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

PARA OBTENER EL GRADO DE
LICENCIADA EN BIOLOGIA

Revisión bibliográfica sobre el potencial reproductivo de *Artemia* en América latina

QUE PRESENTA LA ALUMNA
Liliana Abigail Pineda Mendoza

Matrícula
2162034944

ASESORES

Dr. Jorge Castro Mejía 13817
(Asesor interno)



M. en C. Germán Castro Mejía 23759
(Asesor interno)



Ciudad de México

RESUMEN

Se realizó una revisión bibliográfica sobre estudios realizados del crustáceo *Artemia franciscana* en diferentes condiciones físico-químicas para conocer su potencial reproductivo. Se consideraron aspectos de salinidad, temperatura, pH, potencial reproductivo, supervivencia, biomasa y tiempo de reproducción. Posteriormente se realizó un análisis de datos y comparación entre ellos. Así mismo, se llevó a cabo la revisión de los artículos consultados con información de los últimos 10 años, destacando la información más relevante como parámetros físico químicos y tiempo de reproducción. Derivado del análisis se concluyó que diversos autores coinciden en que el principal factor para un potencial reproductivo y supervivencia de la *Artemia* es la salinidad, donde el nivel óptimo se encuentre entre los 100 a 120 g/L, así como temperaturas de 25°C a 30°C y un pH promedio alcalino de 8. Es de suma importancia considerar que para un buen desarrollo y crecimiento de la *Artemia* deben evaluarse los aspectos nutricionales, específicamente una alimentación rica en proteína y ácidos grasos.

Palabras clave: *Artemia franciscana*, salinidad, temperatura, alimentación, potencial reproductivo

Índice

Introducción.....	3
Marco institucional del proyecto.....	4
Ubicación geográfica del proyecto.....	4
Objetivo general.....	4
Antecedentes del proyecto.....	4
Especificación y fundamento de las actividades desarrolladas de acuerdo al calendario propuesto.....	5
Parámetros Físico Químicos.....	5-8
Potencial reproductivo.....	8- 10
Impacto de las actividades del servicio social en programa o proyecto de adscripción.....	11
Aprendizaje y habilidades obtenidas durante el desarrollo del servicio social.....	11
Fundamento de las actividades del servicio social	12
Referencias.....	12-15
Anexos.....	16

INTRODUCCIÓN

El crustáceo *Artemia* habita en ambientes acuáticos de elevada salinidad, los cuales se encuentran ampliamente distribuidos en todo el mundo y cuya composición puede ser de cloruro de sodio u otros componentes. De igual forma llegan a estar presentes en estanques de evaporación o de concentración y en pozas de cristalización, construidas por el ser humano llamadas salinas o salineras (Vanhaecke *et al.*, 1987; Triantaphyllidis *et al.*, 1998).

En los últimos años este crustáceo ha desempeñado un papel central en el desarrollo de la acuicultura y maricultura ya que tiene demanda por el tamaño que presenta en sus diferentes etapas de desarrollo (quistes, nauplios y adultos), y que son necesarios para el crecimiento y sobrevivencia de muchas especies dulceacuícolas y marinas con importancia comercial (Newmark, 1992).

La distribución de las poblaciones en todo el mundo se ubica en 505 localidades (Triantaphyllidis *et al.*, 1998). De éstas, 194 corresponden al Continente Americano. Sin embargo, en México su distribución se encuentra en cinco sitios en la península de Baja California; ocho sitios en la zona costera del Pacífico; dos sitios en la zona del Golfo de México; cinco sitios en la península de Yucatán y cinco sitios en aguas interiores de la República Mexicana (Castro *et al.*, 2013). Esta gran plasticidad para soportar diferentes condiciones ambientales y características fisicoquímicas de su hábitat, le han permitido que cada población presente una variedad de estrategias y respuestas en su ciclo de vida, morfología, características reproductivas y bioquímicas, las cuales le confieren particularidades a cada una de ellas (Léger *et al.*, 1986).

Las investigaciones realizadas con poblaciones de *Artemia franciscana* en México tratan sobre características biométricas y reproductivas (Gallardo y Castro, 1985; Castro *et al.*, 1989; Castro *et al.*, 1994; Castro *et al.*, 1997; Castro *et al.*, 1998; Castro *et al.*, 1999; Castro *et al.*, 2002; Castro *et al.*, 2004; Castro *et al.*, 2006 a, b, c). Cabe señalar que en los trabajos realizados el intervalo salino utilizado en la producción de *Artemia* fue de 40-60 gL⁻¹ de salinidad. Estudios realizados con el potencial productivo y reproductivo de *A. franciscana* se encuentran los trabajos de Castro *et al.* (2010); Castro *et al.* (2013a,b,c); Velasco *et al.* (2016).

Artemia es considerada como un recurso de importancia económica en la larvicultura de peces y crustáceos marinos, puesto que es una fuente de alimento indispensable para su desarrollo (Bengston *et al.* 1991; Dhont y Sorgeloos 2002; El-Bermawi *et al.* 2004). Es por esto por lo que, en años recientes, a nivel mundial las investigaciones se han encausado a descubrir u obtener una población que cubra las características potenciales (quiste y nauplio pequeño; rápida eclosión; buen desarrollo y alta producción de biomasa o quistes) para ser empleada en la acuicultura.

MARCO INSTITUCIONAL

La Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco es un punto de referencia a nivel nacional e internacional debido a su modelo educativo; el sistema modular que vincula el proceso de enseñanza-aprendizaje con la solución de problemáticas sociales definidas con una visión realista de las necesidades del país a través de la generación y aplicación de conocimiento, así como el compromiso con la preservación y difusión de la diversidad cultural del país y el cuidado del medio ambiente.

La Licenciatura en Biología en la UAM-X tiene como objetivo formar profesionales cuyas habilidades, competencias y conocimientos les permitan participar de manera interdisciplinaria en el diagnóstico, gestión y planeación del uso, conservación y restauración de los recursos naturales (UAM, 2019).

ANTECEDENTES DEL PROGRAMA O PROYECTO DONDE SE REALIZARÁN LAS ACTIVIDADES DEL SERVICIO SOCIAL

UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Las actividades se realizarán en casa de forma virtual apoyando al Laboratorio de Producción de Alimento Vivo del Departamento El Hombre y su Ambiente en el edificio W, planta baja de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco. Localizado en Calzada del Hueso #1100, colonia Villa Quietud, Alcaldía Coyoacán, cp. 04960, Ciudad de México.

OBJETIVO GENERAL

Analizar estudios bibliográficos realizados del crustáceo *Artemia* en diferentes condiciones físico-químicas para conocer su potencial reproductivo.

ANTECEDENTES

La *Artemia* conocida también como “camarón de salmuera”, es el crustáceo braquiópodo de mayor distribución mundial, por ser cosmopolita (Sorgeloos 1987). Son camarones minúsculos de cuerpo blando, de color carmelita y transparentes a la luz; pertenecen al phylum Arthropoda, clase crustacea, subclase branchiopoda y está compuesta por varias especies, de las cuales se han identificado al menos cinco bisexuales y varias poblaciones partenogénicas entre ellas *Artemia salina* Leach, *Artemia persimilis* Piccinelli y Prosdocimi, *Artemia franciscana* Kellogg y *Artemia partenogénica* Bowen y Steriling; distribuidas en todo el mundo en aguas de elevada salinidad y temperaturas entre 6 y 35°C (Pino y Jorge, 2010). Los anostracos viven limitados a aguas con pocos depredadores ya que son presa fácil debido a su tamaño macroscópico, movimiento predecible, y su carencia de estructuras defensivas (Pastorino, 2003).

Yockteng (2017) menciona que dicho organismo se caracteriza por ser euritérmico, es decir puede soportar intervalos de temperatura entre los 5 a 40 °C, prefiriendo temperaturas cálidas entre 24 y 28°C; además de ser eurihalino, soportando salinidades encima de 200 g/L. Además, cuando las condiciones ambientales son adversas, su principal propiedad es la de producir formas de resistencia llamadas quistes, mismos que en un periodo de incubación aproximado de 24 a 48 hrs en concentraciones óptimas de salinidad, emergen larvas nauplios que pueden administrarse como alimento vivo (Correa y Buckle1993).

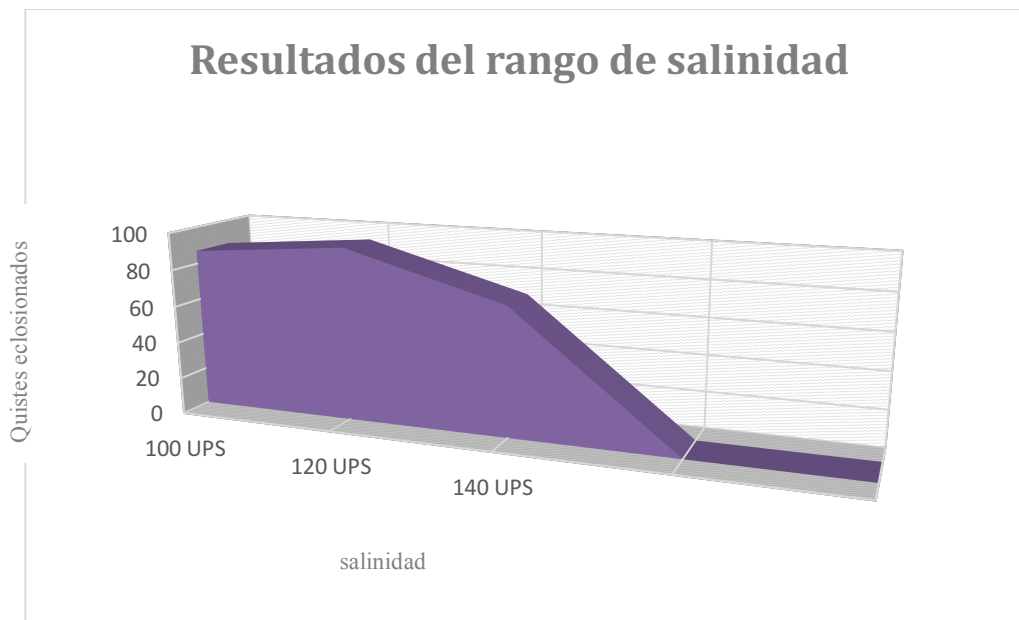
ESPECIFICACIÓN Y FUNDAMENTO DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS DE ACUERDO AL CALENDARIO PROPUESTO.

Parámetros físico químicos

A) Rangos de salinidad óptimos reproductivos.

La *Artemia* corresponde a un pequeño crustáceo braquiópodo, filtrador no selectivo, propio de hábitats acuáticos de elevada salinidad (Moronga et al; 2015). Presenta uno de los mejores sistemas de osmorregulación durante el proceso de ósmosis, el disolvente difunde de la solución de menor concentración (más diluida) al de mayor concentración a través de la membrana semipermeable, hasta equilibrar las concentraciones (Pérez, 2006). Por tal motivo, puede vivir en un intervalo extenso de salinidad, desde aguas dulces con salinidades del 5 g/L hasta 200 g/L (Gualotuña 2020).

Gajardo *et al* (1999) menciona que de acuerdo a sus formas de reproducción (ovovivípara y ovípara) la concentración de salinidad puede ser variable, pues en la reproducción ovovivípara ocurre en salinidades bajas entre 50 y 90 partes de salinidad por millón, mientras que en la ovípara existen diferentes rangos (100 g/L, 120 g/L y 140 g/L) sin embargo la investigación arrojó que no existen diferencias significativas entre los 100 y 120 g/L pues en ambas concentraciones la cantidad de quistes eclosionados fueron similares (Moronga *et al* ; 2015). En cuanto a la producción de quistes fue de 52.95-60.75 por hembra a 100 g/L y este valor se incrementó con la salinidad de 120 g/L 55.38-63.38 por hembra (Castro *et al.* 2010). Los valores de las características reproductivas experimentan un incremento conforme aumenta la salinidad y comienzan a disminuir cuando ésta sobrepasa 140 g/L. Esto lo confirma el trabajo de Wear y Haslett (1987), ya que mencionan que con una población de *A. franciscana* proveniente de Nueva Zelanda, observaron mejores resultados de crecimiento y madurez en cultivos con salinidad de 100-170 g/L. En otro estudio realizado por Castro et al (2010) realizaron un comparativo del efecto de dos salinidades (100 y 120 UPS) sobre el potencial reproductivo de la *Artemia*, en donde obtuvieron como resultado que los valores reproductivos se aumentaron en concentraciones de 120 UPS. Por otro lado, Moroga *et al* (2015) realizaron un estudio para establecer las variables de salinidad y temperatura óptimas para la reproducción ovípara utilizando tres valores de salinidad (100,120 y 140 g/L). (Gráfica 1) y temperaturas de 20°C, 25°C y 30°C en donde los resultados arrojaron una diferencia significativa entre la salinidad y la temperatura pues se observó mayor reproducción de *A. franciscana* a temperatura de 25°C y salinidad de 120 g/L obteniendo un descenso temperatura de 30°C y salinidad de 140 g/L.



Gráfica 1. Resultados del rango de salinidad, respecto a quistes eclosionados (Valores óptimos para la reproducción ovípara utilizando 3 rangos de salinidad (100,120 y 140 g/L).

B) Valores de temperatura óptimos.

En los últimos años se ha planteado que la temperatura no ha sido un obstáculo para la sobrevivencia y reproducción de la *Artemia* debido a su fácil adaptación, la cual puede resistir temperaturas que van desde los 5°C hasta los 35°C (Gajardo et al.1999).

Romero 2017 menciona que para un crecimiento óptimo de *Artemia* en un medio artificial, debe existir una temperatura controlada de 25 a 27 grados centígrados, a excepción de la *Artemia* silvestre, que como se había referido antes, se adaptan desde los 5 hasta 35 grados centígrados. Sin embargo, Yocteng (2017) recomienda que en estado naupliar debe exponerse a temperaturas oscilantes entre los 22°C a 26°C para continuar con su desarrollo. Las diferentes adaptaciones que presentan las poblaciones de *Artemia* en cuanto a la temperatura pueden ser explicadas por la presencia y cantidad de proteínas de choque térmico que poseen tanto los quistes como los adultos (Sánchez, 2017).

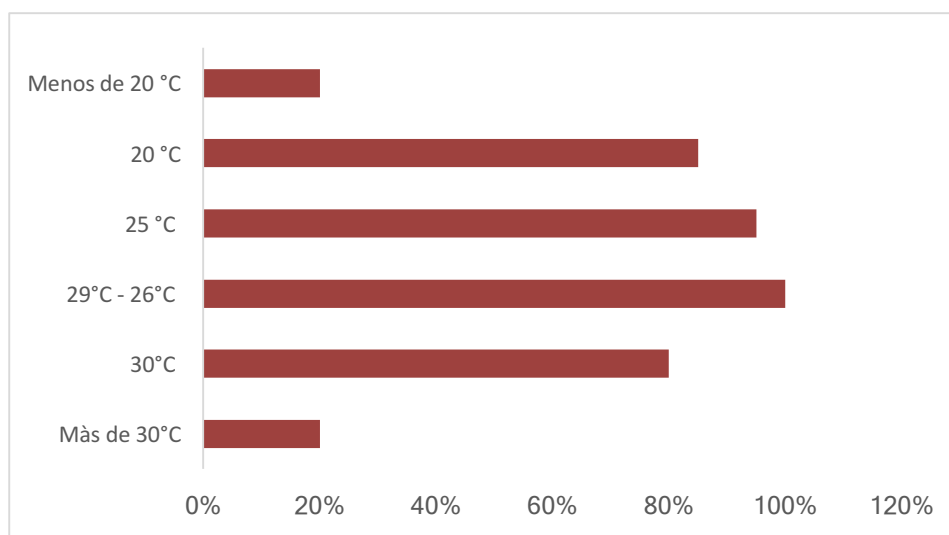
En un estudio realizado por Cisneros y Vinatea 2009, observaron variación reproductiva a diferentes temperaturas, pues en la población cultivada de 100 g/L a 20 °C se cosecharon 183 quistes, a 25 °C 162 quistes y finalmente a los 30 °C la cosecha fue de 134 quistes. Mientras que en la población cultivada a 120 g/L de NaCl a una temperatura de 20 °C, la cosecha fue de 158 individuos, en 25 °C se presentó la cosecha más

abundante promediando 196 quistes, mientras que en la población cultivada a 30 °C existió una cosecha de 122 quistes, sin embargo, el mejor porcentaje de eclosión ocurrió entre los 25 a 30 °C.

Por otro lado (Sánchez, 2017) realizó un estudio en el cuál expone el efecto que la temperatura tiene sobre los procesos de descapsulación y eclosión en quistes a tres temperaturas diferentes (12, 20 y 28 °C) obteniendo como resultado que los individuos expuestos a 20°C y 28°C son los primeros en eclosionar a las 19 hrs, mientras que en la temperatura más fría se aprecia cómo hasta pasados 48 horas no se produjo la eclosión. Dicha investigación concuerda con lo expuesto por Henting (1971) en donde los individuos expuestos a 30°C muestran un porcentaje de eficiencia de descapsulación bastante alto, alrededor de un 70%.

Del mismo modo, se ha demostrado que valores de 22.35 a 22.75 °C, han sido adecuados, ya que *Artemia* sp prefiere ambientes relativamente cálidos (Vinatea, 1999; Vinatea *et al.*, 2002). A pesar de ser un crustáceo euritérmico, capaz de tolerar temperaturas entre 5 a 30 °C (este intervalo de tolerancia depende de la cepa geográfica); cultivos en tanques también se realizan a temperaturas de 25 a 28 °C (Sorgeloos *et al.*, 1986). Esto demuestra que en los estudios registrados se notó una variación de temperaturas controladas en medios artificiales, en las cuales hubo mejores resultados de reproducción y supervivencia a temperaturas de 26 a 29 °C.

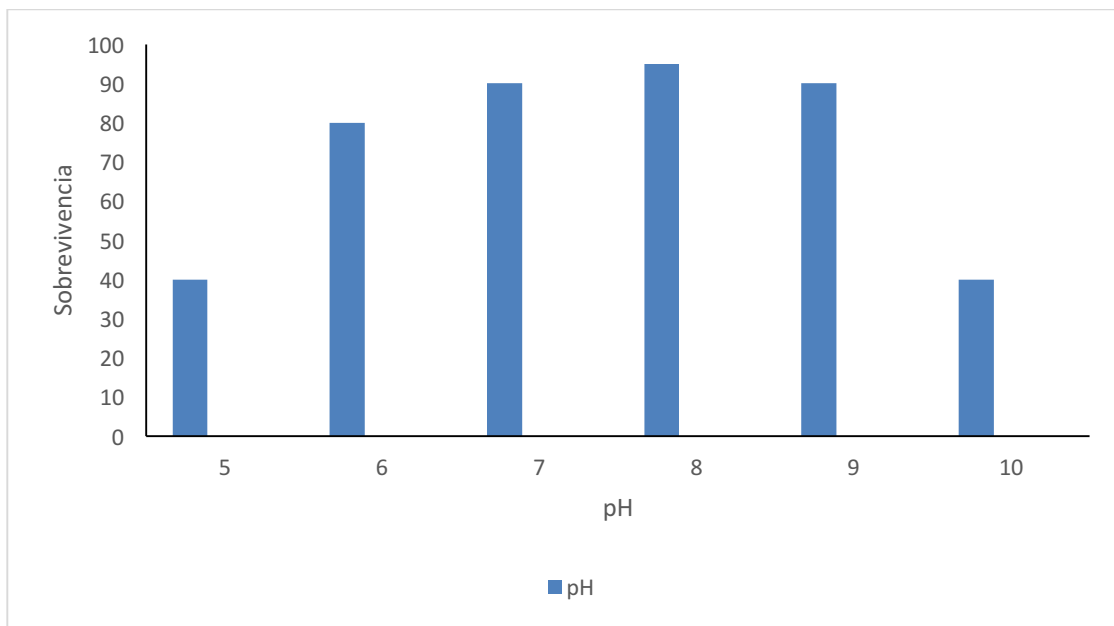
Para los valores utilizados en la gráfica, se tomó en cuenta las diversas investigaciones de la base de datos, representado en porcentaje, donde, se muestra que, la temperatura deberá mantenerse en el intervalo de 25–30°C. A temperatura por debajo de 25°C la eclosión es más lenta y por encima de 30°C el metabolismo de los quistes se detiene irreversiblemente. Es mejor mantener una temperatura constante en el medio de eclosión (ej. usando calentadores y termostatos) (Sorgeloos *et al.* 1986) (Gráfica 2).



Gráfica 2. Valores de temperaturas controladas para la reproducción y supervivencia de la *Artemia*.

C) Valor de pH óptimo

En relación al pH, valores menores a 5 y mayores a 10 son usualmente letales para la *Artemia* (Persoone *et al.*, 1980), en este sentido Stottrup y McEvoy (2003) manifiestan que estas toleran pH de 6.5 a 8, así mismo Hoff & Snell (1993) mencionan que incluso niveles de hasta 8 y 9 son adecuados para su supervivencia (Gráfica 3)



Gráfica 3. Resultados del rango de pH

Potencial reproductivo.

A) Supervivencia

La *Artemia* tiene la capacidad de producir quistes cuando las condiciones ambientales ponen en peligro la supervivencia de la población, tales como salinidades extremas, baja concentración de oxígeno o escasez de alimento (Sánchez, R. 2017). Se ha visto que este organismo es capaz de sobrevivir en cuerpos de agua cuyas concentraciones de sal oscilan por arriba de los 340 gL⁻¹ y bajo condiciones de laboratorio llegan a tolerar por varias horas agua dulce. Por otro lado, el intervalo de tolerancia de la salinidad depende en gran medida de la distribución de cada una de las poblaciones de *Artemia* (bisexuales y partenogénicas) (Castro *et al.*, 2000).

En un estudio reciente por Sahandi *et al* (2022) mencionan que la tasa de supervivencia de los nauplios de *Artemia* puede variar según las condiciones del entorno y los manejos aplicados, pues en estudios de

acuicultura, se ha encontrado que factores como la calidad del agua, la densidad de cultivo, la temperatura, y la alimentación pueden influir en su supervivencia, además la adición de probióticos y la optimización de la dieta

pueden aumentar significativamente la supervivencia de los nauplios, reduciendo la mortalidad por infecciones bacterianas o estrés ambiental.

Estos factores incluyen:

- **Calidad del agua:** Parámetros como la salinidad, oxigenación y pH deben mantenerse en rangos óptimos.
- **Temperatura:** Un rango de 25-30°C favorece su desarrollo y supervivencia.
- **Densidad de población:** Densidades muy altas pueden aumentar el estrés y reducir la supervivencia.
- **Alimentación adecuada:** Enriquecer la dieta con nutrientes esenciales y probióticos mejora las tasas de supervivencia.
- **Control de patógenos:** La prevención de infecciones bacterianas.

Por otro lado, Bermawi *et al.* (2004) mencionan que las diferentes poblaciones de *Artemia* tienen características que permiten su manejo en la industria acuícola como son: capacidad de supervivencia por pocas horas en agua dulce; amplio intervalo de tolerancia a la concentración de sal (10 a 300 gL⁻¹); presencia de nauplios, estadios juveniles y adultos con diferentes tamaños así como su fácil crecimiento hasta la etapa adulta en solo 15 a 21 días de cultivo. Sin embargo, Sorgeloos *et al.* (1976), señalan que las diferencias de supervivencia también pueden deberse a diferentes estaciones de año, considerando especies de verano o invierno, las cuales tienen requerimientos y tolerancias totalmente diferentes. Así mismo, diferentes autores mencionan que la salinidad es la variable que más afecta la supervivencia de las poblaciones ya que en cultivos a 35 gL⁻¹ se observa una población baja y se incrementa cuando la salinidad sube a 90 gL⁻¹ Vanhaecke *et al.*, (1984).

B) Nauplios

El ciclo de vida de la *Artemia* comienza con el estado naupliar, que es la primera etapa larval tras la eclosión de los huevos. Este estado es crucial, ya que los nauplios son organismos microscópicos que, a medida que se desarrollan, adquieren características que les permitirán sobrevivir en condiciones de alta salinidad y fluctuaciones ambientales. Una vez que los nauplios han eclosionado, sobreviven durante las primeras horas de vida gracias a las reservas en forma de vitelo que tienen, cuando esta se agota deben buscar fuentes de alimento externo (Sánchez, 2017).

Los nauplios de *Artemia* son muy pequeños, generalmente miden alrededor de 0.4 a 0.5 mm de longitud y presentan un cuerpo transparente. En esta fase, los nauplios son móviles y se alimentan principalmente de microalgas y materia orgánica en suspensión. Su capacidad para adaptarse a diferentes condiciones ambientales, como la salinidad y la temperatura, es una de las razones por las que este crustáceo es ampliamente utilizado en acuicultura, como alimento vivo para peces y crustáceos (Abreu *et al.*, 1991).

En un estudio realizado por Castro *et al.* (2013) realizaron una comparación entre el número de nauplios producidos por hembra a diferentes salinidades en el cual se demostró una mayor producción de nauplios a salinidades de 120g/L con un intervalo de 35–44 nauplios producidos por hembra. Por otro lado, en la misma investigación se llevó a cabo el número de quistes producidos por hembra en donde mencionan que la producción de quistes aumenta con el incremento de salinidad los valores más altos fueron de 82-100 quistes por hembra con una salinidad de 140g/L.

C) Biomasa

Algunos estudios analizan como las diferentes dietas pueden afectar o beneficiar la producción de biomasa de la *Artemia* siendo un recurso esencial en la acuicultura. Sulistiyarto *et al.* (2024) realizaron un estudio comparando la producción de biomasa de *Artemia* alimentada con diferentes dietas: polvo de *Spirulina*, harina de soja, y una mezcla de ambos. Los resultados mostraron que la *Spirulina* es el mejor alimento para aumentar la biomasa de *Artemia*, alcanzando una producción de 17.667 g, sin embargo, la mezcla con soja o el uso exclusivo de harina de soja resultó en menor crecimiento y biomasa. Lo cual demostró que la *Spirulina* es el alimento más rico en proteína y nutrientes para el crecimiento y producción de biomasa superando a la biomasa producida por la mezcla (13.622 g) y a la harina de soja (10.858 g).

D) Tallas alcanzadas

La *Artemia* tiene un cuerpo delgado y alargado y su longitud puede variar en función de las condiciones ambientales y del sexo, llegando a alcanzar 10-15 mm en etapa adulta (Sánchez, 2017). Sin embargo, Yocteng (2017) menciona que el nauplio, tiene un tamaño entre las 120 y 260 micras permaneciendo así de 5 a 10 horas, para continuar con su formación a una temperatura entre 22 a 26 °C, para pasar a la siguiente etapa.

En un estudio realizado por Abreu *et al.* (1991) investigaron el impacto de diferentes regímenes alimenticios en el crecimiento de *Artemia*, en donde obtuvieron que el crecimiento depende del tamaño y tipo de alimento, así como de la densidad poblacional y las condiciones ambientales. La *Artemia* alimentada con microalgas como *Dunaliella tertiolecta* mostró tasas de crecimiento óptimas, alcanzando longitudes de entre 8 mm y 10 mm bajo condiciones favorables, además el crecimiento se vio influenciado por la temperatura, siendo ideal entre 25-30°C. Otro estudio realizado por Sulistiyarto *et al.* (2024) analizaron las tallas alcanzadas de *Artemia* sometidas a tres dietas distintas: polvo de *Spirulina*, harina de soja y la mezcla de ambas. Obteniendo como resultado que la *Artemia* alimentada con *Spirulina* alcanzó una longitud promedio de 9 mm mientras que la soja produjo una longitud menor de 7.24 mm.

En otra investigación, Castro *et al.* (2015) utilizaron cepas de *Artemia* de la zona costera de Yucatán con el objetivo de conocer las tasas de crecimiento obtenidas a diferentes salinidades, en el cual observaron mayor crecimiento a salinidades mayores a 80 g/L, por tal motivo en dicho estudio se puede observar que la longitud total de los organismos es más alta salinidades de 60 g/L fue de 7.333 mm mientras que a salinidad de 120 g/L la longitud total mayor fue de 9.579 mm, en cuanto a la tasa de crecimiento por día se obtuvo un resultado 0.577mm con una salinidad de 120 g/L y un valor de 0.393mm por día a una salinidad de 80 g/L.

Por otro lado, Ekonomou *et al.* (2019) mencionan que la exposición de la *Artemia* a contaminantes orgánicos puede inhibir el crecimiento en las primeras etapas de desarrollo, resaltando la importancia de mantener un entorno limpio y adecuado para maximizar el crecimiento de la *Artemia* en cultivos. Sin embargo, esto puede variar según el contexto experimental, pues por lo general una buena alimentación, control de temperatura, salinidad y calidad del agua aseguran un crecimiento adecuado.

E) Periodo pre-reproductivo

De acuerdo con el estudio realizado por Medina *et al.* (2006) el periodo pre-reproductivo de la *Artemia* depende de dos factores principales: la temperatura y la salinidad, mismas que influyen en su desarrollo, pues se encontró que la duración del periodo pre-reproductivo varía con las condiciones ambientales, siendo más corto en salinidades y temperaturas óptimas. Por ejemplo, se observó que a una salinidad de 35 g/L y temperatura de 28°C, el periodo pre-reproductivo se acorta, lo que permite un inicio más rápido de la reproducción siendo crucial para optimizar su cultivo en acuicultura. Pastorino (2023) menciona que la *Artemia franciscana* presenta una

mayor cantidad de descendientes por puesta, un mayor porcentaje de eclosión de quistes, mayores periodos reproductivos y mayor longevidad de los machos, en comparación con la *A. persimilis*.

Impacto de las actividades del servicio social

Las actividades del servicio social permitieron recabar información de diferentes bases electrónicas para conocer los principales factores físico químicos que influyen en la supervivencia y el potencial reproductivo de la *Artemia franciscana*, destacando la salinidad, temperatura y pH en condiciones óptimas. Además, es relevante mencionar que su distribución puede variar según los factores ya mencionados. Así como también señalar que este crustáceo habita en aguas salobres capaz de sobrevivir en entornos con alta salinidad, también es una fuente importante de alimento en la acuicultura debido a su alto valor nutricional y fácil cultivo.

La alimentación adecuada para la *Artemia* es un aspecto importante para su reproducción y supervivencia pues de acuerdo con los estudios consultados se observó que la *Spirulina* es una microalga rica en proteínas, vitaminas y minerales, además pueden agregarse suplementos nutricionales como minerales y ácidos grasos esenciales lo cual contribuye a una longitud total del organismo de hasta 12 mm con un peso de 1-5 mg con una supervivencia del 80% en condiciones y alimentación adecuada.

Por lo tanto, la importancia de este trabajo fue destacar los valores de los parámetros físico químicos principales para su potencial reproductivo, por lo que podemos resumir:

- ❖ **Salinidad:** parámetros de 100gl a 120gl
- ❖ **Temperatura:** Rango de 25°C a 30°C
- ❖ **pH:** Alcalino de 8.0
- ❖ **Alimentación:** Microalgas y/o concentrados comerciales.

Aprendizaje y habilidades obtenidas durante el desarrollo del servicio social

Durante las actividades realizadas en mi servicio social, se reforzaron los conocimientos adquiridos en el área de acuicultura, además de surgir el interés en continuar trabajando con la especie por su alta importancia biológica y valor nutricional.

Otra habilidad adquirida fue la elaboración y utilización de herramientas estadísticas para el análisis de datos, pues son de gran ayuda para proyectar los resultados deseados.

Además de la búsqueda de información electrónica en diferentes plataformas para la revisión bibliográfica de diversas revistas y artículos científicos lo que reforzó el aprendizaje y el interés de continuar trabajando en el área de investigación.

Aprendí sobre los principales parámetros físico-químicos y las variaciones controladas en laboratorios que se utilizan en el cultivo de la *Artemia* y su importancia para un potencial reproductivo.

Otra habilidad fue la de comprensión lectora, ya que muchos de los artículos de los años más recientes se encuentran en inglés y de esta manera pude aplicar las habilidades adquiridas durante mi formación profesional.

FUNDAMENTO DE LAS ACTIVIDADES

De acuerdo con Carrasquilla (2017), una revisión bibliográfica es, principalmente, una modalidad de trabajo académico para elaborar artículos científicos, trabajos de fin de grado, máster o tesis, cuyo objetivo principal es la de realizar una investigación documental, es decir, recopilar información ya existente sobre un tema o problema. Se puede obtener esta información de diversas fuentes como, por ejemplo, revistas, artículos científicos, libros, material archivado y otros trabajos académicos. Esta investigación documental proporciona una visión sobre el estado del tema o problema elegido en la actualidad.

5. Referencias

- Aleixandre-Benavent, R, González Alcaide, G, González De Dios, J, y Alonso-Arroyo, A. (2011) Fuente de información bibliográfica (I). Fundamentos para la realización de búsquedas bibliográficas. *Acta Pediátrica Española*, 69 (3), pp. 131-136.
- Abreu-Grobois, R, Briseño-Dueñas, M.A, y Malagón M. (1991) A model for growth of franciscana cultures based on food ration-dependent gross growth efficiencies. Instituto de ciencias del mar y limnología, Universidad Nacional Autónoma de México, Mazatlán Sinaloa.
- Bengston, DA, Léger P and Sorgeloos P. 1991. Use of *Artemia* as a food source for aquaculture. In: Browne, R.A., Sorgeloos P. and Trotman C.N.A. (eds.), *Artemia Biology*: 255-285. (CRC Press, Boca Raton, Florida. USA).
- Carrasquilla (2017). Revisión Bibliográfica. <https://www.scribbr.es/revisión-bibliografica/ejemplo-de-revisión-bibliografica/> Publicado el 22 de diciembre de 2016 por Marta Carrasquilla. Fecha de actualización: 8 de marzo de 2017.
- Castro T., Castro G., Castro J., Malpica A. y de Lara R. (1997) Morphometric characteristics and quality of *Artemia* sp. cysts (Crustacea: Anostraca), living in sulphated waters in Coahuila, Mexico. *Ciencias Marinas* 23(4), 491-503.
- Castro, B.T., Castro, M.J., López, C.J., Miramontes, B., Malpica, S.A., Castro, M.G. y De Lara, A.R. (1998). Primeros estudios del branquiópodo *Artemia* en las salinas Real de las Salinas, Campeche. *Revista Oceanología* 17(3):10-20.
- Castro, B.T., Gallardo, R.C., Castro, M.J. y Malpica, S.A. (1994). Importancia del tamaño de los quistes descapsulados y de nauplios de *Artemia franciscana* (Texcoco), para la alimentación de organismos acuáticos. *Revista Investigaciones Marinas* 18(2): 150-154.
- Castro, J., Castro, T., Sanchez, J., Castro, G., Castro, A., Zaragoza, J., De Lara, R. y Monroy, M.C. (2006b) Cysts and nauplii biometry characteristics of seven *Artemia franciscana* (Kellogg, 1906) populations from Mexico. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 41(2), 187 – 193.
- Castro, M.G., Castro, M.J., De Lara, A.R., Gallardo, R.C., Salazar, y Sánchez, B. (1989). Características biométricas generales, modo de reproducción y aislamiento reproductivo de la población silvestre de *Artemia* sp. de Salinas de Hidalgo, San Luis Potosí. *Revista Latinoamericana de Acuicultura*, 39:18-25.

- Castro, M.J., Castro, B.T., Arredondo, F.J.I., Castro, M.G., De Lara, A.R. y Malpica, S.A. (2004). Crossbreeding studies in seven *Artemia franciscana* strains from Mexico. *Journal of Biological Research* 2: 35-41.
- Castro, M.J., Castro, M.G., Bridi, R. y De Oliveira, C.D. (2013). Salinity effects on the reproductive patterns of five coastal Pacific *Artemia franciscana* strains from Mexico. *International Journal of Science and Knowledge* 2; (1): 26-33.
- Castro, M.J., Malpica, S.A., Castro, M.G., Castro, B.T. y De Lara, A.R. (1999). Variación del patrón reproductivo de dos poblaciones mexicanas de *Artemia franciscana* (Branchiopoda: Anostraca) y su comparación con la población de Bahía de San Francisco, California. *Rev. Biol. Trop.* 47, 99-104.
- Castro, M.J., Monroy, D.M.C., Castro, M.G., Castro, B.T. y De Lara, A. R. (2006c). Los estudios morfométricos y de aislamiento reproductivo, como herramientas para determinar características fenotípicas en poblaciones del género *Artemia* en México. *Revista Contactos* 59(1): 49-53.
- Castro, T y Gallardo, C. (1985). *Artemia* sp. en Investigación y Docencia. Cuadernos CBS Universidad Metropolitana Xochimilco. México, DF. 43 p.
- Castro, T., Gajardo, G., Castro, J. y Castro, G. (2006a) A biometric and ecologic comparison between *Artemia* from Mexico and Chile. *Saline Systems* 2(13), 1-10.
- Castro, T., Malpica, A., Castro, J., Castro, G. y De Lara, R. (2000). Environmental and biological characteristics of *Artemia* ecosystems in Mexico: En: *Aquatic ecosystems of Mexico. Status and Scope.* M. Munawar, S. G. Lawrence, I.F. Munawar y D.F. Malley (Eds.). Backhuys Publishers, Leiden. The Netherlands. 435 p.
- Castro, T.B., Castro, M.J., Gajardo, G., Vera, V. y Gallegos, L.M.A. (2002). Manuscript A bio-ecological and distributional database on the brine shrimp *Artemia* from Latin American and Caribbean sites. *Hidrobiología* 42: 199-209.
- Castro MG, Malpica SA, Lara RA, Castro MJ, Castro TB. 2010. Técnicas de cultivo de especies planctónicas e invertebrados útiles para la acuicultura. Serie Académicos. CBS. No.37. UAM-Xochimilco. p. 65.
- Castro MJ, Castro MG, De Lara AR, Monroy DMC, Orozco RDI, Torrez RJA (2013a). Comparación de las características biométricas de *Artemia franciscana* de aguas interiores de México, con respecto a la especie originaria de la población de Bahía de San Francisco (BSF). *Revista Digital Ebios.* 2(4): 32-41.
- Castro-Mejía J, Castro-Mejía G, deOliveira D, Bridi R. 2013b. Biometric comparison of four populations of *Artemia franciscana* (Kellogg, 1906) (crustacea:Anostraca) from México and Perú. *International Journal of Artemia Biology* 3(1): 3-11.
- Castro-Mejía J, Castro-Mejía G, Bridi R y deOliveira-Costa D. 2013c. Salinity effects of the reproductive patterns of five coastal Pacific *Artemia franciscana* strains from México. *International Journal of Science and Knowledge* 2(1): 26-33.

- Castro Barrera, J., Castro Barrera, T., Arredondo figeroa , J., Hernandez Hernandez, L., Castro Mejia, G., De Lara Andrade, R., y Monroy Dosta, M del C. (2010). Potencial reproductivo de seis poblaciones mexicanas de *Artemia franciscana* Kellog, 1906 cultivadas en laboratorio a 100 y 120 UPS. Biocyt.
- Correa, Sandoval ., F. & Buckle, Ramirez., L.F (1993) Morfología y biometría de cinco poblaciones de *Artemia Franciscana*.
- Dhont J and Sorgeloos P. 2002. Applications of Artemia. pp. 251–277. En: Abatzopoulos TJ, Beardmore JA, Clegg JS y Sorgeloos P. (eds), *Artemia: Basic and Applied Biology*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands.
- El-Bermawi N, Baxevanis AD, Abatzopoulos TJ, Van Stappen G and Sorgeloos P. 2004. Salinity effects on survival, growth and morphometry of four Egyptian Artemia populations (International Study on Artemia. LCVII). *Hydrobiologia* 523:175-188.).
- Ekonomou, G., Lolos, A., Castritsi-Catharios, J., Neofitou, C., D. Zouganelis, G., Tsiropoulos, N., & Exadactylos, A. (2019). Mortality and Effect on Growth of *Artemia franciscana* Exposed to Two Common Organic Pollutants. *Water*, 11(8), 1614. doi:10.3390/w11081614
- Moraga C, Paola, Ávila P, Roberto, & Vilaxa O, Arnaldo. (2015). Salinidad y temperatura óptimas para reproducción ovípara y desarrollo de *Artemia franciscana*. *Idesia (Arica)*, 33(1), 85-92. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-34292015000100009>
- Luna-Figueroa J., Arce E. y Figueroa J. (2018). Ventajas e inconvenientes del uso del alimento vivo en la nutrición de peces. *Inventio*, 14(33).
- Medina, G. R., Goenaga, J., Hontoria, F., Cohen, G., & Amat, F. (2006). *Effects of temperature and salinity on prereproductive life span and reproductive traits of two species of Artemia (Branchiopoda, Anostraca) from Argentina: Artemia franciscana and A. persimilis*. *Hydrobiologia*, 579(1), 41–53. doi:10.1007/s10750-006-0361-3
- Negrete P., Monroy-Dosta C. y Romero J. (2008). Evaluación de la calidad bacteriológica del alimento vivo (*Artemia*, *Daphnia*, *Tenebrio* y *Tubifex*) para peces en los sitios de su recolección, producción y venta. *Vet. Méx.*, 39(3), 255-268.
- Newmark, F. (1992) Comparación experimental de las cepas de Colombia de *Artemia* (Galera Zamba, Manaurey Pozos Colorados). 231-239 p. En la larvicultura de postlarvas, cultivo y evaluación de microorganismos como alimento. Volumen 1. Programa Iberoamericano de Ciencias y Tecnología para el desarrollo. Subprograma II Acuicultura.
- Pastorino, X., I (2003). Caracterización morfológica y reproductiva de la población de *Artemia persimilis* (Crustacea branchiopoda: anostraca) de la laguna colorada chica. Tesis presentada para obtener el grado de doctor en ciencias biológicas de la Universidad de Buenos aires.
- Pino, Pérez; O. y Jorge, Lazo F (2010). Ensayo de *Artemia*: Útil herramienta de trabajo para ecotoxicológicos y químicos de productos naturales. *Rev. protección veg.* vol. 22 pg. 34-43

- Sánchez, R. (2017) Efecto de la temperatura sobre el tiempo y la eficiencia de descapsulación y eclosión en el crustáceo euritermo *Artemia* sp.
- Sahandi, J., Sorgeloos, P. & Zhang, W. (2022). Culture of *Artemia franciscana* nauplii with selected microbes suppressed *Vibrio* loading and enhanced survival, population stability, enzyme activity, and chemical composition. *Aquacult Int* **30**, 2279–2293 <https://doi.org/10.1007/s10499-022-00905-8>.
- Sulistiyarto B, and Bakrie R. (2024). Survival, growth and biomass of brine shrimp (*Artemia franciscana*) fed with spirulina powder and soybean flour. *International journal of fisheries and aquatic studies*, 12 (1): 13-18.
- Triantaphyllidis, G.V., Abatzopoulos, T.J. y Sorgeloos, P. (1998). Review of the biogeography of the genus *Artemia* (Crustacea, Anostraca). *Journal of Biogeography*, 25: 213-226
- UAM. (2019). Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco. Planes y Programas de Licenciatura. Biología. Disponible en: <http://www2.xoc.uam.mx/oferta-educativa/divisiones/cbs/licenciaturas-posgrados/pplic/biologia/>
- Vanhaecke, P., Tackaert, W. y Sorgeloos, P. (1987). The biogeography of *Artemia* an updated review. En: *Artemia* research and its applications. Strain characterization, toxicology. Sorgeloos, P. Bengston, D.A. Declair, W. and Jaspers, E. (Eds). Universa press, Wetteren, Bélgica. 380 p.
- Velasco SJ, Retana ODA, Castro MJ, Castro MG, Monroy DMC, Ocampo CJA, Cruz CI, Becerril DI. 2016. Salinity effect on reproductive potential of four *Artemia franciscana* (Kellog, 1906) Mexican populations grown in laboratory. *International Journal of Fisheries and Aquatic studies*. *Journal of Fisheries and Aquatic studies* 4(3): 247-253.
- Yockteng Jaime (2017). Biología de la *Artemia* sp. Revista bioartemia.

Anexo I. Recopilación bibliográfica sobre el potencial reproductivo de *Artemia* en América Latina

Número	Nombre del artículo	Especie	Localidad	Rango de Salinidad	Rango de temperatura	Rango de pH	Alimentación	Tiempo Final	Tipo de Cultivo
1	Efectos tóxicos de <i>Artemia Salina</i> enriquecida con componentes naturales sobre el desempeño de larvas usadas en la acuicultura en la región sur centro americana en los últimos 10 años.	<i>Artemia Salina</i>	Region sur - Centro America	3 -35gr/lit	18 - 30°C	6.4 - 8.5	Algas diatofagatadas	N/A	Semi intensivo
2	Captación y efectos de diferentes concentraciones de micropartículas poliméricas esféricas en <i>Artemia franciscana</i>	<i>Artemia Franciscana</i>	N/A	35gr/lit	25°C	N/A	Phaeodactylum	N/A	Intensivo
3	Salinidad y Temperatura óptimas para la reproducción ovípara y desarrollo de <i>Artemia Franciscana</i>	<i>Artemia Franciscana</i>	Norte de Chile	100gr/lit, 120gr/lit, 140gr/lit	20°C, 25°C, 30 °C	8	Tricornutum	N/A	Semi intensivo
4	Potencial reproductivo de sals poblaciones mexicanas de <i>Artemia franciscana</i> Kellogg, 1906 cultivadas en laboratorios a 100 y 120 UPS.	<i>Artemia Franciscana</i>	Agua costera del pacifico y de la península de Yucatan	100 y 120 UPS	25°C	8.0 - 10.0	ad libitum con 50ml de salvado de arroz y microalga Tetraselmis sp.	2 meses	Semi intensivo
5	Uso de Microalgas vivas inertes como alimento para <i>Artemia Franciscana</i>	<i>Artemia Franciscana</i>	Guadalajara Jalisco	33gr	20°C	8-0	spirulina maxima/ Dunaliella SP	N/A	Semi intensivo
6	Evaluación del potencial de microalgas endémicas para el cultivo de <i>Artemia franciscana</i>	<i>Artemia Franciscana</i>	Bhaia de la Paz Mexico	36.6gr - 46.9gr	18- 31.9°C	7.4 - 8.8	Navicula sp. Nitzschia sp. Grammatophora sp. Rhabdonema sp. Y Esquizofitrio sp.	12 dias	semi extensivo
7	Masculinización del oídido nativo Tenhuayaca, Petenía Splendida, usando nauplios de <i>Artemia</i> como vehículo del esteróide 17- metiltestosterona.	<i>Artemia spp.</i>	Laboratorio de Acuicultura Tropical, Villa Hermosa Tabasco	28ups	29.14 ± 0.25 °C	6.78 ± 0.40	NO APLICA	60 dias 450 nauplios /ml de medio durante dos hrs.	Semi intensivo
8	Potencial reproductivo de <i>Artemia Franciscana</i> (kellogg 1906) de aguas continentales de México cultivadas en laboratorio a diferentes salinidades.	<i>Artemia Franciscana</i>	Laboratorio de biología acuática, Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, México.	5,10,20,30 y 40 ppt.	25°C	7.5-8.5	Tetramin.	30 dias	Semi intensivo
9	PRODUCCION DE BIOMASA DE <i>Artemia franciscana</i> Kellogg 1906 UTILIZANDO DIFERENTES DIETAS	<i>Artemia Franciscana</i>	Universidad Nacional Agraria la Molina Lima Perú	36.40- 36.64 gr/l	19 a 25 °C	ph 7.74 - 7.84	Harina de soya (HS), Polvillo de arroz (PA), Harina de exoesqueleto de camarón (HC), Harina de alfalfa (HA), mezcla de HS + HA + HP + HC + T-ico (Mix) (en una proporción de 20 % cada	N/A	semi-intensivo
10	COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO DE <i>Artemia franciscana</i> (KELLOGG, 1906) DE SAN QUINTÍN, BAJA CALIFORNIA, MÉXICO	<i>Artemia Franciscana</i>	San Quintin Baja California	N/A	N/A	N/A	Chaetoceros sp	49 DIAS / 363 nauplios	intensivo
11	MICROELEMENTOS EN NAUPLIOS DE ARTEMIA FRANCISCANA (KELLOGG, 1906) DE SEIS POBLACIONES MEXICANAS Y SU RELACION CON PECES Y CRUSTACEOS	<i>Artemia Franciscana</i>	San Luis Potosi, Estado de México, Sonora, Sinaloa y Oaxaca	40 g/L	25°C	8.0.	N/A	60 dias.	intensivo
12	Experiencias preliminares con <i>Artemia Permisimilis</i> / <i>Artemia Franciscana</i> (Crustacea Anostraca) como potencial alimento vivo en la acuicultura	<i>Artemia Permisimilis / Artemia Franciscana</i>	Argentina	33g/L	28°C	8.2	<i>Nannochloropsis Oculata</i>		intensivo
13	Toxicidad de agentes parasitarios, microbianos e insecticidas sobre larvas del camarón salino <i>Artemia Franciscana</i>	<i>Artemia Franciscana</i>	Lima Perú	35g/L	27°C	N/A	N/A	N/A	Semi intensivo
14	Caracterización y criterios de ecología de quitas de <i>Artemia</i> Sp. En la Salina de pozos Colorados (Santa María Colombia)	<i>Artemia sp.</i>	Colombia	15-23g/L	23-38°C	5-8PH	N/A	N/A	Semi intensivo
15	Cultivo semintensivo de <i>Artemia Franciscana</i> proveniente de la salina del Istmo Juchitán Oaxaca bajo condiciones controladas en laboratorio.	<i>Artemia Franciscana</i>	Juchitán Oaxaca	25-30 ppt.	24-26°C	7.8-8.2	Tetramin y Spirulina	60 dias.	Semi intensivo
16	Creclimiento larvario de <i>Artemia Franciscana</i> (Kellogg 1906) alimentada con dos especies de microalgas vivas	<i>Artemia Franciscana</i>	Laboratorio de biología acuática, Universidad Autónoma de Baja California, México	25-30 ppt.	22-24°C	7.5-8.5	Tetraselmis suecica y Chaetoceros muellerii	21 dias	Semi intensivo
17	Creclimiento en poblaciones de <i>Artemia franciscana</i> y <i>A. peralmilla</i> (Crustacea, Anostraca) en condiciones controladas	<i>Artemia Permisimilis / Artemia Franciscana</i>	Antofagasta, Chile.	35gr/lit	24-25 °C	8-0	Chaetoceros calcitrans	15 dias	semi-intensivo
18	El comportamiento natorario de <i>Artemia</i> (Anostraca): nueva datos experimentales	<i>Artemia sp.</i>	Barcelona España.	10-40 ppt	15-30°C	N/A	N/A	N/A	N/A
19	A model for growth of <i>Artemia</i> cultures base don food ration-dependent gross growth efficiencies.	<i>Artemia Franciscana</i>	Mazatlán Sinaloa.	30-40gr/L	25°C	8.5	Chlorella.	N/A	semi-intensivo
20	Use of <i>Artemia</i> as a food source for esguacuifers.	<i>Artemia sp.</i>	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
21	Morphometric characteristics and quality of <i>Artemia</i> sp. cysts (Crustacea: Anostraca), living in sulphated waters in Coahuila, Mexico.	<i>Artemia sp.</i>	Coahuila México.	10-50 ppt	15 a 35°C	6.5 a 10	Tetramin 50%, spirulina 30% y 20% alimento comercial.	30 dias	Semi- intensivo
22	Primeros estudios del branquópodo <i>Artemia</i> en las salinas Real de las Salinas, Campeche.	<i>Artemia sp.</i>	Campeche México.	30-45ppt.	26-28°C	7.8-8.5	Fitoplancton y zooplancton	14-21 dias	intensivo
23	Importancia del tamaño de los quitas descaupulados y de nauplios de <i>Artemia franciscana</i> (Tencoco), para la alimentación de organismos acuáticos.	<i>Artemia Franciscana</i>	Universidad Autonoma de México.	10-35ppt	20-25°C	7.5-8.5	Fitoplancton y zooplancton	30 dias	N/A
24	Cysts and nauplii biometry characteristics of seven <i>Artemia franciscana</i> (Kellogg, 1906) populations from México.	<i>Artemia Franciscana</i>	Diferentes salinas y lagunas costeras de México	10-40 ppt	18-28°C	7.5-9.5	Fitoplancton y zooplancton	26 dias	Intensivo
25	Características biométricas generales, modo de reproducción y aislamiento reproductivo de la población silvestre de <i>Artemia</i> sp. de Salinas de Hidalgo, San Luis Potosi	<i>Artemia sp.</i>	San Luis Potosi México	20-40 ppt	20-28°C	7.8-9.0	N/A	21 dias	Intensivo
26	Crossbreeding studies in seven <i>Artemia franciscana</i> strains from México.	<i>Artemia Franciscana</i>	Lagunas costeras de México	40ppt	28°C	7.5.	N/A	N/A	Intensivo
27	Salinity effects on the reproductive patterns of five coastal Pacific <i>Artemia franciscana</i> strains from México.	<i>Artemia Franciscana</i>	Lagunas costeras de México	100,120 y 140g/l	20-28°C	8-0	microalga	N/A	Intensivo
28	Variación del patrón reproductivo de dos poblaciones mexicanas de <i>Artemia franciscana</i> (Branchiopoda: Anostraca) y su comparación con la población de Bahía de San Francisco, California	<i>Artemia Franciscana</i>	Bahía de ceuta, Sinaloa, Salinas de yavaros, Sonora y Bahía de san francisco, Baja California.	75g/l	25°C	N/A	Salvado de trigo	N/A	Intensivo
29	Los estudios morfométricos y de aislamiento reproductivo, como herramientas para determinar características fenotípicas en poblaciones del género <i>Artemia</i> en México.	<i>Artemia sp.</i>	N/A	90-140G/L	28°C	7.8	N/A	N/A	N/A
30	A biometric and ecologic comparison between <i>Artemia</i> from México and Chile.	<i>Artemia sp.</i>	México y Chile	100 y 120 UPS	25°C	8.0 - 10.0	ad libitum con 50ml de salvado de arroz y microalga Tetraselmis sp.	60 dias.	intensivo
31	Environmental and biological characteristics of <i>Artemia</i> ecosystems in México: En: Aquatic ecosystems of México.	<i>Artemia sp.</i>	México.	100-300g/l	15-30°C	7.0-10.0	N/A	N/A	semi extensivo
32	Manuscript A bio-ecological and distributional database on the brine shrimp <i>Artemia</i> from Latin American and Caribbean sites.	<i>Artemia Franciscana</i>	America latina	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
33	Comparación de las características biométricas de <i>Artemia franciscana</i> de aguas interiores de México, con respecto a la especie originaria de la población de Bahía de San Francisco (BSP).	<i>Artemia Franciscana</i>	Bahía de ceuta, Sinaloa, Salinas de yavaros, Sonora y Bahía de san francisco, Baja California.	75g/l	25°C	N/A	Salvado de trigo	N/A	Intensivo
34	Biometric comparison of four populations of <i>Artemia franciscana</i> (Kellogg, 1906) (crustacea: Anostraca) from México and Perú.	<i>Artemia Franciscana</i>	México y Perú	N/A	25°C	N/A	microalga	100 dias	Intensivo
35	Salinity effects on the reproductive patterns of five coastal Pacific <i>Artemia franciscana</i> strains from México.	<i>Artemia Franciscana</i>	Laboratorio de alimentado vivo, Uam Xochimilco	40,60,80,100 y 120g/l	25°C	8.0 - 10.0	salvado de arroz	61 dias	intensivo
36	Morfología y biométrica de cinco poblaciones de <i>Artemia Franciscana</i>	<i>Artemia Franciscana</i>	CICESE Enseñada Baja California	32-35ppt.	20°C	7.0-8.0	Microalga Chaetoceros sp.	26 dias	intensivo
37	Salinity effects on survival, growth and morphometry of four Egyptian <i>Artemia</i> populations (International Study on <i>Artemia</i>)	<i>Artemia sp.</i>	Norte de Egipto	35,80,120, 150 y 200g/l	25°C	N/A	Microalga.	N/A	Intensivo
38	Mortality and Effect on Growth of <i>Artemia franciscana</i> Exposed to Two Common Organic Pollutants.	<i>Artemia Franciscana</i>	Reino Unido	35 UPS	24.0-25°C	N/A	N/A	72hrs	N/A
39	Salinidad y temperatura óptimas para reproducción ovípara y desarrollo de <i>Artemia franciscana</i> .	<i>Artemia Franciscana</i>	Arica, Chile.	100,120 y 140g/l	20°C, 25°C, 30 °C	8.0.	Chlorella, levadura y ische.	N/A	Intensivo
40	Effects of temperature and salinity on pre-reproductive life span and reproductive traits of two species of <i>Artemia</i> (Branchiopoda, Anostraca) from Argentina: <i>Artemia franciscana</i> and <i>A. peralmilla</i> .	<i>Permisimilis / Artemia Fra</i>	Argentina	30,60,90 y 120g/l	12°C, 21°C y 28°C	N/A	N/A	N/A	N/A
41	Caracterización morfológica y reproductiva de la población de <i>Artemia peralmilla</i> (Crustacea branchiopoda: anostraca) de la laguna colorada chica.	<i>Artemia Permisimilis</i>	Laguna Colorada Chica	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
42	Efecto de la temperatura sobre el tiempo y la eficiencia de descaupulación y ecología en el crustáceo eutermo <i>Artemia</i> sp.	<i>Artemia spp.</i>	San Luis Potosi México	25-35ppt	15°C, 20°C, 25°C, 30°C y 38°C	7.5-8.5	Fitoplancton y zooplancton	N/A	Semi intensivo
43	Culture of <i>Artemia Franciscana</i> nauplii with selected microbes suppressed Vibrio loading and enhanced survival, population stability, enzyme activity, and chemical composition.	<i>Artemia Franciscana</i>	China	25-30 ppt.	22°C-25°C	7.8-8.2	Chlorella vulgaris	21 dias	N/A
44	Survival, growth and biomass of brine shrimps (<i>Artemia Franciscana</i>) fed with spirulina powder and soybean flour	<i>Artemia Franciscana</i>	Nurvo león.	25-30 ppt.	22°C-25°C	8-0	Harina de soya y spirulina.	26 dias	N/A

