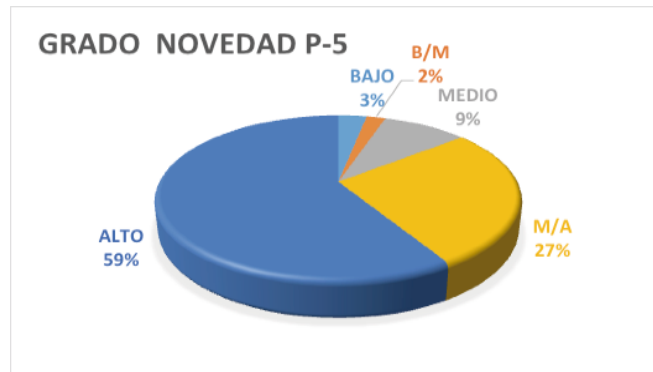


En esta gráfica que representa los resultados de esta pregunta, es posible ver que el 25% de los encuestados manifiestan como una función de importancia crítica a la existencia de una cámara monitoreable en el acuario para bettas que permita también la captura de imágenes. El 22%, considera que es una característica altamente deseable, pese a esto, consideraría obtener un producto sin esta opción. El 21% del universo poblacional manifiesta que sería bueno tener esta función, aunque no sea absolutamente necesaria según su parecer. El 21% de la población encuestada dice que la función no es importante, pero le agradecería tenerla y solo el 11% indica que esta función no es deseable en el acuario para peces betta.

Pregunta 5: El acuario permite cambios de agua periódicos sin necesidad de retirar el pez y desmontar partes del acuario.

Al anterior cuestionamiento, se recibieron los siguientes resultados:

**Gráfica 5. Grado de novedad pregunta 5 encuesta**

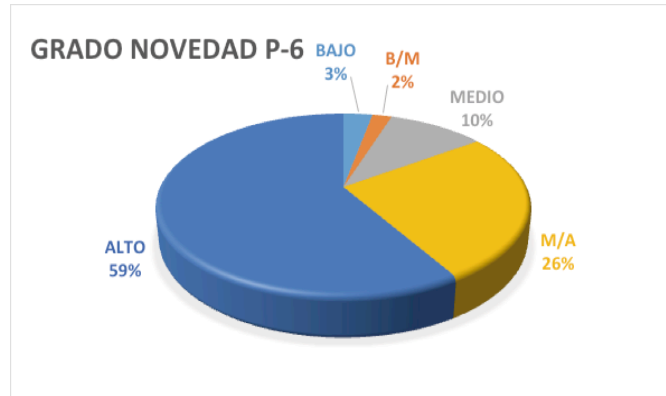


Para la pregunta No. 5 se determina, según la gráfica anterior que el 59% de los encuestados manifiestan como una función de importancia crítica a la capacidad del acuario para realizar cambios de agua periódicos sin necesidad de retirar el pez y desmontar partes del acuario. El 27%, considera que es una característica altamente deseable, pese a esto, consideraría obtener un producto sin esta opción. El 9% del universo poblacional manifiesta que sería bueno tener esta función, aunque no sea absolutamente necesaria según su parecer. El 3% de la población encuestada indica que esta función no es deseable en el acuario para peces betta. y solo el 2% dice que la función no es importante, pero le agradecería tenerla en el acuario para peces betta.

Pregunta 6: El acuario permite dispensar dosis de medicamentos de manera controlada por medio de la aplicación móvil.

Al anterior cuestionamiento, se recibieron los siguientes resultados:

**Gráfica 6. Grado de novedad pregunta 6 encuesta**

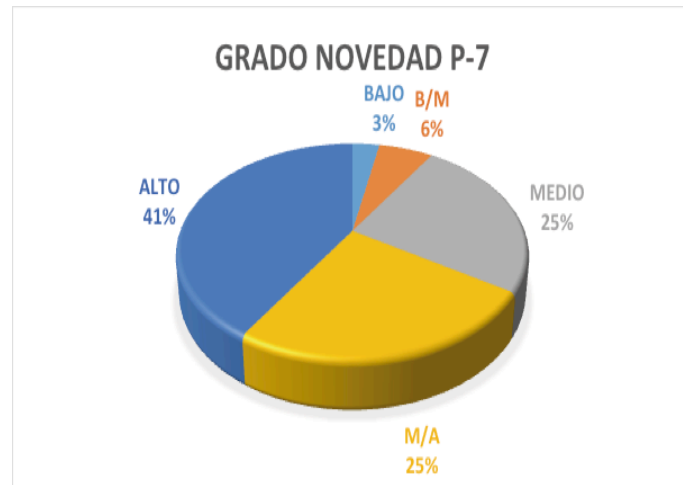


En este cuestionamiento, según la gráfica anterior el 59% de los encuestados manifiestan como una función de importancia crítica al hecho de que el acuario permita dispensar dosis de medicamentos de manera controlada por medio de una aplicación móvil. El 26%, considera que es una característica altamente deseable, pese a esto, consideraría obtener un producto sin esta opción. El 10% del universo poblacional manifiesta que sería bueno tener esta función, aunque no sea absolutamente necesaria según su parecer. El 3% de la población encuestada indica que esta función no es deseable en el acuario para peces betta. y solo el 2% dice que la función no es importante, pero le agradecería tenerla en el acuario para peces betta.

Pregunta 7: La aplicación móvil informa al usuario las horas de alimentar el pez como también permite programar horarios de alimentación.

Al anterior cuestionamiento, se recibieron los siguientes resultados:

**Gráfica 7. Grado de novedad pregunta 7 encuesta**



En esta gráfica se observa cómo el 41% de los encuestados manifiestan como una función de importancia crítica a la existencia de una aplicación móvil para el acuario para bettas que informe al usuario las horas de alimentar el pez como también la posibilidad de programación de horarios de alimentación. El 25%, considera que es una característica altamente deseable, pese a esto, consideraría obtener un producto sin esta opción.

Pregunta 1: El acuario para betta permite dispensar dosis de comida de manera remota a través de una aplicación móvil cuando no se puede atender de manera personal al pez (ej. vacaciones, viajes de negocios).

## Pregunta 8: Comentarios.

En este apartado se solicitaba a los cien (100) encuestados el aporte de comentarios que permitieran retroalimentar las necesidades reales del usuario, a lo cual el 35% de ellos comentaron.

Acá se muestran las observaciones más relevantes:

-“O brother seria espectacular algo así, ya que si quisiera ir de viaje lo aria sin preocupación alguna por mis peces.”

-“Me gustaría que por medio de la aplicación se pueda calentar o mantener la temperatura de la bettera porque tienes que comprar los termostatos para cada uno de los bettas y eso es algo caro, gracias y saludos desde Lima – Perú”

-“En si lo importante es la alimentación balanceada y los cambios de agua”

-“Son preguntas muy validas y que ya destapan la imaginacion de los betteros... algo asi como una pecera programada para mantener a los bettas... pero seria bueno q subas imagenes de muestra xq hay veces que no todos nos imaginamos la mejoría sino un riesgo en dejar el pez por un tiempo como quien dice al cuidado de una aplicacion”

-“Seria una herramienta super indispensable para los amantes de los bettas que tenemos horarios extremos de trabajo...”

-“Sobre el la iluminación ya existen aplicaciones de lamparas led, y también seria bueno el dispensador de alimentos, siempre y cuando tenga la camara deseada para ver al pez, por si se da el caso que el pez no acepta el alimento y solo vacía el alimento subiendo los parámetros del agua, provocando enfermedades, suerte”

-“Sería muy buena estos tipos de acuario para betta”

-“No sé dónde están estos acuarios pero me gustaría implementarlo de manera industrial en un laboratorio para alojar 500 o 1000 BETTAS te felicito! Quisiera ver el producto en funcionamiento”

-“Es muy importante este tipo de ingenios recordando que hay cosas que no se pueden cambiar la forma manual de hacerlas. cuanto costaria una bettera con dichas características, queda mi pregunta”

-“Me parece una buena idea”

-“Novedoso y esperamos pronto los resultados.”

-“mantennos informados amigo,muy interesante tu propuesta,saludos”

-“Es más importante lo de cambio de agua por lo personal me gustaría eso mucho porque crío bettas y es muy complicado hacerlo sería muy importante eso saludos”

-“Excelente iniciativa”

-“Muy interesante el producto si lo llegas a desarrollar, si lo haces me gustaria ver alguno terminado que me imagino se era muy bonito y avanzado.”

-“toma en alta prioridad un sistema de calefacción y también un sistema de filtración pequeño. Una pecera con estas carcteristicaa podría revolucionar el mantenimiento del Betta Splendens en casi cualquier lugar. Seria recomendado por criadores y expertos en el tema para aficionados”

-“Si lo llegas a inventar me vendes uno”

-“Es genial todo lo que pretende hacer mi hermano Atentamente. Luis Abel Ulloa Rojas”

-“En primera instancia, te recomendaría ampliamente que aclararas desde un inicio que el punto es darle funcionalidad a una serie de valores agregados, en este caso tecnológicos. Pues un llega a la encuesta contemplando la idea de una Bettera más rustica que con la que sales al terminar la encuesta. Fuera de eso es un proyecto interesante y tienes mercado. Te recomiendo una vez terminado el desarrollo la produzcas sobre pedido mientras ves su índice de aceptación, siendo que tienes un público tan especializado. Aunque asumo que esto ya lo tienes dominado. Saludos y mis mejores deseos.”



### 5.1.2 Perfiles de Usuario:

- **Cuidador:** Solo le gusta cuidarlos, sin reproducirlos. Usualmente desarrollan lazos emocionales con el pez.
- **Vendedor:** Le gusta adquirir bettas, los pone a reproducir y luego los venden. En cuanto las crías tienen buenos tamaños también las vende.
- **Feng – Shui:** Aparte de cuidarlos, sirve como decoración de su casa.
- **Coleccionista:** Le gusta tener muchos bettas, con colores muy raros de obtener sin importar el precio.
- **Criador:** Mismo caso que el vendedor, pero se queda con los peces que más le gustan, y en ocasiones mantiene lazos emocionales con ellos, los demás los vende o regala.



**5.1.3 Brechas en los sistemas actuales:** En la actualidad, pese a la existencia de diversas tecnologías y diseños para el mantenimiento de peces ornamentales, y específicamente del pez Betta Splendens, se han podido identificar algunas falencias.

### 5.1.3.1 Sistemas Existentes:



Tabla 1. Acuario para peces Betta. Aficionado con perfil Feng – Shui:

	<p><b>Descripción</b>            Bettera marca marina. formas geometricas basicas, con base, tapa y base interna para decoración.</p>
	<p><b>Materiales</b>            Plasticos negro y cristal</p>
	<p><b>Paleta de color</b>            Monocromatico</p>
	<p><b>Volumen</b>            1000 cm cubicos</p>
	<p><b>Dispensación de alimento:</b>            Manual</p>
	<p><b>Cambio de agua:</b>            Semi-Manual</p>
	<p><b>Cuidado del pez en ausencia del dueño o cuidador:</b>            No contempla</p>
	<p><b>Iluminación</b>            Led</p>
<p><b>Monitoreo</b>            Presencial</p>	

**Tabla 2. Acuario para peces Betta. Aficionado con perfil Coleccionista:**

	<p><b>Descripción</b> Acuario Múltiple marca Aquaon. formas geometricas basicas, con base, tapa y base interna para decoración.</p>
	<p><b>Materiales</b> Plásticos negro y Acrílico transparente</p>
	<p><b>Paleta de color</b> Monocromático</p>
	<p><b>Volumen</b> 2 Galones</p>
	<p><b>Mecanismos</b> Piezas sencillas para el desmontaje del contenedor, mecanismo para la iluminación por led y filtración de agua</p>
	<p><b>Dispensación de alimento:</b> Manual</p>
	<p><b>Cambio de agua:</b> Manual con mecanismo de filtración</p>
	<p><b>Cuidado del pez en ausencia del dueño o cuidador:</b> No contempla/ obstaculiza el sistema de oxígeno externo al pez</p>
	<p><b>Iluminación</b> Led</p>
	<p><b>Monitoreo</b> Presencial</p>

**Tabla 3. Acuario para peces Betta. Aficionado con perfil Vendedor:**

	<p><b>Descripción</b> Sistema de visualización Centro de Bettas marca elive para 35 peces betta. formas geometricas básicas, sistema de vasos individuales.</p>
	<p><b>Materiales</b> Acrilico blanco y transparente</p>
	<p><b>Paleta de color</b> Monocromatico</p>
	<p><b>Capacidad</b> 36" x 38.25 "x 12.25"</p>
	<p><b>Mecanismos</b> Piezas sencillas para el desmontaje, mecanismo para la iluminacion por led inferior individual.</p>
	<p><b>Dispensación de alimento:</b> Manual</p>
	<p><b>Cambio de agua:</b> Manual</p>
	<p><b>Cuidado del pez en ausencia del dueño o cuidador:</b> No contempla/ obstaculiza el sistema de oxigeno externo al pez</p>
	<p><b>Iluminación</b> Led inferior individual</p>
	<p><b>Monitoreo</b> Presencial</p>

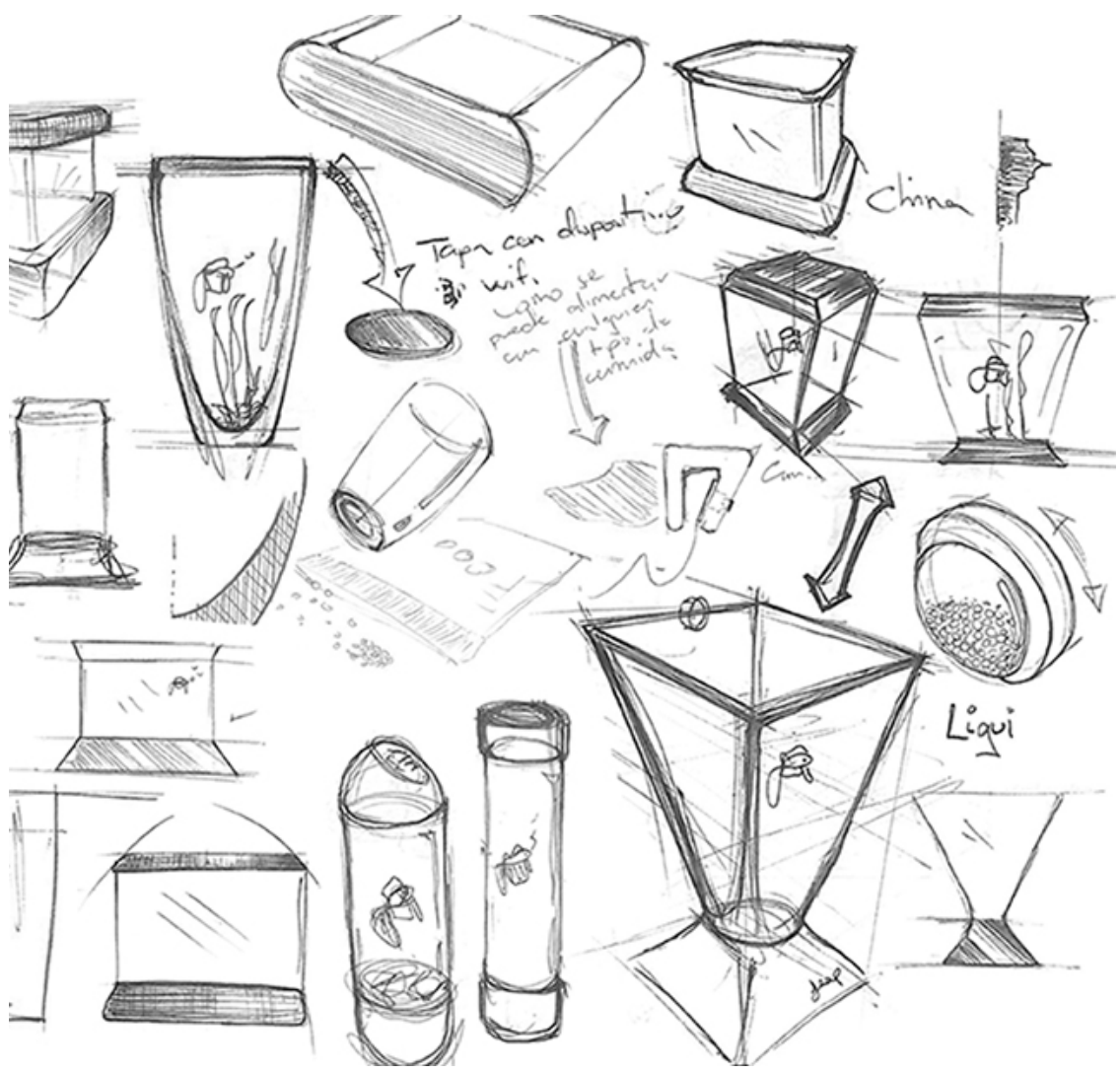
#### **5.1.4 Concepto:**

**5.1.4.1 Proceso:** Al haber desarrollado una previa investigación, donde se interpretaron necesidades del cliente y se establecieron requerimientos, en este capítulo se inicia el proceso de ideación hasta llegar a conceptos preliminares y su justificación.

**5.1.4.2 Primeras Ideas:** Desde la observación de productos existentes, la creación de perfiles de usuarios, el desarrollo de encuestas de mercadeo hasta llegar a un proceso de bocetación donde se explora las posibilidades espaciales y la configuración de los subproblemas.

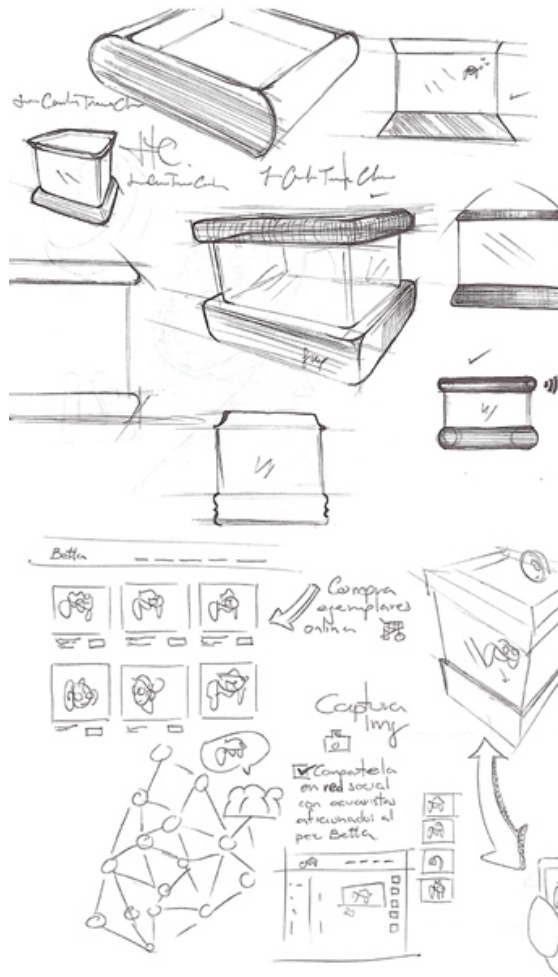
En este desarrollo creativo se tienen una misión de proyecto clara donde se quiere dar respuesta a un acuario que cumpla con los requerimientos necesarios para un mantenimiento adecuado de la especie betta como también permitir un control remoto donde el usuario pueda crear vínculos más estrechos con sus mascotas; Se pretende determinar con este proceso de ideación posibles respuestas a un producto como los son los acuarios pero también una respuesta puntual para los diferentes perfiles determinados en la investigación.

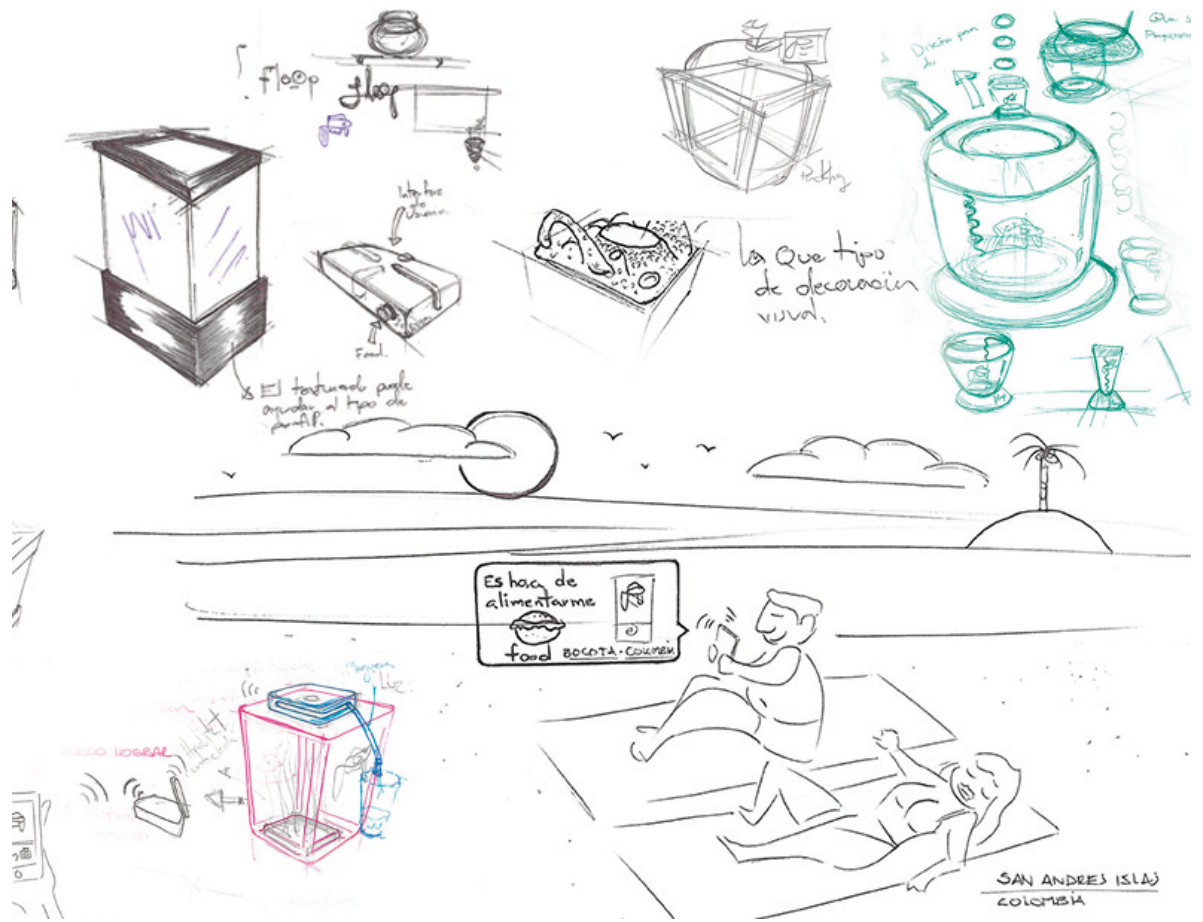
Esta lluvia de ideas que culmina en tres conceptos preliminares tiene en cuenta en su proceso de ideación un sistema donde interviene un hardware y software esto con la idea de mantener siempre clara una coherencia tanto funcional como formal para estos dos medios.





**5.1.4.3 Definición del Concepto:** Con un panorama claro se procede a crear elementos diferenciales que puedan en un mercado específico llegar a ser un factor diferenciador, es por esto que en esta recopilación para la generación de conceptos se busca siempre los factores diferenciales ligados al habitat y al control de manera remota del mismo. Estos factores como lo son alimentar su pez de manera remota y controlar el proceso en tiempo real, buscan a través de la generación de conceptos poder ser interpretado y contado con herramientas de diseño de interfaces en las que el componente visual es factor principal en la creación de aplicaciones.





#### 5.1.4.4 Investigación de Perfiles:

**Tipo: Coleccionista. “Competitividad y cuidado se fusionan”:**



Estilo de vida:

- Persona con empleo u ocupación estable
- Momentos de esparcimiento acordes a la media poblacional
- Estilo de vida medianamente activo
- Pocas posibilidades de ausencias prolongadas
- Gusto por los peces y su vistocidad
- Competitivo
- Mayor importancia al bienestar, vistocidad y visibilidad del pez
- Mayor inversión de tiempo en su afición y presunción de sus peces

Género: Indiferente

Necesidades para su afición:

- Apropiada calidad de vida para el pez
- Ambientación que permita resaltar la vistocidad y visibilidad del pez
- Posibilidad de tener control sobre los procesos de cuidado
- Posibilidad de organización y clasificación de los peces en su hábitat

#### 5.1.4.5 Tipo: Vendedor. “Mantenimiento y Ganancia importan”



Estilo de vida:

- Su afición también es su ocupación parcial o total
- Pocos o limitados momentos de esparcimiento
- Estilo de vida activo
- Pocas posibilidades de viajes o ausencias prolongadas
- Los peces hacen parte activa de su sustento de vida
- Se enfoca en el cuidado y mantenimiento del animal con el fin de potencializar su afición-negocio

Género: Indiferente (en su mayoría hombres)

Necesidades para su afición:

- Apropiada calidad de vida para el pez
- Practicidad
- Ambientación que permita potencializar el cuidado y mantenimiento del pez, pero que deje que se siga involucrando en los procesos
- Facilidad para la atención de necesidades del pez en forma simultánea (varios ejemplares al tiempo) y en tiempos específicos
- Posibilidad de organización y clasificación de los ejemplares en su hábitat
- Espacio importante para la marca de su negocio

#### 5.1.4.5 Tipo: Feng – Shui. “Estética y Relajación van de la mano”



Estilo de vida:

- Persona con empleo u ocupación estable y permanente
- Pocos o limitados momentos de esparcimiento
- Estilo de vida activo/existencia de viajes y ausencias prolongadas
- Gusto por la naturaleza y lo bello
- Gusto por la cultura y lo artístico
- Pez como mascota y decoración

Género: Indiferente

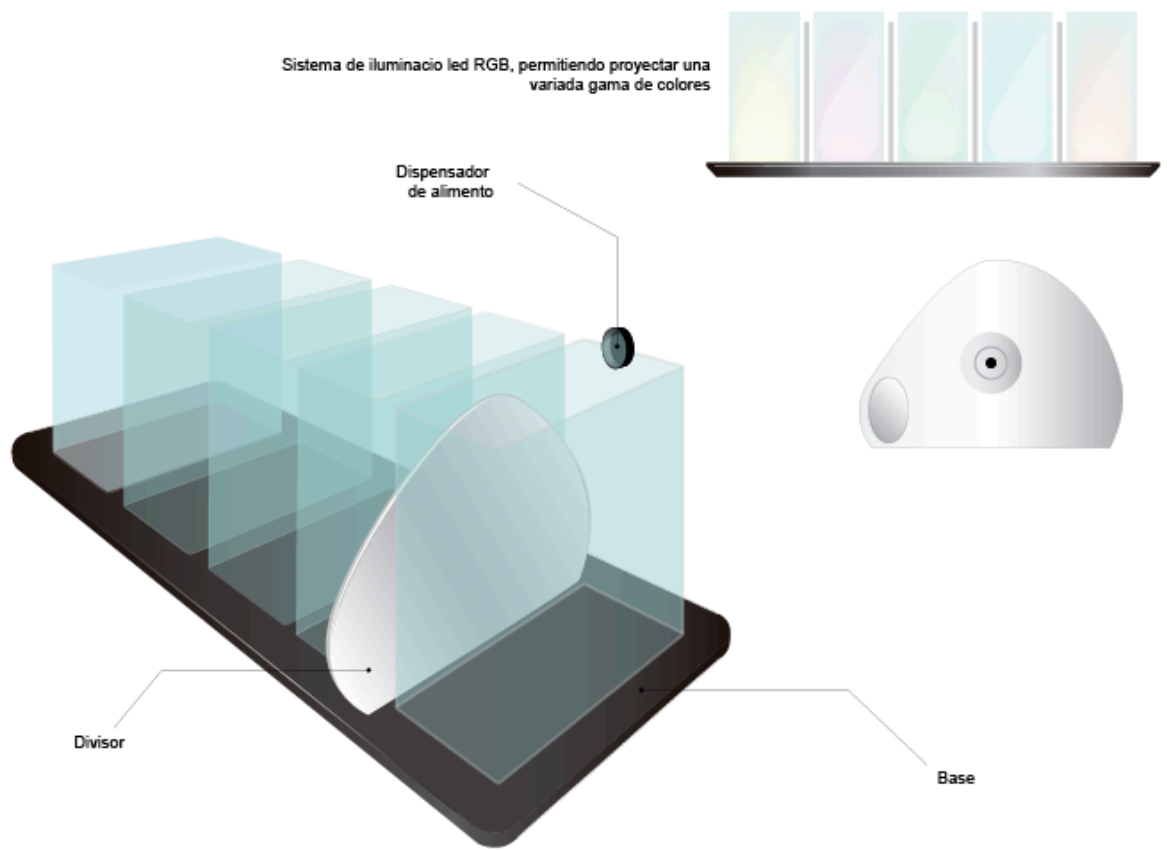
Necesidades para su afición:

- Practicidad
- Agilidad de procesos
- Estética del diseño
- Apropiada calidad de vida para el pez
- Ambientación que permita momentos de relajación cortos durante su día a día

**5.1.4.6 Acuario Coleccionista:** Una estructura que permite disponer de cinco betteras horizontalmente y de manera seriada es el sistema diseñado para el aficionado coleccionista al pez betta. Este concepto busca la mayor visibilidad del pez, una fácil acceso a cada bettera individual, un sistema de monitoreo por cámara que permite visualizar los ejemplares via web tanto para su cuidado como compartir fotos y videos con otros aficionados y un sistema de alimentacion contralado de manera remota.

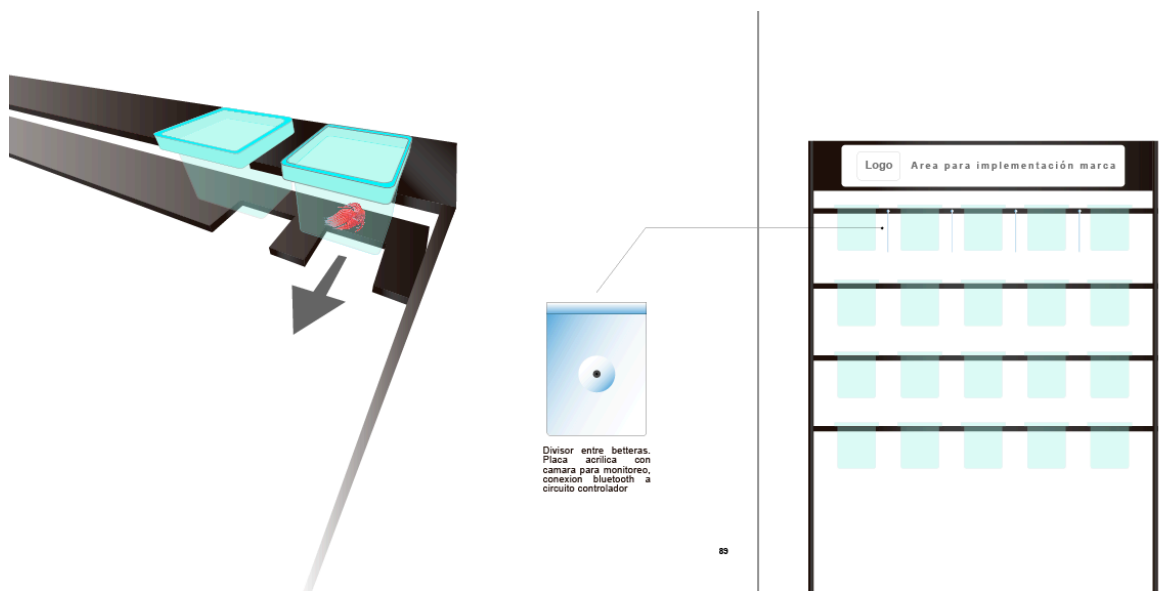
Para resaltar los colores de los peces, las betteras tienen un sistema de iluminacion led vinculado en la base y dirigido a cada una de las betteras, este sistema led permite proyectar una gama de colores variados ayudando a la vistocidad de los peces.

Este sistema de betteras busca ayudar a la aficion del coleccionis ta creando herramientas monitoreables desde una aplicacion móvil y así permitir mejores lazos con su mascotas y la posibilidad de compartir momentos de su afición por redes especialistas en el betta.



**5.1.4.7 Acuario Vendedor:** Estructura modular que permite la vinculación de multiples betteras es el stand creado para el aficionado vendedor. La matriz permite presentar una gran variedad de peces tanto en el negocio local como tambien crear un stand virtual ya que los divisores tienen camaras que permiten visualizar el pez en tiempo real por la web, Las distancias entre filas de betteras tienen un espacio optimo para la circulacion del aire, característica esencial debido al sistema de respiración del pez, las dimensiones de los contenedores permiten la facil manipulación para el desarrollo periodico en los cambios de agua.

Este sistema para el aficionado vendedor tiene un area en la parte superior qpara vincular elementos de la marca y asi personalizar el stand.

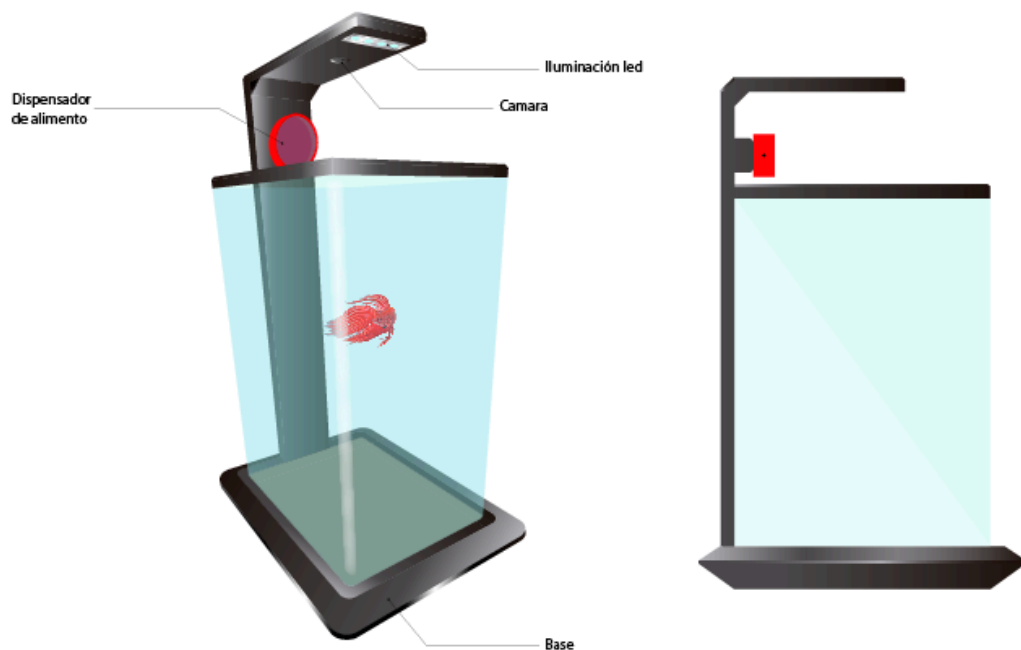


**5.1.4.8 Acuario Feng – Shui:** El desarrollo conceptual del acuario Feng - Shui se estructura bajo tres ideas: practicidad, estética y tecnología. Esta idea permite crear un volumen de contenedor para 6 litros suficiente para crear un ambiente óptimo para el pez betta como también una fácil manipulación para desarrollar cambios de agua fácilmente ya que sus dimensiones de 5 x 7 pulgadas, medidas ideales para la manipulación con las manos.

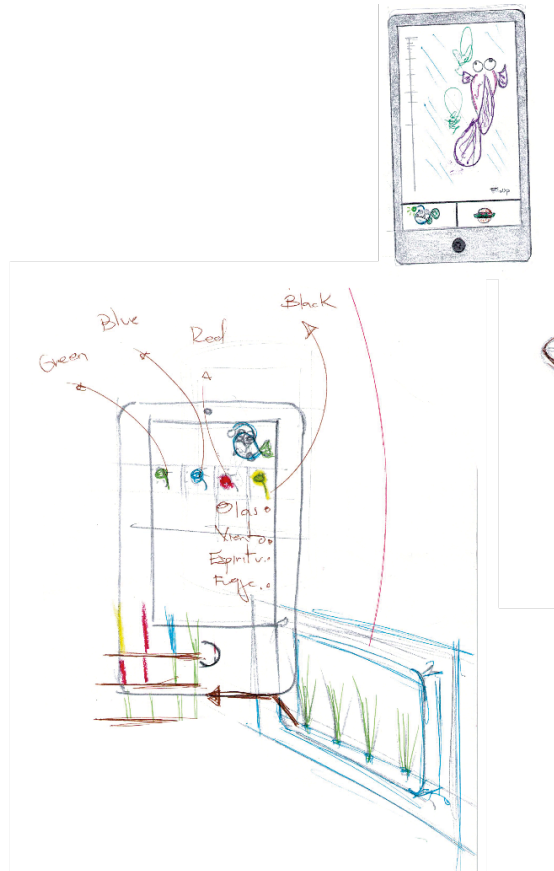
El acuario feng - shui tiene una estética construida bajo las formas geométricas que se encuentran en la arquitectura de oriente, como también una paleta de color prácticamente acromática que permite ser un complemento adecuado para escritorios de oficina y cualquier sector de un hogar. Este concepto tiene una cámara de monitoreo, iluminación led y dispositivo dispensador de alimentación.

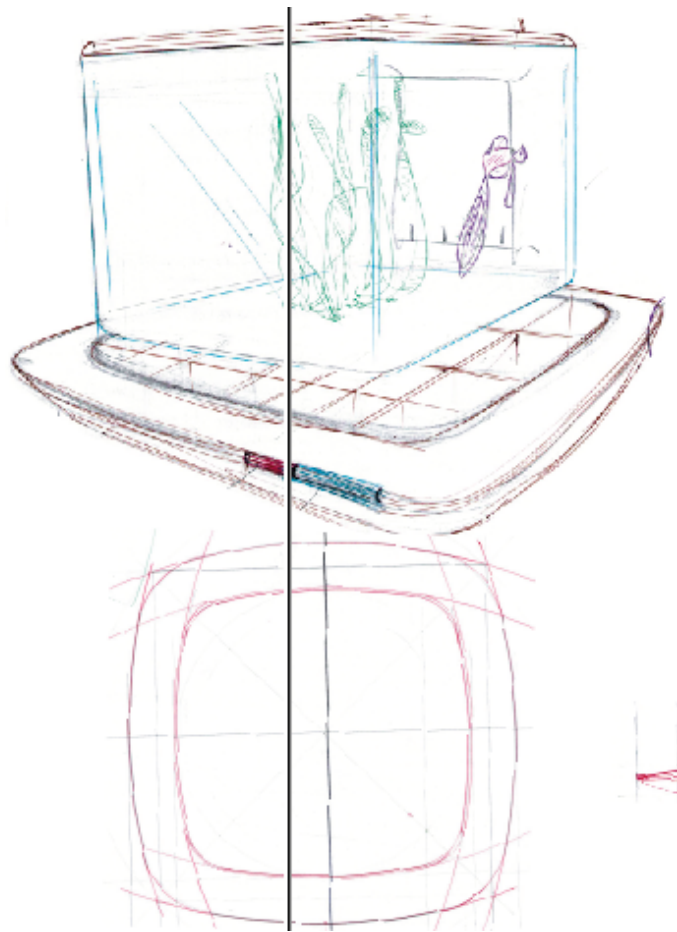
Estos componentes electrónicos se encuentran enmarcando el contenedor de cristal en su base, cara posterior y su área superior, cubiertos por una estructura pensada en biopolímeros reduciendo impacto medio ambiental.

Acuario feng - shui puede controlar las funciones electrónicas bajo la integración de una raspberry-pi y un sistema wifi.



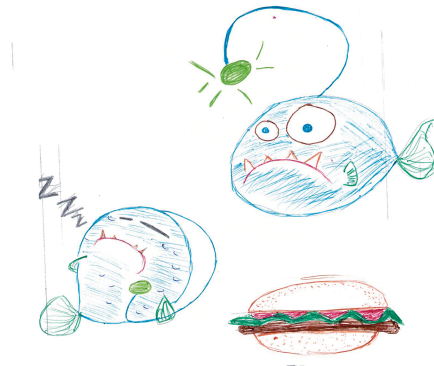
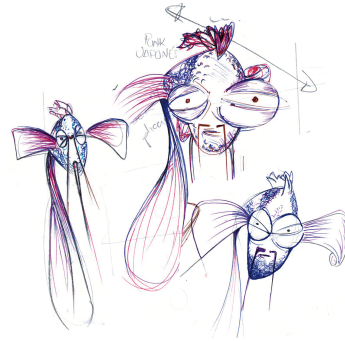
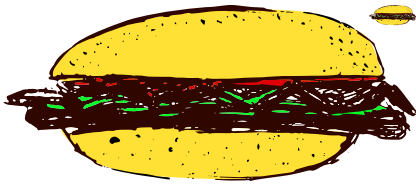
**5.1.4.9 Concepto Visual de la aplicación:** Al conocer diferentes perfiles de usuarios que interactúan con peces betta y por ende, con acuarios para los mismo permite entender que al igual que se desarrollaron conceptos de productos específicos para algunos perfiles de usuario también el desarrollo de un concepto visual podría ser diferente bajo la misma premisa de los perfiles ya mencionada, siendo entonces, el concepto visual aquí presentado dirigido al perfil Feng - Shui.





**5.1.4.10 Creación del Personaje:** Partiendo de buscar medios para la creación del diseño de interacción que tendrá la aplicación nace la idea de crear una historia basada en personajes recreados por ilustraciones digitales, esta historia habla sobre un gran héroe de batalla; Mr Splendens (ilustración de un betta splendens) el cual junto a su gran amigo Tibursio, enseñan a los aficionados Feng-Shui tips del cuidado y preservación de su mascota.

Una de las características particulares de estos personajes es su afición por la hamburguesa, pretendiendo crear una analogía con la alimentación real de la mascota y así buscar una manera amigable de vincular e interpretar por conceptos visuales la función de dispensador de comida.





**5.1.4.11 Identidad Visual:** La creación de conceptos e ideas para una acuario especializado en el pez betta splendens permitió tener un contexto amplio de formas y colores que permiten también desarrollar ideas en el marco de la identidad visual. Con la premisa de crear una marca que pueda integrar en su comunicación visual; por un lado el gran aporte formal y estético del pez betta y por otra parte la creación de productos tecnológicos.



## 5.2 MATRIZ DE SELECCIÓN

Para la selección de alternativas se usa el método Pugh, evaluando los conceptos que cumplan con las funciones de mayor grado de novedad las cuales de antemano fueron determinadas y medidas en encuestas de mercadeo desarrolladas a los usuarios potenciales.

	Disp. Alimento via remota	Cambios de agua	Camara monitoreable	Iluminación	
<b>Acuario feng-shui</b>	3	2	2	3	10
<b>Acuario coleccionista</b>	3	-1	3	2	7
<b>Acuario vendedor</b>	2	-2	3	0	3

*Matriz diseñada por el autor basada en el método Pugh*

El concepto feng-shui tiene un resultado de puntaje equivalente a diez (10) lo cual permite que sea la opción seleccionada para el desarrollo de un modelo funcional que permita implementar las funciones de control.

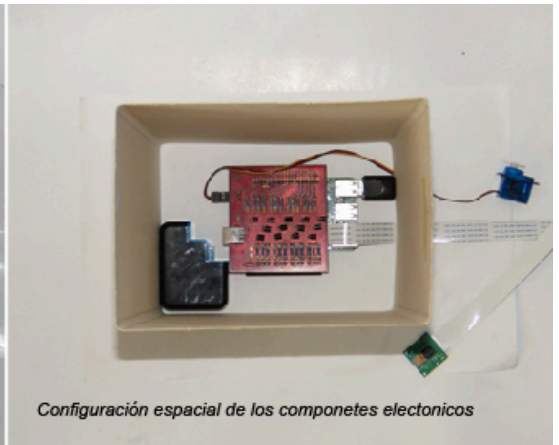
## 5.3 MODELOS

La siguiente es una recopilación de los diferentes modelos de baja fidelidad que permitieron el desarrollo de un modelo funcional para el hábitat del pez betta. También se presentan los diferentes componentes electrónicos que intervinieron en la ejecución del proyecto.





*Termoformado con botellas plasticas no retornables*



*Configuración espacial de los componetes electronicos*



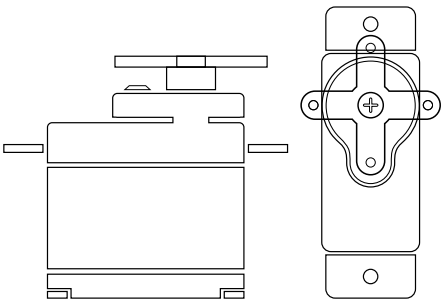
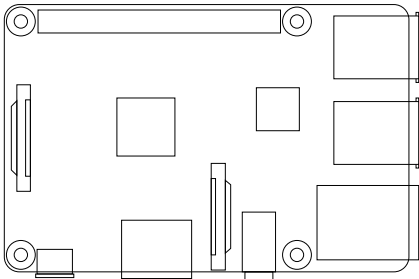
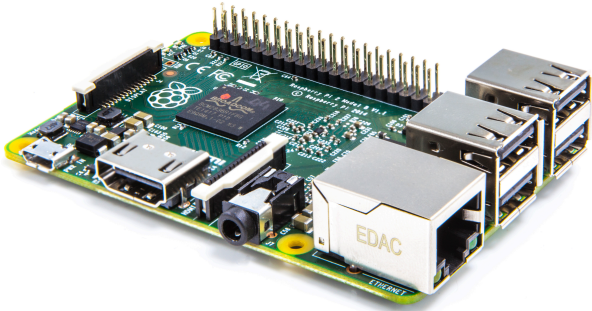
*Configuración espacial de los componetes electronicos*



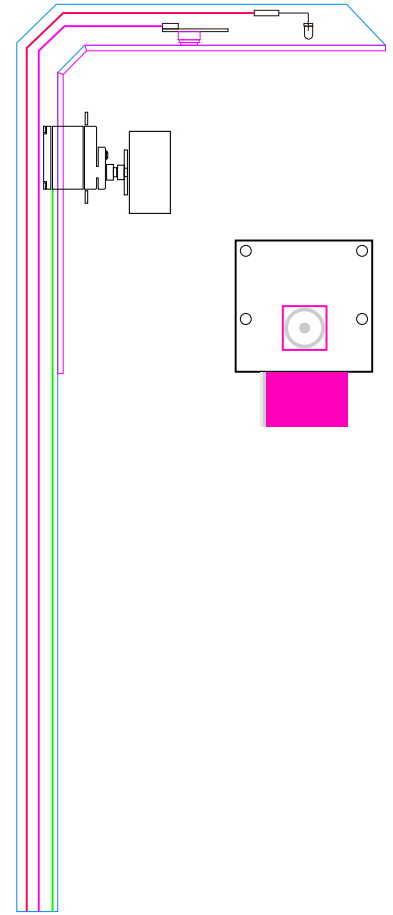
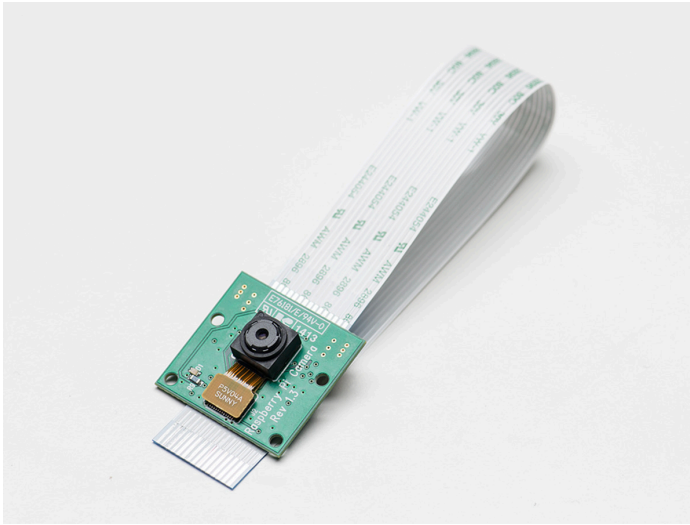
*Contenedor para dispensador de comida*

102

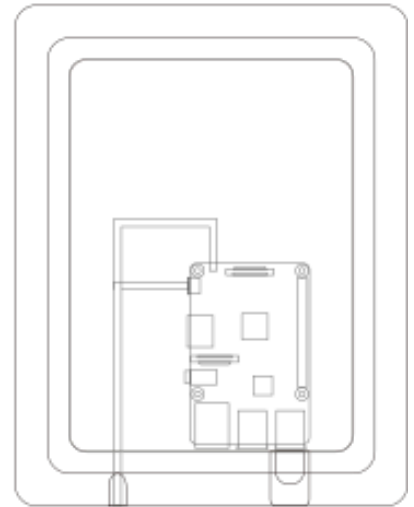
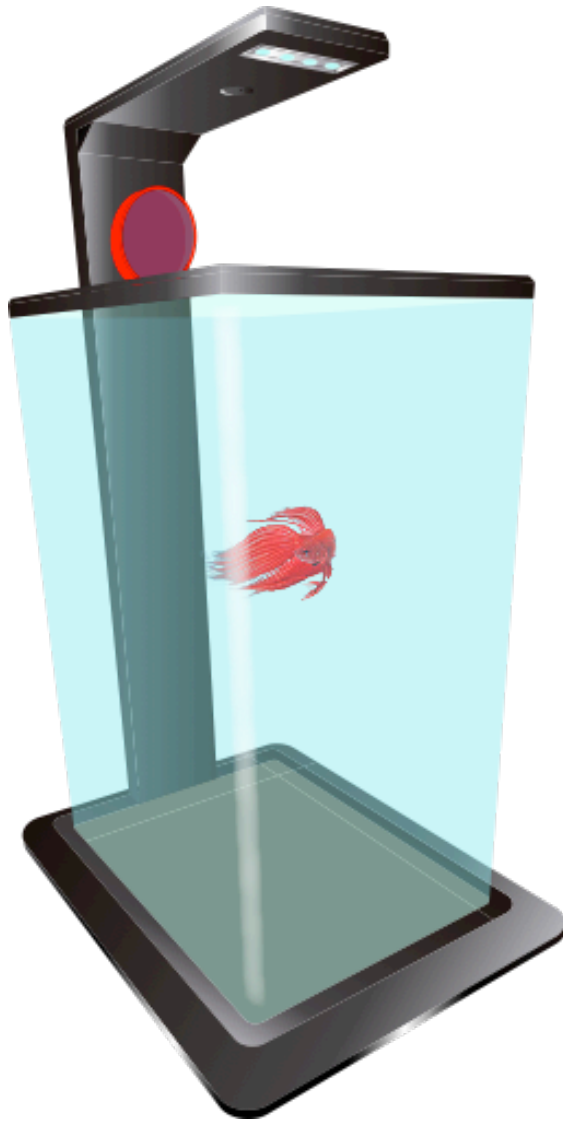
**Elementos electrónicos involucrados en la propuesta final:**

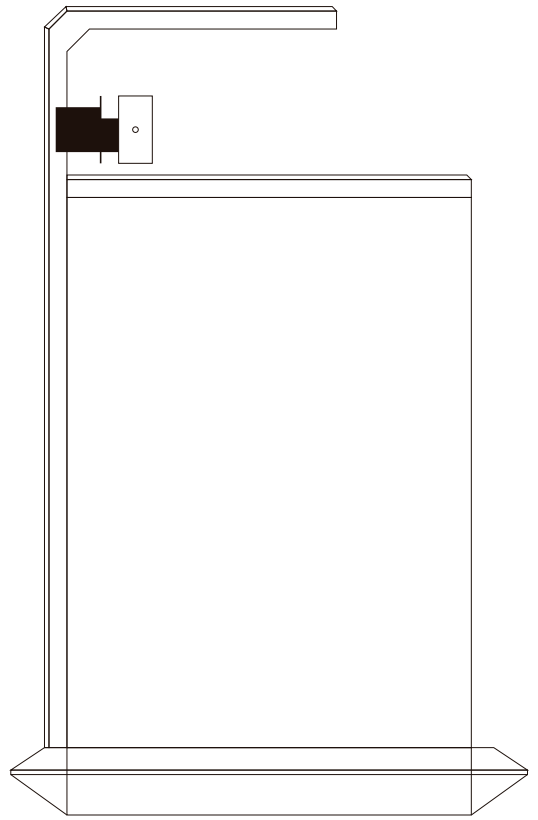
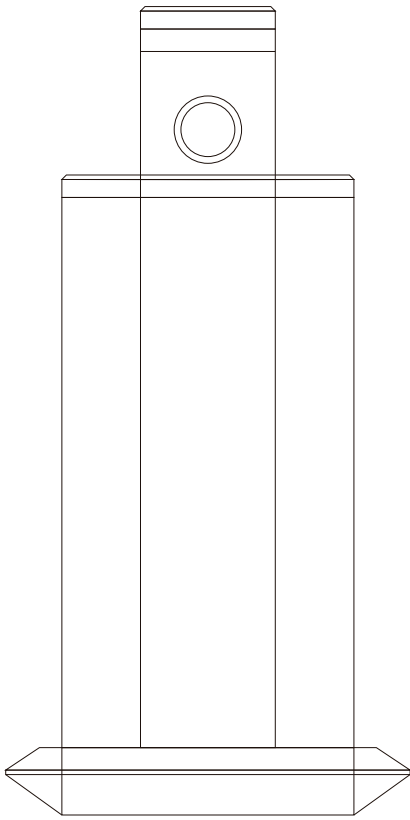


*Fuente: [www.raspberrypi.org](http://www.raspberrypi.org) - [www.surabayahobby.com](http://www.surabayahobby.com)*



Fuente: [www.electronilab.co](http://www.electronilab.co)





## 6 CRONOGRAMA

	1				2				3				4			
ETAPAS DEL PROYECTO	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10	Semana 11	Semana 12	Semana 13	Semana 14	Semana 15	Semana 16
<b>PRIMERA ETAPA</b>																
Recopilación de información pez B. splendens																
Estado del arte, análisis de productos actuales.																
Ideación: bocetación y modelos de baja fidelidad.																
Creación de requerimientos.																
Validar modelos.																
<b>SEGUNDA ETAPA</b>																
Creación de planos y procesos de construcción																
Modelado 3d de las piezas																
Maquetación de la aplicación																
Configuración del hardware																
Construcción del acuario																
<b>TERCERA ETAPA</b>																
Diseño de interacción para aplicación																
Programación de aplicación y diseño visual.																
Creación modelo funcional.																
Finalización memoria proceso de investigación																

## BIBLIOGRAFÍA

Brounstein, Paul. American Journal of Psychology 265 (2): 163 - 177  
"MAGONISTIC SEQUENCES AND THE ASSESSMENT OF Oponents IN  
MALE BETTA SPLENDENS". 1998

BURNETTE. Ed. Programación Android. Enero 2012

CUELLO. Javier. VITTONÉ José. Diseñando apps para móviles. Junio 2013

INCODER. Departamento de Ciencias Forestales, Grupo Ecología y Conservación  
de Fauna Silvestre. Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. Comercio  
de peces ornamentales en Colombia. 2008.

Leong Paul (2004). TIPS ON SPAWNING BUBBLENESTING BETTAS. Marzo 13  
2009.

MUNARI. Bruno, Cómo nacen los objetos. Barcelona 1983.

Rainer Froese y Daniel Pauly, eds. ESPECIES DE "BETTA". Marzo 2006.

UICN, Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. Vidthayanon  
C."Betta splendens". Lista roja de especies amenazadas. 2015

ULRICH. Karl T. EPPINGER. Steven D. Diseño y Desarrollo de productos Quinta  
Edición. Traducción a Español 2012.