

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
UNIDAD XOCHIMILCO**

**DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD
DEPARTAMENTO EL HOMBRE Y SU AMBIENTE
LICENCIATURA EN BIOLOGÍA**

**INFORME FINAL DE SERVICIO SOCIAL
POR ACTIVIDADES VINCULADAS CON LA PROFESIÓN**

**PARA OBTENER EL GRADO DE
LICENCIADA EN BIOLOGÍA**

**“INDUCCIÓN HORMONAL EN LA REPRODUCCIÓN
DE PECES ORNAMENTALES”**

QUE PRESENTA LA ALUMNA

Citlali Pérez Estrada

**Matrícula
2212031404**

ASESORES:

**Dra. María del Carmen Monroy Dosta, El Hombre y su Ambiente,
División CBS, UAM Xochimilco. No. Eco. 28906**

**Dr. José Alberto Ramírez Torrez, El Hombre y su Ambiente,
División CBS, UAM Xochimilco. No. Eco. 37539**

Ciudad de México

Octubre 2026

Resumen

Actualmente, la acuicultura ornamental tiene gran relevancia, ya que constituye una actividad importante dentro de la economía del país, que se encarga principalmente de la comercialización de ejemplares por su atractivo visual, lo que hace indispensable contar con métodos eficientes de reproducción de los organismos. No obstante, en ocasiones la reproducción en cautiverio no es posible debido a que los peces no tienen los métodos de señalización ambiental (periodo estacional, lluvia, temperatura entre otros) que activan los mecanismos hormonales necesarios para la maduración gonadal, la reproducción y el desove de los peces. Por lo que la inducción al desove y a la espermiación se realiza mediante la administración de gonadotropina coriónica humana (HCG), aplicada por inyección intramuscular o intraperitoneal (Ningrum et al., 2019). Sin embargo; en el caso de especies ornamentales de pequeño tamaño, la técnica de inyección presenta complicaciones, razón por la cual se emplea frecuentemente el método de aplicación tópica en las branquias (Valdebenito, 2008; Budi et al., 2023). En la búsqueda de alternativas menos invasivas, la inmersión hormonal ha emergido como una estrategia promisoría para la inducción reproductiva en peces ornamentales.

Debido a lo antes expuesto, se realizó una experimentación para la inducción a la reproducción en cautiverio de la especie *Pethia conchonius* con el uso de la hormona Ovaprim, para ello se utilizaron diferentes grupos experimentales con concentraciones diferentes de hormona, las cuales fueron: 0.7 mL grupo 1, 1.4mL grupo 2 y 2.0mL grupo 3. Cada tratamiento se realizó por triplicado, conformando un total de 16 unidades. Se determinó que una concentración de 2.0mL de la hormona Ovaprim es adecuada para la inducción reproductiva, con una efectividad del 99.9 % en hembras y del 11.1 % en machos. Estos resultados aportan información relevante para el desarrollo de estrategias que permitan optimizar la reproducción de peces ornamentales en condiciones controladas y contribuir a la conservación de la biodiversidad.

Palabras clave: acuicultura, ornamental, hormona, reproducción, reproducción hormonal.

Introducción

La producción de peces ornamentales en México constituye una actividad de relevancia económica, social y ambiental. Actualmente, este sector cuenta con más de 711 unidades de producción acuícola, las cuales generan aproximadamente 66 millones de organismos al año, con un valor económico estimado de 120 millones de pesos (CONAPESCA, 2017). Estados como Morelos, Jalisco, Veracruz, Yucatán y Estado de México lideran esta actividad, siendo Morelos el principal productor, con una cifra cercana a los 30 millones de peces ornamentales anuales. En dicho estado, la acuicultura ornamental se ha consolidado como una actividad estratégica para la economía rural, representando hasta el 81 % del ingreso total de los productores locales. Además, ha contribuido a la diversificación productiva, al arraigo en el medio rural y a la transmisión intergeneracional del conocimiento, consolidándose como una alternativa viable para el desarrollo sostenible del sector campesino (Cortés et al., 2025). Diversos estudios han señalado que la acuicultura ornamental puede contribuir a reducir la presión sobre poblaciones silvestres cuando se basa en esquemas de producción controlada y técnicamente sustentada (Tlustý, 2002; FAO, 2020).

No obstante, el sector enfrenta desafíos que limitan la reproducción por lo cual aún se requiere incrementar la producción mediante el mejoramiento de técnicas de reproducción, esto debido a que diversas especies presentan dificultades para desovar de manera natural en sistemas controlados, debido a que los estímulos ambientales que regulan su ciclo reproductivo en el medio natural no siempre pueden replicarse adecuadamente, como variaciones en fotoperiodo, temperatura del agua o alimentación (Bromage et al.,

2001), los cuales actúan como señales ambientales que sincronizan la maduración gonadal y la liberación de gametos a través de mecanismos neuroendocrinos. El control fisiológico de la reproducción en peces está regulado por el eje hipotálamo—hipófisis—gónada (HHG), el cual integra señales ambientales y metabólicas para modular la secreción de hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH), estimulando posteriormente la liberación de gonadotropinas hipofisarias responsables de la maduración final de ovocitos, ovulación y espermiación (Levavi-Sivan et al., 2010).

Tal es el caso de *Pethia conchonius*, especie utilizada en el comercio ornamental, cuya reproducción depende de señales ambientales específicas que desencadenan la maduración gonadal y la liberación de gametos (Bromage et al., 2001). En la búsqueda de alternativas menos invasivas para estimular la reproducción en peces ornamentales, la inmersión hormonal ha surgido como una estrategia prometedora. Según Budi et al. (2023), los tratamientos por inmersión aumentaron significativamente el número total de huevos producidos, la tasa de fertilización, así como la eclosión y supervivencia larvaria, lo que evidencia su utilidad tanto para fines comerciales como para la producción controlada de especies de interés ornamental. Sin embargo, las dosis y concentración de hormona no está determinada para todas las especies. En este contexto, el objetivo de este proyecto fue determinar la concentración óptima de hormona Ovaprimo para inducir la reproducción *Pethia conchonius*.

Lugar de realización del servicio social

La investigación se llevó a cabo en el Laboratorio de “Análisis Químico de Alimento Vivo”, situado en el edificio W de la Unidad Xochimilco de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM).



Figura 1. Mapa de la institución obtenida desde Google Earth.

Marco institucional

La Universidad Autónoma Metropolitana, como institución educativa, tiene cuatro tareas sustantivas: la docencia, la investigación, la difusión y preservación de la cultura y la vinculación con las comunidades. Toda institución pública está obligada a compartir el conocimiento que se desprende de sus aulas, laboratorios y trabajos de campos, así como de participar en las soluciones que aquejan al ser humano o que deploran al ambiente natural, y para ello, la divulgación de la ciencia juega un papel importante, como puente entre la sociedad y la comunidad académica. La Licenciatura en Biología de la UAM-Xochimilco se diseñó en 1974 por un grupo de profesores del Departamento El Hombre y su Ambiente, con un interesante

y novedoso enfoque que respondía a la práctica emergente de la profesión: El manejo de los recursos naturales renovables. Las múltiples generaciones de biólogos egresados de este programa han demostrado el impacto social de este perfil profesional. El Plan de Estudios fue aprobado por el Colegio Académico en su sesión del 28 de julio de 1978, y actualizado en la sesión 217 del 19 de junio del 2000. El objetivo general del Plan es "Formar profesionales creativos y críticos capaces de realizar actividades científicas para desarrollar y evaluar, con una perspectiva multidisciplinaria, estrategias de manejo de los recursos naturales bióticos con base en metodologías propias de las ciencias biológicas".

Objetivo de las actividades

Determinar la concentración óptima de hormona para inducir la reproducción en peces de ornato.

Descripción de las actividades realizadas

1. Acondicionamiento de acuarios

Los acuarios fueron montados en peceras, con agua tratada previamente para eliminación de bacterias, se colocaron con calentador de agua para controlar la temperatura, mangueras que aportan aireación y se añadieron algunos accesorios como piedra de río o plantas artificiales.

2. Mantenimiento de acuarios

Una vez a la semana se revisaban los parámetros fisicoquímicos de los acuarios con ayuda de API Freshwater Master Test Kit (figura 2), se tomaba la temperatura con termómetro de mercurio y se realizaban recambios de agua para extraer la suciedad del agua con un sifón manual.



Figura 2. API Freshwater Master Test Kit y sus rangos.

3. Diseño experimental

Para la presente investigación se siguió la metodología propuesta por Budi et al.(2023).

Se adquirieron 108 ejemplares de la especie *Pethia conchonius* en el mercado de Morelos, conformados por 60 machos y 48 hembras, seleccionados en edad adulta para garantizar un mayor desarrollo reproductivo, con un peso de aproximadamente 2 gr.

Los organismos fueron pesados y posteriormente separados por sexo en recipientes plásticos con capacidad de 1L de agua mostrado en figura 3.

Se establecieron tres tratamientos experimentales: tratamiento 1 (0.7mL), tratamiento 2 (1.4mL) y tratamiento 3 (2.0mL). Cada tratamiento se realizó por triplicado, conformando un total de 16 unidades. En cada tratamiento se colocaron 20 machos y 16 hembras.



Figura 3. Peso de los peces y su acondicionamiento para aplicación de hormona.

4. Hiperosmosis

Se colocaron los peces en un recipiente con agua salada a una concentración de 15ppm durante 10 minutos, con el objetivo de provocar un choque osmótico y generar deshidratación. Posteriormente, fueron trasladados a agua dulce.

5. Aplicación de hormona

La hormona fue aplicada en cada unidad experimental a las 16:00 hrs, teniendo un tiempo de latencia de 2 horas para posteriormente reemplazar el agua con hormona por agua limpia.

6. Revisión de individuos

Al día siguiente, se revisó cada individuo para corroborar el desarrollo de gametos a través de la presión abdominal, tal como se muestra en la figura 4.



Figura 4. presión abdominal de los organismos para corroboración de gametos (Imágen fuente propia).

7. Obtención de huevos y espermias

Mediante un masaje abdominal de hembras y machos se obtuvieron los gametos en cajas de Petri de cristal y se les agregó agua limpia (figura 5).

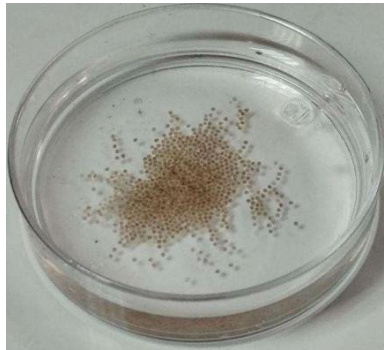


Figura 5. Huevos recolectados en caja Petri.

8. Conteo de gametos

Los gametos fueron contabilizados bajo el estereoscopio óptico de marca OLYMPUS SZ51.



Figura 6. Visualización de gametos para conteo bajo estereoscopio óptico.

Resultados

Los tratamientos 1 (0.7mL) y 2 (1.4mL) no tuvieron resultados efectivos, ya que no se obtuvieron gametos en hembras ni en machos.

El tratamiento 3 (2.0mL) obtuvo un del 99.9% de efectividad en hembras ya que todas produjeron gametos. Mientras que en machos la efectividad fue del 11.2% ya que solo dos machos presentaron gametos mostrado en la figura 7.



Figura 7. En el lado izquierdo se observa un macho con presencia de gametos, mientras que en el lado derecho se observan dos hembras grávidas, ambos del grupo 3 (2.0mL).

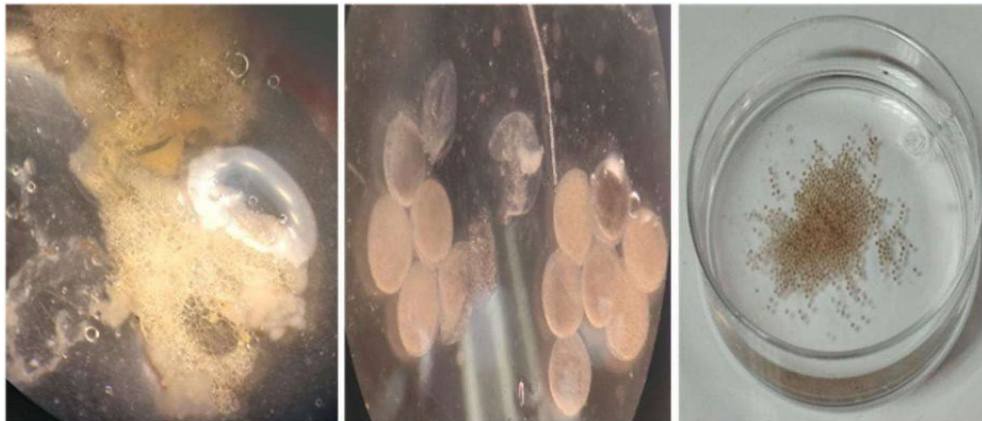


Figura 8. En el lado izquierdo se observan ovocitos; en la zona central, huevos formados y en el lado derecho, la recolección de huevos provenientes de una hembra del grupo 3.

En cuanto al conteo de huevos, se registraron 82 huevos en la hembra del tratamiento 1; 8 huevos en la réplica 1; 90 huevos en la réplica 2; y 314 huevos en la réplica 3.

Conclusiones

La concentración óptima de hormona Ovaprim para la especie *Pethia conchonius* es de 2mL para la utilización de la técnica inmersión hormonal.

La técnica de inmersión hormonal si es funcional para la reproducción de peces de ornato de pequeño tamaño bajo condiciones de cautiverio.

Descripción del vínculo de las actividades desarrolladas con los objetivos de formación del plan de estudios

Las actividades realizadas sobre "Inducción hormonal en la reproducción de peces ornamentales" se vinculan mediante la identificación de una problemática socioeconómica, para posteriormente desarrollar y evaluar estrategias de manejo de recursos naturales en este caso la especie *Pethia conchonius* con base en metodologías de las ciencias biológicas, con el fin de proponer una solución integral.

Referencias

Bromage, N., Porter, M., & Randall, C. (2001). The environmental regulation of maturation in farmed finfish with special reference to the role of photoperiod and melatonin. *Aquaculture* (Amsterdam, Netherlands), 197(1—4), 63—98.

Budi, D. S., Puspitasari, S., Febrianti, R. P. N., Bodur, T., & Mukü, A. T. (2023). A novel technique for mass induction of propagation in small fish species: Hormone immersion. *Animal Reproduction Science*, 255, Article 107280. <https://doi.org/10.10160.anireprosci.2023.107280>.

Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (2017). Peces ornamentales, un negocio con amplias perspectivas de desarrollo en México: CONAPESCA. gob.mx Recuperado 14 de de 2025, mayo de https://www.gob.mx/conapesca/articulos/peces-ornamentales-un-neqocio-con-amplias-perspectivas-de-desarrollo-en-mexico-conapesca?utm_source=

Cortés Gil, D., Román Montes de Oca, E., & García Flores, A. (2025). La produccion de peces de ornato en el municipio de Ayala, Morelos, México como estrategia de reproducción campesina. *CIENCIA Ergo-Sum*, 32.

FAO. (2020). The State of World Fisheries and Aquaculture 2020. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. [https://doi.org/10.1016/s0044-8486\(01\)00583-x](https://doi.org/10.1016/s0044-8486(01)00583-x)

Levavi-Sivan, B., Bogerd, J., Mañanós, E. L., Gómez, A., & Lareyre, J. J. (2010). Perspectives on fish gonadotropins and their receptors. *General and Comparative Endocrinology*, 165(3), 412—437.

Ningrum, D. R. K., Budi, D. S., & Sulmartiwi, L. (2019). Induksi pemijahan ikan wader pari (*Rasbora argyrotaenia*) menggunakan Ovaprim TM dengan dosis berbeda. *Depik: Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan*, 8(2), 117—124. <https://doi.org/10.13170/depik.8.2.14076>

Trusty, M. F. (2002). The benefits and risks of aquacultural production for the aquarium trade. *Aquaculture*, 205(3—4), 203—219.

Valdebenito, I. (2008). Terapias hormonales utilizadas en el control artificial de la madurez sexual en peces de cultivo: una revisión. *Archivos de Medicina Veterinaria*, 40(2). https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301732X2008000200002

Visto bueno del informe final de servicio social por actividades
Jitulado "Inducción en In reproducción de peces ornamentales"



Ora. Mariadel Camilen Moroy Oosta
No. Eco. 28906
Asesora Interna
Departamento El Hombre y su Ambiente



Dr. JOsé Alberto Rnmircz Torrci.
No. Eco. 37539
Asesor Interno
Departamento El Hombre y su Ambiente

’
/ i i ’
• •
•
I