

UNIVERSIDAD NACIONAL JOSE FAUSTINO SANCHEZ CARRION
FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA PESQUERA



TESIS

INFLUENCIA DEL FOTOPERIODO EN EL DESARROLLO EMBRIONARIO DEL CAMARON
DE RIO *Cryphiops caementarius* (Molina 1782); EN CONDICIONES DE LABORATORIO

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO PESQUERO

PRESENTADO POR.

Bachiller: Edwin Bernabe Ferrer Leandro

Asesor:

M(o) Ing. Héctor Romero Camarena

HUACHO - PERU

2018

M(o) HECTOR ROMERO CAMARENA

Asesor

Dr. FELIX TORRES PEREZ

Presidente

Ing. LUIS EDUARDO MEZA COLLANTES

Secretario

Ing. JOSÈ DEL CARMEN CUELLAR REYES

Vocal

DEDICATORIA

A Dios

Esta tesis se la dedico a mi Dios quién supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento. A mi familia por quienes soy lo que soy. Para mis padres por su apoyo, consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles, y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia, mi coraje para conseguir mis objetivos. Gracias también a mis queridos compañeros, que me apoyaron y me permitieron entrar en su vida durante estos casi 5 años de convivir dentro de las aulas de clase

A mí querida madre quien con mucho cariño, amor y ejemplo ha hecho de mí una persona con valores para poder desenvolverme como: PROFESIONAL.

Edwin Bernabe

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a dios por darme la fortaleza y la dicha, brindarme su apoyo siempre en los momentos más difíciles. Agradezco también a mis maestros por darme los conocimientos, por guiarme siempre por el camino correcto, imponerme siempre su conocimiento, lo cual me llena de felicidad

A mi asesor de tesis, M(o) Ing. Héctor Romero Camarena por compartir sus conocimientos, por guiarme y darme sabios consejos, por su talento que nos enseña a ser investigadores, tener una visión clara sobre todo en cómo debemos formarnos siempre en la vida por su visión crítica de muchos aspectos cotidianos de la vida, como docente también nos ayuda a solucionar diversas situaciones de análisis e investigaciones, teniendo así una idea clara de su experiencia y paciencia quien día a día nos motiva a realizar tareas pendientes con triunfo. Estoy agradecido y satisfecho por esta investigación, un trabajo que nació desde el fondo de mi corazón con un espíritu vigoroso, pensando siempre en el prestigio de nuestra universidad alma mater de un sinfín de esfuerzos como es la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión y mi Facultad de Ingeniería Pesquera la cual está conformados por profesionales que cumplen un reto cada día de la vida, quienes preparan estudiantes futuros profesionales que forjaran un país mejor, quienes con esfuerzo y dedicación serán de buen provecho para la sociedad.

Agradezco a mi familia por el apoyo, por el sustento, por la orientación, por el sabio consejo quienes me motivan a seguir adelante, agradezco a todos ellos por darme un espíritu lleno de amor, de cariño y de afecto en cada momento de mi carrera profesional.

Agradezco también a mis compañeros de estudios con quienes forjamos buenas amistades, que más amistades como unos hermanos y así son muchas las amistades que con sus consejos y su orientación buscamos siempre estar unidos a todos ellos les agradezco por formar parte de mi vida universitaria.

Muchas gracias y que Dios los bendiga infinitamente

INDICE

IABSTRACT	IX
INTRODUCCIÓN	XI
Capítulo I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA	1
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	3
1.2.1. PROBLEMA GENERAL	3
1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS	3
1.3. OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN	3
1.3.2. OBJETIVO GENERAL	3
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
Capitulo II: MARCO TEÓRICO	5
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	5
2.2. BASES TEÓRICAS	9
2.2.1. FOTOPERIODO EN CONDICIONES DE LABORATORIO	9
2.2.2.. DESARROLLO EMBRIONARIO DEL <i>CRYPHIOPS CAEMENTARIUS</i>	12
2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES	15
2.4. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS	18
2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL	18
2.4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICOS	18
CAPITULO III : METODOLOGÍA	19
3.1. LUGAR DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO	19
3.1.1. UBICACIÓN POLÍTICA	19
3.2.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA	19
3.2. DISEÑO METODOLÓGICO	19
3.2.1. TIPO	19
3.2.2. ENFOQUE	20
3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA	21
3.3.1. POBLACIÓN	21
3.3.2. MUESTRA	21
3.4. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES E INDICADORES	22

3.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	22
3.5.1. TÉCNICAS EMPLEADAS	22
3.5.2. Descripción de los instrumentos	22
3.6. Técnicas para el procesamiento de la información	22
Capítulo IV: RESULTADOS	23
Capítulo V: DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	38
5.1. DISCUSIÓN	38
5.2. CONCLUSIONES	41
5.3. RECOMENDACIONES	42
Capítulo VI: FUENTES DE INFORMACION	43
6.1 Fuentes Bibliográficas	43
5.1. Fuentes Electrónicas	44
ANEXOS	

INDICE DE TABLAS

Tabla 01: Operacionalización de Variables	27
---	----

INDICE DE TABLAS – FIGURAS

Tabla - figura 01: Desarrollo embrionario del <i>Cryphiops caementarius</i> - Etapa inicial	28
Tabla - figura 02: Desarrollo embrionario del <i>Cryphiops caementarius</i> - Etapa II	30
Tabla - figura 03: Desarrollo embrionario del <i>Cryphiops caementarius</i> - Etapa III	32
Tabla - figura 04: Promedio de registro de factores físicos - químicos del agua fotoperiodo	35
Tabla - figura 05: Promedio de registro de factores físico-químicos del agua normal	35

INDICE DE GRÁFICOS -FIGURAS

Gráfico - figura 01: Intensidad de luminosidad al 35%	29
Gráfico - figura 02: Intensidad de luminosidad al 50%	31
Gráfico - figura 03: Intensidad de luminosidad al 100 %	33

:

INDICE DE FIGURAS

Figura 01: Proceso de eclosión de los huevos, natural y artificial	25
Figura 02: Captura (natural)	36
Figura 03: Fase 1 (natural)	36
Figura 04: Fase 2 (natural)	36
Figura 05: Fase 3 (natural)	37
Figura 06: Fase 4 (natural)	37
Figura 07: Fase 5 (natural)	37
Figura 08: Fase 6 (natural)	38
Figura 09: Fase 7 (natural)	38

Figura 10: Acto de eclosión (natural)	38
Figura 11: Larva eclosionada (natural)	39
Figura 12: Larva eclosionada (natural)	39
Figura 13: Fase 1 (artificial)	40
Figura 14: Fase 2 (artificial)	40
Figura 15: Fase 3 (artificial)	40
Figura 16: Fase 4 (artificial)	41
Figura 17: Fase 5 (artificial)	41
Figura 18: Fase 6 (artificial)	41
Figura 19: Fase 7 (artificial)	42
Figura 20: Larva eclosionada (artificial)	42
Figura 21: Larva eclosionada (artificial)	42

INDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 01: Fotoperiodo Artificial	53
Fotografía 02: Fotoperiodo Artificial al 35%	53
Fotografía 03: Vista de Laboratorio de Investigación	54
Fotografía 04: Eclosión del <i>Cryphiops caementarius</i>	54
Fotografía 05: Muestra en fotoperiodo	55
Fotografía 06: Tomando medidas al <i>Cryphiops caementarius</i>	55
Fotografía 07: Fotoperiodo con muestra inicial de <i>Cryphiops caementarius</i>	56
Fotografía 08: Fotoperiodo con muestra de primera réplica	56
Fotografía 09: Fotoperiodo con muestra de la segunda réplica	57
Fotografía 10: Biometría de un reproductor	57
Fotografía 11: Muestra inicial en condiciones normales	58
Fotografía 12: Réplica en condiciones normales	58
Fotografía 13: Segunda réplica en condiciones normales	59
Fotografía 14: Medición de temperatura por el tesista	59
Fotografía 15: Réplica fotoperiodo	60

Fotografía 16: Ejemplares de <i>Cryphiops caementarius</i> eclosionados en fotoperiodo	60
Fotografía 17: Reproductores en Fotoperiodo. 25 cm de transparencia	61
Fotografía 18: Color aparente del agua en fotoperiodo	61
Fotografía 19: Ejemplares de Cc eclosionados en fotoperiodo	62
Fotografía 20: Focos LED de 3 watts, en total 102 focos	62
Fotografía 21: Imágenes de luxómetro móvil-apps	63

RESUMEN

Objetivo: Conocer la influencia del fotoperiodo artificial en el desarrollo embrionario del *Cryphiops caementarius* (Molina 1782), en condiciones de laboratorio. **Metodología:** lugar de ejecución del estudio Laboratorio larval del Centro de Investigaciones Acuícolas de la Facultad de Ingeniería Pesquera - Universidad Nacional “José Faustino Sánchez Carrión”. Huacho, investigación aplicada, diseño experimental puro, enfoque cuantitativo, la población de estudio fueron 6 reproductoras (seleccionados al azar) que produjeron 3, 200 huevos cada una, a su vez 19,200 embriones en total. Indicadores: Tiempo, Intensidad de luminosidad, Parámetros físicos, Parámetros químicos, crecimiento, % de huevos eclosionados, se recolectó las informaciones a través de ficha de datos de campo y ficha de datos de laboratorio, procesándolos mediante el programa Excel. **Resultados:** las informaciones procesadas en tablas y graficadas reflejan menor tiempo de eclosión de huevos eclosionados por efecto del fotoperiodo; asimismo en su crecimiento; la intensidad lumínica se trabajó al 35%, 50% y 100%; en cuanto a los factores físico-químicos se reporta para fotoperiodo los siguientes: Temperatura (22°C.); Intensidad Luminosa Total 37.638 lm, Transparencia (25 cm); Turbidez (00 cm); pH (7.5) Oxígeno disuelto (8,9 ppm); Alcalinidad total (35 ppm) ; Dureza total (300ppm) ; CO₂ (0.6 ppm); Nitritos (0.0 ppm); Nitratos (0.3 ppm); Amonio (0.6). **Conclusiones:** Influencia del fotoperiodo artificial en el desarrollo embrionario del *Cryphiops caementarius*, en condiciones de laboratorio, el porcentaje de huevos eclosionaron en un 100% en un menor tiempo. La intensidad de la luminosidad en el tiempo del desarrollo embrionario del *Cryphiops caementarius* en laboratorio, fue: en el experimento inicial la eclosión del 100% en 22 días con una intensidad lumínica de 35% ; en la primera replica se trabajó con 50% de intensidad lumínica, el 100% de los huevos eclosionaron en 22 días; en la

segunda réplica se trabajó al 100% de intensidad lumínica, los huevos al 100%, eclosionaron a los 22 días. Parámetros físicos y químicos del agua en fotoperiodo fueron: Temperatura (22°C); Intensidad Luminosa 15.055 lm, Transparencia (25cm) ; Turbidez (00 cm) ; pH (7.5) Oxígeno disuelto (8.9 ppm.) ; Alcalinidad total (35 ppm) ; Dureza total (300 ppm) ; CO2 (0.6 ppm) ; Nitritos (0.0 ppm) ; Nitratos (0.3 ppm); Amonio (0.6 ppm).

Palabras clave: fotoperiodo artificial, desarrollo embrionario, *Cryphiops caementarius*.

ABSTRACT

Objective: To know the influence of artificial photoperiod in the embryonic development of *Cryphiops caementarius* (Molina 1782), under laboratory conditions. Methodology: place of execution of the study Larval laboratory of the Center for Aquaculture Research of the School of Fisheries Engineering - National University "José Faustino Sánchez Carrión". Huacho, applied research, pure experimental design, quantitative approach, the study population were 6 breeders (randomly selected) that produced 3, 200 eggs each, in turn 19,200 embryos in total. Indicators: Time, intensity of luminosity, physical parameters, chemical parameters, growth, % of hatched eggs, information was collected through field data sheet and laboratory data sheet, processed by the Excel program. **Results:** the information processed in tables and graphs reflect less hatching time: of hatching eggs due to photoperiod effect; also in its growth; the light intensity was worked at 35%, 50% and 100%; the following physical and chemical factors are reported for photoperiod: Temperature (22°C); Intensidad Luminosa Total 37.638 lm, Transparency (25 cm); Turbidity (00 cm); pH (7.5) Dissolved Oxygen (8,9 ppm); Total alkalinity (35 ppm); Total hardness (300 ppm); CO₂ (0.6 ppm); Nitrites (0.0 ppm); Nitrates (0.3 ppm); Ammonium (0.6 ppm). **Conclusions:** Influence of artificial photoperiod on embryonic development of *Cryphiops caementarius*, under laboratory conditions, the percentage of eggs hatched by 100% in less time. The intensity of light at the time of embryonic development *Cryphiops caementarius* laboratory, was: in the initial experiment hatching 100% in 22 days with a luminous intensity of 50%; in the first replicate, 35% light intensity was used, 100% of the eggs hatched in 22 days; in the second replicate we worked at 100% light intensity, 100% eggs, hatched at 22 days. Physical and chemical parameters of the water in photoperiod were: Temperature (22°C.); Intensidad luminosa 15.055 lm, Apparent color:

(green); Transparency (25 cm); Turbidity (00 cm); pH (7.5) Dissolved Oxygen (8,9 ppm); Total alkalinity (35 ppm); Total hardness (300 ppm); CO₂ (0.6 ppm); Nitrites (0.0 ppm); Nitrates (0.3 ppm); Ammonium (0.6 ppm) ..

Key words: artificial photoperiod, embryonic development, *Cryphiops caementarius*

INTRODUCCIÓN

El *Cryphiops caementarius* una especie de crustáceo conocido como camarón de río, es un decápodo muy difundido en su producción gracias a sus bondades productivas, demanda del consumidor importancia económica, al revisar geográficamente esta especie está distribuida por toda la costa central del Perú. Los lugares de mayor abundancia o zonas donde se realizan su explotación están en los ríos de Cañete y Pativilca (Lima), Tambo (Moquegua, Arequipa), Majes - Camaná, Ocoña (Arequipa).

En su hábitat natural, esta especie llega a la madurez reproductiva al cumplir el año de vida, generalmente estas fechas oscilan en los meses que finaliza la primavera y durante el inicio de verano, en los meses en donde existe crecidas de agua, las hembras que son ovígeras son llevadas por la corriente de los ríos a su desembocadura en donde se cierra el ciclo de maduración embrionario, llevándose a cabo la eclosión de las Ovas, transformándose en larvas que son denominadas “Nauplius” o estadio I.

Estas larvas oscilan en tallas 1,2 mm, son de tipo pelagico, dicho de otra manera se mantienen flotando, estas llegan a su maduración del estadio larval en aguas Salinas, en este desarrollo pueden atravesar 18 estadios en un período de 20 a 25 días el cual se hace dependiente de los niveles de temperatura. En los estuarios de los ríos es donde finaliza su ciclo larval y ahora son de tipo bentónicos, el cual es un estadio que se asemeja más a los adultos, las tallas oscilan entre 0,7 cm a más, la migración que existen de las postlarvas hacia aguas netamente continentales queda entre enero a marzo, meses en los cuales el nivel del Río o caudal disminuye, una manera

peculiar de saber que este proceso está desencadenándose es poder observar gran cantidad de aves en las orillas de los ríos.

En cuanto a antecedentes de este estudio no hay referencias específicas nacionales ni internacionales sobre trabajos de cultivos con fotoperiodos del *Cryphiops caementarius*, Sin embargo, se da a conocer algunas informaciones de trabajos de desarrollo larvario de esta especie y trabajos de investigación con fotoperiodo que se han realizado con otras especies. Así se tiene:

Entre las investigaciones que se tienen sobre las dos variables de estudio, existen las que van desde el desarrollo en la especie, el Cómo realizar su producción, observación de sus estadios larvarios, reproducción de la especie a nivel in vitro (laboratorio), si observamos las investigaciones que están relacionadas con el fotoperiodo tenemos que van desde su efecto en especies de peces de uso comercial, observación de parámetros productivos de otras especies como La larva del Caracol, y también sobre los efectos del fotoperiodo en el desempeño de la Diatomea.

La ejecución del presente trabajo de investigación se justifica en razón de que siendo el *Cryphiops caementarius* de gran valor comercial, es importante realizar investigaciones para lograr a futuro producción masiva en cautiverio de esta especie a nivel comercial. La hipótesis general de este trabajo fue: El fotoperiodo artificial influye al desarrollo embrionario del *Cryphiops caementarius* (Molina 1782), en condiciones de laboratorio. Los objetivos logrados en términos de aportes, se reflejan, en que se conoció que el fotoperiodo permite la eclosión de los huevos en menor tiempo que la eclosión normal; asimismo que para este fin se puede experimentar con

diversos porcentajes (%) de intensidad lumínica, manteniendo los factores físicos- químicos del agua en valores similares.

Capítulo I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1.Descripción de la realidad problemática

El “camarón de río” *Cryphiops caementarius* (Molina 1782) es un recurso hidrobiológico de alta demanda en el mercado nacional, alcanzando un valor comercial muy interesante. Pero que a la fecha se busca de mejorar su actividad acuícola ya que anteriormente solamente ha sido una actividad extractiva, es por ello que nace la importancia de poder mejorar su productividad en la producción acuícola.

La extracción indiscriminada de *Cryphiops caementarius*, así como el uso de las aguas de los ríos en actividades agrícolas y mineras, y domésticas, han motivado la contaminación de estos recursos, con la secuela de desaparecer este crustáceo en muchos ríos costeros, lo cual ha motivado en considerarlo como un recurso en vías de extinción.

Ante esta situación, diversos investigadores han iniciado estudios más serios sobre: la biología, distribución, reproducción en condiciones de laboratorio tendientes a recuperar no solo la biomasa de años anteriores, sino también a establecer políticas de poblamientos, repoblamientos y establecer granjas camaroneras a niveles comerciales.

Referente a la reproducción en cautiverio de este preciado recurso, se han realizado su reproducción completando todo su ciclo biológico a niveles experimentales, sin embargo estos resultados nos refieren que el proceso de incubación, así como el desarrollo larval han

demostrado un proceso muy largo, que demoran muchos días lo que imposibilite incursionar una acuicultura a escala comercial.

Uno de los factores que tiene más estudios para poder llegar a su éxito en ello son los factores abióticos y su nivel de influencia que tiene en la productividad de esta especie. Toda investigación ha buscado de llegar o determinar qué tanta influencia tiene Estos factores, ya sea positiva o negativa. Un factor externo es el que denominamos fotoperiodo, el cual se considera que es un factor muy importante para el desarrollo de etapas de algunas especies, el estudio del fotoperiodo en el camarón de río se podría dar o justificar con la finalidad del acceso al alimento, teniendo como base este concepto del acceso al alimento si es que no es llevado a cabo correctamente podría haber un decrecimiento en la especie, gran mortalidad y baja ganancia de peso. Como ya es sabido a nivel hormonal y sobre todo en la madurez sexual el fotoperiodo influye positivamente en la reproducción de muchas especies.

La finalidad de la presente tesis, es realizar ensayos experimentales sobre el desarrollo embrionario bajo los efectos del fotoperiodo tanto natural como artificial a fin de acortar el número de días del desarrollo embrionario y contribuir hacia un óptimo programa de reproducción en laboratorio del camarón en referencia.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema General

¿De qué manera el fotoperiodo artificial influye en el desarrollo embrionario del *Cryphiops caementarius* (Molina 1782), en condiciones de laboratorio?

1.2.2. Problemas Específicos

a) ¿De qué manera la intensidad de la luminosidad influye en el tiempo del desarrollo embrionario del *Cryphiops caementarius* (Molina 1782) incubados en laboratorio?

b) ¿De qué manera los parámetros físicos y químicos del agua influyen en el % de huevos eclosionados del *Cryphiops caementarius* (Molina 1782) incubados en laboratorio?

1.3. Objetivo de la investigación

1.3.2. Objetivo general

Conocer la influencia de el fotoperiodo artificial en el desarrollo embrionario del *Cryphiops caementarius* (Molina 1782), en condiciones de laboratorio.

1.3.2. Objetivos Específicos

- a) Determinar la influencia de la intensidad de la luminosidad en el tiempo del desarrollo embrionario del *Cryphiops caementarius* (Molina 1782) incubados en laboratorio.

- b) Observar la influencia de los parámetros físicos y químicos del agua en el % de huevos eclosionados del *Cryphiops caementarius* (Molina 1782) incubados en laboratorio.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

No hay referencias específicas nacionales ni internacionales sobre trabajos de cultivos con fotoperiodos del *Cryphiops caementarius*, sin embargo se da a conocer algunas informaciones y trabajos de investigación que se han realizado con otras especies hidrobiológica.

Vinatea (1982) Este autor indica que entre los parámetros productivos los valores óptimos están entre 7.0 - 8.4 ppm. En cuanto su distribución se puede encontrar hasta 1400 msnm, tal es el caso del Río Pativilca. La mayoría de ejemplares de esta especie presentan una diferenciación sexual o dimorfismo muy marcado. Es una especie la cual puede reproducirse todo el año pero que lo hace en un mayor nivel entre los meses de marzo, febrero y noviembre para el caso de los ríos en el Perú.

Bahamonde y Vila (1971), Estos autores afirma que en ríos extranjeros como es el caso de Chile, la etapa del desove se da con mayor énfasis en los meses de noviembre y diciembre.

Según Norambuena (1977) Huevos en las hembras oscila entre 982 y 36 444, las cuales tienen una longitud cefalotorácica 10 a 33 mm. Pero en el campo es más frecuente encontrar

tallas que oscilan entre los 22-23 mm una fecundación que va desde 15 709 a 22 650, huevos respectivamente.

Vinatea (1982) Menciona que todo embrión tiene un eje mayor 0.7 mm, y que puede llegar a medir hasta 1.8 mm al momento de eclosionar. En el estudio conjunto realizado por este autor menciona que la temperatura influye bastante en la incubación, lo cual demuestra que a menor temperatura la incubación se hace más larga y que a mayor temperatura la incubación se acorta.

Viacava, Aitken y Llanos (1978), en el Estudio del Camarón en el Perú, realizado por el Instituto del Mar del Perú, realizaron estudios sobre la fase embrionaria del *Cryphiops caementarius* en condiciones de laboratorio, observando que el periodo embrionario a 24 °C, dura 22 a 23 días durante el mes de febrero.

Yavar C. y Dupre E. (2007), en su investigación “Desarrollo Embrionario del camarón de río *Cryphiops caementarius* (Decapoda: Palaemonidae) en condiciones de laboratorio”, Estos autores afirman que cuándo la temperatura se encuentra entre los 15 °C, la maduración o desarrollo embrionario puede llegar a durar entre los 36 a 39 días, el tiempo se acorta cuando la temperatura oscila entre los 20 °C llegando a durar entre los 25-28 días. Sin embargo, el periodo de tiempo que dure la maduración O desarrollo embrionario no influye negativamente en la supervivencia de las hembras y de los embriones.

Romero, Zelada y Álvarez (2013) en su trabajo de “Producción Larval del Camarón de río *Cryphiops caementarius* en condiciones de laboratorio, Huacho, Perú”, mencionan que el proceso de incubación duró 27 días, cuando trabajaron a una temperatura del agua con 27 °C trabajando en condiciones normales, es decir sin la influencia del fotoperiodo artificial.

Aragón, Martínez y Valdez (2013) en la investigación “Efecto del fotoperiodo en peces de consumo cultivados en distintos tipos de sistemas experimentales” Mencionan que la influencia del fotoperiodo en estadios de larvas juveniles no siempre es aceptada positivamente para el crecimiento de estas etapas, mencionan que algunas especies muchas veces no requieren de periodos muy largos de luz, y que prefieren un ciclo natural del fotoperiodo, dicho de otra forma 12 horas día 12 horas noche, en este estudio si empleo 6 horas de oscuridad y 6 horas de luz, llegando a reportar un mayor crecimiento en esta especie. Sin embargo en algunas especies se puede observar que la luz se torna irritante que induce al estrés.

Brito, Aldana y Brulé. (2000) en la investigación “ Efecto del fotoperiodo sobre el desarrollo larval, crecimiento y sobrevivencia de larvas de caracol *Strombus pugilis*”, reportan que el desarrollo, crecimiento y sobrevivencia fueron evaluados en larvas del caracol *Strombus pugilis* al ser sometidas a dos diferentes fotoperiodos con tres réplicas, con fases de luz de 0 horas (0/24 L) y 24 horas (24/24 L) por día. La temperatura de cultivo fue de 29° ± 1° C . El cultivo fue realizado a una densidad de 200 larvas/L . Las larvas fueron alimentadas con *Tetraselmis suecica* a una concentración de 1000 células /ml.

La proboscis apareció al día 17 en el periodo 24/24 L. con 36%, mientras en las larvas 0/24 L. se observó por primera vez al día 19 con 26% . Las larvas fueron competente para la metamorfosis entre 26 y 29 días para el fotoperiodo 24/24 L: y de 28 a 31 días en las larvas del fotoperiodo 0/24 L. El fotoperiodo 24/24L.tuvo un efecto negativo sobre la sobrevivencia, de la eclosión hasta el asentamiento, ésta fue significativamente menor con 13% en relación al fotoperiodo 0/24 L. donde la sobrevivencia fue del 44% . Se observó también efecto del fotoperiodo sobre el crecimiento, así las tasas de crecimiento promedio para los fotoperiodos 0/24 l. y 24/24 l. fueron 22,56 y 29,60 um/día, respectivamente.

Villa., Herazo y Torregroza (2014) en la Investigación “Efecto del Fotoperiodo sobre el Crecimiento de la Diatomea *Chaetoceros calcitrans* (Clon C-Cal) en Cultivos Estáticos” Llegó a la conclusión que el fotoperiodo tiene efectos directos en el crecimiento, siendo mucho mayor es cuando existen más horas luz. Los resultados estadísticos indicaron que se obtiene un más alto crecimiento y desarrollo en los parámetros productivos como peso y talla cuándo se tiene un óptimo o continuos periodos de horas luz.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Fotoperiodo en condiciones de laboratorio

Considerada como variable independiente en el presente proyecto de investigación, al respecto, se tiene:

Thefreedictionary (2016) Da un concepto acerca del fotoperiodo el cuál menciona que es la oscilación entre horas luz y horas oscuridad las cuales son empleadas para someter algún organismo.

Fotoperiodo (2016) Indica que es exponer una especie a la luz tomando en cuenta el tiempo y la cantidad. Como ya es sabido la Tierra tiene 24 horas en un día el cual está dividido en dos que son el día y la noche. Estos ciclos pueden variar de acuerdo a la rotación de la Tierra, las horas días y horas noche también puede variar de acuerdo a las estaciones del año.

Por conocimiento general es ya sabido que el fotoperiodo en su estado natural cumple múltiples funciones en los seres vivos ya sea en fotosíntesis, contribuyendo en la estabilización del calor corporal, esto Generalmente dado por la radiación del sol. Estudios realizados sobre los niveles de radiación solar mencionan que a un elevado nivel de calor el consumo de alimento o ingesta de alimento se deprime.

En los sistemas artificiales, ya sean acuarios invernaderos estanques, etc., se busca de Establecer un protocolo de parámetros luminosos, para los cuales se debe tener en cuenta la intensidad, el color y el tiempo, ya que la finalidad es poder mantener un ecosistema o biotopo específico para la especie que se tenga en ese sistema artificial, y que este ambiente debe ser lo más cercano a lo natural.

Fotoperiodo (2016) Menciona que el proceso del fotoperiodo esta principalmente dado para que las especies tanto animales como vegetales pueden regular sus funciones biológicas, como ejemplo más destacado sería en la reproducción y en su crecimiento, estas especies toma la alternancia que existe entre el día y la noche y con ello lograr su éxito en estos dos parámetros que se mencionan.

El fotoperiodo, es la alternancia que existe de periodos lumínicos en los animales. Esto se da más estable mente en latitudes como las del Ecuador, encontrando que los animales en estos lugares son más precoces, para que los animales puedan llegar a un estado de madurez más rápido No sólo depende de la iluminación o del fotoperiodo, sino que también de otros factores como alimentación, temperatura, etc.

Respecto a condiciones de laboratorio, se tiene que Clubensayos (2016) reporta que las instalaciones de laboratorio son ambientes en los cuales se recrean las condiciones para poder llevar a cabo cualquier experimento científico, pero que también depende de que este lugar esté dotado de instrumentos o equipos que puedan dar las condiciones necesarias para el éxito de la investigación. La eficiencia del laboratorio va

a depender en qué escala se quiere Investigar, si el laboratorio no está preparado para investigar escalas muy amplias solamente se deberá trabajar a niveles piloto. Lo importante es que laboratorio ofrezca mínimamente las condiciones básicas para poder controlar los factores que podrían afectar la investigación.

Se debe poder prevenir cualquier influencia extraña que pueda alterar los resultados de la investigación, cabe recordar un experimento que se lleva a cabo debe poder ser replicable en otro ambiente similar.

2.2.2. Desarrollo Embrionario del *Cryphiops caementarius*

Considerada como variable dependiente; al respecto se tiene:

Cienciasnaturales (2016) Menciona un concepto sobre el desarrollo embrionario el cual dice que es todo un proceso en donde inicialmente van apareciendo estructuras, órganos y que finalmente todos ellos en conjunto forman un sistema que dan lugar a un organismo vivo.

Yahoo (2016) Reporta que el desarrollo embrionario de los camarones en los días 3 4 y 5 es donde se realiza la reabsorción del saco vitelino, al día 6 Se puede observar al estado nauplius, aquí se puede notar la formación rudimentaria del tórax, una característica es que el embrión se hace transparente, al día 7 estos aumentan de longitud y sus organismos se van haciendo más evidente, al día 8 el telson es una masa transparente y de forma alargada, al noveno día el saco vitelino es metabolizado, y los restos que se van metabolizando poco a poco se observan como vacuolas transparentes, es aquí donde se observa al corazón latir de manera rítmica.

Al décimo día el embrión continúa creciendo alimentándose en el saco vitelino, el catorceavo día ya se puede observar al embrión mucho más estructurado a su forma adulta.

Explosión ciudad en el día 19 y su proceso puede durar de 8 a 48 horas dependiendo de las condiciones, comportamiento de La larva es que nada de un lado al otro

activamente y busca llegar a la superficie del agua porque presenta fototropismo positivo.

Desde el momento que La larva ilusiona hasta el cuarto estadio, esta pasa por tres tipos de mudas:

- 1er estadio larval: se da entre el día 1 - 3 de edad, llegan a una longitud: 2.0 - 2.1 mm. Su cuerpo no tiene color definido (transparente), con 3 - 4 cromatóforos diminutos de coloración rojo brillante, dendritas alargadas.

- 2do estadio larval: se da entre el día 4 – 6 de edad llega a una longitud: 2.2 - 2.35 mm. Su cuerpo todavía es transparente, llega a presentar un cromatóforo de color rojo brillante, dendritas alargadas.

- 3er estadio larval: se da entre los días 16 a 21 de edad, llega a una longitud: 2.4 - 2.8 mm. Su cuerpo no tiene color definido, en este estadio tiene gran cantidad de cromatóforos de coloración rojiza y amarilla dispersados por todo su cuerpo.

- 4to estadio larval: se da entre los días 21 a más de edad, llega a una longitud: 2.8 - 3.0 mm. Su cuerpo sin color definido, cuenta con un cromatóforo diminuto de coloración rojizo brillante, con dendritas, se pueden ubicar 4 cromatóforos diminutos.

Yávar, C. & Dupré, E. (2006) describe como se da el desarrollo embrionario del camarón de río *Cryphiops caementarius*.

Estadio I: Después de la fecundación los ovocitos toman una forma esférica y ligeramente ovalada, son de coloración café claro, el vidrio se distribuye de manera homogénea, pero no se llegan a observar ningún tipo de célula ni estructura. Llegando al fin de este estado se observa el estadio de mórula, el cual es de coloración café rojiza y de forma esférica. vol. del embrión en promedio es de 0.083 mm³ y un diámetro 0.58±0.006 mm.

Estadio II: En este estadio aparecen los primeros rudimentos del embrión, se observan tres prolongaciones de color transparente en un futuro darán origen a la mandíbula, antena y anténula, el volumen oscila entre 0.087 mm³ y tiene un diámetro de 0.62±0.007 mm.

Estadio III: En este estadio se puede observar los globos oculares con una coloración negra en forma de línea curva, también se pueden distinguir el abdomen, anténulas y antena. Ya se llega a distinguir pereiópodos. Su volumen oscila 0.087 mm³ y cuenta con un diámetro de 0.62±0.007 mm.

Estadio IV: Aquí los pereiópodos se van desplazando hasta la zona ventral. Cubre la zona ocular toma una forma semiesférica de color oscura. Aquí ya se puede evidenciar desarrollo de antenas y se ve los primeros indicios de pigmentación cerca del ojo (rojo).

Los latidos ya se hacen evidentes. El volumen oscila 0.098 mm^3 y tiene un diámetro de $0.66 \pm 0.009 \text{ mm}$.

Estadio V: El corazón se llega a visualizar como un saco de forma redonda, mi frecuencia cardíaca se hace mucho más constante, el globo ocular toma forma esferoidal y su pigmentación es de color oscura. El volumen del embrión oscila entre 0.112 mm^3 y su diámetro se encuentra entre $0.72 \pm 0.010 \text{ mm}$.

Estadio VI: Aquí aparece ya el rostro el cual toma la forma redondeada el abdomen toma una segmentación más evidente en la antenula se puede apreciar o diferenciar varias setas. La antena y los pereopodos también se segmentan en setas, y el telson de la misma manera. El volumen está en 0.123 mm^3 y el diámetro oscila en $0.76 \pm 0.007 \text{ mm}$.

Estadio VII: En este estadio el globo ocular ya tiene una forma esférica y el ojo tiene un facetado. Las antenas y la antenula ya están en su etapa o momento óptimo, es aquí donde el embrión pasa a eclosionar.

2.3. Definiciones conceptuales

A. Color: Se refiere al contraste físico con el ambiente el cual está definido por matices y que su variedad lo define la luz del sol.

B. Crecimiento: Es la terminología empleada para describir el aumento de tamaño peso o algún parámetro productivo que esté relacionada íntimamente con la especie.

- C. Intensidad:** Está relacionado desde el punto de vista de la investigación con la luminosidad, la cual tiene intensidades de acuerdo a las horas del día, siendo mayor al inicio del día y en menor proporción finalizado este.
- D. Manejo:** Actividad mediante la cual se ponen a prueba muchas habilidades, el caso de la investigación está relacionado íntimamente con todas las actividades que se emplean para manejar o llevar a cabo el buen funcionamiento de las instalaciones para que el cultivo de la especie llega a su máximo potencial.
- E. Parámetros físicos:** Son parámetros los cuales tienen influencia tanto positiva o negativa y ésta manipulado por el manejo que se emplee estos parámetros pueden influir de manera negativa si es que los factores ambientales no son adecuados (parámetros del agua).
- F. Parámetros químicos:** Los parámetros físicos en el caso de acuicultura está relacionado íntimamente con El solvente Universal agua, todo parámetro físico que es tomado en acuicultura se encarga de medir la calidad del solvente universal y Qué factores son los que podría afectarlo y a la vez indirectamente afectar al cultivo de la especie.
- G. Tiempo:** En el caso de la investigación el tiempo está relacionado con la cantidad de horas luz que se puede brindar al cultivo de la especie camarón en este caso.

H. % de huevos eclosionados: El porcentaje de huevos eclosionados es un indicador de cómo se llevó el manejo de la incubación, generalmente este porcentaje es llevado o estudiado en investigaciones que son hechas in vitro. Este porcentaje es un símbolo el cual te permite determinar la eficiencia del operario o operarios que llevaron a cabo el experimento.

2.4. Formulación de hipótesis

2.4.1. Hipótesis General

El fotoperiodo artificial influye al desarrollo embrionario del *Cryphiops caementarius* (Molina 1782), en condiciones de laboratorio

2.4.2. Hipótesis Específicos

- a) La intensidad de la luminosidad influye positivamente en el tiempo del desarrollo embrionario del *Cryphiops caementarius* (Molina 1782) incubados en laboratorio
- b) Los parámetros físicos y químicos del agua influyen en el % de huevos eclosionados del *Cryphiops caementarius* (Molina 1782) incubados en laboratorio.

CAPITULO III : METODOLOGÍA

3.1. Lugar de ejecución del proyecto

3.1.1. Ubicación política

Departamento : Lima

Provincia : Huaura

Distrito : Huacho

Lugar: Laboratorio larval del Centro de Investigaciones Acuícolas de la Facultad de Ingeniería Pesquera - Universidad Nacional “José Faustino Sánchez Carrión”. Huacho

3.2.2. Ubicación geográfica

Latitud : 11°06'00" Sur

Longitud: 77°36' 00" Oeste

Altitud : 30 m.s.n.m.

3.2. Diseño metodológico

3.2.1. Tipo

El presente trabajo es de tipo de investigación aplicada, con un diseño experimental puro, que permite medir la influencia del fotoperiodo: Se usaron fotoperiodo natural y fotoperiodo artificial, en la cual este último se fue graduando la intensidad de la luz versus la intensidad de la luz natural.

Al final del ensayo se obtuvo la eclosión de los huevos en el tiempo según la manipulación de la intensidad de la luz artificial.

Al respecto, se tiene la siguiente figura.







Grupo	Ovígeras Embrionadas	Fotoperiodo Luz	Eclosión Larvas (Tiempo)
A		 Luz natural	 X= días
B		 Luz artificial	 Y= días

Figura N° 01: Proceso de eclosión de los huevos natural y artificial

3.2.2. Enfoque

El enfoque aplicado en la investigación es el cuantitativo ya que se recopilaban datos numéricos en un momento dado, para luego procesarlos cuantitativamente en tablas y gráficos.

3.3. Población y muestra

3.3.1. Población

Se consideró como población la totalidad de embriones de cada ovigera obtenidas del Rio Pativilca. Se ensayaron con 6 reproductores, el tamaño de las ovigeras fueron entre 7 a 8 cm las mismas que aportaron 3,200 huevos cada uno, haciendo un total de 19200 embriones

3.3.2. Muestra

Se trabajó con la totalidad de la población, debido a que los huevos embrionados se encuentran dentro de los pleópodos formando racimos, por lo que no se les separó por probables pérdidas de huevos por el stress que pudieran sufrir las ovígeras.

3.4. Operacionalización de variables e indicadores

Tabla N° 1. Operacionalización de Variables e Indicadores

Variables	Definiciones Conceptuales	Indicadores	Índices
Independiente (X) Fotoperiodo en condiciones de laboratorio	Conjunto de procesos que están íntimamente relacionados con la luminosidad o con las horas luz.	x1: Intensidad de luminosidad x2: Tiempo x3: Parámetros físicos x4: Parámetros químicos	Intensidad lumínica Tiempo de incubación Horas/luz Temperatura Color Transparencia pH Oxígeno Salinidad Amonio Nitrato, Nitrito Alcalinidad
Dependiente (Y) Desarrollo embrionario del <i>Cryphiops caementarius</i>	Proceso mediante el cual se da todo el proceso del desarrollo biológico de la especie, de acuerdo al estadio.	y1: Crecimiento y2: % de huevos eclosionados	Longitud, Peso Cantidad de ovas eclosionadas N° huevos en incubación

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.5.1. Técnicas empleadas

- Observación
- Análisis bibliográfico
- Técnica de campo
- Técnica de laboratorio

3.5.2. Descripción de los instrumentos

- Ficha bibliográfica
- Ficha de datos de campo
- Ficha de datos de laboratorio



3.6. Técnicas para el procesamiento de la información

El procesamiento de las informaciones del presente trabajo, se realizó manualmente y a través del programa excel, empleando la estadística descriptiva.

Capítulo IV: RESULTADOS

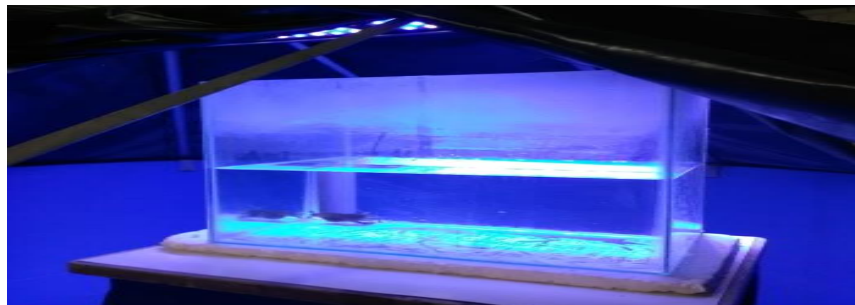
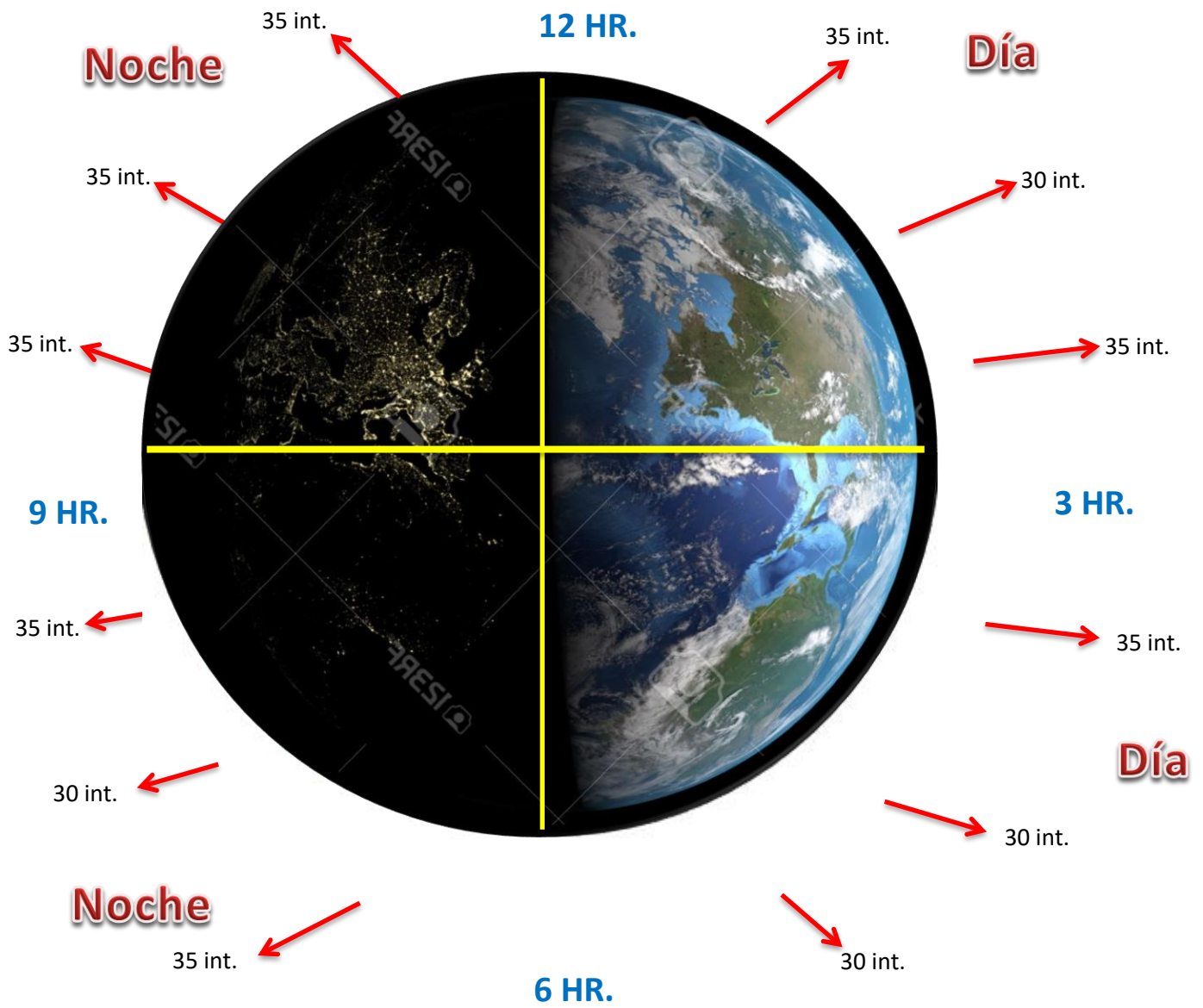
En el presente capítulo se reportan mediante tablas, gráficos y figuras los datos e informaciones registrados durante la presente investigación. Se tiene:

Tabla-figura 1 : Desarrollo embrionario del *Cryphiops caementarius* – Etapa inicial

FECHA	EN CONDICIONES NATURALES				EN CONDICIONES DE FOTOPERIODO			
	T°	PESO GR	TALLA CM	FACE/EMB	T°	PESO GR	TALLA CM	FACE/EMB
25/08/2016	21	8.56	7	I	21	9.61	8	I
26/08/2016	21	8.56	7	I	21	9.61	8	I
27/08/2016	21	8.56	7	I	21	9.61	8	I
28/08/2016	21	8.56	7	I	21	9.61	8	I
29/08/2016	21	8.56	7	I	21	9.61	8	I
30/08/2016	21	8.56	7	I	21	9.61	8	II
31/08/2016	21	8.56	7	II	21	9.61	8	II
01/09/2016	21	8.56	7	II	21	9.61	8	II
02/09/2016	21	8.56	7	II	21	9.61	8	II
03/09/2016	21	8.56	7	II	21	9.61	8	III
04/09/2016	21	8.56	7	II	21	9.61	8	III
05/09/2016	21	8.56	7	III	21	9.61	8	III
06/09/2016	21	8.56	7	III	21	9.61	8	IV
07/09/2016	21	8.56	7	III	21	9.61	8	IV
08/09/2016	21	8.56	7	III	21	9.61	8	IV
09/09/2016	21	8.56	7	IV	21	9.61	8	V
10/09/2016	21	8.56	7	IV	21	9.61	8	V
11/09/2016	21	8.56	7	IV	21	9.61	8	V
12/09/2016	21	8.56	7	IV	21	9.61	8	VI
13/09/2016	21	8.56	7	V	21	9.61	8	VI
14/09/2016	21	8.56	7	V	21	9.61	8	VI
15/09/2016	21	8.56	7	V	21	9.61	8	VII
16/09/2016	21	8.56	7	V	Eclosión del <i>Cryphiops caementarius</i> en condiciones de fotoperiodo a los 22 días			
17/09/2016	21	8.56	7	VI				
18/09/2016	21	8.56	7	VI				
19/09/2016	21	8.56	7	VI				
20/09/2016	21	8.56	7	VI				
21/09/2016	21	8.56	7	VII				
Eclosión del <i>Cryphiops caementarius</i> en condiciones naturales a los 28 días								

Fuente . El autor de la tesis


Gráfico – Figura 1: Intensidad de Luminosidad al 35% en el fotoperiodo



Fuente: El autor de la tesis

En la presente vista panorámica se visualiza el porcentaje de intensidad lumínica aplicada y la programación que fue de, 6 horas de día y 6 horas de noche en este caso 3 horas por cuadrante durante las 12 horas del día

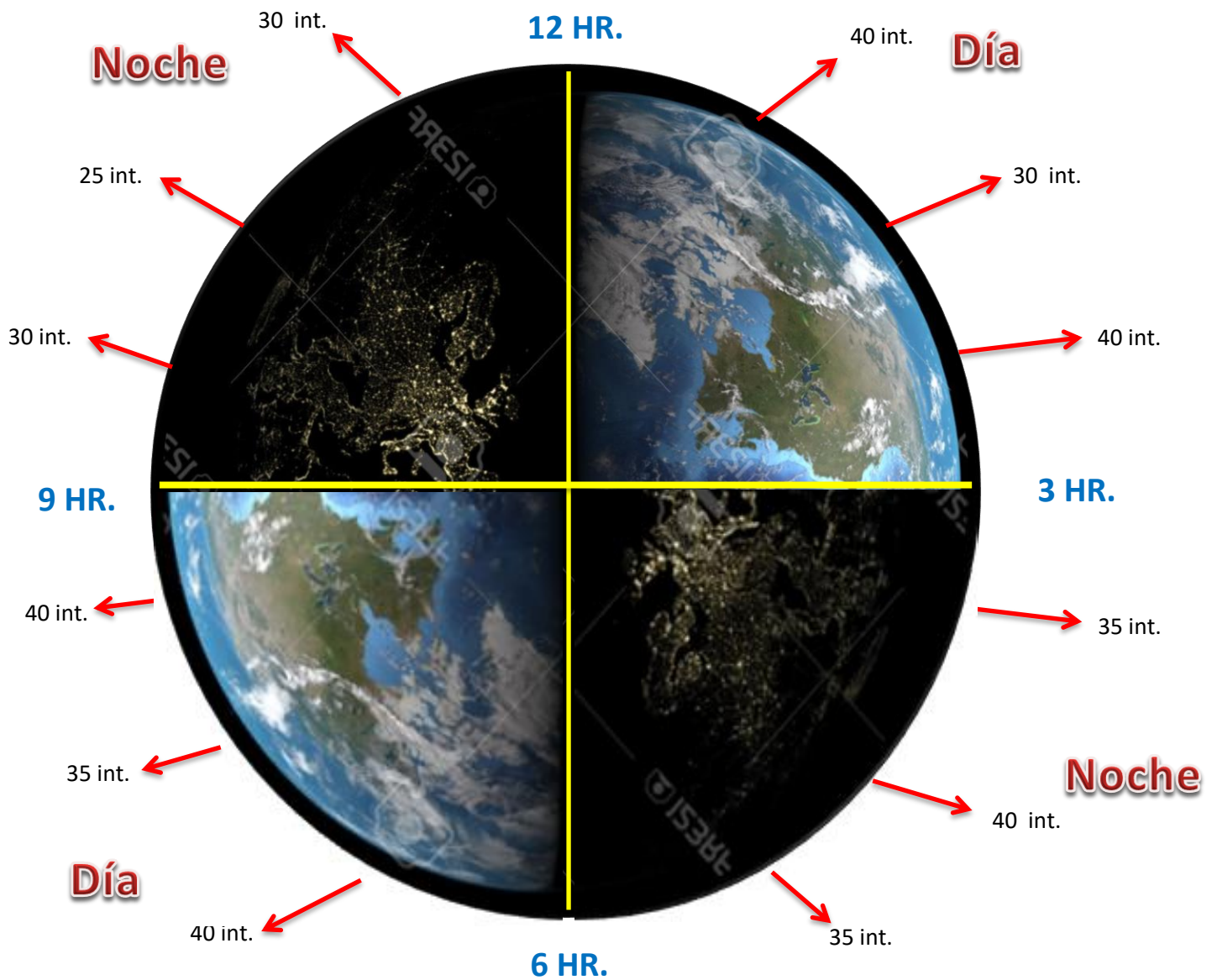
Tabla – Figura 2 : Desarrollo embrionario del *Cryphiops caementarius* – Etapa II

N ^{ra}	Fecha	EN CONDICIONES NATURALES				EN CONDICIONES DE FOTOPERIODO			
		T°	Peso gr	Talla cm	face/emb	T°	Peso gr	Talla cm	face/emb
1	24/09/2016	22	8.61	7.01	I	22	9.63	8	I
2	25/09/2016	22	8.61	7.01	I	22	9.63	8	I
3	26/09/2016	22	8.61	7.01	I	22	9.63	8	I
4	27/09/2016	22	8.61	7.01	I	22	9.63	8	I
5	28/09/2016	22	8.61	7.01	I	22	9.63	8	I
6	29/09/2016	22	8.61	7.01	I	22	9.63	8	II
7	30/09/2016	22	8.61	7.01	II	22	9.63	8	II
8	01/10/2016	22	8.61	7.01	II	22	9.63	8	II
9	02/10/2016	22	8.61	7.01	II	22	9.63	8	II
10	03/10/2016	22	8.61	7.01	II	22	9.63	8	III
11	04/10/2016	22	8.61	7.01	II	22	9.63	8	III
12	05/10/2016	22	8.61	7.01	III	22	9.63	8	III
13	06/10/2016	22	8.61	7.01	III	22	9.63	8	IV
14	07/10/2016	22	8.61	7.01	III	22	9.63	8	IV
15	08/10/2016	22	8.61	7.01	III	22	9.63	8	IV
16	09/10/2016	22	8.61	7.01	IV	22	9.63	8	V
17	10/10/2016	22	8.61	7.01	IV	22	9.63	8	V
18	11/10/2016	22	8.61	7.01	IV	22	9.63	8	V
19	12/10/2016	22	8.61	7.01	IV	22	9.63	8	VI
20	13/10/2016	22	8.61	7.01	V	22	9.63	8	VI
21	14/10/2016	22	8.61	7.01	V	22	9.63	8	VI
22	15/10/2016	22	8.61	7.01	V	22	9.63	8	VI
23	16/10/2016	22	8.61	7.01	V	22	9.63	8	VII
24	17/10/2016	22	8.61	7.01	VI	Eclosión del <i>Cryphiops caementarius</i> en condiciones de fotoperiodo a los 22 días			
25	18/10/2016	22	8.61	7.01	VI				
26	19/10/2016	22	8.61	7.01	VI				
27	20/10/2016	22	8.61	7.01	VI				
28	21/10/2016	22	8.61	7.01	VII				
Eclosión del <i>Cryphiops caementarius</i> en condiciones naturales, a los 28 días									
									

Fuente: El autor de la tesis.

Desde el 24/09 al 21/10/2016



Gráfico – Figura 2: Intensidad de Luminosidad al 50 % en el fotoperiodo



Fuente : El autor de la tesis

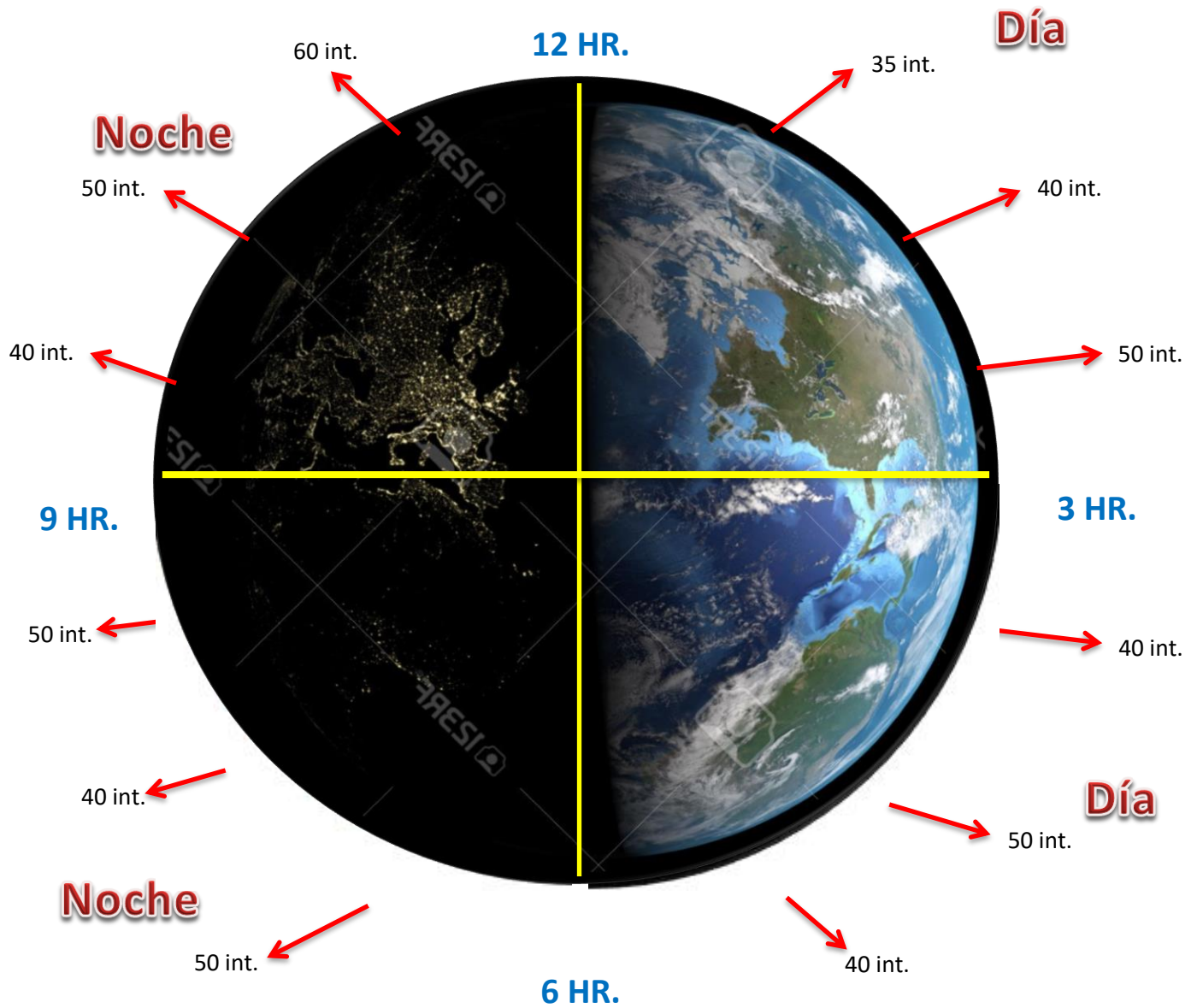
En la presente vista panorámica se visualiza el porcentaje de intensidad lumínica aplicada y la programación que fue de, 6 horas de noche y 6 horas de día en este caso 3 horas por cuadrante durante las 12 horas del día.

Tabla – Figura 3 : Desarrollo embrionario del *Cryphiops caementarius* - Etapa III

N ^a	Fecha	EN CONDICIONES NATURALES				EN CONDICIONES DE FOTOPERIODO			
		T°	Peso gr	Talla cm	face/emb	T°	Peso gr	Talla cm	face/emb
1	23/10/2016	24	8.53	6.57	I	24	8.06	7.5	I
2	24/10/2016	24	8.53	6.57	I	24	8.06	7.5	I
3	25/10/2016	24	8.53	6.57	I	24	8.06	7.5	I
4	26/10/2016	24	8.53	6.57	I	24	8.06	7.5	I
5	27/10/2016	24	8.53	6.57	I	24	8.06	7.5	I
6	28/10/2016	24	8.53	6.57	I	24	8.06	7.5	I
7	29/10/2016	24	8.53	6.57	I	24	8.06	7.5	II
8	30/10/2016	24	8.53	6.57	II	24	8.06	7.5	II
9	31/10/2016	24	8.53	6.57	II	24	8.06	7.5	II
10	01/11/2016	24	8.53	6.57	II	24	8.06	7.5	II
11	02/11/2016	24	8.53	6.57	II	24	8.06	7.5	III
12	03/11/2016	24	8.53	6.57	III	24	8.06	7.5	III
13	04/11/2016	24	8.53	6.57	III	24	8.06	7.5	III
14	05/11/2016	24	8.53	6.57	III	24	8.06	7.5	IV
15	06/11/2016	24	8.53	6.57	III	24	8.06	7.5	IV
16	07/11/2016	24	8.53	6.57	IV	24	8.06	7.5	IV
17	08/11/2016	24	8.53	6.57	IV	24	8.06	7.5	V
18	09/11/2016	24	8.53	6.57	IV	24	8.06	7.5	V
19	10/11/2016	24	8.53	6.57	IV	24	8.06	7.5	V
20	11/11/2016	24	8.53	6.57	V	24	8.06	7.5	VI
21	12/11/2016	24	8.53	6.57	V	24	8.06	7.5	VI
22	13/11/2016	24	8.53	6.57	V	24	8.06	7.5	VI
23	14/11/2016	24	8.53	6.57	V	Eclosión del <i>Cryphiops caementarius</i> en condiciones de fotoperiodo a los 22 días			
24	15/11/2016	24	8.53	6.57	VI				
25	16/11/2016	24	8.53	6.57	VI				
26	17/11/2016	24	8.53	6.57	VI				
27	18/11/2016	24	8.53	6.57	VI				
28	19/11/2016	24	8.53	6.57	VII				
29	20/11/2016	24	8.53	6.57	VII				
Eclosión del <i>Cryphiops caementarius</i> en condiciones naturales. a los 28 días									
									

Fuente: El autor de la tesis

Gráfico – Figura 3: Intensidad de Luminosidad al 100 % en el fotoperiodo



Fuente: El autor de la tesis

En la presente vista panorámica se visualiza el porcentaje de intensidad luminosa aplicada la programación en el fotoperiodo fue de, 6 horas de día y 6 horas de noche durante las 12 horas del día en cada cuadrante se visualizan 3 horas de intensidad luminosa.

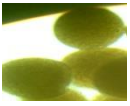
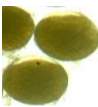
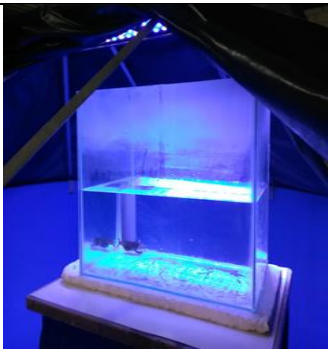
En los resultados que se reportan en las; tablas – figuras N°s : 1, 2 y 3, sobre desarrollo embrionario del *Cryphiops caementarius*, en sus etapas: inicial, etapa II y etapa III, tanto en condiciones naturales como en condiciones de fotoperiodo, se aprecia datos que reportan la temperatura, peso y talla, asimismo la diferencia de días de eclosión de la especie *Cryphiops caementarius* en condiciones naturales (eclosión en 28 días) y en condiciones de fotoperiodo (eclosión en 22 días).

En cuanto al Gráfico–Figura 1, la vista panorámica visualiza el porcentaje de intensidad lumínica Aplicada (35%) y la programación que fue de, 6 horas de día y 6 horas de noche en este caso 3 horas por cuadrante durante las 12 horas del día. Intensidad fue al 35% = (131733 Lumens).

Respecto al Gráfico – Figura 2 en la vista panorámica se observa el porcentaje de intensidad lumínica aplicada (50%) y la programación de 6 horas de noche y 6 horas de día en este caso 3 horas por cuadrante durante las 12 horas del día. Intensidad fue al 50% = (18,819 Lumens).

Referente al Gráfico – Figura 3, la vista panorámica refleja el porcentaje de intensidad lumínica Aplicada (100%) y la programación que fue de, 6 horas de día y 6 horas de noche durante las 12 horas del día en cada cuadrante se visualizan 3 horas. Intensidad fue al 100% = (37,638 Lumens),

Tabla –figura 04: Promedio de registro de factores Físicos-Químicos del Agua en condiciones de Fotoperiodo (artificial) y intensidad luminosa, Desarrollo embrionario

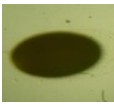


desarrollo	intensidad	Muestra	Factor	Valor
Face 1  Face 2  1a 2 =5días	50% 18,819 lm		Temperatura	22°C
			Intensidad luz	37638 lumens
			Transparencia	25 cm
			Turbidez	00 cm
			pH	7.5
			Oxígeno disuelto	8,9 ppm.
			Alcalinidad total	35 ppm
			Dureza total	300 ppm
			CO ₂	0.6 ppm.
			Nitritos	0.0 ppm.
			Nitratos	0.3 ppm.
			Amonio	0.6 ppm.

Fuente : El autor de la tesis

En la tabla se observa datos promedios de factores físico-químicos, registrados en condiciones de fotoperiodo

Tabla –figura 05: Promedio de registro de factores Físicos-Químicos del Agua en condiciones

Normales y intensidad luminosa , Desarrollo embrionario

desarrollo	Int /natl	Muestra	Factor	Valor
Face 1  Face 2  1a 2 =6días	Intesidad Sombra 15,055 lm		Temperatura	22°C
			Intensidad luz	15055 lumenes
			Transparencia	25 cm.
			Turbidez	00 cm
			pH	7.5
			Oxígeno disuelto	8,9 ppm.
			Alcalinidad total	35 ppm
			Dureza total	300 ppm
			CO ₂	0.0 ppm
			Nitritos	0.6 ppm
			Nitratos	0.3 ppm
			Amonio	0.6 ppm

Fuente : El autor de la tesis

En la tabla se observa datos promedios de factores físico-químicos, registrados en condiciones naturales
 Se tomó la temperatura tanto natural como artificial bajo los mismos parámetros 22°C como se aprecia en el cuadro anterior tabla 1,2,3 para mantener a un mismo parámetro se utilizaron precalentadores de 3 watts en el fotoperiodo, las intensidades luminosa se midieron con un aplicativo móvil en el celular que reemplaza al luxómetro

Figuras del proceso de reproducción en ambiente natural

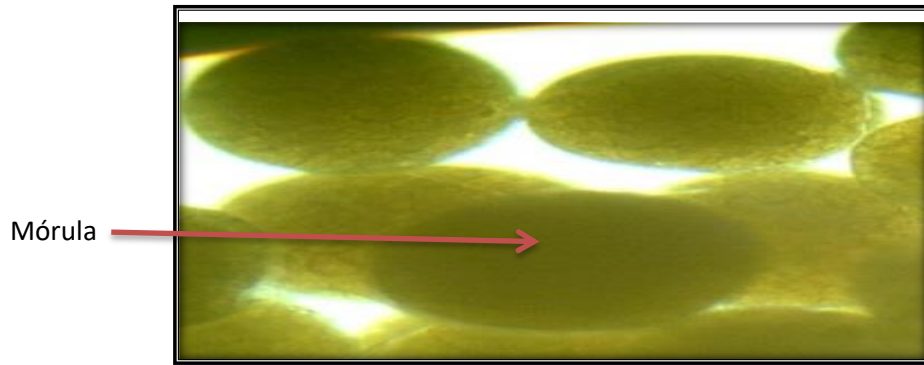


Figura 02 : Fase 1

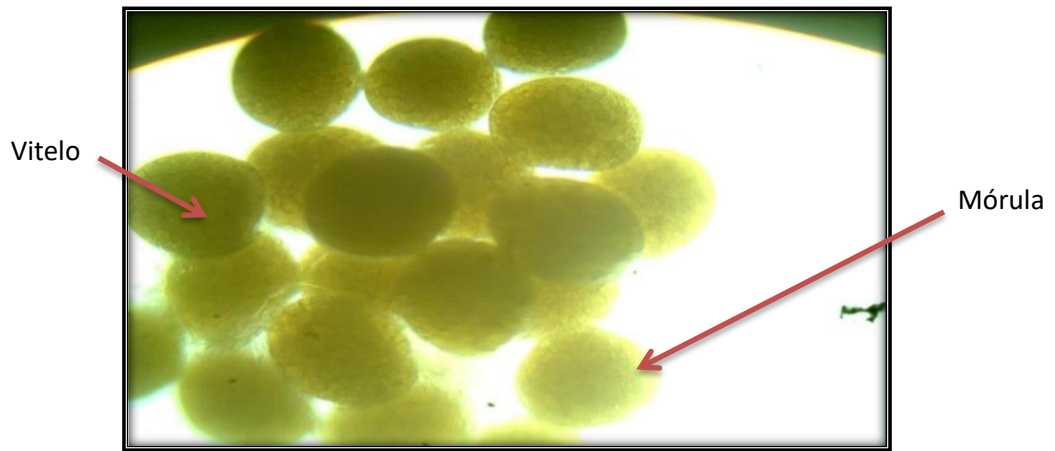


Figura 03: Fase 1

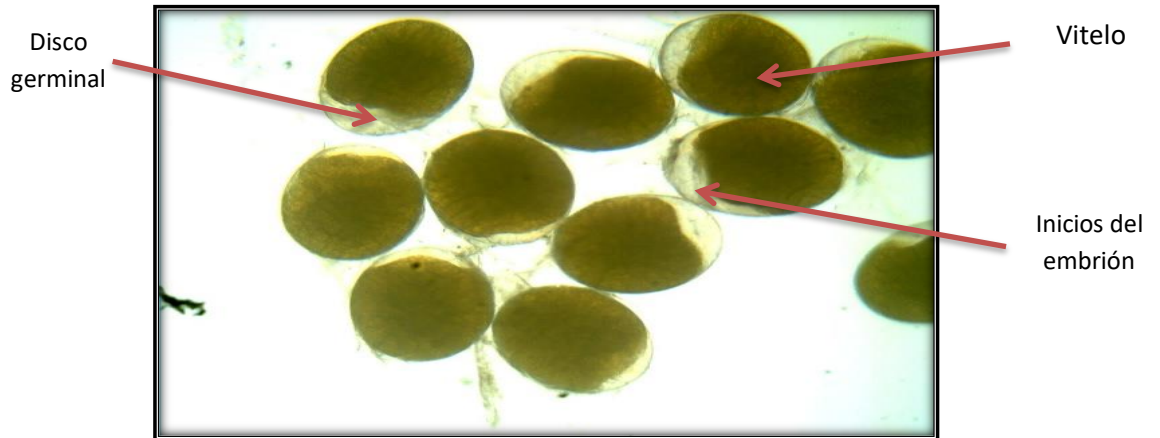


Figura 04 : Fase 2

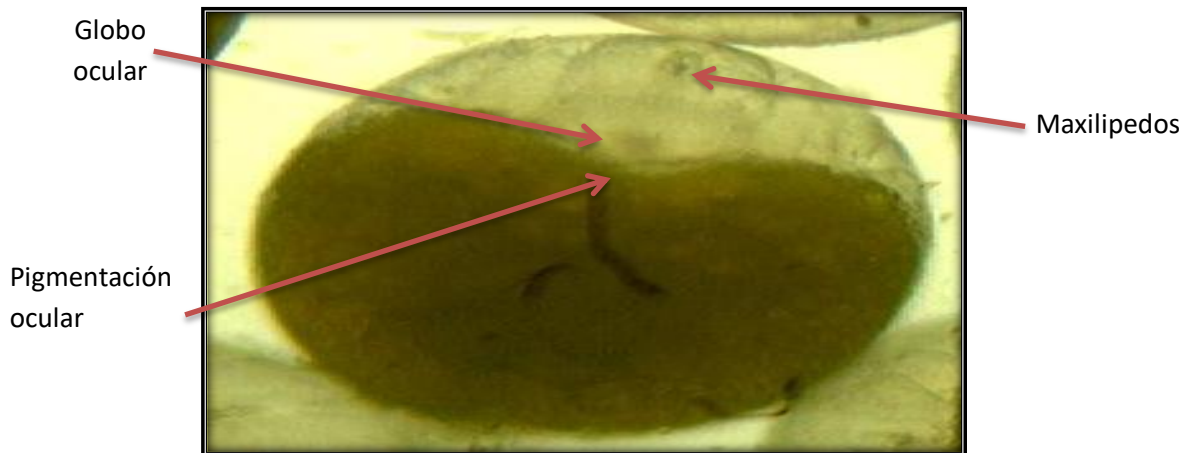


Figura 05 : Fase 3

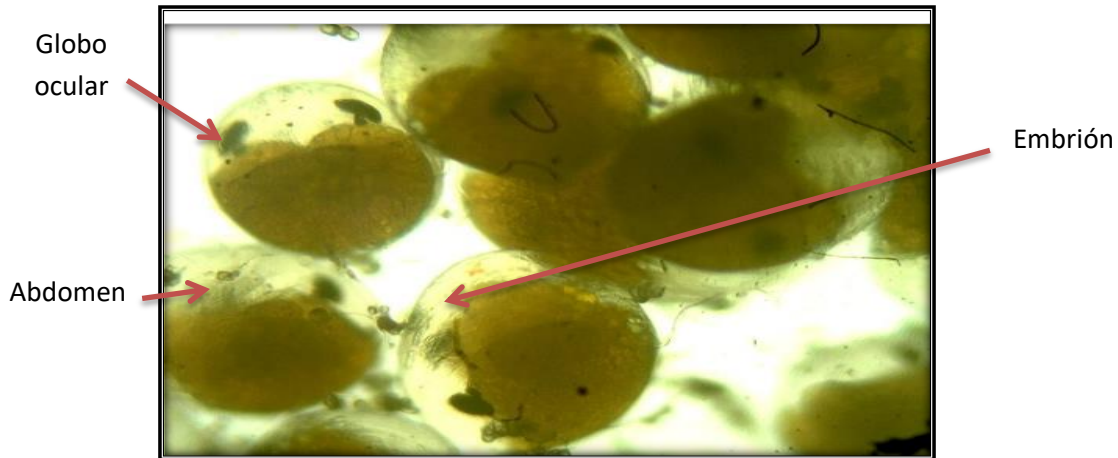


Figura 06 : Fase 4

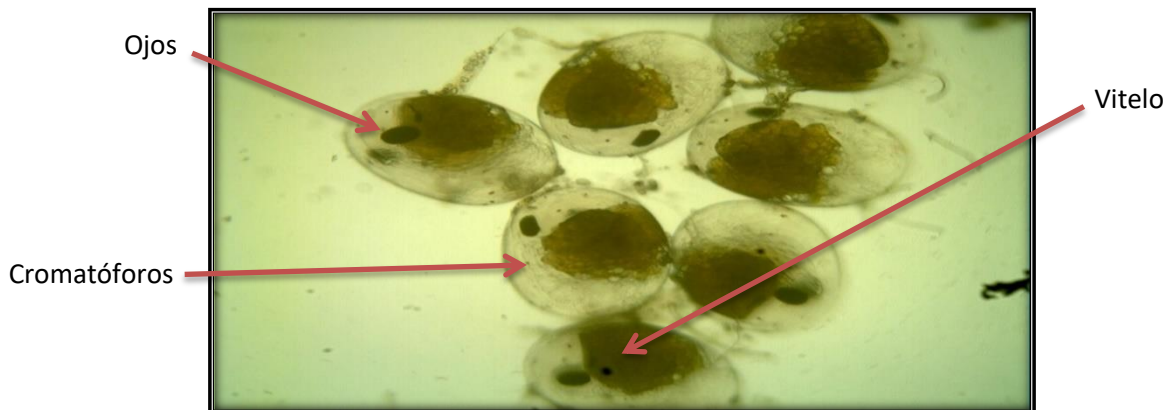


Figura 07 : Fase 5

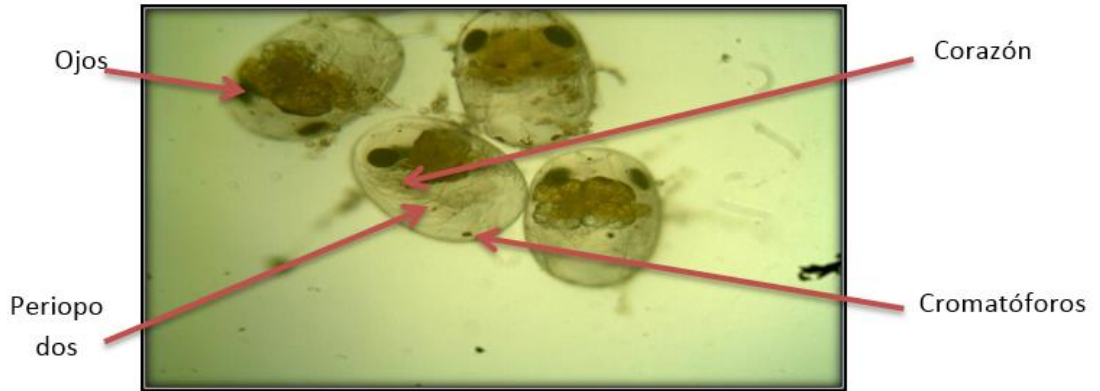


Figura 08 : Fase 6

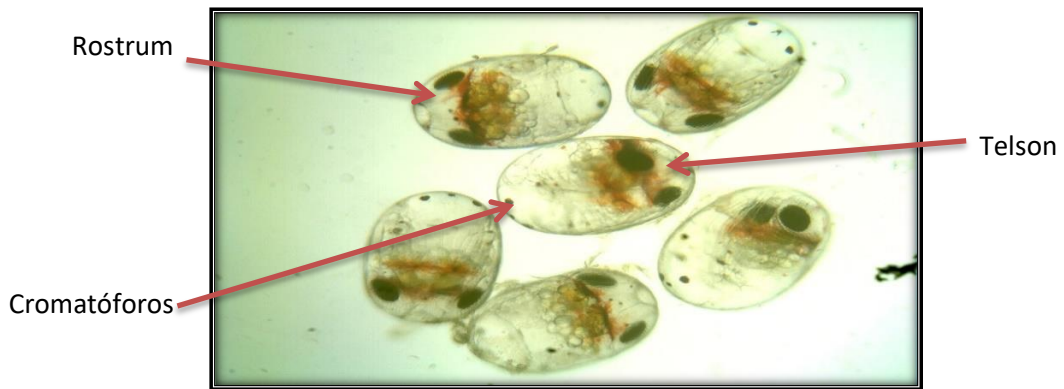


Figura 09 : Fase 7

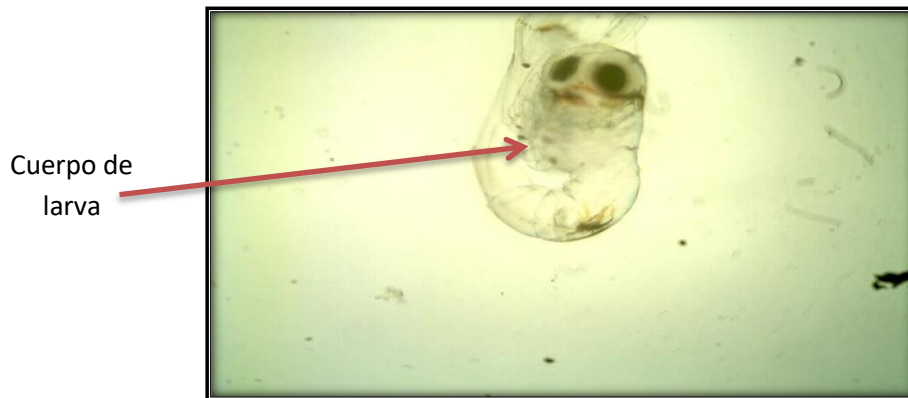


Figura 10: Acto de eclosión



Figura 11: Larva eclosionada

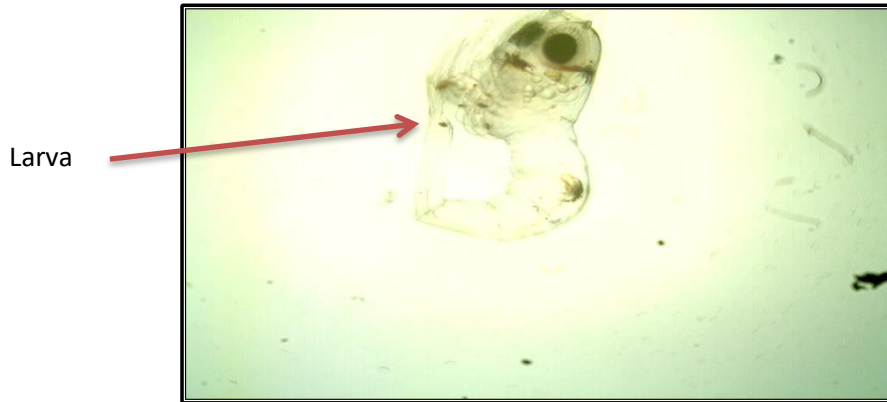


Figura 12 : Larva eclosionada

Figuras del proceso de reproducción en ambiente artificial (Fotoperiodo)

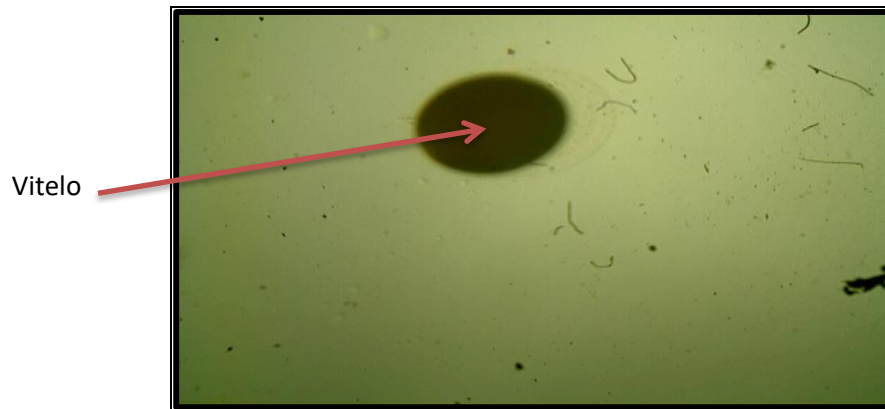


Figura 13: Fase 1

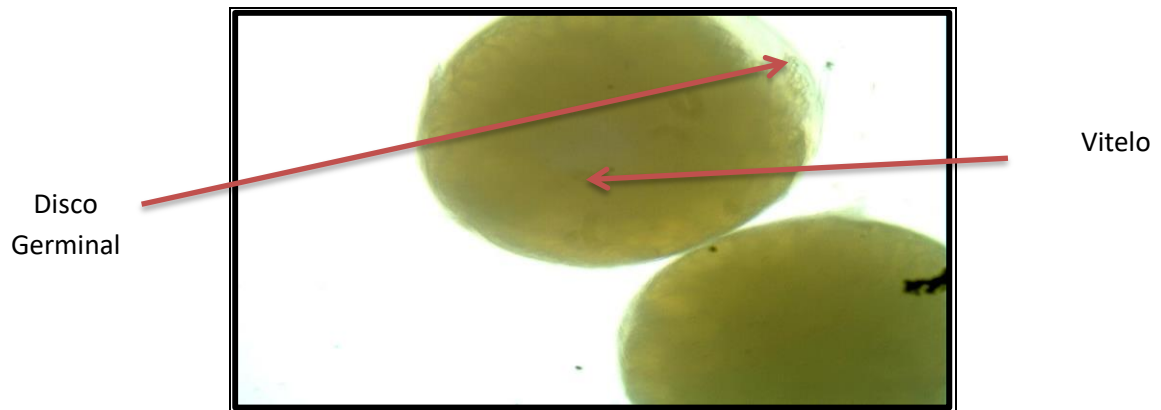


Figura 14 : Fase 2



Figura 15 : Fase 3

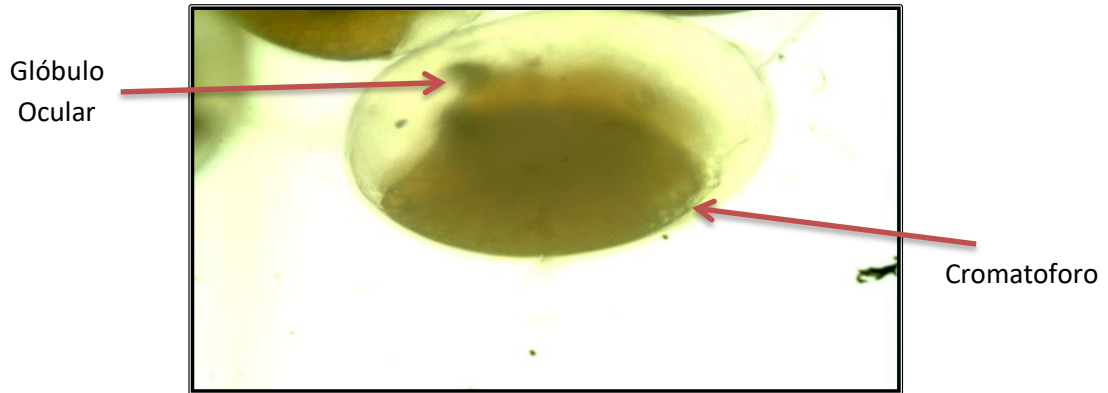


Figura 16 : Fase 4

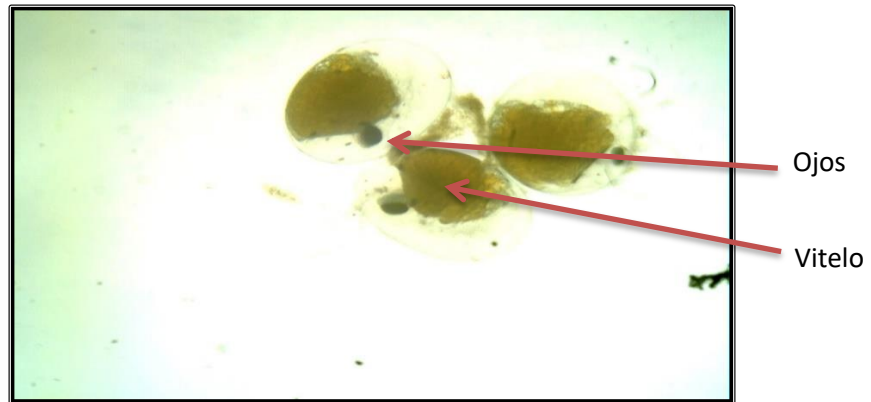


Figura 17 : Fase 5

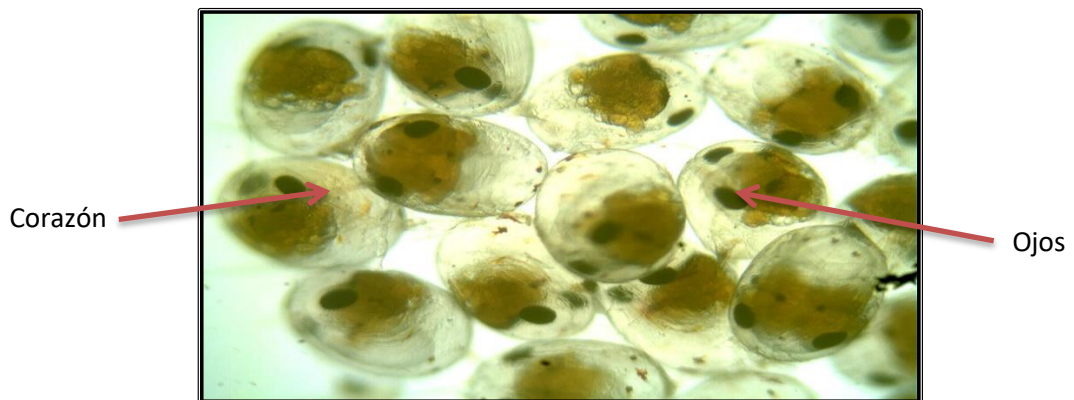


Figura 18 : Fase 6

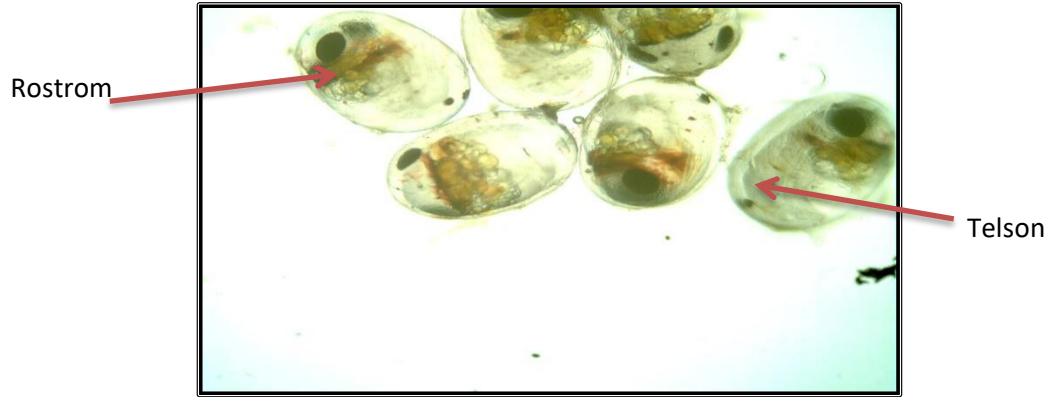


Figura 19 : Fase 7



Figura 20 : Larva eclosionada



Figura 21: Larva eclosionada

Capítulo V: DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. DISCUSIÓN

En este punto se ha creído conveniente comparar por lo ya explicado anteriormente, estudios de otros recursos hidrobiológicos con los nuestros, para así tomar muy en cuenta nuestro aporte. Aragón, Martínez y Valdez (2013) en la investigación “Efecto del fotoperiodo en peces de consumo cultivados en distintos tipos de sistemas experimentales” Mencionan que la influencia del fotoperiodo en estadios de larvas juveniles no siempre es aceptada positivamente para el crecimiento de estas etapas, mencionan que algunas especies muchas veces no requieren de periodos muy largos de luz, y que prefieren un ciclo natural del fotoperiodo, dicho de otra forma 12 horas día 12 horas noche, en este estudio si empleo 6 horas de oscuridad y 6 horas de luz, llegando a reportar un mayor crecimiento en esta especie. Sin embargo en algunas especies se puede observar que la luz se torna irritante que induce al estrés.

Brito, Aldana y Brulé. (2000) en la investigación “ Efecto del fotoperiodo sobre el desarrollo larval, crecimiento y sobrevivencia de larvas de caracol *Strombus pugilis*”, reportan que el desarrollo, crecimiento y sobrevivencia fueron evaluados en larvas del caracol *Strombus pugilis* al ser sometidas a dos diferentes fotoperiodos con tres réplicas, con fases de luz de 0 horas (0/24 L)

y 24 horas (24/24 L) por día. La temperatura de cultivo fue de $29^{\circ} \pm 1^{\circ} \text{C}$. El cultivo fue realizado a una densidad de 200 larvas/L. Las larvas fueron alimentadas con *Tetraselmis suecica* a una concentración de 1000 células/ml. La proboscis apareció al día 17 en el periodo 24/24 L. con 36%, mientras en las larvas 0/24 L. se observó por primera vez al día 19 con 26%. Las larvas fueron competente para la metamorfosis entre 26 y 29 días para el fotoperiodo 24/24 L: y de 28 a 31 días en las larvas del fotoperiodo 0/24 L. El fotoperiodo 24/24L.tuvo un efecto negativo sobre la sobrevivencia, de la eclosión hasta el asentamiento, ésta fue significativamente menor con 13% en relación al fotoperiodo 0/24 L. donde la sobrevivencia fue del 44%. Se observó también efecto del fotoperiodo sobre el crecimiento, así las tasas de crecimiento promedio para los fotoperiodos 0/24 l. y 24/24 l. fueron 22,56 y 29,60 um/día, respectivamente.

Villa., Herazo y Torregroza (2014) en la Investigación “Efecto del Fotoperiodo sobre el Crecimiento de la Diatomea *Chaetoceros calcitrans* (Clon C-Cal) en Cultivos Estáticos” Llegó a la conclusión que el fotoperiodo tiene efectos directos en el crecimiento, siendo mucho mayor es cuando existen más horas luz. Los resultados estadísticos indicaron que se obtiene un más alto crecimiento y desarrollo en los parámetros productivos como peso y talla cuándo se tiene un óptimo o continuos periodos de horas luz.

Nuestra investigación reporta lo siguiente: Influencia del fotoperiodo artificial en el desarrollo embrionario del *Cryphiops caementarius*, en condiciones de laboratorio, el porcentaje de huevos eclosionaron en un 100% en un menor tiempo. La intensidad de la luminosidad en el tiempo del desarrollo embrionario del *Cryphiops caementarius* en laboratorio, fue: en el experimento inicial la eclosión del 100% en 22 días con una intensidad lumínica de 35%; en la primera replica se trabajó con 50% de intensidad lumínica, el 100% de los huevos eclosionaron en 22 días; en la segunda réplica se trabajó al 100% de intensidad lumínica, los huevos al 100%, eclosionaron a los 22 días. Las Intensidad Luminosa tanto para fotoperiodo y como para condiciones naturales son 37.638 lm, Intensidad Luminosa 15.055 lm, Parámetros físicos y químicos del agua en fotoperiodo fueron: Temperatura (22°C) Transparencia (25 cm); Turbidez (00 cm); pH(7.5) Oxígeno disuelto (8.9ppm) ; Alcalinidad total(35 ppm) ; Dureza total (300 ppm) ; CO2 (0.6ppm); Nitritos (0.0); Nitratos (0.3); Amonio (0.6ppm).

5.2. CONCLUSIONES

- ❖ Se conoció la influencia del fotoperiodo artificial en el desarrollo embrionario del *Cryphiops caementarius*, en condiciones de laboratorio, el porcentaje de huevos eclosionaron en un 100% en un menor tiempo. En las cuales se lograron el cambio de face 1 a face 2 en 5 días para el fotoperiodo, Mientras que para las condiciones naturales el cambio de face de 1 a 2 fueron de 6 días
- ❖ Se determinó la influencia de la intensidad luminosa en el tiempo del desarrollo embrionario del *Cryphiops caementarius* en laboratorio; en el experimento inicial la eclosión del 100% en 22 días con una intensidad lumínica de 35% (131733 Lumens); en la primera replica se trabajó con 50% (18,819 Lumens) de intensidad lumínica, el 100% de los huevos eclosionaron en 22 días; en la segunda réplica se trabajó al 100% de intensidad lumínica (37,638 Lumens), los huevos al 100%, eclosionaron a los 22 días.
- ❖ Los Parámetros físicos y químicos del agua observados en fotoperiodo fueron: Temperatura (22°C); Transparencia (25 cm) ; Turbidez (00 cm); pH (7.5), Oxígeno disuelto (8.9ppm) ; Alcalinidad total (35 ppm) ; Dureza total (300 ppm) ; CO2 (0.6ppm); Nitritos (0.0); Nitratos (0.3); Amonio (0.6ppm).

5.3. RECOMENDACIONES

- ❖ Dada la importancia económica de esta especie hidrobiológica, continuar con investigaciones similares, para confirmar y si es posible mejorar los resultados, para la sustentabilidad y confiabilidad de éstos y así a futuro realizar investigaciones a mayor nivel de la especie, con tendencia a proyectos productivos
- ❖ Realizar investigaciones con esta especie hidrobiológica, tendientes a mejorar el desarrollo embrionario
- ❖ Considerar los parámetros físico-químicos obtenidos en esta investigación para un nivel de sustentabilidad y rentabilidad. de proyectos productivos; inicialmente a pequeña escala y luego a escala mayores

Capítulo VI: FUENTES DE INFORMACION

6.1 Fuentes Bibliográficas

- Aragón, E., Martínez, L., y Valdez, E. (2013) “Efecto del fotoperiodo en peces de consumo cultivados en distintos tipos de sistemas experimentales” Unidad Académica de Agricultura, Posgrado en Ciencias Biológicas -Agropecuarias - Universidad Autónoma de Nayarit . Xalisco - México
- Bahamonde, N. y I. Vila,(1971). Sinopsis sobre la biología del camarón de río del norte. Bio. Pesq., 5: 3-60, Chile.
- Brito,N., Aldana,D. y Brulé,T. (2000) “Efecto del Fotoperiodo sobre el Desarrollo, Crecimiento y Supervivencia de Larvas del Caracol *Strombus pugilis*. Laboratorio de Biología Marina. CINVESTAV IPN Unidad Mérida. Yucatán- México. 118 pp.
- Chávez, R.**, de Parodi E. & Villegas J.(1973) Estudio del *Cryphiops caementarius* (Molina) (camarón de río). Revista de Investigación de la Universidad Nacional de San Agustín – Arequipa-Perú . 2(1): 13-34 pp.
- Guadalupe, R.** (1985) Ensayo en cultivo masivo de larvas de camarón de río *Cryphiops caementarius* . UNALM. Lima-Perú. 65 pp.
- Meruane, J.** , Morales M. y Galleguillos C, (2005). Experiencias y resultados de investigaciones sobre el camarón de río del norte *Cryphiops caementarius*(Molina 1782) (decapoda: palaemonidae): historia natural y cultivo. Departamento de Acuicultura, Facultad de Ciencias del Mar, Universidad Católica del Norte, Larrondo 1281,Coquimbo, Chile.123 pp.
- Morales, M.** (1997). Desarrollo larval del camarón de río *Cryphiops caementarius* (Molina, 1782) (Crustacea: Decapoda) en laboratorio. Tesis de Ingeniero en Acuicultura. Univ. Católica del Norte, Coquimbo,Chile. 112 pp
- Norambuena, R. (1977). Antecedentes biológicos de *Cryphiops caementarius* (Molina, 1782) en el estero "El Culebrón" (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae). Biol. Pesq. Chile. 9:7-19.
- Romero, H., Zelada, C. y Álvarez J. (2013) Producción Larval del Camarón de río (*Cryphiops caementarius*) en condiciones de laboratorio,. Proyecto de Investigación-“UNJFSC”. Huacho – Perú. 52 pp.

- Sanzana J.** (2008)Estadios larvarios del "camarón de río" *Cryphiops caementarius* Cl\Molina) (Decapoda, Palaemonidae). Lima-Perú. 69 pp..
- Viacava M., Aitken R. & Llanos. J. (1978). Estudio del camarón de río en el Perú. 66 pp.
- Viacava, M., Aitken, R. & J. Llanos. (1978) Reproducción en laboratorio del camarón de río (*Cryphiops caementarius*). Ministerio de Pesquerías, Lima, Perú. 72pp
- Villa,A., Herazo,D. y Torregrorza, A. (2014) “Efecto del Fotoperiodo sobre el Crecimiento de la Diatomea *Chaetoceros calcitrans* (CLON C-CAL) en Cultivos Estáticos”. Centro de Investigación de Acuicultura de Colombia (CENIACUA). Montería - Colombia.110 pp.
- Vinatea, E. (1982). Acuicultura Continental en: Camarones y Langostinos. Peces, Artemias y Dafnias. Librería Estudio (Ed.), Lima, Perú. p. 172-196.
- Yávar, C. & Dupré E. (2007) Desarrollo embrionario del camarón de río *Cryphiops caementarius* (Decapoda: Palaemonidae) en condiciones de laboratorio. Departamento de Biología Marina, Facultad de Ciencias del Mar, Universidad Católica del Norte, Coquimbo – Chile. 24 pp..

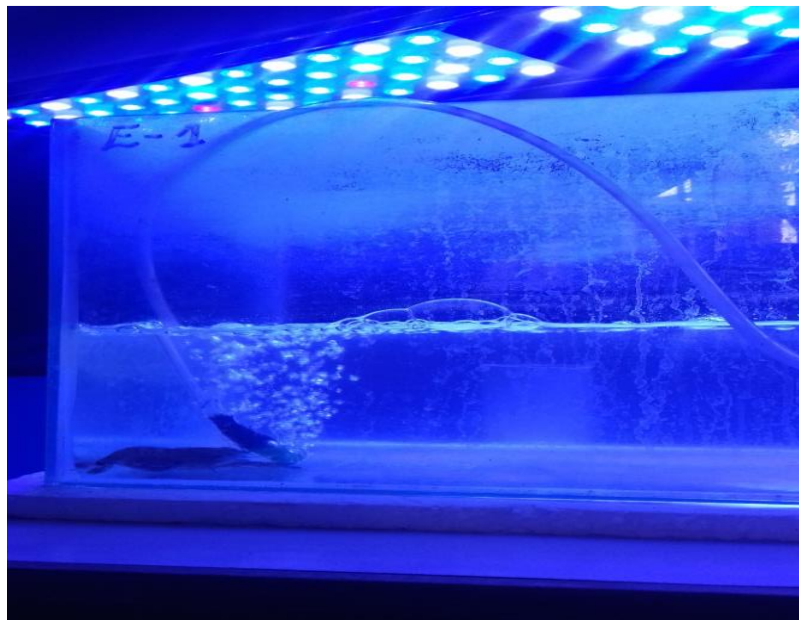
5.1. Fuentes Electrónicas

- Fotoperiodo (2016), <file:///C:/Users/RAW/Desktop/Fotoperiodo%20Indicacored.html> .
Recuperado el 14-08-2016
- Thefreedictionary (2016). <http://es.thefreedictionary.com/fotoper%C3%ADodo>.
Recuperado el 14-08-2016.
- Imarpe (2016) http://www.imarpe.pe/imarpe/index.php?id_detalle=0000000000007867.
Recuperado el 15-08-2016
- Clubensayos (2016) <https://www.clubensayos.com/Temas-Variados/Condiciones-de-Laboratorio-Normalizadas/119114.html>. Recuperado el 16-08-2016
- Ciencias Naturales (2016) <http://cienciasnaturales.carpetapedago.com/2013/02/desarrollo-embrionario-animal.html>.Recuperado el 16-08-2016
- Yahoo (2016) <https://ar.answers.yahoo.com/question/index?qid=200804132052AAco0iO>.
Recuperado el 24-08-2016.
- Mardechile (2016) <http://www.mardechile.cl/content&view=article&id=320:caplo-53-la-salinidad&catid=47:libro-qlos-ocosq&Itemid=66>. Recuperado el 28-08-2016.

Proyectosperuanos (2016) <http://www.proyectosperuanos.com/camaronderioperuano.html>.
Recuperado el 01-09-2016.

ANEXOS

FOTOGRAFÍAS



Fotografía 01: Fotoperiodo Artificial



Fotografía 02 : Fotoperiodo Artificial al 35%



Fotografía 03. Vista de Laboratorio de Investigación



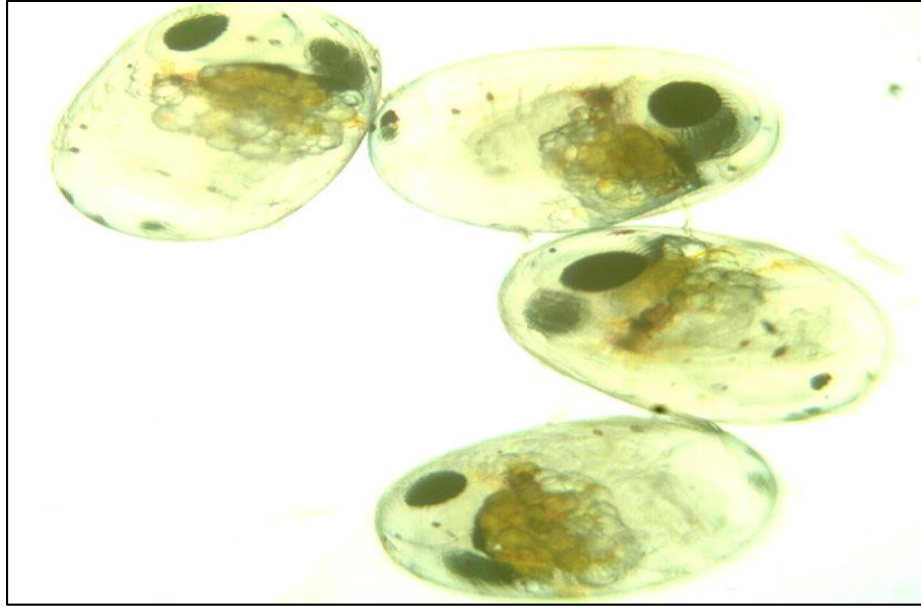
Fotografía 04: Ecdisión del *Cryphiops caementarius*



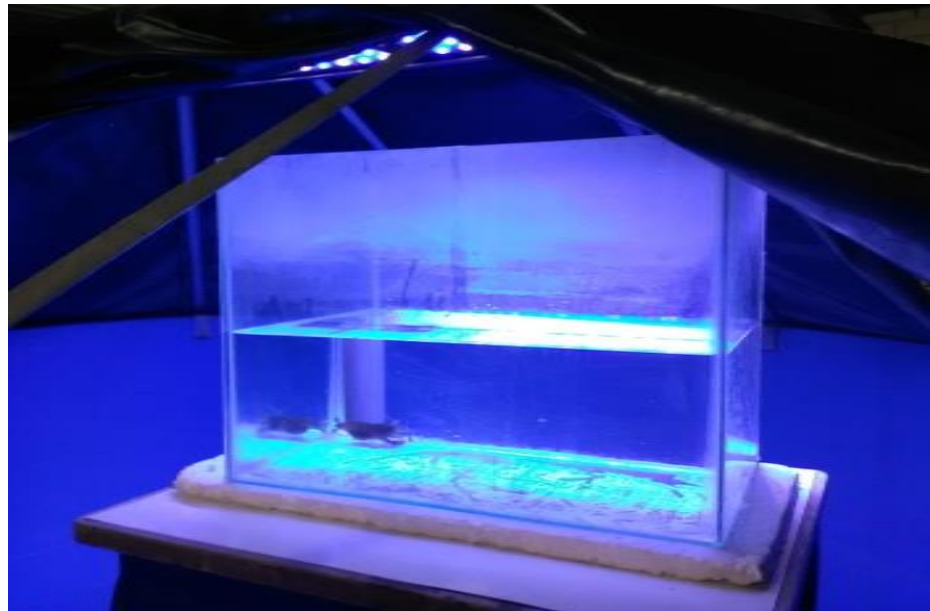
Fotografía 05: Muestra en fotoperiodo



Fotografía 06: Tomando medidas al *Cryphiops caementarius*



Fotografía 07: Fotoperiodo con muestra de *Cryphiops caementarius*



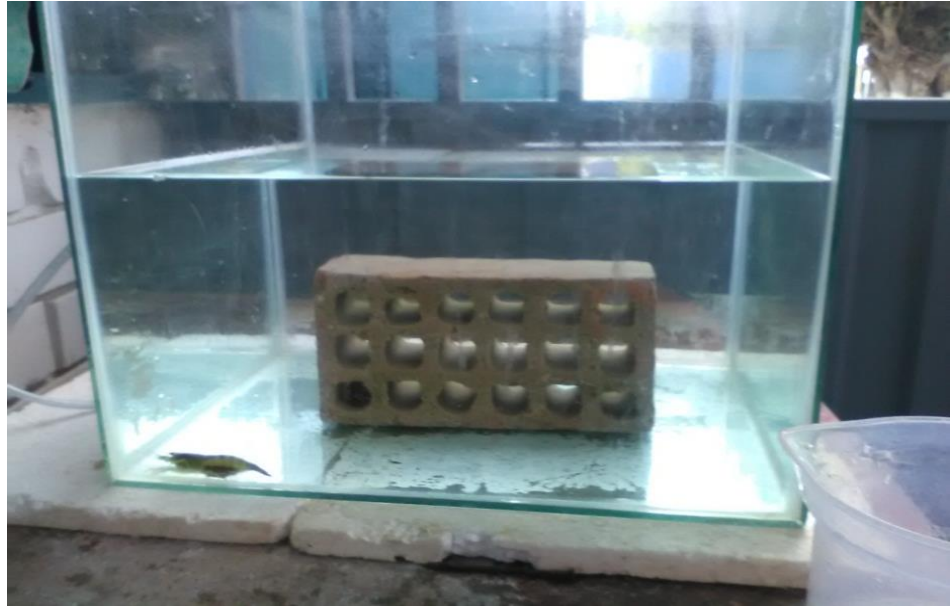
Fotografía 08: Fotoperiodo con muestra de primera réplica



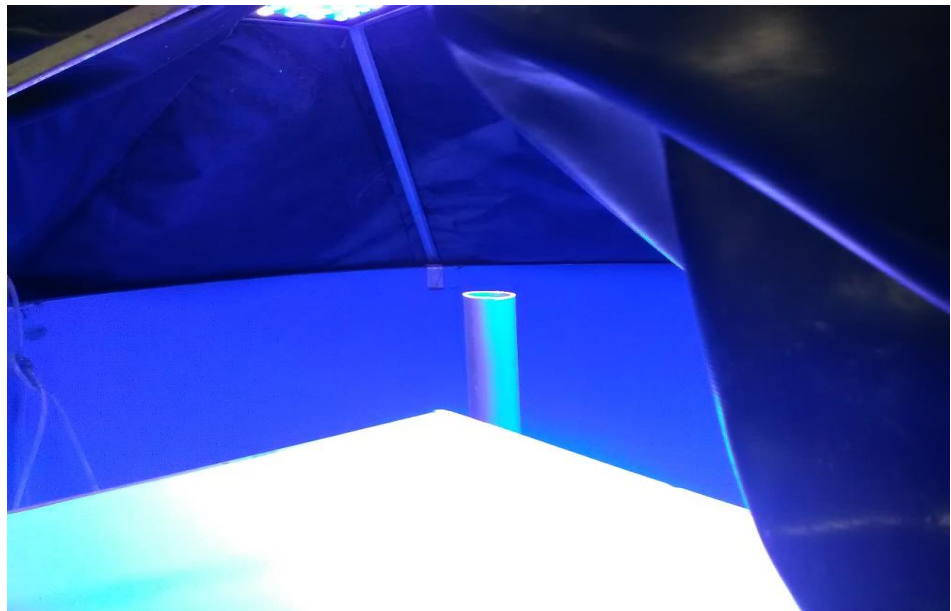
Fotografía 09: Fotoperiodo con muestra de la segunda réplica



Fotografía 10: Biometría de un reproductor



Fotografía 11: Muestra inicial en condiciones normales



Fotografía 12. Intensidad luminosa del fotoperiodo



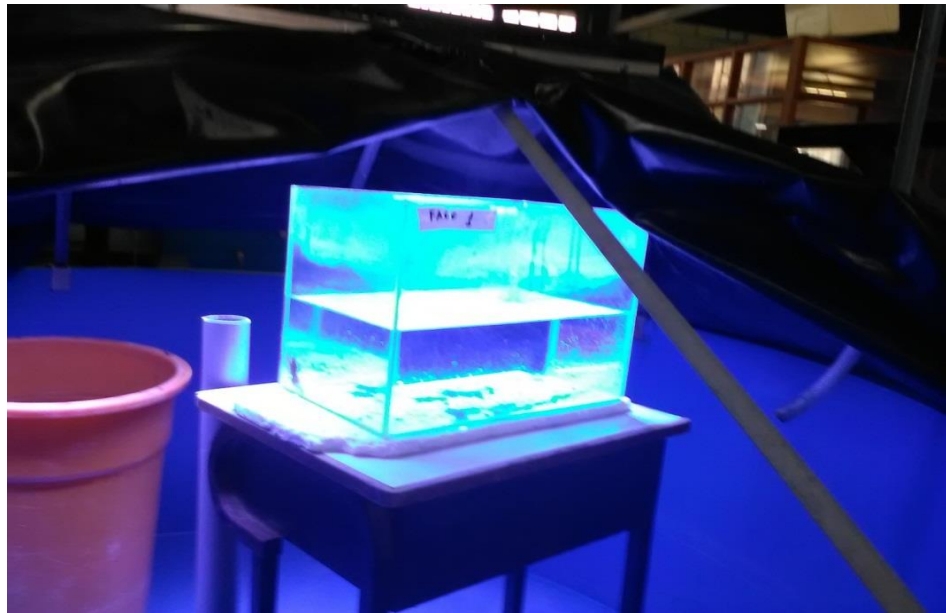
Fotografía 13: Segunda réplica en condiciones normales



Fotografía 14. Medición de temperatura por el tesista



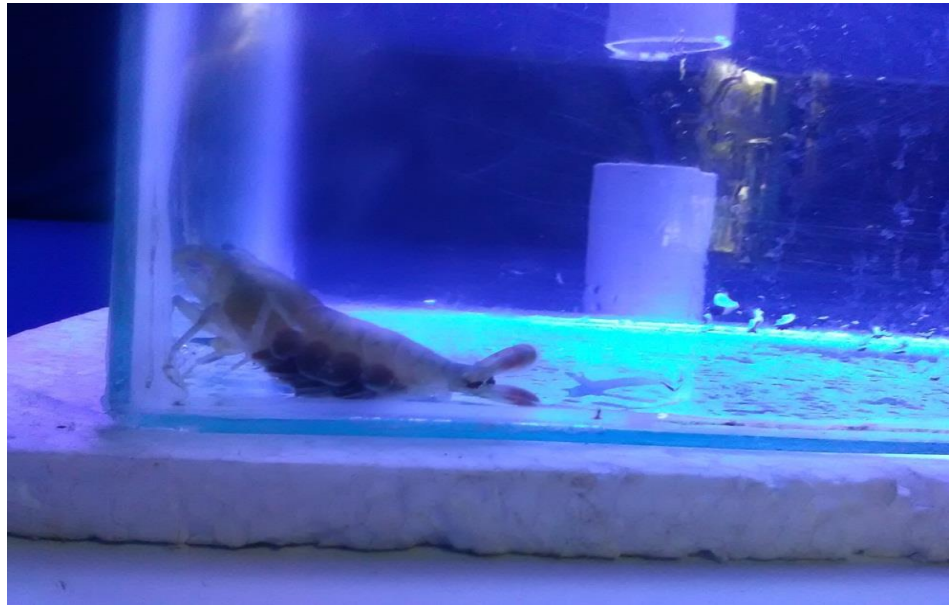
Fotografía 15 :Réplica fotoperiodo



Fotografía 16:ejemplares de Cc eclosionados en fotoperiodo



Fotografía 17. Reproductores en Fotoperiodo. Transparencia 25 cm.



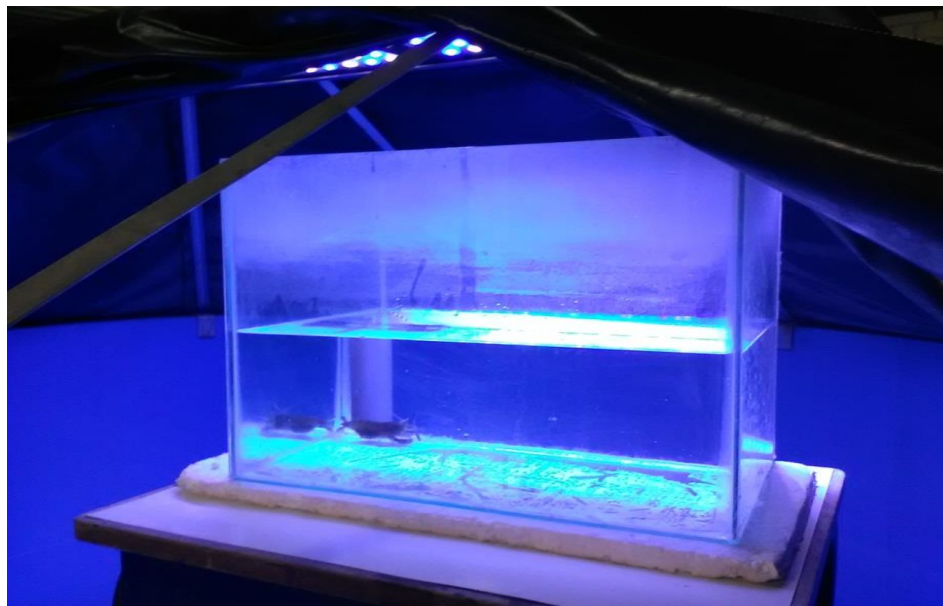
Fotografía 18: Color aparente del agua en fotoperiodo

:

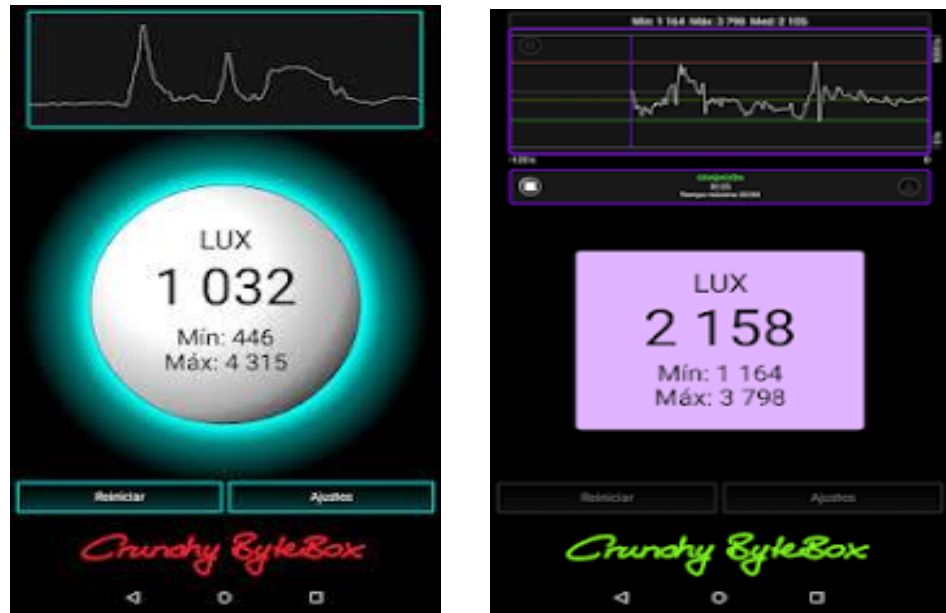


Fotografía 19: Ejemplares de Cc eclosionados en fotoperiodo

:



Fotografía 20: focos LED de 3 watts, en total 102 focos



Fotografía 21: Para determinar la intensidad de la luminosidad se utilizaron un APPS dispositivo móvil que hace las funciones del luxómetro mediante una aplicación que esta viene en el interior del equipo móvil