



Ley 65 de 1988  
Código ICFES 1122 de 1996  
Dirección Académica

# **Efecto del Tamaño del Acuario en la Reproducción del Guppy *Poecilia reticulata* (Peters, 1859)**

**Paola Andrea Giraldo Góngora**



**Universidad Del Pacífico  
Facultad De Ciencias Y Tecnologías  
Programa De Tecnología En Acuicultura  
Buenaventura, Colombia  
2023**



Ley 65 de 1988  
Código ICFES 1122 de 1996  
Dirección Académica

# **Efecto del Tamaño del Acuario en la Reproducción del Guppy *Poecilia reticulata* (Peters, 1859)**

**Paola Andrea Giraldo Góngora**

**Tesina presentada como requisito para optar al  
título de Tecnóloga en Acuicultura**

**Directora:**

**PhD (C); M.Sc. en Acuicultura. Ingeniera Pesquera. Lury Nohemy Garcia N**

**Línea de Investigación Cultivo de Peces Ornamentales**

**Universidad Del Pacífico  
Facultad De Ciencias Y Tecnologías  
Programa De Tecnología En Acuicultura  
Buenaventura, Colombia  
2023**

---

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo en primer lugar a Dios, por mi vida, y a mi familia especialmente a mi mamá, Madeleine Góngora, a mi papá y mi hermana, que siempre me apoyaron, durante toda mi carrera y me ayudaron a lograr este triunfo. En especial también a mi hija ANGELS MILAGROS, por ser mi motor, para poder terminar mi carrera, y buscar un mejor futuro.

---

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a los profesores de Acuicultura, que me enseñaron con paciencia, y por haberme apoyado siempre, a mi familia y amigos que me apoyaron.

Doy gracias especialmente a la profesora Lury Nohemy García quien me ayudó incondicionalmente en este trabajo, quien confió en mí y me enseñó con cariño, también a la profesora Sandra Lamoroux que me enseñó con paciencia, a las profesoras Indira Banguero y Olga Rosero; y los profesores: Jorge Augusto, Jesús Gamboa, Giovanni Gómez, Jhon Antony Valencia, Pedro Tabares, Francisco Paredes, Juan Carlos Córdoba. Gracias por sus enseñanzas y apoyo, de todos ustedes aprendí la superación, la humildad, la perseverancia y el sacrificio, y a valorar la región Pacífica. Gracias y espero contar siempre con su valioso e incondicional amistad.

---

## RESUMEN

El objetivo principal de esta investigación fue determinar un tamaño mínimo requerido para obtener reproducción y crías del pez ornamental guppy *Poecilia reticulata*, con el fin de contribuir en un mejor manejo de la especie en cautiverio tanto a nivel de producción como de bienestar de los peces. Se utilizaron tres acuarios plásticos con diferentes tamaños/dimensiones: “Grande”, 21,5 cm longitud x 11,5 cm ancho x 13 altura, con volumen de agua de 2,5 litros. “Mediano”, 14,5 cm longitud x 9,0 cm ancho x 9,5 cm altura, con volumen de agua de 1,0 litros. “Pequeño”, 8,6 cm longitud x 6,5 cm ancho x 7,0 cm altura, con volumen de agua de 0,3 litros. El estudio duró 6 meses, en dos corridas experimentales, garantizando dos ciclos completos de reproducción y obtención de crías. Los guppy maduraron y produjeron crías a la primera edad de maduración (aprox. 3 meses) y tallas de 3.1-3.6 cm y 2.5-4.1 cm para machos y hembras, respectivamente, a temperaturas entre 24 y 28 °C. Se encontraron crías solo en los acuarios de tamaño mediano (1.0 L) y grande (2.5 L). Aquellos en el acuario pequeño (0.3 L) murieron. Se demostró entonces que fue posible el apareamiento, la fecundación, desarrollo embrionario, y producción de larvas del pez guppy en espacios reducidos con bajos volúmenes de agua. Así, el volumen mínimo del acuario para reproducción y conseguir larvas de guppy fue de 1.0 litro.

### **(Palabras clave)**

Volumen de acuario, Bienestar animal, Reproductores, Condiciones de cultivo.

---

## **ABSTRACT**

The main objective of this research was to determine a minimum size required to obtain reproduction and offspring of the ornamental fish popularly known as guppy *Poecilia reticulata*, in order to contribute to a better management of the species in captivity, both at the level of mass production and maintain animal welfare standards. Three plastic aquariums with different sizes/dimensions were used: "Large", 21.5 cm length x 11.5 cm width x 13 cm height, with a water volume of 2.5 liters. "Medium", 14.5 cm length x 9.0 cm width x 9.5 cm height, with a water volume of 1.0 liters. "Small", 8.6 cm length x 6.5 cm width x 7.0 cm height, with a water volume of 0.3 liters. The study lasted 6 months, in two experimental runs, that guaranteed two complete reproduction cycles and obtaining offspring. Guppies matured and produced young at the first maturation age (approximately 3 months) and sizes of 3.1-3.6 cm and 2.5-4.1 cm for males and females, respectively, at temperatures between 24 and 28 °C. Live larvae were found only in the medium (1.0 L) and large (2.5 L) size aquaria. Those in the small aquarium (0.3 L) died (either male or female, or both).

These findings demonstrated that mating, fertilization, embryonic development, and production of guppy fish larvae were possible in small spaces with low volumes of water. Thus, the minimum volume of the aquarium for breeding guppy and obtaining larvae was 1.0 liter.

### **(Keywords)**

Aquarium water volume, Animal welfare, Broodstock, Culture conditions.

---

## Tabla de Contenido

INTRODUCCION	1
1. FORMULACIÓN O PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
2. OBJETIVOS	4
2.1 OBJETIVO GENERAL	4
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
3. MARCO TEÓRICO	5
3.1 TAXONOMÍA	5
3.2. DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE	5
3.4. CICLO DE VIDA Y REPRODUCCIÓN	6
4. METODOLOGÍA	8
4.1 UBICACIÓN	8
4.2 ANIMALES EXPERIMENTALES	8
4.3 INFRAESTRUCTURA Y DISEÑO EXPERIMENTAL	8
4.4 BIENESTAR, ALIMENTACIÓN Y CALIDAD DE AGUA	10
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	11
6. CONCLUSIONES	14
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	15
ANEXOS	16

---

## Lista de Tablas

<b>Tabla 1.</b> Parámetros de calidad de agua dulce para cultivo de peces ornamentales.....	15
<b>Tabla 2.</b> Cronograma de Actividades .....	28
<b>Tabla 3.</b> Presupuesto proyecto .....	28



---

## Lista de Figuras

<b>Figura 1.</b> El guppy <i>Poecilia reticulata</i> .....	11
<b>Figura 2.</b> Ejemplares hembra y macho de guppy .....	14
<b>Figura 3.</b> Trio Guppys experimentales .....	17
<b>Figura 4.</b> Acuarios de diferentes tamaños/volúmenes pequeño (0.3 L), mediano (1.0 L), grande (2.5 L) .....	18
<b>Figura 5.</b> Infraestructura para el experimento .....	18
<b>Figura 6.</b> Tanque donde se ubicaron los acuarios con filtro esponja.....	19
<b>Figura 7.</b> Reproductores y larvas de guppys obtenidas en acuarios Experimentales	20

## INTRODUCCION

El propósito principal de la acuicultura es el cultivo de especies acuáticas con diversos objetivos como: la producción de alimentos para consumo humano, o para alimentar otros organismos, elaboración de productos farmacéuticos, suplementar las poblaciones silvestres, y para fines de ornato. Proyectos de acuicultura, también pueden ser institucionalmente implementados como parte de, una estrategia para desarrollo rural, resolver un problema nutricional (proteínas) en una región o país en particular, y un programa de conservación de recursos naturales y culturales (Chapman, 2000).

También, la acuicultura se ha utilizado de estímulo a la actividad económica, con la producción local o de exportación de productos acuícolas. Como tal, la acuicultura es un negocio, como cualquier otra empresa de productos agrícolas, y el cultivo de peces ornamentales es un negocio excelente enmarcado en este contexto.

Los peces de ornato o peces ornamentales se denominan a los organismos acuáticos vivos, que se exhiben en acuarios con un propósito decorativo u ornamental. Estos ornamentales incluyen también invertebrados como corales, crustáceos, moluscos y roca viva, entre otros; que generalmente provienen de zonas tropicales y aguas dulces. La mayoría de especímenes son capturados del medio natural; y un menor porcentaje son cultivados artesanalmente o en bodegas industriales, pero en lugares donde los peces no son nativos (LEGISCOMEX, 2013). Aunque poco reconocida la actividad del cultivo de peces ornamentales; es un negocio muy rentable ya que un kilo se puede vender a precios iguales o mayores de \$500 dólares americanos, ya que se comercializan por unidades y no por peso como en los peces de consumo (Chapman, 2000); otras de las ventajas competitivas son alta productividad por unidad de área siendo atractiva para producción a menor escala y sustento en áreas rurales, mejor uso de agua; y alternativa de conservación para la pesca extractiva (Livengood & Chapman, 2007).

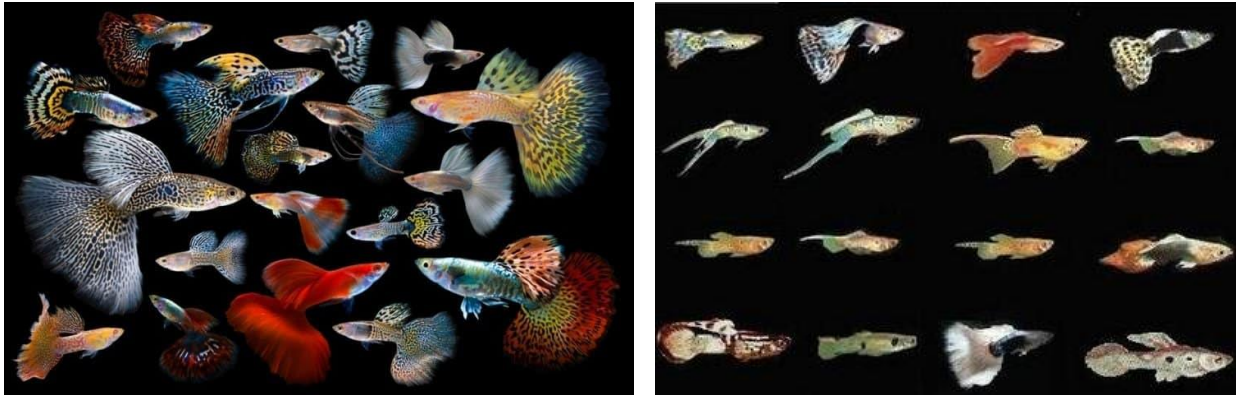
Dado a la presión de pesca y alto valor económico del recurso; la actividad ha crecido mucho en los últimos 15 años pasando de 177,7 millones de dólares en 2000 a 364,9 millones de dólares en 2011 (INFOFISH-FAO, 2016). Según Stevens et al. (2007) aproximadamente 1000 millones de peces ornamentales pertenecientes a más de 4500 especies de agua dulce y 1450 son comercializados a nivel mundial.

Colombia se ubica en puesto número 11 de países exportadores de peces ornamentales, con un valor de 12 millones de dólares (Franco et al., 2020). Se reporta comercialización de 25 millones de peces ornamentales capturados del medio natural; la gran mayoría (88%) provienen de la Orinoquía, del Amazonas el 10%, del Pacífico 1,7% y del Magdalena 0,3% (Mancera-Rodríguez & Álvarez-León, 2008). Por otra parte, la acuicultura de especies nativas en el país ha sido poco desarrollada, no así el cultivo de especies introducidas como guppy *Poecilia reticulata*, *Xiphophorus hellerii*, *Carassius auratus* y *Betta splendens*, que también aportan a la comercialización del mercado interno del país (Sánchez et al., 2015).

---

A pesar de las ventajas que ofrece la acuicultura de peces ornamentales; pareciera que a esta actividad no se le da la importancia que se le brinda al cultivo de peces para consumo, y existen áreas no investigadas. Por tal razón el objetivo principal de este trabajo es identificar cual sería el volumen mínimo (tamaño del tanque o acuario) requerido para reproducción del pez ornamental guppy *Poecilia reticulata*, (aunque no es nativo de Colombia,) es el número uno en popularidad en la acuariofilia a nivel mundial; por sus bellos colores, forma del cuerpo y variedad de colas como se observan en la Figura 1. El guppy ocupa el puesto cuatro en el mercado interno de Colombia.

**Figura 1.** El guppy *Poecilia reticulata*, exhibiendo sus coloridos cuerpos y variedades de aletas/colas.



Fuente: Internet.

---

## 1. FORMULACIÓN O PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El espacio vital es un aspecto importante del bienestar animal (Maierdiyali et al., 2020) y es tenido en cuenta tanto en la crianza de animales domésticos, como en cultivo de peces de consumo; sin embargo, se asume que los peces ornamentales por ser pequeños deberían estar en espacios reducidos, sin importar como influye en su comportamiento, fisiología o procesos como el crecimiento y la reproducción. Recientemente se han venido realizando algunas investigaciones con el pez ornamental cebra (*Danio rerio*) modelo para investigaciones en ciencia, y han encontrado que evidentemente el espacio de cultivo (tamaño de tanque) y la densidad de siembra; tiene repercusiones en su comportamiento y fisiología (Maierdiyali et al., 2020, Lee et al., 2020, Shishis et al., 2022) estos estudios de gran importancia se desconocen en la especie guppy (*poecilia reticulata*) que aunque no es nativa de Colombia, ocupa el cuarto lugar en el mercado interno (Chapman, 2007). Conocer estos aspectos de cultivo en este caso volumen mínimo o tamaño del acuario para reproducción; es de gran importancia no solo para garantizar el bienestar animal; sino para establecer paquetes tecnológicos fáciles de implementar y que aumenten la productividad en cautiverio. Por ejemplo, la producción del cebra danio, tetra neón y otras de las principales especies, requieren para su reproducción de una pareja por acuario (Andrews, 1986; Chapman et al., 1997; Dabrowski & Miller, 2018), necesitándose muchas parejas que ocupan gran espacio, para una producción masiva. En otras palabras es necesario establecer el volumen mínimo para obtener una reproducción eficiente, garantizando el bienestar de los peces; especialmente en el guppy donde se requiere para su reproducción y producción de selección y separación específica de parejas selectas basada en sus caracteres ornamentales.

---

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar el efecto del tamaño/volumen del acuario en la reproducción del pez guppy (*Poecilia reticulata*), utilizando tres acuarios de diferentes volúmenes.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

-Determinar si se obtendrán crías; y cuantificar la cantidad producida en un acuario “pequeño” con capacidad de 0.3 litros de agua.

-Determinar si se obtendrán crías; y cuantificar la cantidad producidas en un acuario “mediano” con capacidad de 1.0 litro de agua.

-Determinar si se obtendrán crías; y cuantificar la cantidad producidas en un acuario “grande” con capacidad de 2.5 litros de agua.

### 3. MARCO TEÓRICO

El pez guppy *Poecilia reticulata* pertenece a la familia Poeciliidae; originario de las quebradas/arroyos costeros de las antillas menores (ejem., Trinidad y Tobago) y noreste de américa del sur (Venezuela y Guyana); y se introdujo en muchas partes del mundo como control de zancudos (Landines et al., 2007).

Es la especie más popular en el mundo de la acuariafilia y apreciada por sus bellos colores y formas de cola; de hecho, se han desarrollado nuevas variedades como: cabeza de jade, king, flamingo, y cobra multicolor (Devezé et al., 2004).

#### 3.1 TAXONOMÍA

Orden: Cyprinodontiformes.

Familia: Poeciliidae.

Subfamilia: Poeciliinae.

Género & Especie: *Poecilia reticulata* (Peters, 1859; FishBase, 2023).

#### 3.2. DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE

Son pequeños, máximo alcanzan los 5 cm de longitud estándar, tienen boca superior terminal, posee cuerpo alargado y cilíndrico, la aleta caudal es redondeada. Presenta coloración muy variable distinguiéndose el plateado y azul con manchas negras, rojas y verdes. Tienen un marcado dimorfismo, los machos son más pequeños pero colorido y vistosos, la hembra no exhibe colores llamativos (Fig. 2) (Landines et al., 2007).

**Figura 2.** Ejemplares hembra y macho de guppy, *Poecilia reticulata*.



Macho de Gupy



Hembra de Gupy

Fuente: Landines et al., 2007.

### 3.3 DISTRIBUCIÓN, HÁBITAT Y ALIMENTACIÓN

Debido a su popularidad la especie se ha esparcido prácticamente a todos los países del mundo. Se adapta fácilmente a cualquier medio, habita manantiales cálidos y sus efluentes, desde aguas muy turbias en quebradas, canales y zanjas; en elevaciones bajas hasta arroyos de montaña en elevaciones altas. Tiene un amplio rango de salinidad (0 a 28 UPS) pero requiere temperaturas cálidas (22-28 °C) y agua tranquila con vegetación para óptima reproducción. Son omnívoros, se alimentan de zooplankton, pequeños insectos y detritos (FishBase). En cultivos son alimentados con concentrado comercial de 35 a 40 por ciento de proteína, que se muele de acuerdo al tamaño del pez.

### 3.4. CICLO DE VIDA Y REPRODUCCIÓN

Los sexos se diferencian, con machos madurando entre 7 y 9 semanas (alrededor de 2 meses) y las hembras entre 10 a 20 semanas (alrededor de 3 meses) de edad. Los machos son aproximadamente la mitad del tamaño de las hembras con cola y aleta caudal coloridas; la aleta anal se transforma en un gonopodio para la fecundación interna. Los machos persiguen y aparean continuamente a las hembras. Las hembras pueden almacenar espermatozoides en “sacos” llamados espermatóforos para la fertilización y pueden producir crías cada cuatro semanas. Las hembras fecundadas se reconocen por el triángulo negro o “mancha” entre las aletas anal y pélvica. Después de un período de gestación de cuatro a seis semanas, las hembras dan a luz de 20 a 40 crías vivas; o sea el guppy es un pez ovovivíparo. No exhiben cuidado parental y pueden depredar sus crías (FishBase, 2022).

### 3.5 CALIDAD DE AGUA

En la Tabla 1, se relaciona la calidad de agua en general para el cultivo de peces ornamentales tropicales como el guppy.

**Tabla 1.** Parámetros de calidad de agua dulce para cultivo de peces ornamentales.

Parámetro	Valores
Temperatura	24 a 30 °C
Oxígeno disuelto	> 5mg/L
pH	5.5 a 8.5
Salinidad	< 4 PSU
Dureza	20 hasta 300 mg/L
Alcalinidad	90 a 125 mg/l (como CaCO <sub>3</sub> )
Amonio	< 0.02 mg/L como NH <sub>3</sub>
Nitrito	< 0.1 mg/L
Nitrato	< 100 mg/L

Fuente: Andrews, 1986; Chapman, 2000.

---

### 3.6 PRODUCCIÓN DE PECES RELACIONANDO TAMAÑO DEL TANQUE O VOLUMEN DE AGUA

Los trabajos más importantes en este aspecto se han hecho para tilapia y salmón. Graham y Bakar (1999) con el objetivo de diseñar un sistema eficiente de cría de tilapia; investigaron por 56 días, diferentes tamaños de acuario y densidades (10 hasta 200 juveniles) con flujo constante de agua; y/o aumento de flujo a medida que se aumentaba la densidad de siembra; como resultados obtuvieron que en los experimentos con flujo de entrada de agua uniforme, el tamaño de los juveniles no se vio afectado por ninguna de las densidades de población; sin embargo cuando la entrada del flujo del agua era proporcional a la densidad de peces, y al tamaño del tanque, parecía que en el cultivo a alta densidad se promovía el crecimiento y daba como resultado una mejor normalidad de la distribución del tamaño corporal, comparados con los de menor densidad y espacio.

Por otra parte, Espmark et al., (2017) realizaron un experimento con salmón del Atlántico, distribuyendo peces de un tanque de 190 m<sup>3</sup> a 0,9 m<sup>3</sup>, 3 m<sup>3</sup> y 193 m<sup>3</sup>, observaron que la mayor mortalidad (46%) se dio en el tanque más pequeño, y concluyeron que el rendimiento productivo en salmones depende del tamaño del tanque, ya que en ellos aumenta el crecimiento y consumo de alimento.

En otro experimento con pez cebrá, Maierdiyali et al., (2020) determinaron que el tamaño del tanque afecta el comportamiento y la fisiología del *Danio rerio*; los peces que se cultivaron en tanques pequeños eran menos audaces, tenía poca resistencia y dedicaban mucho tiempo al movimiento. Igualmente, Shishis et al. (2022) trabajaron con peces cebras adultos, probando tres tamaños de tanque (1,5, 10 y 50 L) con tres densidades de alojamiento (1, 2 o 4 peces/L), durante 2 semanas; y sugirieron que tanto el tamaño del tanque como la densidad de cultivo ejercen efectos significativos sobre estos peces.



---

## 4. METODOLOGÍA

### 4.1 UBICACIÓN

El experimento se realizó en el municipio de Buenaventura, Valle del Cauca, cuyas coordenadas geográficas son: 7 metros de altitud · Latitud: 3.883. Longitud: -77.067. Latitud: 3° 52' 59" Norte Longitud: 77° 4' 1" Oeste. Con una temperatura media anual de 24.5 °C; y precipitación anual aproximada de 10804 mm.

### 4.2 ANIMALES EXPERIMENTALES

Peces guppy de aproximadamente 2 meses de edad y hembras vírgenes, se compraron a un productor, se aclimataron en un tanque plástico de 50 litros que tenían una temperatura promedio de 25 °C, estuvieron ahí por una semana, y fueron alimentados diariamente; luego del periodo de aclimatación se midieron, pesaron y se colocaron aleatoriamente en acuarios experimentales (pequeño, mediano, grande), en tríos (2 hembras por un macho, Andrews, 1986; Landines et al., 2007). (Figura 3). Adicionalmente y como control se colocó un trio de guppy afuera de los acuarios, en el tanque plástico. Cuando se obtuvieron crías, las larvas/juveniles se contabilizaron

**Figura 3.** Trio de guppys experimentales.



Fuente: Giraldo, 2023.

### 4.3 INFRAESTRUCTURA Y DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizaron tres acuarios plásticos con diferentes tamaños/dimensiones:

“Grande”, 21,5 cm longitud x 11,5 cm ancho x 13 altura, con volumen de agua de 2,5 litros.

“Mediano”, 14,5 cm longitud x 9,0 cm ancho x 9,5 cm altura, con volumen de agua de 1,0 litros.

“Pequeño”, 8,6 cm longitud x 6,5 cm ancho x 7,0 cm altura, con volumen de agua de 0,3 litros (Figura 4).

Los acuarios fueron equipados con tapa, rejilla y sumergidos; en un recipiente plástico redondo de aproximadamente 20 litros, para garantizar que la calidad de agua sea la misma en todos los acuarios (Figura 5). La rejilla sirvió de protección a las crías para que cuando nacieran las larvas tuvieran refugio y nadaran hasta el fondo; para no ser devoradas por sus padres. Los acuarios/guppy fueron expuestos a luz natural (aprox. 12h luz/12h oscuridad) y el experimento duró 6 meses, desde septiembre 2022 a febrero 2023; garantizando ciclos completos de reproducción y obtención de crías.

**Figura 4.** Acuarios de diferentes tamaños/volúmenes: pequeño (0.3 L), mediano (1.0 L), grande (2.5 L).



Fuente: García, 2023.

**Figura 5.** Infraestructura para el experimento.



Fuente: Giraldo, 2022

---

#### 4.4 BIENESTAR, ALIMENTACIÓN Y CALIDAD DE AGUA

Diariamente los peces fueron observados con especial atención a su comportamiento y estado de salud; como nado normal o resistido, frotando contra objetos en el tanque, presencia de lesiones en la piel, y consumo de alimento. Peces muertos fueron removidos inmediatamente y registrados. Los guppy fueron alimentados *ad libitum* dos veces al día con un concentrado comercial para peces ornamentales (White Crane-A.D.P., no. 2 y 3, 200 a 500 micras, Tailandia). Con el fin de mantener calidad de agua; se colocó en el medio del recipiente un filtro de esponja, con aireación para garantizar el flujo, oxigenación y remoción de los compuestos nitrogenados (Figura 6). También se hizo un recambio de agua (30%) semanal del volumen del recipiente, así como limpieza de los acuarios. Se registraron medidas de temperatura que se mantuvieron entre 24 y 28 °C (termómetro de resistencia, Inkbird-RTD), oxígeno disuelto por encima de 5 mg/L (sensor pornográfico, YSI-DO200), y amonio < 0.5 mg/L como NH<sub>4</sub>/NH<sub>4</sub><sup>+</sup> (tiras de prueba de amoníaco, Tetra-EasyStrips).

**Figura 6.** Tanque donde se ubicaron los acuarios con filtro esponja.



Fuente, García, 2023

---

## 5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este estudio se demostró que fue posible el apareamiento, la fecundación, desarrollo embrionario, y producción de larvas del pez guppy en espacios reducidos con bajos volúmenes de agua (Figura 7).

**Figura 7.** Reproductores y larvas de guppy obtenidas en acuarios experimentales.



Fuente: Garcia, 2023.

Los guppy maduraron y produjeron crías a la primera edad de maduración (aprox. 3 meses) y tallas de 3.1-3.6 cm y 2.5-4.1 para machos y hembras, respectivamente, a temperaturas entre 24 y 28 °C; es importante resaltar que al inicio de este estudio las hembras eran vírgenes, por lo que la presencia previa de sacos almacenando esperma (espermatozoides) no sería una opción. Estas edades y tallas estuvieron dentro del rango de reproducción comúnmente reportadas en la especie de 18-28 °C (Andrews, 1986; FishBase, 2023).

Los guppy se reprodujeron y se encontraron crías solo en los acuarios de tamaño mediano (1.0 L) y grande (2.5 L). Aquellos en el acuario pequeño (0.3 L) murieron, primero el macho y después las hembras. En un segundo intento con otros tríos, el resultado fue el mismo, observándose mortalidad en el acuario pequeño, pero una hembra primero, después el macho y finalmente la otra hembra. En el acuario mediano se obtuvieron 6 larvas en un primer intento y 10 larvas en una segunda repetición. En el acuario grande se alcanzaron 8 larvas en el primer ensayo, y en el segundo ensayo se obtuvieron dos paridas, uno con 20 larvas y siete días después se liberaron 19 larvas.

Se obtuvieron crías en el grupo control (tanque plástico), de 4 y 12 larvas, respectivamente; igualmente separadas por siete días de intervalo.

El número de larvas obtenidas en este estudio, también alcanzaron cifras reportadas para el guppy, ej., 20 crías vivas (Andrews, 1986; FishBase, 2023); el número de larvas producidas depende de muchos factores, como variedad de la especie, y edad de la hembra (Andrews, 1986).

---

La ausencia de reproducción y mortalidad en el acuario de 0.3 L puede ser debido a un incremento en interacción entre el macho y hembra. Se reconoce que los machos de la especie son agresivos y cuando la estrechez del espacio mínima, esto puede llevar a los individuos chocar entre ellos y contra el acuario. En la reconocida base de datos científica FishBase, el tamaño mínimo de acuario recomendado para el guppy es de “60 cm”; el cual en círculos de la acuariofilia es comúnmente equivalente a un tanque de 60 x 30 x 30 cm, con capacidad de agua de unos 54 litros.

Aunque se supone que el espacio o volumen del acuario es una característica importante para el bienestar y producción de peces ornamentales, este aspecto ha sido poco estudiado y se encontraron pocos artículos investigativos sobre el tema. Siendo la acuariofilia principalmente una actividad de afición, existe gran variedad en los tamaños de los acuarios usados, y es obvio que estos están basados en las experiencias de los cientos de miles de aficionados de este pasatiempo.

Volúmenes típicos de acuarios para el apareamiento y reproducción de pequeños peces ornamentales como los guppy y cola de espada (Poeciliidae), danios (Cyprinidae), y tetras (Characidae) son de 15 a 37 litros (ej., Andrews, 1986; Dabrowski & Miller 2018); Acuarios más pequeños fueron desarrollados de medida dirigidas a establecimientos comerciales y para uso experimental (ej., Rottmann & Campton, 1989; Chapman et al., 1998; Adey & Loveland 2007), para optimizar la producción masiva de los peces, y mayor aprovechamiento del espacio.

En este estudio el volumen mínimo del acuario para reproducción y conseguir larvas de guppy fue de 1 litro. Igualmente, el volumen mínimo recomendado para el pez cebrá (*Danio rerio*), modelo animal biomédico, es de 1.0 a 3.6 litros (Alestrom et al., 2020) y en :

-<https://www.jove.com/es/v/5150/zebrafish-breeding-and-embryo-handling>;

-<https://www.scanbur.com/products/aquatics/zebrafish-breeding/zebrafish-breeding>;

-<https://webshop.zebcare.nl/product/breeding-tank-set-mc1/>;

-[https://www.researchgate.net/figure/ZIRC-racks-and-tanks-ZIRC-uses-two-faced-rack-systems-with-2x49-36-L-tanks-A-Side\\_fig2\\_304522801](https://www.researchgate.net/figure/ZIRC-racks-and-tanks-ZIRC-uses-two-faced-rack-systems-with-2x49-36-L-tanks-A-Side_fig2_304522801);

-[https://zfin.org/zf\\_info/zfbook/chapt2/2.2.html](https://zfin.org/zf_info/zfbook/chapt2/2.2.html)

Igualmente, ya considerado estándar en la industria biomédica para y mantenimiento del pez cebrá en universidades, hospitales, y empresas de investigación y desarrollo (R & D), es el sistema de recirculación (RAS) de la compañía Aquaneering Inc. ([http://67.21.115.197/crossing\\_tanks.php](http://67.21.115.197/crossing_tanks.php)), el cual usa acuarios de 1.0 litro en volumen. El pez cebrá también es de uso ornamental y de talla (4-6 cm) y peso (0.2-1 g) similar al del guppy (3-6 cm; 0.1-1 g). Aunque se observaron cambios en el comportamiento (nado, estamina) del pez cebrá en confinamiento en acuarios de bajo volumen de agua, no se detectaron efectos de estrés (cortisol) en los individuos (Maierdiyali et al., 2020). Así entonces, basado en el estudio actual, se puede concluir que un volumen mínimo para la reproducción y obtención de crías en el pez guppy se puede basar en acuarios de 1.0 litro en adelante. Esto es de gran relevancia en la producción masiva del guppy (u otros peces ornamentales), ya que puede ser necesario tener una gran

---

cantidad de recipientes para mantener parejas/tríos separados y obtener la selección deseada de formas y colores.

---

## 6. CONCLUSIONES

Con esta investigación; se puede concluir que un volumen mínimo para la reproducción y obtención de crías en el pez guppy podría ser en acuarios de 1.0 litro en adelante. Esto es de gran relevancia en la producción masiva del guppy (u otros peces ornamentales), ya que puede ser necesario tener una gran cantidad de recipientes para mantener parejas/tríos separados y obtener la selección deseada de formas y colores.

---

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adey, W. H. y Loveland, K. (2007). *Dynamic aquaria*. Elsevier, Academic Press.
- Alestrom, P., D'Angelo, L., Midtlyng, P. J., Shorderet, D. F., Schulte-Merker, S., Sohm, F. y Warner, S. (2020). Zebrafish: housing and husbandry recommendations. *Laboratory Animals* 54(3), 213-224.
- Andrews, C. (1986). *A fishkeeper's guide to fish breeding*. Salamander Books (Tetra Press).
- Chapman, F. A. (2000). Ornamental fish culture, freshwater. En R.R. Stickney (Ed.), *Encyclopedia of Aquaculture* (pp. 602-610). John Wiley & Sons.
- Chapman, F. A., Colle, D. E., Rottmann, R. W. y Shireman, J. V. (1998). Controlled spawning of the neon tetra. *The Progressive Fish-Culturist* 60(1), 32-37.
- Dabrowski, K. y Miller, M. (2018). Contested paradigm in raising zebrafish (*Danio rerio*). *Zebrafish* 15(3), 295-309.
- Espmark, A. M., Kolarevic, J., Asgard, T. y Terjesen, B. F. (2017). Tank size and fish management history matters in experimental design. *Aquaculture Research* 48(6), 2876-2894.
- FishBase. (2023). *Poecilia reticulata* Peters, 1859.  
<https://www.fishbase.se/summary/SpeciesSummary.php?ID=3228&AT=guppy>
- Franco, J. A., Moncalenao, E. y Ajiaco, E. M. (2021). Comportamiento del mercado de los peces ornamentales continentales en Colombia.  
doi: <https://doi.org/10.19053/01228420.v18.n1.2021.11320>
- Gall, G. A. E. y Bakar, Y. (1999). Stocking density and tank size in the design of breed improvement programs for body size of tilapia. *Aquaculture* 173(1), 197-205.
- Landines, M. A., Sanabria, A. I. y Daza, P. V. (2007). *Producción de peces ornamentales en Colombia*. INCODER. Bogotá, Colombia.
- Lee, C. J., Paull, G. C. y Tyler C. R. (2022). Improving zebrafish laboratory welfare and scientific research through understanding their natural history.  
*Biological Reviews* 97(3), 1038-1056.
- Legiscomex.com (2013). Estudio de mercado de peces ornamentales en Colombia.  
<https://www.legiscomex.com/BancoMedios/Documentos%20PDF/estudio%20peces%20ornamentales%20completo3.pdf>
- Livengood, E. J. y Chapman, F. A. (2007). The ornamental fish trade: an introduction with perspectives for responsible aquarium fish ownership. EDIS Publication No. FA124. University of Florida. <https://edis.ifas.ufl.edu/pdf/FA/FA12400.pdf>
- Maierdiali, A., Wang, L., Luo, Y. y Zhongqui, L. (2020). Effect of tank size on zebrafish behavior and physiology. *Animals* 10, 2353. doi:10.3390/ani10122353
- Mancera-Rodríguez, N. J. y Álvarez-León, R. (2008). Comercio de peces ornamentales en Colombia. *Acta Biológica Colombiana* 13(1), 23-52.
- Rottmann, R. W. y Campton, D. E. (1989). Multiple-tank aquarium system with recirculating water for laboratory studies of freshwater fishes. *The Progressive Fish-Culturist* 51(4), 238-243.
- Shishis, S., Tsang, B. y Gerlai, R. (2022). The effect of fish density and tank size on the behavior of adult zebrafish: a systematic analysis. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 16.  
doi:10.3389/fnbeh.2022.934809  
<https://www.municipio.com.co> › municipio-buenaventura.  
<https://es.climate-data.org> › Colombia



## ANEXOS

**Tabla 2.** Cronograma de Actividades

ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	5	7	8	9
1. Compra de materiales	X								
2. Montaje infraestructura	X								
3. Compra peces	X								
4. Aclimatación peces		X	X						
5. Ensayos de reproducción			X	X	X	X	X	X	
6. Recolección de datos					X	X	X	X	
7. Escritura y entrega proyecto de tesis (2023)				X	X	X	X	X	X

Fuente: Autoría propia

**Tabla 3.** Presupuesto proyecto

ITEM	CANTIDA D	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Tanque plástico 20 litros	1	\$20.000	\$20.000
Acuarios de reproducción	3	\$70.000	\$210.000
Comida	4	\$50.000	\$200.000
Animales experimentales, tríos.	9	\$10.000	\$90.000
pasajes	Total	\$200.000	\$200.000
Imprevistos	15%		\$108.000
<b>TOTAL</b>			<b>\$828.000</b>

Fuente: Autoría propia