

**INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA Y EL pH EN LA SOBREVIVENCIA  
LARVARIA DE *Rhamdia sebae* c.f. (SILURIFORME: PIMELODIDAE)**

**LUIS FELIPE COLLAZOS LASSO  
MARIA ISABEL ROSERO GUERRERO**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS  
PROGRAMA DE INGENIERIA EN PRODUCCION ACUICOLA  
PASTO, COLOMBIA  
2005**

**INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA Y EL pH EN LA SOBREVIVENCIA  
LARVARIA DE *Rhamdia sebae* c.f. (SILURIFORME: PIMELODIDAE)**

**LUIS FELIPE COLLAZOS LASSO  
MARIA ISABEL ROSERO GUERRERO**

**Trabajo de grado presentado para optar al título de  
Ingeniero en Producción Acuícola**

**Director:**

**JOSE ALFREDO ARIAS CASTELLANOS  
Biólogo, M.Sc. Ph.D.**

**Codirector:**

**ARIEL EMIRO GOMEZ CERON  
Biólogo Marino**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS  
PROGRAMA DE INGENIERIA EN PRODUCCION ACUICOLA  
PASTO, COLOMBIA  
2005**

**“Las ideas y conclusiones aportadas en este trabajo de grado son responsabilidad exclusiva de sus autores”.**

**Artículo 1º del Acuerdo No 324 de octubre 11 de 1966, emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.**

**NOTA DE ACEPTACIÓN**

---

---

---

---

---

---

---

**Dr. José Alfredo Arias Castellanos  
Presidente de Tesis**

---

**Ariel Emiro Gómez  
Copresidente de Tesis**

---

**Zootecnista Armando Arroyo Osorio  
Jurado Delegado**

---

**Ing. Wilmer Sanguino Ortiz  
Jurado**

**San Juan de Pasto, 14 de Diciembre de 2005**

## **AGRADECIMIENTOS**

Los autores expresan sus agradecimientos a las siguientes personas e Instituciones:

José Alfredo Arias Castellanos. Biólogo, M,Sc. Ph.D. Profesor – investigador Universidad de los Llanos.

Carlos Solarte Portilla. Zootecnista, M.sc. Ph.D. Profesor Universidad de Nariño.

Ariel Emiro Gómez Cerón. Biólogo Marino. Profesor Universidad de Nariño.

Armando Arroyo Osorio. Zootecnista. Especialista en Acuicultura. Profesor Universidad de Nariño.

Wilmer Sanguino Ortiz. Ingeniero en Producción Acuícola. Profesor Universidad de Nariño.

Jorge Nelson López Macías. MVZ, M.sc., Ph.D (C). Director Programa Ingeniería en Producción Acuícola.

Marco Antonio Imués Figueroa. Zootecnista. Profesor Universidad de Nariño.

Elizabeth Aya Baquero. Bióloga, Esp. en Acuicultura. Profesora - investigadora Universidad de los Llanos.

Adriana Patricia Muñoz Ramírez. Zootecnista. M.Sc. Ph.D. Profesora Universidad Nacional.

Instituto de Acuicultura de los Llanos de la Universidad de los Llanos, su director, pasantes y funcionarios.

Programa Ingeniería en Producción Acuícola de la Universidad de Pasto.

A todas las personas que de alguna manera contribuyeron a la realización del presente trabajo.

## **DEDICATORIA**

A mis padres Gerardo y Ritha, que han puesto en mi toda su confianza y amor, a mis hermanas Constanza y Alejandra, que han sido mi apoyo incondicional día a día, y a mis sobrinos Juan Camilo, Jessica y Laura, vamos para adelante.

*Luís Felipe Collazos Lasso.*

## DEDICATORIA

A Dios, que es el ser que me da su luz y bendiciones para salir adelante; a mis padres Nilza y Hernando, que con su amor y apoyo me llenan de fuerzas día a día para lograr mis meta; a mis hermanas Diana, Liliana y Claudia, que el Padre del cielo las bendiga y a Elías Rojas por enseñarme que el mejor cosmético del mundo es una mente activa que busque siempre algo nuevo.

Gracias a todos.

*María Isabel Rosero Guerrero*

## TABLA DE CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
INTRODUCCIÓN	17
1. DEFINICION Y DELIMITACION DEL PROBLEMA	18
2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	19
3. OBJETIVOS	20
3.1 OBJETIVO GENERAL	20
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	20
4. MARCO TEORICO	21
4.1 ASPECTOS DE LA BIOLOGIA EN AMBIENTES NATURALES	21
4.1.1 Clasificación taxonómica.	21
4.1.2 Descripción morfológica.	22
4.1.3 Distribución.	22
4.1.4 Ecología.	23
4.1.5 Alimentación	24
4.1.6 Reproducción.	24
4.2 Piscicultura.	25
4.2.1 Reproducción inducida.	
4.2.2 Desarrollo embrionario.	27
4.2.3 Larvicultura y alevinaje.	28

4.2.4. Cultivo.	29
5.1 LOCALIZACIÓN.	31
5.2 PERIODO DE ESTUDIO.	31
5.3 ANIMALES EXPERIMENTALES.	32
5.4 MATERIALES Y EQUIPOS.	32
5.5 PROCEDIMIENTOS	33
5.5.1 Calidad de agua.	33
5.5.2 Temperatura.	34
5.5.3 pH.	35
5.6 DISEÑO EXPERIMENTAL	36
5.7 MODELO ESTADÍSTICO.	36
6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	37
6.1 RESULTADOS	37
8 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	47
8.1 CONCLUSIONES	47
8.2 RECOMENDACIONES	47
9 BIBLIOGRAFIA	49
ANEXOS	54

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. <i>Rhamdia sebae c.f</i>	21
Figura 2. Laboratorio de larvicultura - IALL	31
Figura 3. Larvas <i>Rhamdia sebae c.f</i>	32
Figura 4. Incubadora: Revolutionary Science, modelo RS – IF -201	34
Figura 5. Montaje para pH en Incubadora de Fibra de vidrio	35
Figura 6. Rango de confort, rangos de estrés, rangos de quiebre y puntos letales de temperatura, en larvas de <i>Rhamdia sebae c.f.</i> de 120 horas posecisión, en agosto – octubre de 2005 en el Laboratorio de larvicultura del Instituto de Acuicultura de los Llanos.	37
Figura 7. Rango de confort, rangos de estrés, rangos de quiebre y puntos letales de pH, en larvas de <i>Rhamdia sebae c.f.</i> de 120 horas posecisión, en agosto – octubre de 2005 en el Laboratorio de larvicultura del Instituto de Acuicultura de los Llanos.	38
Figura 8. Tiempo de respuesta de ajuste de temperatura de larvas de <i>Rhamdia sebae c.f.</i> de 120 horas posecisión dentro del rango confort en agosto – octubre del 2005, en el Laboratorio de larvicultura del Instituto de Acuicultura de los Llanos.	39

Figura 9. Tiempo de respuesta de ajuste de pH de larvas de *Rhamdia sebae* c.f. de 120 horas posecisión dentro del rango confort en agosto – octubre del 2005, en el Laboratorio de larvicultura del Instituto de Acuicultura de los Llanos.

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Parámetros físico – químicos de la calidad de agua en la estación piscícola del Instituto de acuicultura de los Llanos.	34
Tabla 2. Datos reportados para temperaturas de confort de especies de bagres en diferentes momentos del crecimiento inicial.	43

## LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO A. Tablas brutas de temperatura	55
ANEXO B. Tablas brutas de pH	78
ANEXO C. Contrastes entre temperatura para determinar rango de confort	84
ANEXO D. Contrastes entre pH para determinar rango de confort	89
ANEXO E. Contrastes para la determinación del tiempo de aclimatación	90
ANEXO F. Contraste para la determinación de adaptación de pH	90

## GLOSARIO

**CONFORT:** Aquello que produce bienestar y comodidades.

**DESARROLLO LARVARIO:** Evolución progresiva de una larva.

**ECLOSIÓN:** Salida de una larva al medio acuático mediante el rompimiento del corion.

**INCUBADORA:** Equipo diseñado y construido para mantener huevos y embriones de organismos vivos en un entorno favorable para su desarrollo. Las incubadoras para peces mantienen condiciones ambientales de temperatura, pH, O<sub>2</sub> y demás, en rangos pequeños y además flujo de agua constante.

**LARVA:** Animal en estado de desarrollo, cuando ha abandonado las cubiertas del huevo y es capaz de nutrirse por sí mismo, pero aún no ha adquirido la forma y la organización propia de los adultos de su especie.

**LETAL:** Mortífero. Causante de muerte.

**NATIVO:** Perteneciente o relativo a una región o lugar específico.

**PARÁMETRO:** Factor que se toma para analizar o valorar una situación.

**QUIEBRE:** Interrumpir o estorbar la continuación de algo.

**REACTIVOS ORGÁNICOS:** Sustancia empleada para descubrir y valorar la presencia de otra sin afectar otros parámetros.

**RANGO:** Amplitud de la variación de un fenómeno entre un límite menor y uno mayor claramente especificados.

**SOBREVIVENCIA:** Vivir con escasos medios o en condiciones adversas.

**SISTEMÁTICA:** Perteneciente o relativo a un organismo en su conjunto.

## RESUMEN

Para determinar la influencia de la temperatura y el pH en la sobrevivencia de larvas de *Rhamdia sebae* c.f., durante la primera hora después de la siembra para el alevinaje, se utilizaron larvas de 120 horas de nacidas, previamente alimentadas desde las 72 horas poseclosión cada seis horas con naúplios de *Artemia salina*, estas fueron sometidas a diferentes tratamientos de temperatura (5,5 a 39,0 °C, con intervalo de 0,5 °C) y pH (3,0 a 10,5 con intervalo de 0,5), cada tratamiento con seis replicas y registros cada cinco minutos.

La sobrevivencia de las larvas fue mayor del 80% entre 13,0 a 33,0 °C durante todo el tiempo experimentado y en todas las replicas realizadas, sin diferencias estadísticas significativas entre tratamientos y tiempos a  $p < 0,05$ , constituyéndose este intervalo en el rango de confort. Los rangos de estrés inferior y superior con porcentaje de sobrevivencia entre 30 y 80%; fueron de 10,5 a 13,5 °C y 33,5 a 37,0°C respectivamente. Los rangos de quiebre, con un porcentaje de sobrevivencia inferior al 30%, fueron de 6,0 a 10,0 °C para el rango de quiebre inferior y 37,5 a 38,5 °C para el rango de quiebre superior. Las temperaturas letales fueron 5,5 y 39,0 °C. El tiempo de repuesta de ajuste a la temperatura (“aclimatación”), fue estimado en 10 minutos (95% de confiabilidad).

La sobrevivencia de las larvas fue mayor del 80% entre 5,0 a 8,5 de pH durante todo el tiempo experimentado y en todas las replicas realizadas, sin diferencias estadística significativas entre tratamientos y tiempos a  $p < 0,05$ , constituyéndose en el rango de confort. Los rangos de estrés inferior y superior con porcentaje de sobrevivencia entre 30 y 80%; fueron de 4,0 a 4,5 y 9,0 a 9,5 respectivamente. Los rangos de quiebre, con un porcentaje de sobrevivencia inferior al 30%, fueron de 3,5 a 4,0 para el rango de quiebre inferior y 9,5 a 10,0 para el rango de quiebre superior. Los pH letales fueron 3,0 y 10,5. El tiempo de respuesta de ajuste al cambio de pH fue estimado en 5 minutos (95% de confiabilidad).

## ABSTRACT

To determine the influence of the temperature and the pH in the survival of larvae of *Rhamdia sebae* c.f., during the first hour after the seeds for the alevinaje, larvae of 120 hours of born, previously fed from the 72 hours post- beginning every six hours with nauplii of saline Artemia, they were subjected to different treatments of temperature (5,5 to 39,0 °C, with interval of 0,5 °C) and pH (3,0 at 10,5 with interval of 0,5), each treatment with six replies and registrations every five minutes.

The survival of the larvae was bigger than 80% among 13,0 to 33,0 °C during the whole experienced time and in all you reply them carried out, without significant statistical differences between treatments and times to  $p < 0,05$ , being constituted this interval in the range of comfort. The ranges of inferior stress and superior with percentage of survival between 30 and 80%; they went from 10,5 to 13,5 °C and 33,5 at 37,0°C respectively. The ranges of it breaks, with a percentage of inferior survival to 30%, they went from 6,0 to 10,0 °C for the range of it breaks inferior and 37,5 to 38,5 °C for the range of it breaks superior. The lethal temperatures were 5,5 and 39,0 °C. The time of having restored from adjustment to the temperature ("acclimatization"), it was estimated in 10 minutes (95% of dependability).

The survival of the larvae was bigger than 80% among 5,0 at 8,5 of pH during the whole experienced time and in all you reply them carried out, without significant differences statistic between treatments and times to  $p < 0,05$ , being constituted in the range of comfort. The ranges of inferior estrees and superior with percentage of survival between 30 and 80%; they went from 4,0 to 4,5 and 9,0 at 9,5 respectively. The ranges of it breaks, with a percentage of inferior survival to 30%, they went from 3,5 to 4,0 for the range of it breaks inferior and 9,5 at 10,0 for the range of it breaks superior. The lethal pHs were 3,0 and 10,5. The time of adjustment answer to the pH change was estimated in 5 minutes (95% of dependability).

## INTRODUCCIÓN

La barbilla *Rhamdia sebae* c.f., es un bagre de pequeños afluentes del piedemonte de los llanos de Colombia al que se le empiezan a explorar posibilidades para la piscicultura. Dentro de las variables ambientales que se han reconocido como de mayor importancia para la producción de semilla para cultivo, la temperatura y el pH se encuentran como prioritarios, pues son consideradas de gran impacto sobre larvas y poslarvas para alevinaje.

No se conoce de la capacidad de sobrevivencia de larvas de la especie para estos factores, si bien se sabe que larvas de *R. quelen* son tolerantes a rangos amplios de temperatura (entre 16,0 – 22,0°C)<sup>1</sup>, y cortos de pH (entre 8,0 – 8,5).<sup>2</sup>

El choque térmico y de pH al momento de la contención de larvas y poslarvas en estanques en tierra para alevinaje, pueden ocasionar altas mortalidades al punto que en algunos casos la perdida es total.

El estudio que se realizó define la capacidad de las larvas de la especie para soportar los cambios experimentales de temperatura y pH al momento de la siembra para alevinaje, teniéndose como indicador la sobrevivencia de las mismas, a las 120 horas pos-eclosión con diferentes rangos de temperatura y pH del agua.

---

<sup>1</sup> BALDISSEROTTO, Bernardo; RANDÚZ, Joao. Criação de Jundiá. Santa Maria, Brasil. Editoraufsm. 2004. p. 69

<sup>2</sup> Ibid., p. 17

## **1. DEFINICION Y DELIMITACION DEL PROBLEMA**

Las barbillas indican ser una potencial especie para la piscicultura de aguas calidas dulceacuícolas, pues es de relativa fácil reproducción inducida, canibalismo bajo y acepta alimentos maquilados rápidamente. Lo anterior las hace un buen prospecto para cultivo, pero requieren ser exploradas en las diferentes actividades conducentes a su piscicultura. Una de las más importantes es la de producción de semilla, la cual es afectada por diferentes factores, entre ellos la temperatura y el pH que controlan en gran medida la sobrevivencia de las larvas y poslarvas al momento de la siembra para alevinaje. Definir los rangos de confort, estrés, de quiebre, puntos letales y tiempo de respuesta de ajuste a los cambios de temperaturas y pH en relación con la sobrevivencia, para precisar el efecto de estas dos variables y así recomendar mejores condiciones para la producción masiva de alevinos fue el problema definido y delimitado.

## 2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

No se han realizado estudios donde se definan los rangos de confort, estrés y de quiebre, así como los puntos letales y los tiempos de ajuste para temperatura y pH en los cuales, al momento de la siembra y una hora después, las larvas de *Rhamdia sebae c.f.* mantengan sobrevivencias específicas.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Determinar la influencia de la temperatura y el pH en la sobrevivencia de larvas de *Rhamdia sebae c.f.*, a las 120 horas pos-eclosión.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Definir el rango de confort para las dos variables
- Delimitar el rango de estrés para los dos factores
- Puntualizar los rangos de quiebre y las temperaturas y pH letales
- Establecer el tiempo de respuesta de ajuste a temperatura y pH.

## 4. MARCO TEORICO

### 4.1 ASPECTOS DE LA BIOLOGIA EN AMBIENTES NATURALES

**4.1.1 Clasificación taxonómica.** Según Silvergrip<sup>3</sup>, la *Rhamdia sebae* se clasifica de la siguiente manera:

<b>Reino:</b>	Animal
<b>Subreino:</b>	Metazoa
<b>Phylum:</b>	Chordata
<b>Superclase:</b>	Gnatostomata
<b>Clase:</b>	Osteichthyes
<b>Orden:</b>	Siluriformes
<b>Familia:</b>	Pimelodidae
<b>Genero:</b>	<i>Rhamdia</i>
<b>Especie:</b>	<i>Rhamdia sebae</i> c.f.
<b>Nombre vulgar:</b>	Barbilla, negro, guabina, barbudo.

Figura 1. *Rhamdia sebae* c.f



---

<sup>3</sup> SILVERGRIP, A.M.C. A systematic revision of the neotropical catfish genus *Rhamdia* (Teleostei, Pimelididae). Stockholm: Swedish Museum of Natural History.1996. p. 156

**4.1.2 Descripción morfológica.** Machado-Allison<sup>4</sup>, Silvergrip<sup>5</sup>, Galvis et al<sup>6</sup>, Britski et al 1999<sup>7</sup> afirman que los *Rhamdia* son muy similares a otros géneros de pequeños bagres (*Pimelodella*, *Pimelodus*, y *Pseudopimelodus*), pues todos están provistos de tres pares de barbillones largos y una aleta adiposa también larga. A diferencia, los *Rhamdia* no tienen dientes en el paladar, poseen un proceso occipital estrecho y corto que no alcanza la placa rostral, la cabeza a nivel de las aletas pectorales, es tan ancha como larga, el hocico es achatado y la aleta dorsal así como las pectorales tienen espinas débiles, no punzantes ni venenosas. Véase Figura 1.

**4.1.3 Distribución.** El género *Rhamdia* Bleeker, 1858, es un grupo natural cuya distribución va desde el sur de Méjico hasta el norte de Argentina. Perteneciente a la Familia Pimelodidae del orden Siluriformes, el género contiene unas 60 especies nominales, siendo tan solo 11 especies las validas. Silvergrip<sup>8</sup> en su revisión del género reconoció a *R quelen*, como especie verdadera desde el Pantanal brasilero hasta el sur-orientado de los Andes en Colombia y sur de Venezuela (Amazonía). Machado-Allison<sup>9</sup>, reconoció a *R quelen* en los llanos venezolanos en tanto que Román<sup>10</sup>, para la misma región reconoció a *R wagneri*.

Según Dahl<sup>11</sup>; Díaz del Basto<sup>12</sup> en Colombia se conocen en la cuenca del río Magdalena y tributarios incluido el río Sinu a *R wagneri* (Lisa, barbudo negro), poco abundante pero de importancia zoogeográfica por su presencia en la región dado su origen Centroamericano.

También Dahl<sup>13</sup> afirma que la *Rhamdia sebae*, (Lisa, capitán, barbudo negro) es una especie típicamente Suramericana, abundante a lo largo de los ríos del norte del país donde alcanza los 35,0 cm. de longitud total y con importancia económica en las pesquerías por su excelente carne.

---

<sup>4</sup> MACHADO-ALLISON, A. 1987. Los Peces de los ríos Caris y Pao. Venezuela: CORPOVEN, 1987. p.66.

<sup>5</sup> SILVERGRIP, Op. cit, p.21

<sup>6</sup> GALVIS, G.; MOJICA, I. y CAMARGO, M. Peces del Catatumbo. Asociación Cravo Norte ECOPETROL. Bogotá, 1997. p.118.

<sup>7</sup> BRITSKI, H.A.; SILIMON, K. Z. y LOPES, B.S. Peixes do Pantanal. Embrapa, Brasília, 1999. p.184

<sup>8</sup> SILVERGRIP, Op. cit., p.21

<sup>9</sup> MACHADO-ALLISON. Op cit., p.22.

<sup>10</sup> ROMAN, B. Peces de agua dulce de Venezuela I. Caracas: BIOESFERA, 1985.p.191.

<sup>11</sup> DAHL, G. Los peces del Río Sinú. Secretaria de Agricultura y Ganadería de Córdoba. Montería, 1958. p.47.

<sup>12</sup> DIAZ del BASTO, J. Untersuchungen ubre die Fisch-fauna des Río Cesar. Ein: Beitrag zur Tíegeographie Kolumbiens. Univ. Liebig. 1970. p.60.

<sup>13</sup> DAHL, Op. cit., p. 22.

Agrega Ramos<sup>14</sup>, que la especie es promissoria para piscicultura de subsistencia siendo abundante y apetecida por los campesinos andinos de los Departamentos de Caldas, Quindío, Risaralda , Antioquia y Valle.

Galvis et al.<sup>15</sup> igualmente registran a *R wagneri* y *R sebae* (capitanejos), como las especies del río Catatumbo, agregando que sus hábitos alimenticios son del tipo depredador y con poca o ninguna importancia económica en ese afluente.

En la región de los llanos los *Rhamdia* son reportados por Díaz del Basto<sup>16</sup> como *R sebae* y *R quelen* en el río Meta, *R lebmani* Dalh en el río Guaviare y *R humillis* (Günther) en el río Orinoco, estas dos últimas probablemente *R sebae*<sup>17</sup>.

**4.1.4 Ecología.** De Carvalho afirma que: “Las barbillas tienen hábitos nocturnos y prefieren lugares calmados y escondidos en las márgenes de las corrientes, y que tengan vegetación, piedras y troncos. Los juveniles de algunas especies viven en cardúmenes con otras especies. Los adultos también tienen comportamiento grupal al parecer monoespecífico”<sup>18</sup>.

Sato et al<sup>19</sup>, reportan alevinos de *R quelen* capturados en lagunas temporales de desborde del río San Francisco en el centro de Brasil, viviendo en aguas de 28,0°C de temperatura, pH de 6,1, Oxígeno Disuelto de 7,0 mg / L y conductividad de 57  $\mu\text{S cm}^{-1}$ . Los juveniles de algunas especies de *Rhamdia* viven en cardúmenes con especies acompañantes en las orillas de los caños y ríos. Los adultos también tienen comportamiento grupal al parecer monoespecífico, habitando aguas profundas y tranquilas. Son como otros bagres de actividad nocturna<sup>20</sup>.

---

<sup>14</sup> RAMOS, H.A. Fundamentos de la Piscicultura Agrícola. Manizales: Universidad de Caldas, 1979. p.74.

<sup>15</sup> GALVIS, MOJICA y CAMARGO, Op cit., p.22.

<sup>16</sup> DIAZ del BASTO, Op cit., p.22.

<sup>17</sup> DIAZ del BASTO, Op cit., p.22

<sup>18</sup> DE CARVALHO G.L.; INEU G.J.; CHIPARI, G.A.R. y BALDISSEROTTO, Bernardo. Biología do Jundiá *Rhamdia quelen* (Teleostei, Pimelodidae). Ein: Revisão bibliográfica: Ciência Rural. Santa Maria volumen 1. 2000. p.179-185.

<sup>19</sup> SATO, Y.; CARDOSO, E.L.; AMORIM, J.C. Peixes das Lagoas Marginais do Rio Saa Francisco a Montante da Tres marias (Minas Gerais). CODEVASF. Brasília. 1987. p.42.

<sup>20</sup> GOMES, L.C.; CHIPARI-GOMES, A.; GOLOMBIESKI, J.I. y BALDISSEROTTO, Bernardo. *Rhamdia quelen* (Pimelodidae), espécie promissoria para a piscicultura no sul de Brasil, uma revisao. Ein: Revisao XIII Encontro Brasilia. Ictio. Brasília. No 1. 1999. p.535.

**4.1.5 Alimentación.** Gomes resalta que: En los *Rhamdia* han sido reportados muy diversos hábitos alimenticios. La mayoría de especies son de régimen piscívoro, pero algunas han sido clasificadas como especies omnívoras. El género, como otros géneros de bagres, es en general oportunista y cualquier alimento que caiga al agua es atacado prefiriendo presas animales, lo que los hace buenos candidatos para la pesca deportiva<sup>21</sup>.

Según Narahara<sup>22</sup>, la ingesta varía según la estación del año, siendo la época de lluvias la que más alimento ofrece y por supuesto la estación en donde ingieren más comida.

**4.1.6 Reproducción.** Los estudios sobre el ciclo reproductivo de *R. quelen* y *R. hilarii*, indican que son especies de reproducción precoz (la primera maduración gonadal se presenta al final del primer año de vida).

Según Narahara<sup>23</sup> y Gomes et al.<sup>24</sup> maduran sus ovarios una sola vez al año de manera asincrónica por grupos, reproduciéndose a lo largo del ascenso de las aguas en la estación lluviosa de manera parcial.

Gomes et al.<sup>25</sup> expresa que *R. quelen* se conoce además que hace pequeñas migraciones reproductivas buscando sitios de aguas limpias, mansas y con fondo pedregoso. Según Narahara<sup>26</sup> “las poblaciones naturales de *R. hillari* contienen hembras y machos en proporciones de 1,5 a 1,0. La misma autora definió cinco estadios de desarrollo gonadal con un índice gonadosomático máximo de 8,8 en hembras y 6,9 en machos y un solo pico reproductivo con varias posturas en un largo periodo desde la primavera al verano”<sup>27</sup>.

De otra parte Dos-Santos et al.<sup>28</sup>, estudió su ciclo de desarrollo ovocitario, encontrando que se trata de un cistovario de maduración asincrónica, en el que

---

<sup>21</sup> Ibid., p.23

<sup>22</sup> NARAHARA, M. Y. 1983. Estrutura da população e reprodução de *Rhamdia hilarii* (Valenciennes, 1840), (Osteichthyes, Siluriformes, Pimelodidae). Inst. de Biociências/USP, São Paulo, Tesis de Doutorado. Sao Paulo, Brazil. P. 226.

<sup>23</sup> Ibid., p.24.

<sup>24</sup> GOMES, CHIPPARI-GOMES, GOLOMBIESKI y BALDISSEROTTO, Op cit., p. 23.

<sup>25</sup> Ibid., p.24.

<sup>26</sup> NARAHARA, Op cit., p.24

<sup>27</sup> NARAHARA, Op cit., p.24

<sup>28</sup> DOS-SANTOS, H.S.L.; LOPES, R.A. y ZUIM, S.M.F. Sobre a reprodução de peixes brasileiros, XVI, estudo morfométrico dos ovocitos de *Rhamdia hilarii* Valenciennes, 1840 (Pisces, Pimelodidae). Ein: Ars Veterinária. Brazil, Volumen 2, No 1, 1986. p.13-24.

reconocieron diez estadios de maduración de los ovocitos, similar a lo encontrado para *R branneri* por Paula-Souza<sup>29</sup>. No se conoce de cuidado parental en el género.

**4.2 Piscicultura.** Los estudios sobre la piscicultura de las especies del género son escasos. Así por ejemplo no existen trabajos sobre la cría y mantenimiento de planteles de reproductores de ninguna especie de Rhamdia.<sup>30</sup>, mantiene reproductores de *R quelen* a densidad de 1 pez / m<sup>2</sup> en estanques en tierra, los cuales alimenta con un concentrado comercial 30 % de proteína bruta que administra 6 días a la semana a razón del 3-5 % de la biomasa.

**4.2.1 Reproducción inducida.** Se conoce de resultados de cuatro especies que han sido inducidas con éxito a la reproducción. Woynarovich y Horvath<sup>31</sup> afirman que la selección se práctica de manera empírica, siendo aun más fácil dado que los machos presentan papila genital conspicua<sup>32</sup>.

La hormona de elección ha sido extracto de hipófisis de carpa (EHC) con protocolo estándar. En las hembras 0.5 mg / kg de peso vivo, intervalo de 12-15 horas 5,0 mg / kg. En los machos 4,0 mg / kg en dosis única al momento de la primera aplicación de las hembras. *R sapo*, de Argentina, fue la primera especie inducida con éxito, el trabajo de Luchini y Rangel<sup>33</sup>, recoge los resultados conseguidos en hembras de esa especie con varios inductores así: con EHC respondió desde 0,75 hasta 6,0 mg / kg de peso vivo y con Gonadotropina Coriónica Humana (HCG) respondió con dosis únicas de 154 IU / kg en hembras y 77 IU / kg en machos.

Mardini et al.<sup>34</sup>, consiguieron respuestas positivas en *R hilarii* del sur de Brasil, induciendo con EHC. Gomez et al.<sup>35</sup> aseguran que *R quelen* responde

---

<sup>29</sup> PAULA-SOUZA, G. Reprodução de *Rhamdia branneri* Haseman, 1911 (Pises, Siluriformes) e suas relações com fatores abióticos. UFP. Maringa. Dissertação de Mestrado. Brazil, 1978. p. 66.

<sup>30</sup> Ibid., p.25

<sup>31</sup> WOYNAROVICH, E. y HORVATH, L. A propagação artificial de peixes de águas tropicais. Manual de extensão. Brasília: FAO/CODEV/CNPq, 1983. p.220.

<sup>32</sup> CARNEIRO, P.C.; OLIVEIRA, F.M.; BALDISSEROTO, Bernardo y ESQUIVEL, G.J.R. Jundiá un gran peixe para região sul. En: Panorama da Aquicultura. Brazil, No 1, 2002. p. 41-46.

<sup>33</sup> LUCHINI, L. y RANGEL, C.C. Uso de gonadotropina corionica humana en la reproducción artificial de *Rhamdia sapo* (Val.). En: Revista Asociación de Ciencias Naturales del Litoral. Argentina. Vol 14, No 87, 1983. p. 92.

<sup>34</sup> MARDINI, C.V.; SILVEIRA, M. A. y BARENHO, D. H. L. Técnica de indução da desova em jundiá (*Rhamdia quellen*), empregada na Estação Experimental de Piscicultura de Lagoa dos Quadros, Rio Grande do Sul. Doc. Ocas. Brazil, 1981. p. 3-15.

positivamente a prácticamente todos los inductores conocidos. En Colombia: Arias y Aya<sup>36</sup> consiguieron respuestas positivas en *R sebae* induciendo con EHC con protocolo estándar, Diaz et al.<sup>37</sup> con Ovaprim, Gutierrez et al.<sup>38</sup> con Prymogonil y Sotelo et al.<sup>39</sup> con Ovopel.

Los más importantes indicadores de resultados del proceso inductivo fueron precisados por Carneiro et al.<sup>40</sup> para *R quelen* como sigue: el desove se hace por estrujamiento y se presenta entre las 12-14 horas a 24,0°C (220-240 horas grado después de la última aplicación inductora a temperatura entre 22,0-27,0°C). El semen aumenta de volumen hasta cinco veces por efecto del estímulo hormonal. La fertilidad llega generalmente al 70% a las 20-24 horas pos-fertilización. La incubación se practica en incubadoras tipo funil de 200 litros. Godinho et al.<sup>41</sup> reporta que la eclosión se produce, a temperatura de 24-28 °C, entre las 27-16 horas respectivamente. En *R hilarii* a las 27 horas a 23± 1 °C. La fecundidad absoluta, depende del tamaño de la hembra y oscila entre los 20.000-180.000 huevos.

Según Godinho et al.<sup>42</sup>, en *R hilarii* los huevos son esféricos, transparentes, dermesales y no adherentes aunque con una capa de gelatina envolviéndolos, una vez hidratados llegan a medir 2,8 mm pero el espacio perivitelino es muy pequeño. Se logran sobrevivencias embrionarias del 20%<sup>43</sup>.

---

<sup>35</sup> GOMES, L.C.; CHIPPARI-GOMES, A.; GOLOMBIESKI, J.I. y BALDISSEROTTO, Bernardo. Op cit., p.23.

<sup>36</sup> Arias, C.J.A. y Aya, B.E. Reporte de reproducción inducida de *Rhamdia cf. sebae* en la Estación Piscícola del Instituto de Acuicultura de los Llanos. Bol. IALL. *Gotas del IALL* 3(5): 2003. p.7-8.

<sup>37</sup> DÍAZ S.E.; ARIAS CASTELLANOS, José Alfredo y AYA, Elizabeth. Comparación del Ovaprim® y del Extracto de Hipófisis de Carpa (EHC) en la inducción a la ovulación y desove de barbilla *Rhamdia sebae* c.f.(Pisces: Pimelodidae). En: memorias II Congreso Colombiano de Acuicultura. 2004. Villavicencio, 2004. p. 23.

<sup>38</sup> GUTIÉRREZ, EMC; ARIAS, José Alfredo y AYA, Elisabeth. Uso del Primogonyl® en la inducción reproductiva de *Rhamdia sebae* c.f. En: Memorias II Congreso Colombiano de Acuicultura. Villavicencio, 2004. p. 12.

<sup>39</sup> SOTELO, Guillermo; ARIAS, José Alfredo y AYA, Elisabeth. Inducción a la ovulación y desove de la barbilla *Rhamdia sebae* c.f. (Pisces: Pimelodidae) con Ovopel©. En: Memorias II Congreso Colombiano de Acuicultura. Villavicencio, 2004. p. 20

<sup>40</sup> CARNEIRO, OLIVEIRA, BALDISSEROTTO y ESQUIVEL, Op cit., p.25.

<sup>41</sup> GODINHO, H.; FENERICH, N. de A. y NARAHARA, M. Y. Desenvolvimento embrionario e larval de *Rhamdia hilarii* (Valenciennes, 1840) (Siluriformes, Pimelodidae). Ein Revista: Brasileira Biolo. Brazil, No 38. 1978. p. 151-156.

<sup>42</sup> Ibíd., p.25

<sup>43</sup> MACHADO, C.R. y CASTAGNOLLI, N. Preliminary observations related to culture of *Rhamdia hilarii*, a Brazilian catfish. In: T:V:R: Pillay and W.A. Dill (Edt.). Advances in Aquaculture, Kyoto. Farnham, 1979. p. 180-184.

En *R. sebae* Arias y Aya<sup>44</sup> resumen los indicadores reproductivos de la especie de la manera siguiente: “Seis hembras (promedio  $\pm$  desviación estándar)  $271 \pm 53$  g de peso y  $30,4 \pm 1,6$  cm de longitud total y cinco machos  $133,0 \pm 62,0$  g y  $25,1 \pm 3,4$  cm (figura 1), fueron inducidos a la ovulación con extracto de hipófisis de carpa en protocolo estándar. El 67% de las hembras respondieron al inductor, con los siguientes indicadores de resultados: la ovulación se produjo entre las seis y ocho horas después de la última aplicación hormonal a  $26,0^\circ$  C. El desove se efectuó por estrujamiento (figura 2), al igual que la obtención de semen. El peso de los desoves fue de  $47,0 \pm 11,5$  g con una fecundidad absoluta de  $65495 \pm 15769$  huevos. El semen fue especialmente denso y alcanzó un 75% de motilidad masal.

La seminación fue realizada en seco. Los huevos fueron esféricos, transparente-amarillentos, dermesales y pobremente adherentes, una vez hidratados llegaron a medir hasta 2,3 mm de diámetro con espacio perivitelino muy reducido. La incubación se practicó en incubadoras tipo funil de 200 litros. La fertilidad se registro entre el 45 y el 90% a las seis horas pos-fertilización. La sobrevivencia embrionaria fue de  $38,8 \pm 18$  %. La eclosión se produjo, a temperatura de  $26,5 \pm 0,3$  °C, entre las 10-12 pos-fertilización”.

**4.2.2 Desarrollo embrionario.** Clavijo y Arias<sup>45</sup> describieron el desarrollo embrionario de *R. sebae* en los siguientes términos: “tardó 15 horas 30 minutos  $\pm$  40 minutos. El patrón general del desarrollo embrionario corresponde a lo reportado para otros Siluriformes suramericanos y en especial a lo descrito para coespecíficos. Como otras especies de *Rhamdia*, libera total o parcial el apéndice caudal del saco vitelino antes de la eclosión, cuestión que la hace más móvil una vez eclosionada, ello ayuda a dispersarse y esconderse escapando del ojo de sus predadores. El patrón general de coloración, que aparece rápidamente en las primeras horas poseclosión, así como la fotofobia que exhiben, colabora en su mimetización y huida de los enemigos”.

Godinho et al.<sup>46</sup>, describió el desarrollo embrionario y larval de *R. hilarii* resaltando sobre la velocidad del desarrollo larval el cual se produce en 4 - 5 días al cabo de los cuales las larvas han iniciado la alimentación exógena y son muy semejantes a los adultos.

---

<sup>44</sup> ARIAS, José Alfredo; AYA Elizabeth y MUÑOZ PM. Respuesta de *Rhamdia sebae* c.f. a dos técnicas de alevinaje. En: Memorias II Congreso Colombiano de Acuicultura. Villavicencio, 2004. p. 21

<sup>45</sup> CLAVIJO-AYALA, Jhon y ARIAS, José Alfredo. Desarrollo embrionario de *Rhamdia sebae* c. f. Instituto de Acuicultura de los Llanos (IALL). En: Memorias II Congreso Colombiano Acuicultura. Villavicencio, 2004. p. 25

<sup>46</sup> GODINHO, FENERICH y NARAHARA, Op cit., p.27

Matkovic et al.<sup>47</sup> y Cussac et al.<sup>48</sup>, por su parte lo hicieron en *R sapo*, precisando sobre toda la embriogénesis que caracterizaron en 25 etapas, tardando entre 30 y 45 horas a temperatura de 22-24 °C. En *R quelen* el desarrollo embrionario también es rápido y el larvario tarda de 3 a 5 días dependiendo de la temperatura del agua<sup>49</sup>.

Matkovic et al.<sup>50</sup> resalta que en todos los casos la asincronía del desarrollo embrionario se han atribuido tales desfases a cambios de pH, oxígeno disuelto o temperatura que afectan diferencialmente cada embrión.

**4.2.3 Larvicultura y alevinaje.** Muñoz y Arias<sup>51</sup>, en ensayos de larvicultura con primera alimentación concluyeron que: las larvas inician la alimentación exógena a las 72±2 h. p. e., con un remanente de saco vitelino cercano al 20%, sin observarse comportamiento caníbal durante el estudio. Que el mejor resultado de ganancia en peso y ganancia en longitud se obtuvo cuando las larvas fueron alimentadas con náuplios de *Artemia* sp., siendo entonces la mejor oferta de primera alimentación. Que la sobrevivencia de las larvas de es similar si se alimentan con *Artemia* sp. o concentrado pulverizado para peces siendo que la aceptación y respuesta a la oferta de concentrado es una excepcional alternativa para la especie.

Arias et al.<sup>52</sup> precisa sobre el alevinaje lo siguiente: “las larvas cultivadas en condiciones controladas y a las que se les hubo proporcionado la primera alimentación, se les siembra en número de 30-60 pos-larvas por m<sup>2</sup> hacia las 80 horas pos-eclosión (pero pueden permanecer sin mayores riesgos hasta por 7 días en los contenedores). El alevinaje se efectúa en estanques en tierra previamente desinfectados con cal, fertilizados y abonados con gallinaza jaula al menos 5 días antes de la siembra de conformidad con las condiciones de agua y suelo de cada criadero. Para alimentarlas se les suministra concentrado del 40% de proteína bruta pulverizado, 3-5 veces por día, 6 días a la semana. La cosecha

---

<sup>47</sup> MATKOCIC, M.V.; CUSSAC, M.; CUKIER, G.A.; GUERRERO, M. y MAGGESE, C. Desarrollo embrionario de *Rhamdia sapo* (Valenciennes, 1840)(Pises, Pimelodidae). I. Segmentación, morfogénesis y organogénesis temprana. En: Revista Brasileira de Biología. Brasil, No 45. 1983. p. 39-50.

<sup>48</sup> CUSSAC, V.N.; MATKOVIC, M. y MAGGESE, M.C. Desarrollo embrionario de *Rhamdia sapo* (Valenciennes, 1840) (Pises, Pimelodidae). II. Organogénesis media, organogénesis tardía y eclosión. En: Revista Brasileira de Biología,. Brasil, No 45. 1985. p.149-160.

<sup>49</sup> GOMES y CHIPARRI, Op cit., p. 23

<sup>50</sup> MATKOCIC, CUSSAC, CUKIER, GUERRERO y MAGGESE, Op cit., p. 28

<sup>51</sup> MUÑOZ, F y ARIAS, José Alfredo. Respuesta a la primera alimentación de larvas de *Rhamdia sebae* cf. (Pisces: Siluriformes: Pimelodidae). En: Memorias II Congreso Colombiano Acuicultura. Villavicencio, 2005. p. 27

<sup>52</sup> ARIAS, AYA y MUÑOZ, Op cit., p. 27

se hace total obteniendo una sobrevivencia máxima del 70% a los 18 días de alevinaje, así los alevinos que obtienen son generalmente homogéneos.

Carneiro et al. <sup>53</sup>, afirma que si la densidad de siembra es mayor o el tiempo de alevinaje se prolonga más allá de los 45 días, se obtiene mucho menor sobrevivencia y gran heterogeneidad

Arias et al. <sup>54</sup> en ensayos de alevinaje de *R sebae* consiguieron mayor crecimiento y sobrevivencia de alevinos cuando sembraron larvas previamente alimentadas con náuplios de *Artemia* sp.

**4.2.4. Cultivo.** Los primeros ensayos de cultivo de especies de *Rhamdia* se deben a Machado y Castagnolli <sup>55</sup>, quienes trabajando con *R hilarii* obtuvieron en 90 días de cultivo tasas de crecimiento de 0,6 g / día mediante fertilización de las aguas de cultivo y 5g/día utilizando alimentos paletizados del 28% de proteína bruta. Luchinii <sup>56</sup> reporta conversiones similares para el bagre negro *R sapo* por. A *R quelllen* se le cultiva en el momento, en el sur de Brasil, en estanques rurales de 500 a 2000 m<sup>2</sup>. Es un cultivo que tiene tan solo cinco años, pero que ya se perfila como una alternativa cierta y rentable en ese país, dada la docilidad de la especie, su adaptación a cultivos intensivos y la aceptación de raciones preparadas que pueden ser administradas durante el día. Arias<sup>57</sup> afirma que las condiciones que se le han aplicado son las mismas que se han estado utilizando para otras especies de cultivo, particularmente las de cachama y yamú. De manera general se puede resumir las practicas así: se cultiva en sistema de monocultivo, a densidad de 0,5-2 peces / m<sup>2</sup> en estanques en tierra de 500 o más m<sup>2</sup>, con abundante recambio de agua.

Según Fracalossi et al. <sup>58</sup>, se alimenta con concentrados comerciales de 34-38 % de proteína bruta con 3.500-3.800 kcal/kg. Las raciones son administradas diariamente a una tasa del 3% de la biomasa, de 2 a 3 veces al día, durante siete días a la semana, todo basado en supuestos de consumo de la especie que no se conocen. Así se pueden llegar a obtener peces de hasta 1.500 g en un año de cultivo con una conversión alimenticia de dos<sup>59</sup>. En ensayos de cultivo de *R sebae*

---

<sup>53</sup> ARIAS, AYA y MUÑOZ, Op cit., p. 27

<sup>54</sup> ARIAS, AYA y MUÑOZ, Op cit., p. 27

<sup>55</sup> MACHADO y CASTAGNOLLI, Op. cit., p. 27.

<sup>56</sup> LUCHINI, L. y RANGEL, C.C. Op cit., p. 25.

<sup>57</sup> ARIAS, José Alfredo. El cultivo del yamú. 2da. Ed. UNILLANOS-AILL-IIOC. Villavicencio. 2001. p.26.

<sup>58</sup> FRACALOSSO, M.D; ZANIBONI-FILHO, E. y MEURER, S. No rastro das espécies nativas. Ein: Panorama da Aquicultura. Brasil, 2002. p. 43-48.

<sup>59</sup> Ibid., p.29

durante 360 días se han conseguido pesos finales de 93 g, 110 g y 128 g y sobrevivencias de 65%, 58% y 55% cuando se han utilizado raciones del 20%, 25% y 30% respectivamente. Similares a otros bagres Arias et al (2005)<sup>60</sup>.

---

<sup>60</sup> ARIAS José Alfredo; CLAVIJO-AYALA Jhon y AYA Elizabeth. Crecimiento de *Rhamdia sebae* c.f. con tres diferentes niveles de proteína en la ración. En: Memorias. V ENCIP. Universidad de Antioquia, Medellín, 2005. p. 3.

## 5. DISEÑO METODOLÓGICO

**5.1 LOCALIZACIÓN.** Los ensayos se realizaron en el Laboratorio de Larvicultura de la Estación Piscícola del Instituto de Acuicultura de los Llanos (IALL), ubicada en la vereda Barcelona a 7 Km. de la ciudad de Villavicencio, capital del departamento del Meta (Colombia) a una latitud de 4°0.5' n y longitud 73° 37' o. Caracterizada por una altura promedio de 420 metros sobre el nivel del mar, temperatura de 25° C, precipitación pluvial de 4050 mm y humedad relativa del 75%.

Para los experimentos se utilizó un salón adjunto al laboratorio provisto de aire acondicionado para regular la temperatura ambiental y evitar al máximo los cambios de este factor en los ensayos que allí se efectuaron.

Figura 2. Laboratorio de larvicultura - IALL



**5.2 PERIODO DE ESTUDIO.** La investigación se realizó en dos etapas así: 2 meses de ensayos preliminares (mayo –junio 2005) y 3 meses de trabajo de laboratorio (agosto-octubre 2005).

**5.3 ANIMALES EXPERIMENTALES.** Se utilizaron 15415 larvas de 120 horas pos-eclosión (hpe) (Véase Figura 3), obtenidas mediante 8 reproducciones inducidas (8 hembras y 16 machos). Las larvas recibieron primera alimentación de naúplios de *Artemia salina* cada 12 horas a partir de las 72 hpe, manteniendo vigilancia permanente de calidad de agua la cual se mantuvo en las siguientes condiciones: temperatura  $27 \pm 0,4$  °C; pH  $6,5 \pm 0,2$ ; O<sub>2</sub>  $6 \pm 0,4$  mg /l; dureza  $30 \pm 5$  mg / L.

Figura3. Larvas *Rhamdia sebae* c.f



**5.4 MATERIALES Y EQUIPOS.** Se utilizaron los siguientes:

- Incubadora Wnarovich capacidad 250 L.
- incubadora: Revolutionary Science, modelo RS – IF -201, precisión de temperatura uniforme de +/- 1, rango de 7,0 – 60,0 °C.
- Reactivos orgánicos para modificar pH.
- Termómetro: Taylor 9878, rango de temperatura -50, 260°C, con 0,1 de precisión

- PHmeter DMPH-2 (Digimed).
- Beakers de 100 ml
- Lupa para conteo
- Nevera de Icopor
- Goteros plásticos de 2,5 ml
- Beakers de 500 ml
- Baldes de 10 litros
- Cronómetro

## 5.5 PROCEDIMIENTOS

**5.5.1 Calidad de agua.** Así como no es posible concebir un cirujano operando seres humanos sin antes entender y dominar Anatomía, tampoco se concibe un acuicultor criando organismos acuáticos sin conocimientos básicos de Calidad de Agua. Debemos tener conciencia que los ambientes acuáticos son bastante más complejos que los ambientes terrestres; es por eso que un dominio más íntimo de sus principios podrá darnos subsidios para descifrar los intrincados problemas que se suscitan a lo largo de los cultivos.

La calidad del agua utilizada en la piscicultura es muy importante para el crecimiento y desarrollo de la *Rhamdia*. Cuanto mas control de la calidad del agua, mejor será el rendimiento del crecimiento, pues para las todas las fases de vida de la *Rhamdia* son necesarios niveles óptimos de los parámetros físico –químicos. Existen varios parámetros de calidad de agua a ser controlados los cuales dependen de condiciones de cultivo y la practica de cada uno<sup>61</sup>.

Durante el periodo de trabajo se realizaron seguimientos a los parámetros físico-químicos, que se muestran en la tabla 1.

---

<sup>61</sup> Ibid., p. 30.

Tabla 1. Parámetros físico-químicos de la Calidad de agua.

Parámetros de la Estación	
pH	6,5 - 6,7
alcalinidad	0,01
temperatura	27 °C
saturación de oxígeno	7,4 ppm
dureza	30 ppm

**5.5.2 Temperatura.** Para la evaluación de temperatura, las larvas fueron colectadas de las incubadoras Wanarovich luego se colocaron en seis beakers (seis replicas) de 100 ml (40,0 ml útiles), por tratamiento. Los beakers fueron localizados previamente en una incubadora térmica (Revolutionary Science, modelo RS – IF -201) durante una hora para calibración y mantenimiento constante de la temperatura a experimentar. Cada temperatura fue un tratamiento (tratamiento 1 = 6.0°C, hasta tratamiento 66 = 38,5°C). Cada replica contuvo 30 - 40 larvas. El conteo de la sobrevivencia larvaria para cada una de las replicas se realizó cada cinco minutos durante una hora. (Anexo A.)

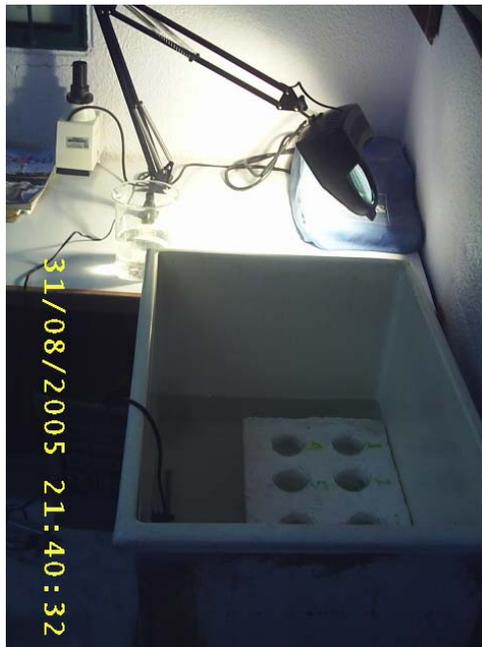
Figura 4. Incubadora: Revolutionary Science, modelo RS – IF -201.



**5.5.3 pH.** Para la evaluación de pH las larvas fueron colectadas de la incubadora Wanarovich y se colocaron en seis beakers de 100 ml (seis replicas) por tratamiento. Una hora antes de cada tratamiento los beakers fueron llenados con agua de las incubadoras hasta 40,0 ml y localizados en la incubadora térmica para calibración y mantenimiento constante de la temperatura que registrasen las incubadoras Wanarovich. Media hora antes a los beakers en la incubadora térmica, dependiendo del tratamiento de pH a experimentar, se les agregó reactivo orgánico buffer para subir o bajar el pH.

El reactivo utilizado para subir el pH fue estabilizado para que 0.0625 ml aumentará el pH en 0,5 unidades a los 40,0 ml de agua por replica. El reactivo utilizado para bajar el pH fue estabilizado para que 0.0312 ml disminuyera el pH en 0,5 unidades a los 40,0 ml de agua por replica. Comprobada la estabilidad del agua en cada beakers para temperatura y pH experimental, fueron trasladadas las larvas de las incubadoras Wanarovich a los beakers. Cada pH fue un tratamiento (tratamiento 1 = pH 3,5 hasta tratamiento 14 = pH 10,0). Cada replica contuvo 30 - 40 larvas. El conteo de la sobrevivencia larvaria para cada una de las replicas se realizó cada cinco minutos durante una hora. (Anexo B.)

Figura 5. Montaje para pH en Incubadora de Fibra de vidrio



**5.6 DISEÑO EXPERIMENTAL** Todos los experimentos fueron realizados completamente al azar. Con 66 tratamientos para temperatura, seis replicas tratamiento y 30 - 40 individuos por réplica, utilizando un nivel de probabilidad del 5%. Y 14 tratamientos para pH, seis replicas tratamiento y 30 – 40 individuos por replica, utilizando un nivel de probabilidad del 5%.

Como variable dependiente se utilizó la sobrevivencia (S), expresada de la manera siguiente:

$$S = Ni - Nf / Ni * 100$$

Donde Ni = número inicial de larvas; Nf = número final de larvas

**5.7 MODELO ESTADÍSTICO.** Las diferencias entre los efectos de la temperatura o del pH sobre la variable sobrevivencia en el tiempo, fueron estudiadas mediante pruebas de contrastes utilizando para ello la prueba de Brant y Snedecor.

La prueba específica de Brant y Snedecor utilizada se encuentra representada en la formula:

$$\chi^2 = \frac{\sum a_i p_i - \bar{p} \sum a_i}{\bar{p} \bar{q}} \cdot \bar{q} = 1 - \bar{p}$$

Donde si  $\chi^2_C > \chi^2_T$ : Rechazo la Ho;  $\chi^2_T$ , con 1º de libertad con 99% = 6.63.

Dado el número de tratamientos y replicas se utilizó el programa Visual Fox Pro 6.0, 1998, con el cual se construyó el software que permitió analizar la prueba específica para este caso. Las pruebas se realizaron a través de contrastes entre tratamientos: tratamiento extremo v/s. tratamiento extremo, tratamiento extremo v/s resto de tratamientos, y entre agrupaciones de tratamientos.

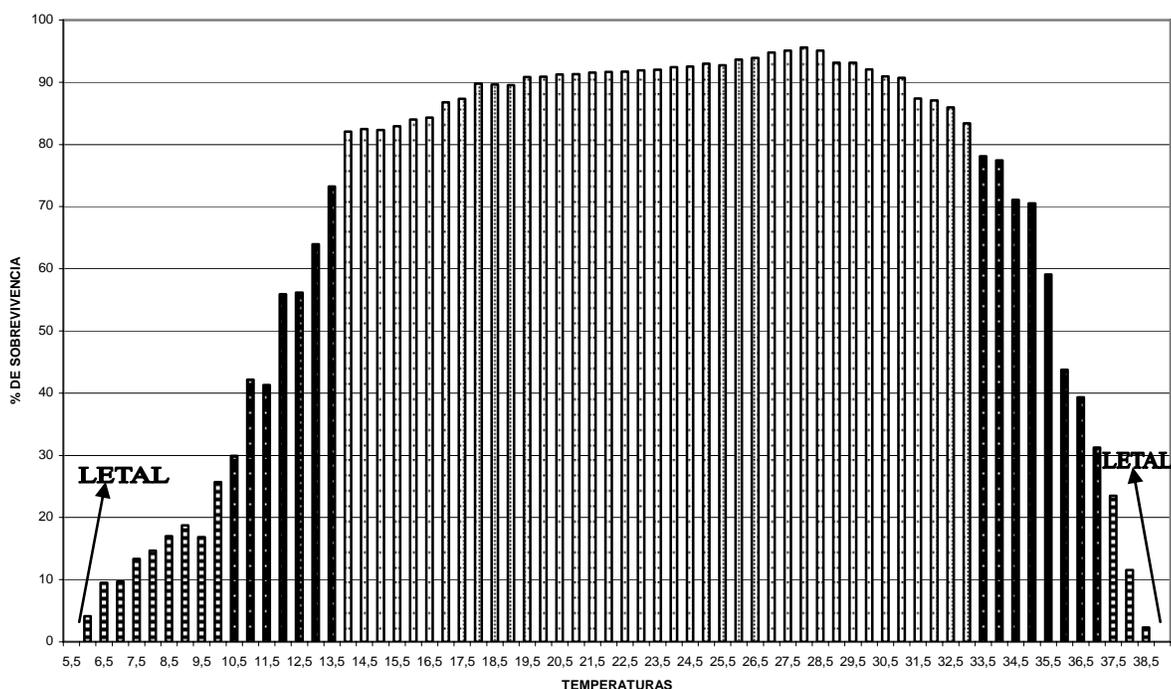
El programa desarrollado definió las similitudes y diferencias entre tratamientos a través de los valores de  $\chi^2$  con significancias a  $p < 0.05$ .

## 6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 6.1 RESULTADOS.

Los resultados obtenidos con los diferentes tratamientos de temperatura y pH en cuanto a sobrevivencia de larvas se observan en las figuras 4 y 5.

Figura 6. Rango de confort, rangos de estrés, rangos de quiebre y puntos letales de temperatura, en larvas de *Rhamdia sebae* c.f., de 120 horas poseclosión, en agosto –octubre de 2005, en el Laboratorio de Larvicultura del Instituto de Acuicultura de los Llanos.



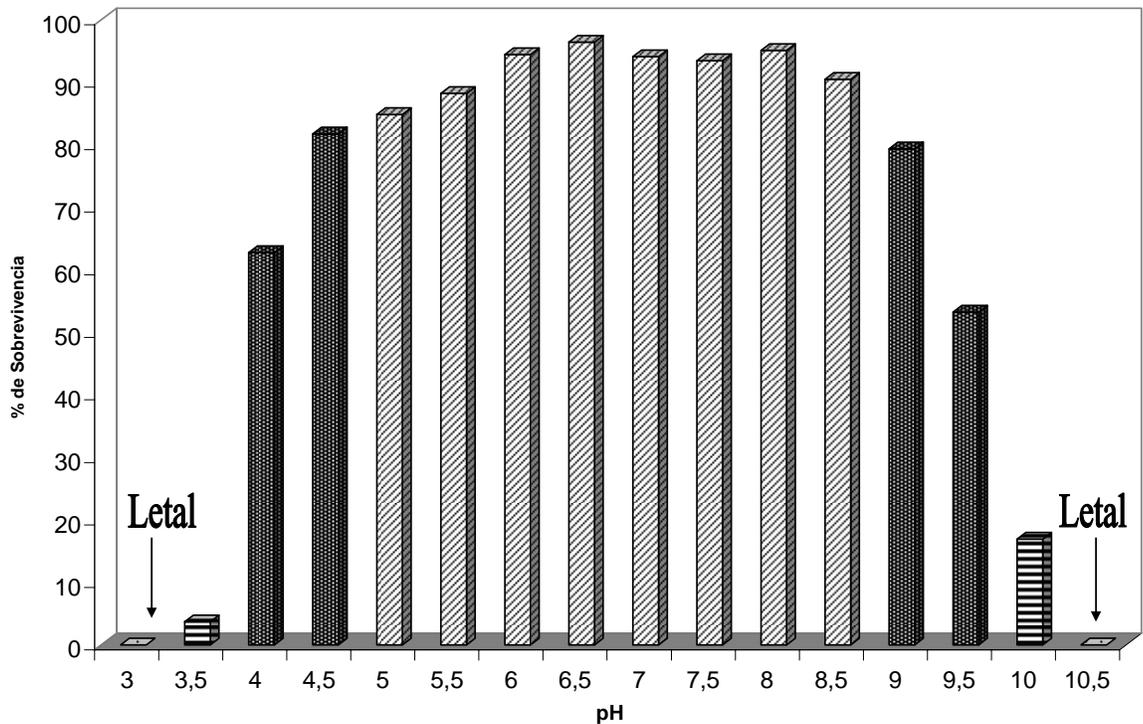
Con un 99% de confianza se reporta que no existen diferencias significativas entre los tratamientos: T17 y T55 que corresponden al rango de confort comprendido entre la temperatura 14,0°C a 33,0°C. (Anexo C)

Se determinaron los rangos de estrés inferior y superior sobre porcentajes de sobrevivencia entre 30 y 80 %; siendo el rango inferior de estrés 10,5 - 13,5°C y el rango inferior de estrés 33,5 - 37°C.

El rango de quiebre fue definido sobre la base de una sobrevivencia inferior al 30 %. Así el rango inferior de quiebre fue 6,0 – 10,0°C y el rango superior de quiebre 37,5 - 38,5°C.

Las temperaturas máximas y mínimas letales fueron 39,0°C y 5,5°C respectivamente. (Anexo A.)

Figura 7. Rango de confort, rangos de estrés, rangos de quiebre y puntos letales de pH, en larvas de *Rhamdia sebae* c.f., de 120 horas poseclosión, en agosto –octubre de 2005, en el Laboratorio de Larvicultura del Instituto de Acuicultura de los Llanos.



Con un 99% de confianza se puede afirmar que no existieron diferencias significativas entre los tratamientos: T4 y T11 los que demarcan el rango de confort comprendido entre los pH 5,0 y 8,5, rango en el cual se encuentra la mayor sobrevivencia en el pH 6,5 con un 96,42%. ( Anexo D.)

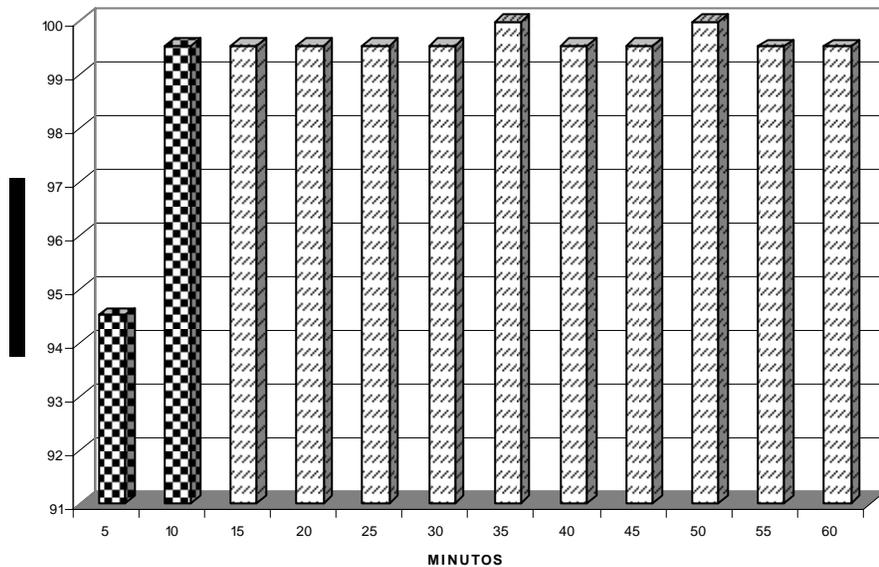
El rango de estrés inferior estuvo entre pH 4,0 a 4,5 y el rango de estrés superior entre pH 9,0 a 9,5. Con una sobrevivencia promedio de 72,22% y 66,29% respectivamente.

El punto de quiebre inferior se encontró en el pH 3,5 y el superior en el pH 10,0 con un porcentaje de sobrevivencia de 3,73% y 16,78% respectivamente.

Los pH letales fueron: 3,0 y 10,5, los cuales tuvieron una sobrevivencia de 0 en los primeros 20 minutos y no se les incorporó en los contrastes que determinaron los diferentes rangos. (Anexo B.)

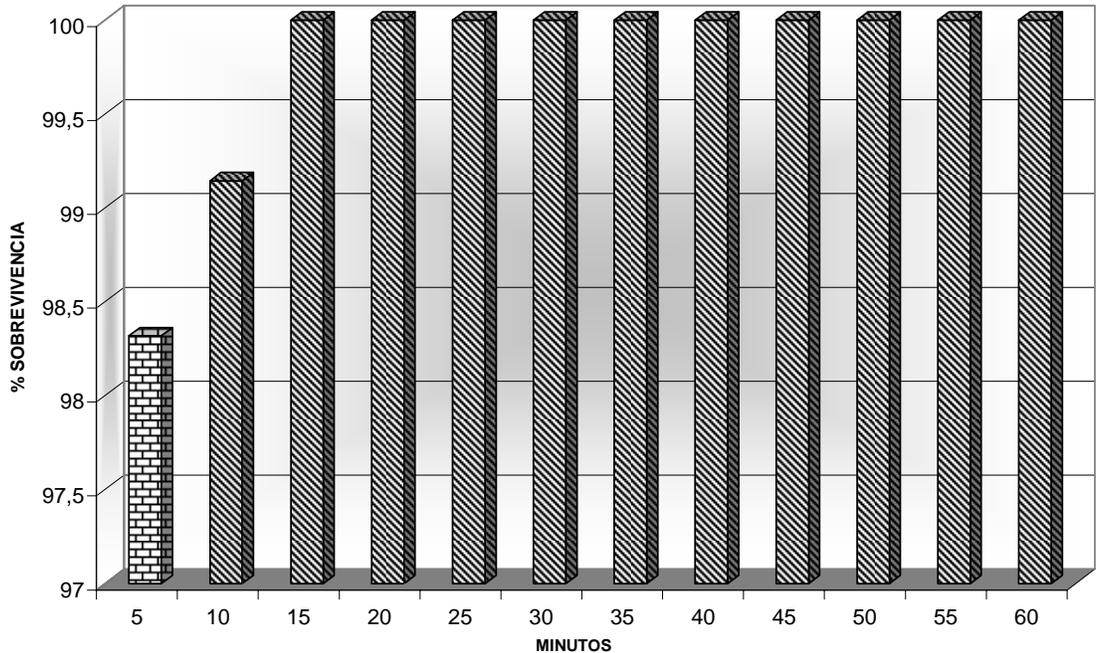
Las Figuras 8 y 9 son los tiempos de respuesta de ajuste para las temperaturas y pH experimentados.

Figura 8. Tiempo de respuesta de ajuste de temperatura de larvas de *Rhamdia sebae* c.f. de 120 horas poseclosión, dentro del rango de confort, en agosto – octubre de 2005, en el Laboratorio de Larvicultura del Instituto de Acuicultura de los Llanos..



Dentro del rango de confort de temperatura se determinó que el tiempo de respuesta de ajuste fue de 10 minutos con un 99% de confianza.(Anexo E)

Figura 9. Tiempo de respuesta de ajuste de pH de larvas de *Rhamdia sebae* c.f. de 120 horas poseclosión, dentro del rango de confort, en agosto – octubre de 2005, en el Laboratorio de Larvicultura del Instituto de Acuicultura de los Llanos.



Dentro del rango de confort de pH se determinó que el tiempo de respuesta de ajuste fue de 5 minutos con un 99% de confianza. (véase anexo 6.)

## 6.2 DISCUSIÓN.

Es reconocido que la temperatura influye la mayor parte de parámetros físico-químicos del agua y por ende estimula directa o indirectamente gran cantidad de respuestas en los organismos acuáticos<sup>62</sup>.

<sup>62</sup> HORACIO, R; DAZA, P y AVILA, M. Fundamentos de acuicultura continental. Instituto nacional de pesca y acuicultura, INPA. Bogotá, Colombia. 2001. p.45.

Laevastu y Hayes<sup>63</sup> afirman que la influencia de la temperatura puede provocar un profundo efecto sobre el crecimiento, la tasa de alimentación, el metabolismo y muchas más funciones de los peces

Según Hardy<sup>64</sup>, la temperatura es uno de los principales limitantes en una gran variedad de procesos biológicos, desde la velocidad de simples reacciones químicas o la distribución ecológica hasta la permanencia misma de una especie en un sitio.

Las especies acuícola están subordinadas a su medio ambiente, porque su actividad y sobrevivencia están permanentemente sujetas a la temperatura prevaleciente tal como se observar en este trabajo, donde las larvas a partir de unos rangos superiores e inferiores se vieron definitivamente alteradas en sus funciones fisiológicas y de su actividad llevándolas hasta la muerte, es posible que las temperaturas bajas que llevaron altas mortalidades pudiesen haber causado inactividad, parálisis, apatía etc. mientras que los valores máximos de temperatura que causaron altas mortalidades es seguro que haya causado aumento en el metabolismo causando mayor requerimiento de oxígeno y por ende la respiración, es de aclarar que en estos límites también se aumenta la eliminación de materiales y la excreción. De varias maneras, un ambiente acuático simplifica o complejiza el modo de vida de los peces, pues las masas de agua, en general, propician un ambiente térmico particular, en el caso del trópico, que nos ocupa, aproximadamente estable<sup>65</sup>.

Los peces en general y en especial las especies que viven en aguas tropicales, a lo largo de los siglos han desarrollado diferentes mecanismos para responder a los cambios de temperatura que se puedan presentar en el tiempo. Tales mecanismos en muchas especies son sin embargo limitados y solo son eficientes dentro de variaciones de temperatura pequeña (3,0-5,0 °C) y lapsos relativamente largos (12 horas o más)<sup>66</sup> de ahí la importancia de haber encontrado los rangos óptimos de temperatura para larvas de *R. sebae* c. f.. pues esto serviría de base para futuros sistemas de producción de estas especies nativas.

---

<sup>63</sup> LAEVASTU, T. y HAYES, M. Effects of environmental factors on fish. In: Fisheries, Oceanography and Ecology. Fishing News Books Ltd. England. 1984.p. 5-23.

<sup>64</sup> HARDY, R. Temperatura e Vida Animal. En: revista: Temas de Biología. Vol. 24. Editora Pedagógica e Universitária Ltda. - EDUSP. São Paulo, 1981. p. 91.

<sup>65</sup> HARDY. Op cit., p.3

<sup>66</sup> MICROSOFT. INC. Temperatura en peces. En: Encarta®. 2005: Biblioteca de consulta. Estados Unidos, Microsoft, 2005 (CD. ROM).

Similar a lo anterior pero de manera más directa se podría decir que el pH influye en los peces tropicales de agua dulce. El pH del agua es normalmente regulado por el sistema gas carbónico – bicarbonato - carbonato, estando, considerándose el rango de 6,0 a 8,0 el más común<sup>67</sup>.

De otra parte se reconoce una fluctuación diaria entre una y dos unidades de pH en estanques de cultivo para peces en la zona tropical.. Fluctuaciones mayores del pH, se sabe, son altamente estresantes para los animales en cultivo y sin duda aún más si se trata de organismos como larvas<sup>68</sup>. En este trabajo se determino claramente los rangos de pH que se requieren para mantener en excelentes condiciones fisiológicas y activas a las larvas de esta especie consideradas para el futuro como promisorias.

Los pequeños ajuste que los peces realizan a variaciones pequeñas de temperatura y de pH, que se podría decir son de tipo “instantáneo” (debidos a los desplazamientos dentro de un mismo cuerpo de agua, por ejemplo), y que no causan cambios importantes o “visibles” del comportamiento del animal, constituyen lo que se ha denominado “rango de confort”. Definiéndose entonces el rango de confort para un determinado parámetro como el intervalo en el cual el individuo no sufre cambios aparentes de actividad, desempeño o comportamiento<sup>69</sup>.

Por otra parte es claro que otros muchos vectores influyen de manera definitiva en el tipo e intensidad de las respuestas a los cambios de temperatura y pH, entre ellos la etapa de crecimiento o desarrollo del individuo. Los autores coinciden en que la etapa en donde las respuestas se contienen en rangos de confort con intervalos más reducidos y efectos con manifestaciones más visibles, es la etapa de larva.

Los peces en este periodo en el que prácticamente todas las estructuras y funciones están en transición, son especialmente susceptibles, frágiles y con

---

<sup>67</sup> BALDISSEROTTO y RANDÚZ. Op cit, p. 17

<sup>68</sup> Ibid., p. 31

<sup>69</sup> OSSE, W.M y VAN DEN BOOGAART, J.G.M. Fish larvae, development, allometric growth, and aquatic environment. ICES Mar Sci Symp. 1995. p. 21-34.

reducidas capacidades de respuesta a los cambios de todo orden, en especial a los cambios medioambientales de temperatura y pH.<sup>70</sup>

El rango de confort para temperatura fue sorprendentemente amplio, aunque no es posible comparar y discutir tal resultado frente a otros peces cercanos a la barbilla y en la etapa en que se realizaron los experimentos, porque como se puede apreciar en la Tabla 2 la literatura disponible es escasa y puntual.

Con todo es posible afirmar que la especie en su fase larval esta adaptada a un espectro de temperatura que le garantiza sobrevivir en condiciones amplias de variación de la temperatura.

Tabla 2 Comparación de resultados de rangos de confort en etapas cercanas a la siembra para alevinaje de especies de bagres.

<b>Especie</b>	<b>Etapa</b>	<b>Rango</b>	<b>Autor</b>
<b><i>Rhamdia sapo.</i></b>	<b>Alevinaje</b>	<b>25 a 35°C</b>	<b>Ringuelet, R. et al<sup>71</sup> 1967.</b>
<b><i>Ictalurus punctatus.</i></b>	<b>Alevinaje</b>	<b>24 a 29,5°C</b>	<b>PILLAY<sup>72</sup> 1997.</b>
<b><i>Clarias batrachus.</i></b>	<b>Eclosión</b>	<b>25 a 32°C</b>	<b>PILLAY<sup>73</sup> 1997.</b>
<b><i>Clarias lazera.</i></b>	<b>Desove y eclosión</b>	<b>20°C (puntual)</b>	<b>PILLAY<sup>74</sup> 1997.</b>

<sup>70</sup> CHIPARRI, A; CARVALHO, L y BALDISSEROTTO, Bernardo. Publicacion: Temperaturas letais de larvas de *Rhamdia quelen* (PIMELODIDAE). Ein: Revista: Ciencia Rural. Santa Maria, Brasil, No 6. 2000. p. 12 – 15.

<sup>71</sup> RINGUELET, R.; R. ARAMBURU y A. ALONSO DE ARAMBURU. Los peces Argentinos de agua dulce. Comisión de investigaciones científicas. La Plata, 1967. p. 594.

<sup>72</sup> PILLAY, T. V. R. Acuicultura principios y `prácticas. Editorial limusa s.a. de c.v. Grupo noriega editores, México D.F, 1997. p. 415.

<sup>73</sup> Ibid., p. 37

<sup>74</sup> Ibid., p. 37

Tabla 2 Comparación de resultados de rangos de confort en etapas cercanas a la siembra para alevinaje de especies de bagres. (Continuación)

<i>Ictalurus catus</i> e <i>Ictalurus furcatus</i> .	Eclosión.	24°C (puntual)	TIMMEARMANS 1983 <sup>75</sup>
<i>Clarias batrachus</i> y <i>C. macrocephalus</i> .	Eclosión	25 a 32 °C.	TIMMEARMANS 1983 <sup>76</sup>
<i>Rhamdia sebae</i>	Inicio de alevinaje	13 a 33.5	Este trabajo

Nótese que las comparaciones son difíciles cuando los momentos de desarrollo son diferentes y más cuando los autores no precisan sobre las condiciones experimentales.

Las temperaturas o pH por debajo o por encima de los rangos de confort para estos dos parámetros, por termino medio, generan en las larvas respuestas de alerta con indicadores visibles como boqueo, inapetencia, cambio de color, lentitud de nado etc. Larvas de muchas especies son extraordinaria mente susceptibles a cambios de temperatura y pH diferentes a los de los rangos de confort y sus respuestas son extremas. Los rangos de temperatura y pH superiores o inferiores al rango de confort (rangos de estrés), así como los rangos extremos, definidos en este trabajo como rangos de quiebre, en virtud que desde la ingeniería en producción acuícola la sobrevivencia inferior al 30% hacen económicamente inviable la producción, se presentan los primeros especialmente amplios y los segundos estrechos, situación poco reportada para peces de agua dulce en general.<sup>77</sup>

<sup>75</sup> TIMMEARMANS, J.A. Tratado de piscicultura. Edición mundi- prensa. Madrid, España, 1983. p. 320.

<sup>76</sup> Ibid., p.37

<sup>77</sup>MORALES, J. Acuicultura Marina Animal. Ed. Mundi Prensa, Madrid, España, 1986. p. 670.

Chiparri et al.<sup>78</sup>, afirman que no es necesario aclimatar las larvas de *Rhamdia quelen* a temperaturas similares a las de incubación (24,0-26,0° C). En este trabajo se comprueba tal afirmación y se demuestra experimentalmente que con temperaturas extremas dentro del rango de confort las larvas de *R. sebae* son especialmente eficientes para este factor. Con todo y lo anterior sin embargo los ensayos demostraron que la estabilidad de la respuesta se consigue entre los 5 a 10 minutos después del impacto del cambio de temperatura lo que nos lleva a recomendar una aclimatación de las larvas dispuestas para el alevinaje durante al menos 10 minutos.

En relación con los rangos de estrés y de quiebre para la temperatura, presentados en la Figura 4, no es posible mayores apreciaciones pues no existe en la literatura precisiones a este respecto con las que se pueda discutir este asunto. Sin embargo es claro que los rangos se reducen y que la especie a cambio de tener un amplio rango de temperatura de confort es susceptible en los extremos, similar a lo propuesto por Parker y Davis,<sup>79</sup> cuando dicen que la mayoría de los peces de agua cálida poseen un amplio rango de tolerancia a los factores fisicoquímicos pero tiene menos condiciones para soportar temperaturas por debajo y por encima de dicho rango notándose tan solo 3,0°C de diferencia en el intervalo de estrés y de 5,0°C en el de quiebre.

Para Lagler et al.<sup>80</sup> la explicación a las respuestas, por ejemplo de cambio de color que se presenta en las larvas en estos experimentos (de gris – pardo a blanco), esta relacionada de manera directa al pH, pues ello se debe a un incremento de la concentración iónica del hidrogeniones (o sea, el descenso de los valores de la escala acidez-alcalinidad del pH), que tiene efectos similares para un incremento en la tensión del CO<sub>2</sub> y en la capacidad de acarreo de oxígeno por la hemoglobina. La forma de la curva de disociación del oxígeno en la hemoglobina del Atún cambia con el pH, y los grupos heme (grupo de átomos que forman el pigmento) se pierde cuando el pH baja de 9,0 a 6,0<sup>81</sup>.

---

<sup>78</sup> CHIPARRI, A; CARVALHO, L y BALDISSEROTTO, Op cit., p.36

<sup>79</sup> PARKER, N. y DAVIS, K. Requirements of warmwater fish. In: L. Allen and E. Kinney eds. In: Proceedings of the Bioengineering Symposium for Fish Culture. Fish Culture Section of the American Fisheries Society, Bethesda, Maryland, USA, 1981. p. 21-28.

<sup>80</sup> LAGLER, K; BARDACH, J; MILLER, R y PASSINO, D. 1ª Ed. AGT Editor, S.A. Ciudad de México, México, 1984. p. 227.

<sup>81</sup> Ibid., p.32

De conformidad con Swingle<sup>82</sup>, el cual afirma que los límites de pH deseables para la cría de peces están entre 6,7 y 9,0 y con Boyd<sup>83</sup>, que considera que las aguas con valores que abarcan rangos de 6,5 a 9,0 son los más adecuados para la producción de peces, las larvas de barbilla en este trabajo se comportaron de manera normal dentro del rango de confort presentado en la Figura 5.

Precisa también Boyd<sup>84</sup> que por debajo o por encima del rango de confort los valores del rendimiento y la sobrevivencia de los peces bajan. Con un intervalo más reducido, Baldisserotto<sup>85</sup>, expresa para *R. quelen*, que el mejor crecimiento de las larvas se obtiene entre pH de 8,0 a 8,5, y en aguas con pH menor a 6,0 la sobrevivencia larval es muy reducida, lo cual difiere del comportamiento de larvas de *R. sebae* en este trabajo, donde aun en pH 5,0 la sobrevivencia es superior al 80%, mostrando la gran capacidad de la especie como para la temperatura.

---

<sup>82</sup> SWINGLE, Op cit., p. 31

<sup>83</sup> BOYD, C. Water Quality in Ponds for Aquaculture. Auburn University, Alabama. Birmingham Publishing Co. Alabama, 1990. p. 482.

<sup>84</sup> Ibid., p. 38

<sup>85</sup> BALDISSEROTTO y RANDÜZ, Op cit., p. 31

## 8 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 8.1 CONCLUSIONES

Las larvas de *Rhamdia sebae c.f.* en las condiciones de este trabajo, tienen amplia tolerancia a cambios de temperatura y pH al momento de la siembra para alevinaje.

Los rangos de confort para temperaturas y pH fueron: 14,0°C – 33,0 °C y 5,0 -8,5 con el 80% de sobrevivencia o más y confiabilidad de 95% respectivamente.

Los rangos de estrés para temperatura fue: inferior de 10,5 - 13,5°C , superior de estrés 33,5 – 37,0°C y para pH: inferior entre 4,0 a 4,5 y superior entre 9,0 a 9,5, con una sobrevivencia entre el 30 al 80% y una confiabilidad del 95% respectivamente.

Los rangos de quiebre para temperatura fueron: rango inferior de quiebre fue 6,0 - 10°C y el rango superior de quiebre 37,5 - 38,5°C, y para pH los puntos 3,5 y 10,0 con una sobrevivencia entre el 30 al 80% y una confiabilidad del 95% respectivamente.

Las temperaturas letales fueron: temperatura letal inferior 5,5°C; temperatura letal superior 39,0°C.

Los pH letales fueron: 3,0 y 10,5

Los tiempos de ajuste a los cambios de temperatura experimentados fueron: para temperatura 10 minutos y para pH 5 minutos

### 8.2 RECOMENDACIONES

Para obtener la mayor sobrevivencia de larvas de barbillas al momento de la siembra para alevinaje, se recomienda verificar que la temperatura y el pH del

agua dispuesta para el alevinaje se encuentre entre los rangos para temperatura de 14,0°C – 33,0°C y para pH 5,0 – 8,5, encontrados en este estudio.

Abstenerse de sembrar cuando la temperatura o el pH del agua dispuesta para el alevinaje se encuentre a temperatura inferior a 13,5 °C o superior a 37,0°C; pH inferior a 4,5 °C o superior a 9,5. Nunca se siembre cuando la temperatura o el pH del agua dispuesta para el alevinaje se encuentre a temperatura inferior a 10,0°C o superior a 38,5°C y pH inferior a 3,5 o superior a 10,0, porque obtendrá pérdidas.

Siémbrese siempre sin afán, permitiendo que el agua dispuesta para el alevinaje entre lentamente en el recipiente en que se tengan las larvas cosechadas en las incubadoras, demórese el procedimiento al menos diez minutos.

De conformidad con la experiencia adquirida en estos ensayos, se recomienda la especie para prácticas de investigación y docencia en aspectos de la larvicultura y el alevinaje.

El software diseñado para esta investigación logra mayor eficiencia en el proceso de la información, puesto que reduce tanto la probabilidad de error humano como el tiempo que invierte el investigador en su elaboración. Por lo tanto se sugiere hacer uso de esta herramienta para estudios similares que se realicen en el futuro.

Es necesario continuar con el proceso de investigación de la biología en los *Rhamdia* para esclarecer su potencial como especie de cultivo.

Incentivar el estudio de especies nativas para sustituir las foráneas que alteran el equilibrio del ecosistema.

## 9 BIBLIOGRAFIA

ARIAS, José Alfredo. El cultivo del yamú. 2da. Ed. UNILLANOS-IALL-IIOC. Villavicencio, 2001. 26 p.

ARIAS CASTELLANOS, José Alfredo; CLAVIJO-AYALA, Jhon; AYA BAQUERO, Elizabeth. Crecimiento de *Rhamdia sebae* c.f. con tres diferentes niveles de proteína en la ración. En: Memorias. V ENCIP. Universidad de Antioquia, Medellín, 2005. 99 p.

BALDISSEROTTO, Bernardo y RADÜNZ NETO, Joao. Criacao de Jundiá. Editora ufsm. Santa Maria, Brazil, 2004. 74 p.

MICROSOFT. INC. Temperatura en peces. En: Encarta ® 2005: Biblioteca de Consulta. Estados Unidos, Microsoft, 2005. (CD ROM).

BOYD, C. Water Quality in Ponds for Aquaculture. Auburn University, Alabama. Birmingham Publishing Co. Alabama, 1990. 482 p.

BRITSKI, H.A.; SATO, Y. y ROSA, A.B.S. Manual de identificação de peixes da região de Três Marias (Com chaves de identificação para os peixes da bacia do são Francisco). Brasília: Câmara dos Deputados, Coordenação de publicações. CODEVASF, Divisão de Piscicultura e Pesca. Segunda edición. 1986. 64 p.

BRITSKI, H.A., SILIMON, K. Z., LOPES, B.S. Peixes do Pantanal. Embrapa, Brasília, 1999. 184 p.

CARNEIRO, P.C., OLIVEIRA, F.M., BALDISSEROTTO, Bernardo y ESQUIVEL, G.J.R. Jundiá un gran peixe para região sul. Panorama da Aqüicultura. Brazil, 2002. 50 p.

CHIPARRI-GOMES, A.R., GOMES, L.C. y BALDISSEROTTO, Bernardo. Lethal temperatures for silver catfish, *Rhamdia quelen*, fingerlings. Ein: Rev. Journal of applied aquaculture, v.9,n.4. 1999. p.11-21.

CHIPARRI, A; CARVALHO, L y BALDISSEROTTO, Bernardo. Publicacion: Temperaturas letais de larvas de *Rhamdia quelen* (PIMELODIDAE). Ein: Ciencia Rural. No 6. Santa Maria, Brasil, 2000. 26 p.

CLAVIJO-AYALA, Jhon y ARIAS, José Alfredo. Desarrollo embrionario de *Rhamdia sebae* c. f. Instituto de Acuicultura de los Llanos (IALL). En: Memorias II Congreso Colombiano Acuicultura. Villavicencio, 2004. 90 p.

CUSSAC, V.N., MATKOVIC, M. y MAGGESE, M.C. Desarrollo embrionario de *Rhamdia sapo* (Valenciennes, 1840) (Pises, Pimelodidae). II. Organogénesis media, organogénesis tardía y eclosión. Ein: Revista Brasileira de Biología, No 45. Brasil, 1985. 149-160.

DALH, G. Los peces del río Sinú. Secretaria de Agricultura y Ganadería de Córdoba. Montería, 1958. 47p.

DE CARVALHO G.L.; INEU G.J.; CHIPPARI, G.A.R. y BALDISSEROTTO, B. Biología do Jundiá *Rhamdia quelen* (Teleostei, Pimelodidae)-Revisão bibliográfica-. Ein: Ciência Rural, Santa Maria, No 1. 2000. p.179-185.

DIAZ del BASTO, J. Untersuchungen ubre die Fisch-fauna des Río Cesar. Ein: Beitrag zur Tíegeographie Kolumbiens. Univ. Liebig, 1970. 60 p.

DÍAZ S.E, ARIAS CJA, AYA BE. Comparación del Ovaprim® y del Extracto de Hipófisis de Carpa (EHC) en la inducción a la ovulación y desove de barbilla *Rhamdia sabae* c.f.(Pisces: Pimelodidae). En: Memorias II Congreso Colombiano de Acuicultura. Villavicencio, 2004. 90 p.

DOS-SANTOS, H.S.L.; LOPEZ, R.A. y ZUIM, S.M.F. Sobre reprodução de peixes brasileiros, XVI, estudio morfométrico dos ovocitos de *Rhamdia hilarii* Valenciennes, 1840 (Pisces, Pimelodidae). Ein: Ars Veterinaria Vol 2. No 1. Brazil, 1986. p.13-24.

GALVIS, G., MOJICA, I. y CAMARGO, M. Peces del Catatumbo. Asociación Cravo Norte ECOPETROL. Bogotá, 1997. 118 p.

GÓMEZ, L. C.; CHIPPARI G. A.; GOLOMBIESKI, J. I. y BALDISSEROTTO, Bernardo. *Rhamdia quelen* (Pimelodidae), espécie promissória para la piscicultura no sul de Brasil, uma revisão. Ein: Res. XIII Encontro Bras. Icto. Brasil, 1999. 535 p.

GODINHO, H., FENERICH, N. de A. y NARAHARA, M. Y. Desenvolvimento embrionario e larval de *Rhamdia hilarii* (Valenciennes, 1840) (Siluriformes, Pimelodidae). Ein: Revista Brasileira de Biología. No 1. Brasil, 1978. p. 151-156.

GUEDES, D. S. *Contribuição ao estudo da sistemática e alimentação de jundiás (Rhamdia spp) na região central do Rio Grande do Sul (Pisces, pimelodidae)*. Santa Maria-RS. Ein: dissertação (Mestrado em Zootecnia). Brazil. Universidad Federal de Santa Maria. Curso de Pós-grauação em Zootecnia. Santa Maria. 1980. 99 p.

GUTIÉRREZ EMC, ARIAS, José Alfredo, AYA BAQUERO, Elizabeth. Uso del Primogonyl® en la inducción reproductiva de *Rhamdia sebae* c.f. En: Memorias II Congreso Colombiano de Acuicultura. Villavicencio, 2004. 90 p.

HARDY, R. Temperatura e Vida Animal. En: Temas de Biología. Editora Pedagógica e Universitária Ltda. - EDUSP. São Paulo, Vol. 24. 1981. 91p.

HORACIO, R; DAZA y P; AVILA, M. Fundamentos de acuicultura continental. Instituto nacional de pesca y acuicultura, INPA. Bogotá, 2001. 115 p.

LAEVASTU, T. y HAYES, M. Effects of enviromental factors on fish. In: Fisheries, Oceanography and Ecology. Fishing News Books Ltd. England., 1984. 23 p.

LAGLER, K; BARDACH, J; MILLER, R y PASSINO, D. Guía. 1ª Ed. AGT Editor, S.A. Ciudad de México, 1984. 227 p.

LUCHINI y SALAS, T. Cría de larvas de *Rhamdia sapo* en estanques primeros ensayos. En: Revista de la Asociación de Ciencias Naturales del Litoral. Vol 1. No 14. 1983. 86 p.

LUCHINI, L., RANGEL, C.C. Uso de gonadotropina corionica humana en la reproducción artificial de *Rhamdia sapo* (Val.). En: Revista Asociación de Ciencias Naturales del Litoral. No 14. 1983. 86 p.

MACHADO-ALLISON, A. Los Peces de los ríos Caris y Pao. CORPOVEN. Venezuela, 1987. 66 p.

MACHADO, C.R., CASTAGNOLLI, N. Preliminary observations related to culture of *Rhamdia hilarii*, a Brazilian catfish. In: T:V:R: Pillay and W.A. Dill (Edt.). Advances in Aquaculture, Kyoto. Farnham, 1979. 184 p.

MARCHIORO, M.I. Sobrevivência de alevinos de jundiá (*Rhamdia quelen* Quoy & Gaimard, 1824, Pisces, Pimelodidae) à variação de pH e salinidade da água de cultivo. Santa María. RS. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Curso de Pós-graduação em Zootecnia. Universidad Federal de Santa María. 1997. p.87.

MARDINI, C.V., SILVEIRA, M. A., BARENHO, D. H. L. Técnica de indução da desova em jundiá (*Rhamdia quellen*), empregada na Estação Experimental de Piscicultura de Lagoa dos Quadros, Rio Grande do Sul. Documento Ocasional. Brasil, 1981. 15 p.

MATKOCIC, M.V., CUSSAC, M., CUKIER,G.A., GUERRERO, M., MAGGESE, C. Desarrollo embrionario de *Rhamdia sapo* (Valenciennes, 1840)(Pises, Pimelodidae). I. Segmentación, morfogénesis y organogénesis temprana. En: Revista Brasileira Biológica. Brasil, No 45. 1983. p. 50 – 52.

MORALES, J. Acuicultura Marina Animal. Ed. Mundi Prensa, Madrid, 1986. p. 670

MUÑOZ F; ARIAS CJA. Respuesta a la primera alimentación de larvas de *Rhamdia sebae* cf. (Pisces: Siluriformes: Pimelodidae). En: Memorias II Congreso Colombiano Acuicultura. Villavicencio, 2004. 90 p.

NARAHARA, M.Y. Estrutura da população e reprodução de *Rhamdia hilarii* (Valenciennes, 1840), (Osteichthyes: siluriformes: pimelodidae). Inst. de Biociências/USP, São Paulo. São Paulo, 1983. 226 p.

NARAHARA, M.Y. GODINHO, H.M. y ROMAGOSA, E. Estrutura da população de *Rhamdia hilarii* (valenciennes, 1840) (Osteichthyes. Siluriformes, Pimelodidae). Ein: Boletim do Instituto de Pesca. Brazil, No 3. 1985. p.123-137.

NARAHARA, M.Y.; BASILE, M.M.A.; GODINHO, H.M. y CIPOLLI, M.N. 1988. Escala de maturidade, época de reprodução e influencia de fatores abióticos sobre o desenvolvimento gonadal de *Rhamdia hilarii* (Valenciennes, 1840). *B. Inst. Pesca, Sao Paulo* 15(2): p.201-211.

PAULA, S.G. Reprodução de *Rhamdia branneri*, 1911 (Pisces, Siluriformes) e suas relações com fatores abióticos. Curitiba - PR, Dissertação (Mestrado em Zoologia). Brazil. Curso de Pós-graduação em Zoologia, Universidad Federal do Paraná. 1978. 66 p.

PILLAY, T. V. R. Acuicultura principios y `prácticas, editorial Limusa S.A. de c.v. Grupo Noriega editores, México D.F, 1997. 415 p.

RADÜNZ NETO, J. Desenvolvimento de técnicas de técnicas de reprodução e manejo de larvas e alevinos de jundiá (*Rhamdia quelen*). Santa Maria, RS. Dissertação (Maestrado em Zootecnia) – curso de pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria. 1981. 77p.

RAMOS, H.A. Fundamentos de la Piscicultura Agrícola. Universidad de Caldas. Manizales, 1979. 74p.

ROMAN, B. Peces de agua dulce de Venezuela I. BIOESFERA. Caracas, 1985. 191p.

SATO, Y., CARDOSO, E.L. y AMORIM, J.C. Peixes das Lagoas Marginais do Rio Saa Francisco a Montante da Tres marias (Minas Gerais). CODEVASF. Brasília, 1987. 42 p.

SILVERGRIP, A. M. C. 1996. A Systematic revision of the neotropical catfish genus *Rhamdia* (Teleostei, pimelodidae). Stockholm, Sweden Museum of Natural History. (PhD Thesis). Departament of Zoology, Swedish Museum of Natural History. 156 p.

SOTELO, Guillermo, ARIAS, José Alfredo y AYA BAQUERO, Elizabeth. Inducción a la ovulación y desove de la barbilla *Rhamdia sebae* c.f. (Pisces: Pimelodidae) con Ovopel<sup>®</sup>. En: Memorias II Congreso Colombiano de Acuicultura. Villavicencio, 2004. 90 p.

SWINGLE, H.S. Methods of analysis for waters, organic matter and bottom soils used in fisheries research. Ed. Green, G. N. y Lovell, R.T. 1969. 119 p.

TIMMEARMANS, J.A. Tratado de piscicultura. Edición mundi- prensa. Madrid, 1983. 320 p.

WOYNAROVICH, E. y HORVATH, L. A propagação artificial de peixes de águas tropicais. Ein: Manual de extensão. FAO/CODEV/CNPq-Brasilia. Brazil, 1983. 220 p.

# **ANEXOS**

**Anexo A. Tablas brutas de temperatura**

<b>Temperatura 5,5</b>													
*T.L	51		47		48		49		42		41		Promedio.
Minutos	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	51	0	47	0	48	0	49	0	42	0	41	0	0,00
10	51	0	47	0	48	0	49	0	42	0	41	0	0,00
15	51	0	47	0	48	0	49	0	42	0	41	0	0,00
20	51	0	47	0	48	0	49	0	42	0	41	0	0,00
25	51	0	47	0	48	0	49	0	42	0	41	0	0,00
30	51	0	47	0	48	0	49	0	42	0	41	0	0,00
35	51	0	47	0	48	0	49	0	42	0	41	0	0,00
40	51	0	47	0	48	0	49	0	42	0	41	0	0,00
45	51	0	47	0	48	0	49	0	42	0	41	0	0,00
50	51	0	47	0	48	0	49	0	42	0	41	0	0,00
55	51	0	47	0	48	0	49	0	42	0	41	0	0,00
60	51	0	47	0	48	0	49	0	42	0	41	0	0,00
<b>Temperatura 6,0</b>													
*T.L	43		48		47		49		52		51		Promedio.
Minutos	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	32	26	39	19	41	13	39	20	42	19	49	3,9	16,78
10	32	26	41	15	41	13	39	20	43	17	50	2	15,43
15	36	16	42	13	42	11	41	16	43	17	50	2	12,50
20	36	16	42	13	42	11	41	16	43	17	50	2	12,50
25	39	9,3	42	13	42	11	41	16	46	12	50	2	10,38
30	39	9,3	42	13	42	11	44	10	46	12	50	2	9,36
35	39	9,3	42	13	45	4,3	44	10	49	5,8	50	2	7,33
40	39	9,3	42	13	45	4,3	45	8,2	49	5,8	50	2	6,99
45	39	9,3	42	13	45	4,3	45	8,2	49	5,8	50	2	6,99
50	39	9,3	45	6,3	45	4,3	45	8,2	49	5,8	50	2	5,95
55	40	7	45	6,3	45	4,3	45	8,2	50	3,8	50	2	5,24
60	40	7	46	4,2	45	4,3	47	4,1	50	3,8	50	2	4,21
<b>Temperatura 6,5</b>													
*TL	41		49		52		36		47		49		Promedio
Minutos	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	36	12	40	18	32	38	31	14	40	15	39	20	19,70
10	36	12	41	16	35	33	31	14	40	15	39	20	18,40
15	36	12	41	16	36	31	31	14	44	6,4	39	20	16,66
20	36	12	41	16	36	31	31	14	44	6,4	39	20	16,66
25	37	9,8	41	16	36	31	32	11	44	6,4	39	20	15,79
30	37	9,8	41	16	38	27	32	11	44	6,4	39	20	15,15
35	37	9,8	41	16	39	25	32	11	44	6,4	41	16	14,15
40	37	9,8	41	16	41	21	32	11	47	0	41	16	12,45
45	37	9,8	43	12	41	21	32	11	47	0	41	16	11,77
50	37	9,8	44	10	41	21	33	8,3	47	0	41	16	10,96
55	37	9,8	44	10	45	13	33	8,3	47	0	41	16	9,68
60	37	9,8	46	6,1	45	13	33	8,3	47	0	41	16	9,00

\* TL : Total Larvas

**Anexo A. Tablas brutas de temperatura. (Continuación)**

<b>Temperatura 7,0</b>													
*TL	39		45		47		48		41		38		Promedio
Minutos	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5,0	30,0	23,1	39,0	13,3	41,0	12,8	42,0	12,5	27,0	34,1	23,0	39,5	22,5
10,0	34,0	12,8	39,0	13,3	41,0	12,8	42,0	12,5	32,0	22,0	23,0	39,5	18,8
15,0	34,0	12,8	39,0	13,3	41,0	12,8	45,0	6,3	32,0	22,0	23,0	39,5	17,8
20,0	34,0	12,8	39,0	13,3	41,0	12,8	45,0	6,3	32,0	22,0	25,0	34,2	16,9
25,0	34,0	12,8	39,0	13,3	41,0	12,8	45,0	6,3	32,0	22,0	25,0	34,2	16,9
30,0	34,0	12,8	39,0	13,3	43,0	8,5	45,0	6,3	32,0	22,0	25,0	34,2	16,2
35,0	34,0	12,8	41,0	8,9	43,0	8,5	45,0	6,3	32,0	22,0	25,0	34,2	15,4
40,0	36,0	7,7	41,0	8,9	43,0	8,5	45,0	6,3	36,0	12,2	25,0	34,2	13,0
45,0	36,0	7,7	41,0	8,9	43,0	8,5	45,0	6,3	36,0	12,2	26,0	31,6	12,5
50,0	36,0	7,7	41,0	8,9	44,0	6,4	46,0	4,2	36,0	12,2	26,0	31,6	11,8
55,0	36,0	7,7	42,0	6,7	44,0	6,4	46,0	4,2	36,0	12,2	27,0	28,9	11,0
60,0	36,0	7,7	42,0	6,7	44,0	6,4	46,0	4,2	38,0	7,3	27,0	28,9	10,2
<b>Temperatura 7,5</b>													
*TL	40		41		42		45		47		48		Promedio
Minutos	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	35	13	36	12	39	7,1	25	44	32	32	32	33	23,59
10	36	10	37	9,8	40	4,8	32	29	33	30	32	33	19,42
15	36	10	37	9,8	40	4,8	32	29	33	30	35	27	18,38
20	36	10	37	9,8	40	4,8	32	29	35	26	35	27	17,67
25	36	10	37	9,8	41	2,4	32	29	35	26	35	27	17,27
30	36	10	39	4,9	41	2,4	32	29	35	26	35	27	16,46
35	36	10	39	4,9	41	2,4	32	29	35	26	35	27	16,46
40	36	10	39	4,9	41	2,4	35	22	35	26	35	27	15,35
45	36	10	40	2,4	41	2,4	35	22	35	26	35	27	14,94
50	36	10	40	2,4	41	2,4	35	22	35	26	35	27	14,94
55	36	10	40	2,4	41	2,4	35	22	35	26	39	19	13,55
60	38	5	40	2,4	41	2,4	35	22	35	26	39	19	12,72
<b>Temperatura 8,0</b>													
*TL	36		39		46		36		48		47		Promedio
Minutos	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	30	17	32	18	40	13	29	19	30	38	27	43	24,53
10	30	17	32	18	40	13	30	17	31	35	35	26	20,88
15	32	11	33	15	41	11	30	17	31	35	35	26	19,16
20	32	11	33	15	41	11	30	17	33	31	35	26	18,47
25	32	11	33	15	41	11	30	17	33	31	36	23	18,11
30	32	11	33	15	41	11	31	14	33	31	36	23	17,65
35	32	11	33	15	41	11	31	14	33	31	36	23	17,65
40	33	8,3	33	15	42	8,7	31	14	33	31	36	23	16,83
45	33	8,3	34	13	42	8,7	31	14	33	31	36	23	16,40
50	33	8,3	34	13	42	8,7	31	14	33	31	36	23	16,40
55	35	2,8	34	13	42	8,7	33	8,3	33	31	36	23	14,55
60	35	2,8	34	13	43	6,5	33	8,3	34	29	36	23	13,84

\*TL: Total Larvas

**Anexo A. Tablas brutas de temperatura. (Continuación)**

<b>Temperatura 8,5</b>													
*TL	47		38		41		45		36		34		Promedio
Minutos	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	21	55	36	5,3	25	39	30	33	31	14	32	5,9	25,45
10	21	55	36	5,3	31	24	33	27	31	14	32	5,9	21,90
15	28	40	36	5,3	31	24	33	27	31	14	32	5,9	19,42
20	28	40	36	5,3	31	24	33	27	31	14	32	5,9	19,42
25	28	40	36	5,3	31	24	34	24	31	14	32	5,9	19,05
30	28	40	36	5,3	31	24	34	24	31	14	32	5,9	19,05
35	28	40	36	5,3	31	24	35	22	31	14	32	5,9	18,68
40	28	40	36	5,3	31	24	35	22	31	14	32	5,9	18,68
45	28	40	36	5,3	31	24	35	22	31	14	32	5,9	18,68
50	32	32	36	5,3	31	24	35	22	31	14	32	5,9	17,26
55	32	32	36	5,3	31	24	37	18	31	14	33	2,9	16,03
60	32	32	36	5,3	31	24	37	18	31	14	33	2,9	16,03
<b>Temperatura 9,0</b>													
*TL	42		45		38		36		40		39		Promedio
Minutos	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	31	26	35	22	20	47	26	28	30	25	35	10	26,47
10	33	21	35	22	28	26	26	28	30	25	35	10	22,17
15	33	21	35	22	28	26	27	25	30	25	35	10	21,70
20	33	21	35	22	28	26	28	22	30	25	35	10	21,24
25	33	21	35	22	28	26	28	22	31	23	35	10	20,82
30	33	21	35	22	28	26	28	22	31	23	35	10	20,82
35	33	21	35	22	28	26	28	22	31	23	35	10	20,82
40	33	21	35	22	28	26	28	22	31	23	36	7,7	20,40
45	33	21	36	20	28	26	28	22	31	23	36	7,7	20,03
50	33	21	36	20	28	26	28	22	32	20	36	7,7	19,61
55	33	21	36	20	29	24	28	22	32	20	36	7,7	19,17
60	34	19	36	20	29	24	28	22	32	20	36	7,7	18,77
<b>Temperatura 9,5°C</b>													
*TL	13		10		11		17		15		17		Promedio
Minutos	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	10	23	4	60	6	45	17	0	12	20	15	12	26,72
10	10	23	5	50	6	45	17	0	13	13	16	5,9	22,96
15	10	23	5	50	6	45	17	0	13	13	16	5,9	22,96
20	10	23	5	50	6	45	17	0	13	13	16	5,9	22,96
25	10	23	5	50	6	45	17	0	13	13	16	5,9	22,96
30	10	23	5	50	7	36	17	0	13	13	16	5,9	21,44
35	10	23	5	50	7	36	17	0	13	13	16	5,9	21,44
40	10	23	5	50	7	36	17	0	13	13	16	5,9	21,44
45	10	23	5	50	7	36	17	0	13	13	16	5,9	21,44
50	11	15	5	50	7	36	17	0	13	13	16	5,9	20,16
55	11	15	5	50	7	36	17	0	13	13	16	5,9	20,16
60	11	15	5	50	7	36	17	0	13	13	16	5,9	20,16

\* TL : Total Larvas

**Anexo A. Tablas Brutas de temperatura. (Continuación)**

<b>Temperatura 10,0 °C</b>													
*TL	15		12		13		10		10		14		Promedio
Minutos	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	6	60	3	75	5	62	7	30	3	70	14	0	49,42
10	6	60	3	75	5	62	10	0	10	0	14	0	32,76
15	6	60	4	67	5	62	10	0	10	0	14	0	31,37
20	6	60	5	58	5	62	10	0	10	0	14	0	29,98
25	6	60	5	58	5	62	10	0	10	0	14	0	29,98
30	6	60	5	58	5	62	10	0	10	0	14	0	29,98
35	6	60	5	58	5	62	10	0	10	0	14	0	29,98
40	6	60	6	50	5	62	10	0	10	0	14	0	28,59
45	7	53	6	50	5	62	10	0	10	0	14	0	27,48
50	7	53	7	42	6	54	10	0	10	0	14	0	24,81
55	7	53	7	42	7	46	10	0	10	0	14	0	23,53
60	7	53	7	42	7	46	10	0	10	0	14	0	23,53
<b>Temperatura 10,5</b>													
*TL	25		24		28		27		29		24		Promedio
Minutos	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	10	60	12	50	15	46	14	48	14	52	13	46	50,36
10	10	60	12	50	15	46	14	48	15	48	14	42	49,09
15	10	60	12	50	15	46	15	44	15	48	14	42	48,47
20	20	20	16	33	21	25	15	44	15	48	14	42	35,45
25	20	20	16	33	21	25	15	44	15	48	16	33	34,06
30	20	20	16	33	21	25	15	44	16	45	16	33	33,49
35	20	20	16	33	21	25	15	44	16	45	16	33	33,49
40	20	20	16	33	21	25	15	44	17	41	16	33	32,92
45	20	20	19	21	21	25	15	44	17	41	16	33	30,83
50	20	20	19	21	21	25	15	44	17	41	16	33	30,83
55	20	20	19	21	21	25	15	44	18	38	17	29	29,56
60	20	20	19	21	21	25	15	44	18	38	17	29	29,56
<b>Temperatura 11,0 °C</b>													
*TL	16		23		20		23		21		25		Promedio
Minutos	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	0	100	1	96	1	95	21	8,7	20	4,8	20	20	54,02
10	1	94	2	91	3	85	21	8,7	20	4,8	20	20	50,59
15	1	94	2	91	3	85	21	8,7	20	4,8	20	20	50,59
20	3	81	2	91	3	85	21	8,7	20	4,8	20	20	48,50
25	3	81	2	91	3	85	22	4,3	20	4,8	20	20	47,78
30	3	81	2	91	3	85	22	4,3	20	4,8	20	20	47,78
35	3	81	2	91	3	85	22	4,3	20	4,8	20	20	47,78
40	3	81	2	91	3	85	22	4,3	20	4,8	20	20	47,78
45	3	81	2	91	3	85	22	4,3	20	4,8	21	16	47,11
50	3	81	2	91	3	85	22	4,3	20	4,8	24	4	45,11
55	3	81	2	91	3	85	22	4,3	20	4,8	24	4	45,11
60	3	81	2	91	3	85	22	4,3	20	4,8	24	4	45,11

\* TL : Total Larvas

**Anexo A. Tablas brutas de temperatura. (Continuación)**

<b>Temperatura 11,5°C</b>													
*TL	12		12		15		17		18		18		Promedio
Minutos	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	1	92	0	100	1	93	17	0	12	33	10	44	60,46
10	1	92	0	100	1	93	17	0	14	22	11	39	57,69
15	1	92	3	75	1	93	17	0	14	22	13	28	51,67
20	1	92	4	67	2	87	17	0	14	22	13	28	49,17
25	1	92	4	67	3	80	17	0	14	22	13	28	48,06
30	1	92	4	67	3	80	17	0	14	22	13	28	48,06
35	1	92	4	67	3	80	17	0	14	22	13	28	48,06
40	1	92	4	67	3	80	17	0	14	22	13	28	48,06
45	1	92	4	67	3	80	17	0	14	22	14	22	47,13
50	2	83	4	67	3	80	17	0	14	22	14	22	45,74
55	2	83	4	67	3	80	17	0	14	22	14	22	45,74
60	2	83	4	67	3	80	17	0	14	22	14	22	45,74
<b>Temperatura 12,0°C</b>													
*TL	20		21		17		16		21		23		Promedio
Minutos	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	6	70	3	86	3	82	10	38	15	29	9	61	60,83
10	7	65	3	86	3	82	10	38	15	29	9	61	60,00
15	7	65	3	86	3	82	10	38	15	29	9	61	60,00
20	7	65	3	86	3	82	11	31	15	29	9	61	58,96
25	7	65	3	86	3	82	11	31	15	29	9	61	58,96
30	7	65	3	86	3	82	11	31	16	24	9	61	58,17
35	7	65	3	86	5	71	11	31	16	24	9	61	56,21
40	7	65	3	86	5	71	11	31	16	24	9	61	56,21
45	7	65	4	81	5	71	11	31	16	24	9	61	55,41
50	7	65	4	81	5	71	11	31	16	24	9	61	55,41
55	7	65	4	81	5	71	11	31	16	24	9	61	55,41
60	7	65	4	81	5	71	11	31	16	24	9	61	55,41
<b>Temperatura 12,5°C</b>													
*TL	21		23		19		22		17		19		Promedio
Minutos	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	7	67	6	74	5	74	14	36	9	47	6	68	61,02
10	7	67	6	74	5	74	14	36	10	41	6	68	60,04
15	7	67	6	74	5	74	14	36	10	41	6	68	60,04
20	7	67	6	74	5	74	14	36	11	35	6	68	59,06
25	7	67	6	74	5	74	14	36	11	35	6	68	59,06
30	7	67	6	74	5	74	14	36	11	35	6	68	59,06
35	7	67	6	74	5	74	14	36	12	29	7	63	57,20
40	7	67	7	70	5	74	14	36	12	29	7	63	56,47
45	7	67	7	70	5	74	14	36	12	29	8	58	55,60
50	7	67	7	70	5	74	14	36	12	29	8	58	55,60
55	7	67	7	70	5	74	14	36	12	29	8	58	55,60
60	7	67	7	70	5	74	14	36	12	29	8	58	55,60

\* TL: Total Larvas

**Anexo A. Tablas brutas de temperatura. (Continuación)**

<b>Temperatura 13,0°C</b>													
*TL	14		14		14		12		16		16		Promedio
Minutos	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	0	100	3	79	4	71	6	50	5	69	6	63	71,88
10	0	100	3	79	4	71	6	50	6	63	7	56	69,79
15	0	100	3	79	4	71	6	50	6	63	7	56	69,79
20	0	100	3	79	4	71	6	50	6	63	7	56	69,79
25	0	100	3	79	4	71	6	50	6	63	8	50	68,75
30	0	100	3	79	4	71	6	50	6	63	8	50	68,75
35	0	100	3	79	4	71	6	50	7	56	8	50	67,71
40	0	100	3	79	4	71	6	50	7	56	8	50	67,71
45	0	100	3	79	4	71	6	50	7	56	8	50	67,71
50	0	100	4	71	4	71	6	50	7	56	9	44	65,48
55	0	100	4	71	4	71	7	42	7	56	9	44	64,09
60	0	100	4	71	4	71	7	42	7	56	9	44	64,09
<b>Temperatura 13,5°C</b>													
*TL	20		21		16		15		19		21		Promedio
Minutos	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	1	95	0	100	0	100	3	80	4	79	8	62	85,98
10	2	90	2	90	1	94	3	80	4	79	9	57	81,72
15	2	90	2	90	1	94	3	80	4	79	9	57	81,72
20	2	90	2	90	1	94	3	80	4	79	9	57	81,72
25	2	90	2	90	1	94	3	80	4	79	10	52	80,93
30	2	90	2	90	1	94	3	80	4	79	10	52	80,93
35	4	80	2	90	1	94	3	80	5	74	10	52	78,38
40	4	80	2	90	1	94	3	80	5	74	10	52	78,38
45	4	80	2	90	1	94	3	80	5	74	10	52	78,38
50	4	80	2	90	2	88	3	80	5	74	11	48	76,55
55	4	80	3	86	2	88	4	73	6	68	11	48	73,76
60	4	80	3	86	2	88	4	73	6	68	11	48	73,76
<b>Temperatura 14,0°C</b>													
*TL	23		15		24		15		15		25		Promedio
Minutos	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	3	87	2	87	2	92	3	80	3	80	3	88	85,55
10	3	87	2	87	2	92	3	80	3	80	3	88	85,55
15	3	87	2	87	2	92	3	80	3	80	3	88	85,55
20	3	87	2	87	2	92	3	80	3	80	3	88	85,55
25	3	87	2	87	2	92	3	80	3	80	4	84	84,88
30	3	87	2	87	2	92	3	80	3	80	4	84	84,88
35	3	87	2	87	2	92	4	73	4	73	4	84	82,66
40	3	87	3	80	2	92	4	73	4	73	4	84	81,55
45	3	87	3	80	2	92	4	73	4	73	4	84	81,55
50	3	87	3	80	2	92	4	73	4	73	4	84	81,55
55	3	87	4	73	2	92	4	73	4	73	4	84	80,44
60	3	87	4	73	2	92	4	73	4	73	4	84	80,44

\* TL: Total Larvas

**Anexo A. Tablas brutas de temperatura. (Continuación)**

<b>Temperatura 14,5°C</b>													
*TL	18		21		22		23		18		18		Promedio
Minutos	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	2	89	1	95	2	91	3	87	4	78	3	83	87,18
10	2	89	1	95	2	91	3	87	4	78	4	78	86,26
15	2	89	1	95	2	91	3	87	5	72	4	78	85,33
20	2	89	1	95	2	91	3	87	5	72	4	78	85,33
25	2	89	1	95	2	91	3	87	5	72	4	78	85,33
30	2	89	1	95	2	91	3	87	5	72	4	78	85,33
35	3	83	1	95	2	91	3	87	5	72	4	78	84,41
40	3	83	2	90	2	91	3	87	5	72	4	78	83,61
45	4	78	2	90	2	91	3	87	5	72	4	78	82,69
50	4	78	2	90	3	86	3	87	5	72	4	78	81,93
55	4	78	2	90	3	86	3	87	5	72	4	78	81,93
60	4	78	2	90	3	86	3	87	5	72	4	78	81,93
<b>Temperatura 15,0°C</b>													
*TL	30		22		28		42		46		30		PROM
Minutos	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	4	87	2	91	4	86	3	93	7	85	5	83	87,38
10	4	87	2	91	4	86	4	90	7	85	5	83	86,98
15	4	87	3	86	4	86	5	88	7	85	5	83	85,83
20	4	87	3	86	4	86	5	88	7	85	5	83	85,83
25	4	87	3	86	4	86	5	88	7	85	5	83	85,83
30	4	87	3	86	5	82	5	88	7	85	5	83	85,23
35	4	87	4	82	5	82	6	86	8	83	5	83	83,71
40	4	87	4	82	5	82	6	86	9	80	5	83	82,80
45	4	87	5	77	6	79	6	86	9	80	5	83	82,00
50	4	87	5	77	6	79	6	86	9	80	5	83	82,00
55	4	87	5	77	6	79	6	86	9	80	5	83	82,00
60	4	87	5	77	6	79	6	86	9	80	5	83	82,00
<b>Temperatura 15,5°C</b>													
*TL	21		25		28		29		30		31		Promedio
Minutos	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	2	90	3	88	3	89	3	90	3	90	3	90	89,62
10	2	90	3	88	3	89	3	90	3	90	3	90	89,62
15	2	90	3	88	3	89	3	90	3	90	5	84	88,55
20	2	90	3	88	3	89	3	90	3	90	5	84	88,55
25	2	90	3	88	3	89	3	90	4	87	5	84	87,99
30	2	90	3	88	4	86	4	86	4	87	5	84	86,82
35	2	90	3	88	4	86	4	86	4	87	5	84	86,82
40	2	90	3	88	4	86	4	86	4	87	5	84	86,82
45	2	90	3	88	4	86	4	86	4	87	5	84	86,82
50	3	86	4	84	4	86	4	86	4	87	6	81	84,82
55	3	86	4	84	4	86	5	83	5	83	7	77	83,16
60	3	86	4	84	4	86	5	83	5	83	7	77	83,16

\* TL : total Larvas

**Anexo A. Tablas brutas de temperatura. (Continuación)**

<b>Temperatura 16,0°C</b>													
*TL	14		14		12		11		12		12		Promedio
Minutos	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	1	93	1	93	0	100	0	100	3	75	2	83	90,67
10	1	93	1	93	0	100	0	100	3	75	2	83	90,67
15	1	93	1	93	0	100	0	100	3	75	2	83	90,67
20	1	93	1	93	1	92	0	100	3	75	2	83	89,29
25	1	93	1	93	1	92	0	100	3	75	2	83	89,29
30	1	93	1	93	1	92	1	91	3	75	2	83	87,77
35	1	93	1	93	1	92	1	91	3	75	2	83	87,77
40	1	93	1	93	1	92	1	91	3	75	2	83	87,77
45	1	93	1	93	1	92	1	91	3	75	2	83	87,77
50	1	93	1	93	1	92	2	82	3	75	2	83	86,26
55	1	93	2	86	2	83	2	82	3	75	2	83	83,68
60	1	93	2	86	2	83	2	82	3	75	2	83	83,68
<b>Temperatura 16,5 °C</b>													
*TL	30		19		25		26		26		27		Promedio
Minutos	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	2	93	1	95	2	92	3	88	2	92	1	96	92,86
10	3	90	1	95	2	92	3	88	2	92	3	89	91,07
15	3	90	1	95	2	92	3	88	2	92	3	89	91,07
20	6	80	1	95	2	92	3	88	2	92	3	89	89,40
25	6	80	1	95	2	92	3	88	2	92	3	89	89,40
30	6	80	1	95	2	92	3	88	2	92	5	81	88,16
35	6	80	1	95	2	92	3	88	2	92	5	81	88,16
40	6	80	1	95	2	92	3	88	2	92	5	81	88,16
45	6	80	1	95	2	92	3	88	2	92	5	81	88,16
50	6	80	1	95	2	92	3	88	5	81	5	81	86,24
55	6	80	1	95	2	92	4	85	5	81	5	81	85,60
60	6	80	1	95	3	88	4	85	5	81	5	81	84,93
<b>Temperatura 17,0°C</b>													
*TL	19		18		25		28		30		16		Promedio
Minutos	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	1	95	1	94	2	92	1	96	2	93	2	88	93,07
10	2	89	1	94	2	92	2	93	2	93	2	88	91,60
15	2	89	1	94	2	92	2	93	2	93	2	88	91,60
20	2	89	1	94	2	92	3	89	5	83	2	88	89,34
25	2	89	1	94	2	92	3	89	5	83	2	88	89,34
30	2	89	1	94	2	92	3	89	5	83	2	88	89,34
35	2	89	1	94	2	92	3	89	5	83	2	88	89,34
40	2	89	1	94	2	92	3	89	5	83	2	88	89,34
45	2	89	1	94	2	92	3	89	5	83	2	88	89,34
50	3	84	3	83	2	92	3	89	5	83	2	88	86,61
55	3	84	3	83	2	92	3	89	5	83	2	88	86,61
60	3	84	3	83	2	92	3	89	5	83	2	88	86,61

\* TL: Total Larvas

**Anexo A. Tablas brutas de temperatura. (Continuación)**

<b>Temperatura 17,5 °C</b>													
*TL	25		25		24		27		28		29		Promedio
Minutos	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	2	92	3	88	1	96	1	96	2	93	1	97	93,59
10	2	92	5	80	1	96	1	96	2	93	1	97	92,26
15	2	92	5	80	1	96	1	96	3	89	1	97	91,66
20	2	92	5	80	1	96	1	96	3	89	5	83	89,36
25	2	92	5	80	1	96	1	96	3	89	5	83	89,36
30	2	92	5	80	1	96	1	96	3	89	5	83	89,36
35	2	92	5	80	1	96	1	96	3	89	5	83	89,36
40	2	92	5	80	1	96	1	96	3	89	5	83	89,36
45	2	92	5	80	1	96	1	96	3	89	5	83	89,36
50	2	92	5	80	2	92	3	89	3	89	5	83	87,43
55	2	92	5	80	2	92	3	89	3	89	5	83	87,43
60	2	92	5	80	2	92	3	89	3	89	5	83	87,43
<b>Temperatura 18,0 °C</b>													
*TL	17		24		21		28		28		29		Promedio
Minutos	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	1	94	1	96	1	95	2	93	2	93	2	93	94,00
10	1	94	2	92	1	95	3	89	2	93	2	93	92,71
15	2	88	2	92	1	95	3	89	2	93	2	93	91,73
20	3	82	2	92	2	90	3	89	2	93	3	90	89,38
25	3	82	2	92	2	90	3	89	2	93	3	90	89,38
30	3	82	2	92	2	90	3	89	2	93	3	90	89,38
35	3	82	2	92	2	90	3	89	2	93	3	90	89,38
40	3	82	2	92	2	90	3	89	2	93	3	90	89,38
45	3	82	2	92	2	90	3	89	2	93	3	90	89,38
50	3	82	2	92	2	90	3	89	2	93	3	90	89,38
55	3	82	2	92	2	90	3	89	2	93	3	90	89,38
60	3	82	2	92	2	90	3	89	2	93	3	90	89,38
<b>Temperatura 18,5 °C</b>													
*TL	21		20		21		20		27		26		Promedio
Minutos	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	2	90	0	100	1	95	1	95	3	89	0	100	94,93
10	2	90	0	100	1	95	1	95	3	89	2	92	93,65
15	2	90	0	100	1	95	3	85	3	89	2	92	91,99
20	2	90	0	100	2	90	3	85	3	89	2	92	91,19
25	2	90	1	95	2	90	3	85	3	89	2	92	90,36
30	2	90	2	90	2	90	3	85	3	89	2	92	89,52
35	2	90	2	90	2	90	3	85	3	89	2	92	89,52
40	2	90	2	90	2	90	3	85	3	89	2	92	89,52
45	2	90	2	90	2	90	3	85	3	89	2	92	89,52
50	2	90	2	90	2	90	3	85	3	89	2	92	89,52
55	2	90	2	90	2	90	3	85	3	89	2	92	89,52
60	2	90	2	90	2	90	3	85	3	89	2	92	89,52

\* TL: Total Larvas

**Anexo A. Tablas brutas de temperatura. (Continuación)**

<b>Temperatura 19,0 °C</b>													
*TL	19		30		27		19		18		21		Promedio
Minutos	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	0	100	0	100	1	96	2	89	1	94	2	90	95,12
10	0	100	2	93	1	96	2	89	1	94	2	90	94,00
15	1	95	2	93	1	96	2	89	2	89	2	90	92,20
20	1	95	2	93	1	96	2	89	2	89	2	90	92,20
25	1	95	2	93	1	96	2	89	2	89	2	90	92,20
30	1	95	3	90	1	96	2	89	2	89	2	90	91,65
35	1	95	3	90	2	93	2	89	2	89	2	90	91,03
40	1	95	3	90	2	93	2	89	2	89	2	90	91,03
45	1	95	3	90	2	93	2	89	2	89	2	90	91,03
50	2	89	3	90	3	89	2	89	2	89	2	90	89,53
55	2	89	3	90	3	89	2	89	2	89	2	90	89,53
60	2	89	3	90	3	89	2	89	2	89	2	90	89,53
<b>Temperatura 19,5 °C</b>													
*TL	35		42		38		39		37		49		Promedio
Minutos	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	2	94	1	98	2	95	2	95	3	92	1	98	95,23
10	2	94	4	90	2	95	2	95	3	92	1	98	94,04
15	2	94	4	90	2	95	2	95	3	92	5	90	92,68
20	2	94	4	90	2	95	3	92	3	92	5	90	92,25
25	2	94	4	90	2	95	3	92	3	92	5	90	92,25
30	3	91	4	90	2	95	3	92	3	92	5	90	91,77
35	3	91	4	90	3	92	3	92	3	92	5	90	91,33
40	3	91	4	90	3	92	3	92	3	92	5	90	91,33
45	3	91	4	90	3	92	3	92	3	92	5	90	91,33
50	3	91	4	90	3	92	3	92	3	92	5	90	91,33
55	3	91	4	90	3	92	3	92	4	89	5	90	90,88
60	3	91	4	90	3	92	3	92	4	89	5	90	90,88
<b>Temperatura 20,0°C</b>													
*TL	46		47		45		60		49		50		Promedio
Minutos	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	2	96	3	94	2	96	2	97	2	96	3	94	95,23
10	2	96	4	91	3	93	3	95	2	96	1	98	94,90
15	2	96	4	91	3	93	3	95	3	94	4	92	93,56
20	2	96	4	91	3	93	3	95	4	92	4	92	93,22
25	2	96	4	91	3	93	3	95	4	92	4	92	93,22
30	2	96	4	91	3	93	3	95	4	92	5	90	92,89
35	2	96	5	89	3	93	5	92	6	88	5	90	91,29
40	2	96	5	89	3	93	5	92	6	88	5	90	91,29
45	2	96	5	89	3	93	5	92	6	88	5	90	91,29
50	2	96	5	89	3	93	5	92	6	88	5	90	91,29
55	2	96	5	89	4	91	5	92	6	88	5	90	90,92
60	2	96	5	89	4	91	5	92	6	88	5	90	90,92

\* TL: Total Larvas

**Anexo A. tablas brutas de temperatura. (Continuación)**

<b>Temperatura 20,5 °C</b>													
*TL	37		41		38		32		30		28		Promedio
Minutos	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	2	95	2	95	2	95	3	91	0	100	1	96	95,25
10	2	95	2	95	2	95	5	84	0	100	1	96	94,21
15	2	95	2	95	2	95	7	78	1	97	1	96	92,61
20	2	95	2	95	2	95	7	78	1	97	1	96	92,61
25	2	95	2	95	2	95	7	78	1	97	1	96	92,61
30	2	95	3	93	2	95	7	78	1	97	1	96	92,21
35	3	92	3	93	2	95	7	78	1	97	1	96	91,76
40	3	92	3	93	2	95	7	78	1	97	1	96	91,76
45	3	92	3	93	2	95	7	78	1	97	1	96	91,76
50	3	92	3	93	2	95	7	78	1	97	1	96	91,76
55	3	92	4	90	2	95	7	78	1	97	1	96	91,35
60	3	92	4	90	2	95	7	78	1	97	1	96	91,35
<b>Temperatura 21,0 °C</b>													
*TL	43		46		52		47		43		45		Promedio
Minutos	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	2	95	1	98	3	94	2	96	3	93	2	96	95,29
10	2	95	1	98	4	92	3	94	3	93	3	93	94,24
15	3	93	3	93	4	92	4	91	3	93	3	93	92,78
20	3	93	3	93	5	90	4	91	3	93	3	93	92,46
25	3	93	3	93	5	90	4	91	3	93	3	93	92,46
30	3	93	3	93	6	88	4	91	3	93	3	93	92,13
35	3	93	3	93	6	88	5	89	3	93	3	93	91,78
40	3	93	3	93	6	88	5	89	3	93	3	93	91,78
45	3	93	3	93	6	88	5	89	3	93	3	93	91,78
50	3	93	3	93	6	88	5	89	3	93	3	93	91,78
55	3	93	3	93	6	88	5	89	4	91	3	93	91,39
60	3	93	3	93	6	88	5	89	4	91	3	93	91,39
<b>Temperatura 21,5 °C</b>													
*TL	47		41		45		46		42		40		Promedio
Minutos	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	1	98	1	98	2	96	2	96	3	93	3	93	95,33
10	2	96	2	95	2	96	3	93	3	93	3	93	94,21
15	2	96	2	95	4	91	3	93	3	93	3	93	93,47
20	2	96	2	95	4	91	3	93	3	93	5	88	92,64
25	2	96	2	95	4	91	3	93	3	93	5	88	92,64
30	2	96	2	95	4	91	3	93	4	90	5	88	92,24
35	2	96	2	95	4	91	3	93	4	90	6	85	91,82
40	2	96	2	95	4	91	3	93	4	90	6	85	91,82
45	2	96	2	95	4	91	3	93	4	90	6	85	91,82
50	2	96	2	95	4	91	3	93	4	90	6	85	91,82
55	2	96	2	95	4	91	3	93	5	88	6	85	91,43
60	2	96	2	95	4	91	3	93	5	88	6	85	91,43

\* TL: Total Larvas

**Anexo A. Tablas brutas de temperatura. (Continuación)**

<b>Temperatura 22,0 °C</b>													
*TL	32		35		30		31		32		32		Promedio
Minuto	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	1	97	2	94	0	100	2	94	3	91	1	97	95,37
10	1	97	2	94	2	93	2	94	3	91	1	97	94,26
15	2	94	2	94	2	93	2	94	3	91	1	97	93,74
20	2	94	2	94	2	93	2	94	3	91	3	91	92,69
25	2	94	2	94	2	93	2	94	3	91	3	91	92,69
30	2	94	3	91	2	93	2	94	3	91	3	91	92,22
35	2	94	3	91	2	93	2	94	4	88	3	91	91,70
40	2	94	3	91	2	93	2	94	4	88	3	91	91,70
45	2	94	3	91	2	93	2	94	4	88	3	91	91,70
50	2	94	3	91	2	93	2	94	4	88	3	91	91,70
55	2	94	3	91	2	93	2	94	4	88	3	91	91,70
60	2	94	3	91	2	93	2	94	4	88	3	91	91,70
<b>Temperatura 22,5°C</b>													
*TL	84		61		79		63		70		66		Promedio
Minuto	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	2	98	2	97	3	96	3	95	3	96	6	91	95,40
10	3	96	2	97	3	96	4	94	4	94	7	89	94,45
15	4	95	4	93	3	96	4	94	4	94	7	89	93,70
20	4	95	4	93	4	95	5	92	5	93	8	88	92,74
25	5	94	4	93	4	95	5	92	5	93	8	88	92,54
30	5	94	4	93	4	95	5	92	6	91	8	88	92,30
35	5	94	4	93	5	94	5	92	6	91	9	86	91,84
40	5	94	4	93	5	94	5	92	6	91	9	86	91,84
45	5	94	4	93	5	94	5	92	6	91	9	86	91,84
50	5	94	4	93	5	94	5	92	6	91	9	86	91,84
55	5	94	4	93	5	94	5	92	6	91	10	85	91,58
60	5	94	4	93	5	94	5	92	6	91	10	85	91,58
<b>Temperatura 23,0°C</b>													
*TL	50		62		48		62		48		52		Promedio
Minuto	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	1	98	2	97	3	94	1	98	3	94	4	92	95,49
10	1	98	2	97	3	94	2	97	4	92	5	90	94,56
15	2	96	3	95	3	94	3	95	4	92	5	90	93,69
20	4	92	4	94	3	94	3	95	4	92	5	90	92,75
25	4	92	5	92	3	94	3	95	4	92	5	90	92,48
30	4	92	5	92	3	94	4	94	4	92	5	90	92,21
35	4	92	5	92	3	94	4	94	5	90	5	90	91,87
40	4	92	5	92	3	94	4	94	5	90	5	90	91,87
45	4	92	5	92	3	94	4	94	5	90	5	90	91,87
50	4	92	5	92	3	94	4	94	5	90	5	90	91,87
55	4	92	5	92	3	94	4	94	5	90	5	90	91,87
60	4	92	5	92	3	94	4	94	5	90	5	90	91,87

\* TL: Total Larvas

**Anexo A. Tablas brutas de temperatura. (Continuación)**

<b>Temperatura 23,5 °C</b>													
*TL	45		44		47		48		47		45		Promedio
Minutos	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	2	96	3	93	1	98	1	98	2	96	2	96	95,97
10	2	96	3	93	3	94	2	96	2	96	2	96	94,91
15	5	89	3	93	3	94	2	96	2	96	2	96	93,80
20	5	89	3	93	3	94	5	90	2	96	2	96	92,76
25	5	89	3	93	3	94	6	88	2	96	2	96	92,41
30	5	89	3	93	3	94	6	88	2	96	2	96	92,41
35	5	89	3	93	3	94	6	88	2	96	2	96	92,41
40	5	89	3	93	3	94	6	88	2	96	2	96	92,41
45	5	89	3	93	3	94	6	88	2	96	2	96	92,41
50	5	89	3	93	3	94	6	88	2	96	2	96	92,41
55	5	89	3	93	4	91	6	88	2	96	2	96	92,06
60	5	89	3	93	4	91	6	88	2	96	2	96	92,06
<b>Temperatura 24,0 °C</b>													
*TL	42		40		43		45		40		41		Promedio
Minutos	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	2	95	1	98	3	93	0	100	1	98	2	95	96,40
10	2	95	1	98	3	93	3	93	2	95	2	95	94,87
15	2	95	1	98	3	93	6	87	2	95	2	95	93,76
20	2	95	3	93	3	93	6	87	2	95	2	95	92,92
25	2	95	3	93	3	93	6	87	2	95	3	93	92,52
30	2	95	3	93	3	93	6	87	2	95	3	93	92,52
35	2	95	3	93	3	93	6	87	2	95	3	93	92,52
40	2	95	3	93	3	93	6	87	2	95	3	93	92,52
45	2	95	3	93	3	93	6	87	2	95	3	93	92,52
50	2	95	3	93	3	93	6	87	2	95	3	93	92,52
55	2	95	3	93	3	93	6	87	2	95	3	93	92,52
60	2	95	3	93	3	93	6	87	2	95	3	93	92,52
<b>Temperatura 24,5 °C</b>													
*TL	45		48		47		42		46		40		Promedio
Minutos	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	1	98	3	94	2	96	0	100	1	98	2	95	96,68
10	1	98	3	94	2	96	4	90	1	98	2	95	95,10
15	1	98	7	85	2	96	4	90	1	98	2	95	93,71
20	1	98	7	85	3	94	4	90	1	98	2	95	93,35
25	1	98	7	85	3	94	4	90	1	98	3	93	92,94
30	1	98	7	85	3	94	4	90	2	96	3	93	92,57
35	1	98	7	85	3	94	4	90	2	96	3	93	92,57
40	1	98	7	85	3	94	4	90	2	96	3	93	92,57
45	1	98	7	85	3	94	4	90	2	96	3	93	92,57
50	1	98	7	85	3	94	4	90	2	96	3	93	92,57
55	1	98	7	85	3	94	4	90	2	96	3	93	92,57
60	1	98	7	85	3	94	4	90	2	96	3	93	92,57

\* TL: Total Larvas

**Anexo A. Tablas brutas de temperatura. (Continuación)**

<b>Temperatura 25,0 °C</b>													
*TL	45		48		47		48		48		50		Promedio
Minutos	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	2	96	1	98	0	100	2	96	3	94	1	98	96,84
10	2	96	1	98	5	89	2	96	3	94	1	98	95,07
15	2	96	1	98	5	89	2	96	3	94	5	90	93,74
20	2	96	2	96	5	89	2	96	3	94	5	90	93,39
25	2	96	2	96	5	89	2	96	3	94	6	88	93,06
30	2	96	2	96	5	89	2	96	3	94	6	88	93,06
35	2	96	2	96	5	89	2	96	3	94	6	88	93,06
40	2	96	2	96	5	89	2	96	3	94	6	88	93,06
45	2	96	2	96	5	89	2	96	3	94	6	88	93,06
50	2	96	2	96	5	89	2	96	3	94	6	88	93,06
55	2	96	2	96	5	89	2	96	3	94	6	88	93,06
60	2	96	2	96	5	89	2	96	3	94	6	88	93,06
<b>Temperatura 25,5°C</b>													
*TL	25		23		19		21		21		15		Promedio
Minutos	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	1	96	1	96	1	95	1	95	0	100	0	100	96,94
10	1	96	3	87	0	100	1	95	0	100	1	93	95,25
15	2	92	3	87	0	100	1	95	1	95	1	93	93,79
20	2	92	3	87	0	100	1	95	1	95	1	93	93,79
25	2	92	3	87	0	100	1	95	1	95	1	93	93,79
30	2	92	3	87	0	100	1	95	1	95	1	93	93,79
35	2	92	3	87	0	100	1	95	1	95	1	93	93,79
40	3	88	3	87	0	100	1	95	1	95	1	93	93,13
45	3	88	3	87	0	100	1	95	1	95	1	93	93,13
50	3	88	3	87	0	100	1	95	1	95	1	93	93,13
55	3	88	3	87	0	100	1	95	1	95	1	93	93,13
60	3	88	3	87	0	100	1	95	1	95	1	93	93,13
<b>Temperatura 26,0 °C</b>													
*TL	58		53		55		59		49		58		Promedio
Minutos	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	1	98	2	96	0	100	3	95	2	96	3	95	96,69
10	1	98	2	96	4	93	3	95	2	96	3	95	95,48
15	6	90	2	96	4	93	3	95	2	96	3	95	94,05
20	6	90	2	96	4	93	3	95	2	96	3	95	94,05
25	6	90	2	96	4	93	3	95	2	96	3	95	94,05
30	6	90	2	96	4	93	3	95	2	96	3	95	94,05
35	6	90	2	96	4	93	3	95	2	96	3	95	94,05
40	6	90	2	96	4	93	3	95	2	96	3	95	94,05
45	6	90	2	96	4	93	4	93	2	96	3	95	93,76
50	6	90	2	96	4	93	4	93	2	96	3	95	93,76
55	6	90	2	96	4	93	4	93	2	96	3	95	93,76
60	6	90	2	96	4	93	4	93	2	96	3	95	93,76

\* TL: Total Larvas

**Anexo A. Tablas brutas de temperatura. (Continuación)**

<b>Temperatura 26,5 °C</b>													
*TL	50		47		61		52		60		59		Promedio
Minutos	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	1	98	0	100	4	93	2	96	1	98	2	97	97,09
10	1	98	0	100	4	93	2	96	6	90	2	97	95,70
15	1	98	2	96	4	93	2	96	6	90	2	97	94,99
20	1	98	2	96	4	93	2	96	6	90	2	97	94,99
25	2	96	2	96	4	93	2	96	6	90	2	97	94,66
30	2	96	2	96	4	93	2	96	6	90	2	97	94,66
35	2	96	2	96	4	93	2	96	7	88	2	97	94,38
40	2	96	2	96	4	93	2	96	7	88	2	97	94,38
45	2	96	2	96	4	93	2	96	7	88	2	97	94,38
50	2	96	2	96	4	93	2	96	7	88	3	95	94,10
55	2	96	2	96	4	93	2	96	7	88	3	95	94,10
60	2	96	2	96	4	93	2	96	7	88	3	95	94,10
<b>Temperatura 27,0 °C</b>													
*TL	48		42		45		45		52		56		Promedio
Minutos	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	1	98	2	95	3	93	0	100	1	98	0	100	97,43
10	1	98	2	95	3	93	0	100	1	98	2	96	96,83
15	1	98	2	95	3	93	0	100	3	94	2	96	96,19
20	1	98	2	95	3	93	0	100	3	94	2	96	96,19
25	1	98	2	95	3	93	0	100	3	94	2	96	96,19
30	1	98	2	95	3	93	3	93	3	94	2	96	95,08
35	1	98	2	95	3	93	3	93	3	94	2	96	95,08
40	2	96	2	95	3	93	3	93	3	94	2	96	94,73
45	2	96	2	95	3	93	3	93	3	94	2	96	94,73
50	2	96	2	95	3	93	3	93	3	94	2	96	94,73
55	2	96	2	95	3	93	3	93	3	94	2	96	94,73
60	2	96	2	95	3	93	3	93	3	94	2	96	94,73
<b>Temperatura 27,5°C</b>													
*TL	42		48		45		41		39		50		Promedio
Minutos	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	0	100	1	98	2	96	1	98	1	97	1	98	97,74
10	2	95	1	98	2	96	1	98	1	97	1	98	96,95
15	2	95	1	98	2	96	1	98	1	97	1	98	96,95
20	2	95	1	98	2	96	1	98	1	97	1	98	96,95
25	2	95	1	98	2	96	1	98	1	97	2	96	96,62
30	2	95	1	98	2	96	1	98	3	92	2	96	95,76
35	2	95	1	98	2	96	2	95	3	92	2	96	95,36
40	2	95	2	96	2	96	2	95	3	92	2	96	95,01
45	2	95	2	96	2	96	2	95	3	92	2	96	95,01
50	2	95	2	96	2	96	2	95	3	92	2	96	95,01
55	2	95	2	96	2	96	2	95	3	92	2	96	95,01
60	2	95	2	96	2	96	2	95	3	92	2	96	95,01

\* TL: Total Larvas

**Anexo A. Tablas brutas de temperatura. (Continuación)**

<b>Temperatura 28,0 °C</b>													
*TL	45		48		42		45		46		46		Promedio
Minutos	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	0	100	1	98	2	95	2	96	1	98	0	100	97,76
10	0	100	1	98	2	95	2	96	1	98	1	98	97,39
15	1	98	1	98	2	95	2	96	1	98	1	98	97,02
20	1	98	1	98	2	95	2	96	1	98	1	98	97,02
25	1	98	2	96	2	95	2	96	1	98	1	98	96,68
30	1	98	2	96	2	95	2	96	1	98	1	98	96,68
35	1	98	2	96	2	95	2	96	1	98	2	96	96,31
40	1	98	2	96	2	95	2	96	1	98	2	96	96,31
45	1	98	2	96	2	95	2	96	1	98	2	96	96,31
50	1	98	2	96	2	95	2	96	3	93	2	96	95,59
55	1	98	2	96	2	95	2	96	3	93	2	96	95,59
60	1	98	2	96	2	95	2	96	3	93	2	96	95,59
<b>Temperatura 28,5°C</b>													
*TL	45		46		58		52		47		39		Promedio
Minutos	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	2	96	1	98	2	97	2	96	1	98	1	97	96,90
10	2	96	1	98	2	97	2	96	1	98	1	97	96,90
15	2	96	1	98	2	97	2	96	1	98	2	95	96,47
20	2	96	1	98	2	97	2	96	1	98	2	95	96,47
25	2	96	1	98	3	95	2	96	1	98	2	95	96,18
30	2	96	1	98	3	95	2	96	2	96	2	95	95,83
35	2	96	1	98	3	95	2	96	2	96	2	95	95,83
40	2	96	1	98	3	95	2	96	2	96	2	95	95,83
45	2	96	2	96	3	95	2	96	2	96	2	95	95,47
50	2	96	2	96	3	95	2	96	2	96	2	95	95,47
55	2	96	3	93	3	95	2	96	2	96	2	95	95,11
60	2	96	3	93	3	95	2	96	2	96	2	95	95,11
<b>Temperatura 29,0 °C</b>													
*TL	38		45		40		54		45		42		Promedio
Minutos	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	2	95	2	96	1	98	2	96	2	96	2	95	95,81
10	2	95	2	96	1	98	2	96	2	96	2	95	95,81
15	2	95	2	96	2	95	3	94	2	96	2	95	95,09
20	2	95	2	96	2	95	3	94	2	96	2	95	95,09
25	2	95	2	96	2	95	3	94	2	96	2	95	95,09
30	3	92	3	93	2	95	3	94	2	96	2	95	94,28
35	3	92	3	93	2	95	3	94	3	93	2	95	93,91
40	3	92	3	93	2	95	3	94	3	93	3	93	93,51
45	3	92	3	93	2	95	4	93	3	93	3	93	93,20
50	3	92	3	93	2	95	4	93	3	93	3	93	93,20
55	3	92	3	93	2	95	4	93	3	93	3	93	93,20
60	3	92	3	93	2	95	4	93	3	93	3	93	93,20

\* TL: Total Larvas

**Anexo A. Tablas Brutas de temperatura. (Continuación)**

<b>Temperatura 29,5 °C</b>													
*TL	36		42		41		35		39		40		Promedio
Minutos	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	2	94	3	93	1	98	0	100	4	90	2	95	94,93
10	2	94	3	93	1	98	1	97	4	90	2	95	94,46
15	2	94	3	93	2	95	1	97	4	90	2	95	94,05
20	2	94	3	93	2	95	1	97	4	90	2	95	94,05
25	2	94	3	93	2	95	1	97	4	90	2	95	94,05
30	2	94	3	93	2	95	1	97	4	90	2	95	94,05
35	2	94	3	93	2	95	2	94	4	90	2	95	93,58
40	2	94	3	93	2	95	2	94	5	87	2	95	93,15
45	2	94	3	93	2	95	2	94	5	87	2	95	93,15
50	2	94	3	93	2	95	2	94	5	87	2	95	93,15
55	2	94	3	93	2	95	2	94	5	87	2	95	93,15
60	2	94	3	93	2	95	2	94	5	87	2	95	93,15
<b>Temperatura 30,0 °C</b>													
*TL	40		36		35		41		42		46		Promedio
Minutos	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	1	98	4	89	3	91	1	98	2	95	1	98	94,74
10	1	98	4	89	3	91	1	98	2	95	2	96	94,38
15	1	98	4	89	3	91	1	98	3	93	2	96	93,98
20	1	98	4	89	3	91	2	95	3	93	2	96	93,57
25	2	95	4	89	3	91	2	95	3	93	2	96	93,16
30	2	95	4	89	3	91	2	95	3	93	2	96	93,16
35	2	95	4	89	3	91	2	95	4	90	2	96	92,76
40	2	95	4	89	3	91	2	95	4	90	2	96	92,76
45	2	95	4	89	3	91	2	95	4	90	3	93	92,40
50	2	95	4	89	4	89	2	95	4	90	3	93	91,92
55	2	95	4	89	4	89	2	95	4	90	3	93	91,92
60	2	95	4	89	4	89	2	95	4	90	3	93	91,92
<b>Temperatura 30,5 °C</b>													
*TL	36		42		45		39		52		30		Promedio
Minutos	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	0	100	2	95	4	91	1	97	3	94	3	90	94,67
10	0	100	2	95	4	91	2	95	3	94	3	90	94,24
15	1	97	2	95	4	91	2	95	3	94	3	90	93,78
20	1	97	2	95	4	91	3	92	3	94	3	90	93,35
25	2	94	2	95	4	91	3	92	3	94	3	90	92,89
30	2	94	2	95	4	91	3	92	3	94	3	90	92,89
35	2	94	3	93	4	91	3	92	3	94	3	90	92,49
40	2	94	3	93	5	89	3	92	3	94	3	90	92,12
45	2	94	3	93	5	89	3	92	3	94	3	90	92,12
50	2	94	3	93	5	89	3	92	3	94	4	87	91,57
55	2	94	3	93	5	89	3	92	4	92	4	87	91,25
60	2	94	3	93	5	89	4	90	4	92	4	87	90,82

\* TL: Total Larvas

**Anexo A. Tablas brutas de temperatura. (Continuación)**

<b>Temperatura 31,0 °C</b>													
*TL	36		38		34		40		41		48		Promedio
Minutos	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	2	94	0	100	4	88	3	93	1	98	3	94	94,42
10	2	94	0	100	4	88	3	93	2	95	3	94	94,01
15	2	94	0	100	4	88	3	93	2	95	4	92	93,66
20	2	94	1	97	4	88	3	93	2	95	4	92	93,22
25	2	94	1	97	4	88	4	90	2	95	4	92	92,81
30	2	94	1	97	4	88	4	90	3	93	4	92	92,40
35	2	94	1	97	4	88	4	90	3	93	4	92	92,40
40	2	94	1	97	5	85	4	90	3	93	4	92	91,91
45	2	94	1	97	5	85	4	90	4	90	4	92	91,50
50	2	94	1	97	5	85	4	90	4	90	4	92	91,50
55	3	92	1	97	5	85	4	90	4	90	4	92	91,04
60	3	92	1	97	5	85	5	88	4	90	4	92	90,62
<b>Temperatura 31,5 °C</b>													
*TL	38		40		42		40		41		45		Promedio
Minutos	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	2	95	3	93	4	90	3	93	2	95	0	100	94,22
10	2	95	3	93	4	90	3	93	2	95	1	98	93,85
15	2	95	4	90	4	90	3	93	2	95	1	98	93,44
20	2	95	4	90	4	90	3	93	2	95	3	93	92,69
25	2	95	4	90	4	90	3	93	4	90	3	93	91,88
30	2	95	4	90	4	90	7	83	4	90	3	93	90,22
35	2	95	5	88	5	88	7	83	4	90	6	87	88,29
40	2	95	5	88	5	88	7	83	4	90	7	84	87,92
45	2	95	5	88	5	88	7	83	4	90	7	84	87,92
50	2	95	5	88	5	88	7	83	4	90	7	84	87,92
55	3	92	5	88	5	88	7	83	4	90	7	84	87,48
60	3	92	5	88	5	88	7	83	4	90	7	84	87,48
<b>Temperatura 32,0 °C</b>													
*TL	36		41		35		40		42		38		Promedio
Minutos	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	2	94	3	93	2	94	2	95	1	98	4	89	93,92
10	2	94	3	93	2	94	2	95	2	95	4	89	93,52
15	2	94	3	93	2	94	3	93	2	95	4	89	93,10
20	2	94	3	93	3	91	3	93	2	95	4	89	92,63
25	3	92	3	93	3	91	3	93	2	95	5	87	91,73
30	4	89	4	90	3	91	4	90	3	93	5	87	90,04
35	5	86	4	90	4	89	4	90	5	88	6	84	87,87
40	5	86	4	90	4	89	4	90	6	86	6	84	87,48
45	5	86	4	90	4	89	5	88	6	86	6	84	87,06
50	5	86	4	90	4	89	5	88	6	86	6	84	87,06
55	5	86	4	90	4	89	5	88	6	86	6	84	87,06
60	5	86	4	90	4	89	5	88	6	86	6	84	87,06

\* TL: Total Larvas

**Anexo A. Tablas brutas de temperatura. (Continuación)**

<b>Temperatura 32,5 °C</b>													
*TL	45		41		45		39		50		36		Promedio
Minutos	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	1	98	3	93	4	91	3	92	2	96	4	89	93,13
10	1	98	3	93	4	91	3	92	2	96	4	89	93,13
15	2	96	3	93	4	91	3	92	2	96	4	89	92,76
20	2	96	4	90	4	91	3	92	2	96	4	89	92,35
25	2	96	4	90	4	91	4	90	3	94	4	89	91,59
30	3	93	4	90	5	89	4	90	4	92	5	86	90,05
35	3	93	6	85	7	84	6	85	4	92	5	86	87,65
40	3	93	6	85	7	84	6	85	4	92	6	83	87,18
45	3	93	6	85	7	84	6	85	5	90	6	83	86,85
50	3	93	6	85	7	84	6	85	5	90	7	81	86,39
55	3	93	6	85	8	82	6	85	5	90	7	81	86,02
60	4	91	6	85	8	82	6	85	5	90	7	81	85,65
<b>Temperatura 33,0 °C</b>													
*TL	36		38		41		40		42		38		Promedio
Minutos	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	2	94	3	92	4	90	4	90	2	95	3	92	92,36
10	2	94	4	89	4	90	4	90	2	95	3	92	91,92
15	2	94	4	89	4	90	4	90	2	95	3	92	91,92
20	2	94	4	89	4	90	4	90	2	95	3	92	91,92
25	2	94	4	89	4	90	4	90	3	93	3	92	91,52
30	2	94	4	89	6	85	5	88	3	93	4	89	89,85
35	5	86	6	84	6	85	5	88	3	93	4	89	87,59
40	5	86	6	84	6	85	5	88	3	93	5	87	87,15
45	5	86	6	84	6	85	5	88	6	86	5	87	85,96
50	5	86	6	84	7	83	5	88	6	86	5	87	85,55
55	7	81	6	84	7	83	5	88	6	86	5	87	84,62
60	7	81	6	84	7	83	8	80	6	86	5	87	83,37
<b>Temperatura 33,5 °C</b>													
*TL	56		48		36		38		42		45		Promedio
Minutos	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	3	95	5	90	6	83	3	92	4	90	5	89	89,84
10	3	95	5	90	6	83	3	92	4	90	7	84	89,10
15	3	95	5	90	6	83	5	87	6	86	7	84	87,43
20	3	95	5	90	6	83	6	84	6	86	7	84	86,99
25	3	95	5	90	6	83	6	84	6	86	7	84	86,99
30	3	95	5	90	6	83	6	84	6	86	7	84	86,99
35	5	91	5	90	7	81	9	76	6	86	7	84	84,61
40	5	91	5	90	7	81	10	74	6	86	9	80	83,43
45	7	88	5	90	9	75	10	74	6	86	9	80	81,91
50	7	88	5	90	11	69	10	74	8	81	9	80	80,19
55	9	84	8	83	11	69	10	74	8	81	9	80	78,56
60	9	84	9	81	11	69	10	74	8	81	11	76	77,47

\* TL: Total Larvas

**Anexo A. Tablas brutas de temperatura. (Continuación)**

<b>Temperatura 34,0 °C</b>													
*TL	36		35		34		38		39		35		Promedio
Minutos	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	2	94	3	91	4	88	5	87	8	79	4	89	88,17
10	2	94	3	91	4	88	5	87	8	79	6	83	87,22
15	3	92	3	91	5	85	6	84	8	79	6	83	85,82
20	3	92	5	86	5	85	6	84	8	79	6	83	84,87
25	3	92	5	86	5	85	6	84	8	79	7	80	84,40
30	3	92	5	86	5	85	6	84	9	77	7	80	83,97
35	3	92	6	83	7	79	6	84	9	77	7	80	82,51
40	3	92	6	83	7	79	6	84	10	74	7	80	82,08
45	3	92	6	83	7	79	7	82	10	74	7	80	81,65
50	5	86	8	77	7	79	7	82	10	74	8	77	79,29
55	5	86	8	77	7	79	9	76	10	74	8	77	78,41
60	7	81	8	77	7	79	9	76	10	74	8	77	77,49
<b>Temperatura 34,5 °C</b>													
*TL	31		33		30		29		30		27		Promedio
Minutos	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	3	90	4	88	4	87	5	83	9	70	5	81	83,18
10	4	87	4	88	5	83	5	83	9	70	5	81	82,09
15	4	87	3	91	6	80	7	76	10	67	5	81	80,34
20	4	87	5	85	6	80	7	76	10	67	7	74	78,09
25	4	87	5	85	7	77	7	76	11	63	7	74	76,98
30	4	87	5	85	7	77	7	76	11	63	7	74	76,98
35	4	87	6	82	8	73	7	76	11	63	8	70	75,30
40	5	84	6	82	8	73	7	76	11	63	8	70	74,76
45	5	84	6	82	8	73	8	72	11	63	8	70	74,19
50	5	84	8	76	9	70	8	72	12	60	8	70	72,07
55	5	84	8	76	9	70	8	72	12	60	8	70	72,07
60	7	77	8	76	9	70	8	72	12	60	8	70	70,99
<b>Temperatura 35,0 °C</b>													
*TL	33		30		30		35		30		32		Promedio
Minutos	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	3	91	5	83	6	80	7	80	8	73	9	72	79,91
10	3	91	5	83	6	80	7	80	9	70	9	72	79,35
15	3	91	5	83	6	80	7	80	9	70	9	72	79,35
20	3	91	5	83	6	80	7	80	9	70	10	69	78,83
25	4	88	6	80	7	77	7	80	9	70	10	69	77,22
30	4	88	6	80	7	77	7	80	9	70	11	66	76,70
35	4	88	6	80	7	77	8	77	9	70	11	66	76,22
40	5	85	7	77	9	70	8	77	10	67	12	63	72,97
45	5	85	7	77	9	70	8	77	10	67	13	59	72,45
50	5	85	7	77	9	70	8	77	11	63	13	59	71,89
55	6	82	7	77	9	70	9	74	11	63	13	59	70,91
60	6	82	7	77	9	70	9	74	11	63	14	56	70,39

\* TL: Total Larvas.

**Anexo A. Tablas brutas de temperatura. (Continuación)**

<b>Temperatura 35,5 °C</b>													
*TL	30		37		35		38		40		35		Promedio
Minutos	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	9	70	12	68	15	57	10	74	14	65	16	54	64,61
10	9	70	12	68	15	57	11	71	14	65	16	54	64,17
15	9	70	12	68	15	57	11	71	14	65	16	54	64,17
20	9	70	14	62	15	57	11	71	14	65	16	54	63,27
25	9	70	14	62	15	57	11	71	14	65	17	51	62,80
30	9	70	14	62	15	57	11	71	14	65	17	51	62,80
35	9	70	14	62	16	54	12	68	14	65	17	51	61,88
40	10	67	14	62	16	54	12	68	15	63	17	51	60,91
45	11	63	14	62	17	51	12	68	15	63	17	51	59,88
50	11	63	15	59	17	51	12	68	15	63	17	51	59,43
55	12	60	15	59	17	51	12	68	15	63	17	51	58,87
60	12	60	15	59	17	51	12	68	15	63	17	51	58,87
<b>Temperatura 36,0 °C</b>													
*TL	30		37		35		35		34		30		Promedio
Minutos	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	15	50	18	51	17	51	20	43	21	38	15	50	47,31
10	15	50	18	51	17	51	20	43	21	38	15	50	47,31
15	15	50	18	51	17	51	20	43	21	38	15	50	47,31
20	15	50	18	51	18	49	20	43	21	38	15	50	46,84
25	15	50	19	49	18	49	21	40	21	38	15	50	45,91
30	16	47	19	49	18	49	21	40	21	38	16	47	44,80
35	16	47	20	46	18	49	21	40	21	38	16	47	44,35
40	16	47	20	46	19	46	21	40	21	38	16	47	43,87
45	16	47	20	46	19	46	21	40	21	38	16	47	43,87
50	16	47	20	46	19	46	21	40	21	38	16	47	43,87
55	16	47	20	46	19	46	21	40	21	38	16	47	43,87
60	16	47	20	46	19	46	21	40	21	38	16	47	43,87
<b>Temperatura 36,5 °C</b>													
*TL	35		37		37		34		33		35		Promedio
Minutos	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	24	31	17	54	22	41	17	50	20	39	20	43	43,05
10	24	31	17	54	22	41	17	50	20	39	20	43	43,05
15	24	31	17	54	22	41	17	50	20	39	20	43	43,05
20	24	31	17	54	22	41	18	47	20	39	20	43	42,56
25	24	31	17	54	22	41	18	47	20	39	22	37	41,60
30	24	31	17	54	22	41	18	47	20	39	22	37	41,60
35	25	29	18	51	22	41	18	47	20	39	22	37	40,68
40	25	29	18	51	22	41	19	44	21	36	22	37	39,68
45	25	29	18	51	22	41	19	44	21	36	22	37	39,68
50	25	29	18	51	22	41	19	44	21	36	23	34	39,21
55	25	29	18	51	22	41	19	44	21	36	23	34	39,21
60	25	29	18	51	22	41	19	44	21	36	23	34	39,21

\* TL: Total Larvas

**Anexo A. Tablas brutas de temperatura. (Continuación)**

<b>Temperatura 37,0 °C</b>													
*TL	30		33		34		35		39		37		Promedio
Minutos	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	25	17	20	39	22	35	23	34	22	44	24	35	34,06
10	25	17	20	39	22	35	23	34	22	44	24	35	34,06
15	25	17	20	39	22	35	23	34	22	44	24	35	34,06
20	25	17	20	39	23	32	23	34	23	41	24	35	33,14
25	25	17	20	39	23	32	23	34	23	41	25	32	32,69
30	25	17	20	39	23	32	23	34	23	41	25	32	32,69
35	25	17	21	36	23	32	23	34	23	41	25	32	32,19
40	25	17	21	36	24	29	23	34	24	38	25	32	31,27
45	25	17	21	36	24	29	23	34	24	38	25	32	31,27
50	25	17	21	36	24	29	23	34	24	38	25	32	31,27
55	25	17	21	36	24	29	23	34	24	38	26	30	30,82
60	25	17	21	36	24	29	23	34	24	38	26	30	30,82
<b>Temperatura 37,5 °C</b>													
*TL	35		38		38		37		34		35		Promedio
Minutos	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	28	20	27	29	25	34	27	27	28	18	27	23	25,11
10	28	20	27	29	25	34	27	27	28	18	27	23	25,11
15	28	20	27	29	25	34	27	27	28	18	27	23	25,11
20	28	20	27	29	26	32	27	27	28	18	27	23	24,68
25	28	20	27	29	26	32	27	27	28	18	27	23	24,68
30	28	20	27	29	26	32	27	27	28	18	28	20	24,20
35	28	20	27	29	26	32	27	27	29	15	28	20	23,71
40	28	20	28	26	26	32	27	27	29	15	28	20	23,27
45	28	20	28	26	26	32	27	27	29	15	28	20	23,27
50	28	20	28	26	26	32	27	27	29	15	28	20	23,27
55	28	20	28	26	26	32	27	27	29	15	28	20	23,27
60	28	20	28	26	26	32	27	27	29	15	28	20	23,27
<b>Temperatura 38,0 °C</b>													
*TL	33		35		30		36		37		37		Promedio
Minutos	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	33	0	35	0	27	10	33	8,3	28	24	22	41	13,87
10	33	0	35	0	27	10	33	8,3	28	24	22	41	13,87
15	33	0	35	0	27	10	33	8,3	28	24	22	41	13,87
20	33	0	35	0	27	10	34	5,6	29	22	23	38	12,50
25	33	0	35	0	27	10	34	5,6	29	22	23	38	12,50
30	33	0	35	0	27	10	34	5,6	29	22	23	38	12,50
35	33	0	35	0	27	10	34	5,6	29	22	23	38	12,50
40	33	0	35	0	28	6,7	34	5,6	29	22	23	38	11,95
45	33	0	35	0	28	6,7	34	5,6	29	22	23	38	11,95
50	33	0	35	0	28	6,7	34	5,6	30	19	23	38	11,50
55	33	0	35	0	29	3,3	34	5,6	30	19	23	38	10,94
60	33	0	35	0	29	3,3	34	5,6	30	19	23	38	10,94

\* TL: Total Larvas

**Anexo A. Tablas brutas de temperatura. (Continuación)**

<b>Temperatura 38,5 °C</b>													
*TL	36		35		34		38		39		35		Promedio
Minutos	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	33	8,3	32	8,6	34	0	34	11	35	10	34	2,9	6,76
10	33	8,3	32	8,6	34	0	34	11	35	10	34	2,9	6,76
15	33	8,3	32	8,6	34	0	34	11	36	7,7	34	2,9	6,33
20	33	8,3	32	8,6	34	0	34	11	36	7,7	34	2,9	6,33
25	33	8,3	32	8,6	34	0	34	11	37	5,1	34	2,9	5,90
30	33	8,3	32	8,6	34	0	34	11	37	5,1	35	0	5,43
35	33	8,3	32	8,6	34	0	35	7,9	37	5,1	35	0	4,99
40	34	5,6	32	8,6	34	0	35	7,9	38	2,6	35	0	4,10
45	34	5,6	34	2,9	34	0	35	7,9	38	2,6	35	0	3,15
50	34	5,6	34	2,9	34	0	35	7,9	38	2,6	35	0	3,15
55	34	5,6	34	2,9	34	0	35	7,9	38	2,6	35	0	3,15
60	34	5,6	34	2,9	34	0	37	2,6	38	2,6	35	0	2,27
<b>Temperatura 39,0 °C</b>													
*TL	36		35		34		38		39		35		Promedio
Minutos	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	36	0	35	0	34	0	38	0	39	0	35	0	0,00
10	36	0	35	0	34	0	38	0	39	0	35	0	0,00
15	36	0	35	0	34	0	38	0	39	0	35	0	0,00
20	36	0	35	0	34	0	38	0	39	0	35	0	0,00
25	36	0	35	0	34	0	38	0	39	0	35	0	0,00
30	36	0	35	0	34	0	38	0	39	0	35	0	0,00
35	36	0	35	0	34	0	38	0	39	0	35	0	0,00
40	36	0	35	0	34	0	38	0	39	0	35	0	0,00
45	36	0	35	0	34	0	38	0	39	0	35	0	0,00
50	36	0	35	0	34	0	38	0	39	0	35	0	0,00
55	36	0	35	0	34	0	38	0	39	0	35	0	0,00
60	36	0	35	0	34	0	38	0	39	0	35	0	0,00

\* TL: Total Larvas

**Anexo B. Tablas brutas de pH**

<b>pH 10,5</b>													
*T L	21		14		12		16		16		13		Promedio
minutos	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	20	4,7	13	7,1	8	33	10	38	11	31	8	38	25,41
10	21	0	14	0	10	17	13	19	14	13	10	23	11,83
15	21	0	14	0	12	0	15	6,3	14	13	13	0	3,13
20	21	0	14	0	12	0	15	6,3	14	13	13	0	3,13
25	21	0	14	0	12	0	16	0	16	0	13	0	0
30	21	0	14	0	12	0	16	0	16	0	13	0	0
35	21	0	14	0	12	0	16	0	16	0	13	0	0
40	21	0	14	0	12	0	16	0	16	0	13	0	0
45	21	0	14	0	12	0	16	0	16	0	13	0	0
50	21	0	14	0	12	0	16	0	16	0	13	0	0
55	21	0	14	0	12	0	16	0	16	0	13	0	0
60	21	0	14	0	12	0	16	0	16	0	13	0	0
<b>pH 10,0</b>													
*T L	16		20		18		19		15		18		Promedio
minutos	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	4	75	11	45	10	44	8	58	5	67	7	61	58,35
10	6	63	12	40	10	44	8	58	5	67	7	61	55,44
15	6	63	12	40	12	33	8	58	5	67	7	61	53,58
20	6	63	13	35	12	33	8	58	5	67	7	61	52,75
25	8	50	14	30	12	33	8	58	5	67	7	61	49,83
30	8	50	15	25	14	22	8	58	8	47	7	61	43,82
35	8	50	15	25	14	22	11	42	8	47	7	61	41,18
40	9	44	16	20	14	22	11	42	13	13	7	61	33,75
45	12	25	16	20	14	22	11	42	13	13	9	50	28,78
50	14	13	17	15	17	5,6	13	32	13	13	9	50	21,33
55	15	6,3	17	15	17	5,6	13	32	14	6,7	9	50	19,18
60	15	6,3	17	15	17	5,6	15	21	14	6,7	11	39	15,57
<b>pH 9,5</b>													
*TL	11		12		18		14		11		11		Promedio
minutos	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	1	91	1	92	1	94	0	100	1	91	1	91	93,14
10	1	91	2	83	2	89	0	100	1	91	1	91	90,82
15	2	82	2	83	2	89	1	93	2	82	1	91	86,6
20	2	82	3	75	3	83	1	93	2	82	1	91	84,29
25	2	82	3	75	3	83	2	86	3	73	3	73	78,55
30	2	82	3	75	4	78	2	86	4	64	3	73	76,11
35	2	82	3	75	4	78	3	79	4	64	3	73	74,92
40	2	82	3	75	4	78	6	57	5	55	3	73	69,84
45	2	82	3	75	5	72	6	57	5	55	3	73	68,91
50	2	82	4	67	5	72	6	57	5	55	4	64	66,01
55	2	82	6	50	5	72	8	43	7	36	6	45	54,79
60	2	82	6	50	5	72	8	43	9	18	6	45	51,76

\* TL: Total Larvas

Anexo B. Tablas brutas de pH. (Continuación)

<b>pH 9,0</b>													
*TL	21		14		12		16		16		13		Promedio
minutos	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	2	90	2	86	4	67	1	94	1	94	3	77	84,55
10	3	86	2	86	4	67	2	88	1	94	3	77	82,71
15	3	86	2	86	4	67	2	88	1	94	3	77	82,71
20	3	86	2	86	4	67	2	88	1	94	3	77	82,71
25	3	86	2	86	4	67	2	88	1	94	3	77	82,71
30	3	86	2	86	4	67	3	81	1	94	3	77	81,67
35	3	86	2	86	5	58	3	81	1	94	3	77	80,28
40	3	86	2	86	5	58	3	81	1	94	3	77	80,28
45	4	81	2	86	5	58	3	81	1	94	4	69	78,21
50	4	81	2	86	5	58	3	81	1	94	4	69	78,21
55	4	81	2	86	5	58	3	81	1	94	4	69	78,21
60	4	81	2	86	5	58	3	81	1	94	4	69	78,21
<b>pH 8,5</b>													
*TL	18		19		19		25		19		19		Promedio
minutos	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	0	100	0	100	2	89	0	100	0	100	0	100	98,25
10	1	94	0	100	2	89	0	100	0	100	0	100	97,32
15	1	94	0	100	2	89	0	100	0	100	0	100	97,32
20	1	94	0	100	2	89	0	100	0	100	0	100	97,32
25	1	94	0	100	2	89	0	100	0	100	0	100	97,32
30	2	89	0	100	2	89	0	100	0	100	0	100	96,39
35	2	89	0	100	2	89	0	100	0	100	0	100	96,39
40	2	89	0	100	2	89	0	100	0	100	0	100	96,39
45	2	89	0	100	2	89	0	100	0	100	0	100	96,39
50	2	89	1	95	2	89	0	100	0	100	0	100	95,52
55	2	89	1	95	2	89	0	100	0	100	0	100	95,52
60	2	89	1	95	2	89	0	100	0	100	0	100	95,52
<b>pH 8,0</b>													
*TL	17		20		12		19		19		14		Promedio
minutos	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	1	94	0	100	0	100	0	100	2	89	0	100	97,27
10	1	94	0	100	0	100	0	100	2	89	0	100	97,27
15	1	94	0	100	0	100	0	100	2	89	0	100	97,27
20	1	94	0	100	0	100	0	100	2	89	0	100	97,27
25	1	94	0	100	0	100	1	95	2	89	0	100	96,39
30	1	94	0	100	0	100	1	95	2	89	1	93	95,2
35	1	94	0	100	0	100	1	95	2	89	1	93	95,2
40	1	94	0	100	0	100	1	95	2	89	1	93	95,2
45	1	94	0	100	0	100	1	95	2	89	1	93	95,2
50	1	94	0	100	0	100	1	95	2	89	1	93	95,2
55	1	94	0	100	0	100	1	95	2	89	1	93	95,2
60	1	94	0	100	0	100	1	95	2	89	1	93	95,2

\* TL: Total Larvas

**Anexo B. Tablas brutas de pH. (Continuación)**

<b>pH 7,5</b>													
*TL	15		14		13		19		18		12		Promedio
minutos	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	0	100	0	100	1	92	0	100	0	100	0	100	98,72
10	0	100	0	100	1	92	2	89	1	94	0	100	96,04
15	1	93	0	100	1	92	2	89	1	94	0	100	94,93
20	1	93	0	100	1	92	3	84	1	94	0	100	94,05
25	1	93	0	100	1	92	3	84	1	94	0	100	94,05
30	1	93	0	100	1	92	3	84	1	94	0	100	94,05
35	1	93	0	100	1	92	3	84	1	94	0	100	94,05
40	1	93	0	100	1	92	3	84	1	94	0	100	94,05
45	1	93	0	100	1	92	3	84	1	94	0	100	94,05
50	1	93	0	100	1	92	3	84	1	94	0	100	94,05
55	1	93	0	100	1	92	3	84	1	94	0	100	94,05
60	1	93	0	100	1	92	3	84	1	94	0	100	94,05
<b>pH 7,0</b>													
*TL	24		16		14		16		18		14		Promedio
minutos	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	0	100	0	100	0	100	1	94	0	100	1	93	97,77
10	0	100	0	100	1	93	1	94	0	100	1	93	96,58
15	0	100	0	100	1	93	1	94	0	100	1	93	96,58
20	0	100	1	94	1	93	1	94	0	100	1	93	95,54
25	0	100	1	94	1	93	1	94	0	100	1	93	95,54
30	0	100	1	94	1	93	1	94	0	100	1	93	95,54
35	0	100	1	94	1	93	1	94	0	100	1	93	95,54
40	0	100	1	94	1	93	1	94	0	100	2	86	94,35
45	0	100	1	94	1	93	1	94	0	100	2	86	94,35
50	0	100	1	94	1	93	2	88	0	100	2	86	93,3
55	0	100	1	94	1	93	2	88	0	100	2	86	93,3
60	0	100	1	94	1	93	2	88	0	100	2	86	93,3
<b>pH 6,5</b>													
*TL	18		17		18		21		14		19		Promedio
minutos	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	1	94	3	82	0	100	0	100	0	100	0	100	96,13
10	1	94	3	82	0	100	0	100	0	100	0	100	96,13
15	1	94	3	82	0	100	0	100	0	100	0	100	96,13
20	1	94	3	82	0	100	0	100	0	100	0	100	96,13
25	1	94	3	82	0	100	0	100	0	100	0	100	96,13
30	1	94	3	82	0	100	0	100	0	100	0	100	96,13
35	1	94	3	82	0	100	0	100	0	100	0	100	96,13
40	1	94	3	82	0	100	0	100	0	100	0	100	96,13
45	1	94	3	82	0	100	0	100	0	100	0	100	96,13
50	1	94	3	82	0	100	0	100	0	100	0	100	96,13
55	1	94	3	82	0	100	0	100	0	100	0	100	96,13
60	1	94	3	82	0	100	0	100	0	100	0	100	96,13

\* TL: Total Larvas

**Anexo B. Tablas brutas de pH. (Continuación)**

<b>pH 6,0</b>													
*TL	20		18		18		13		11		12		Promedio
minutos	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	1	95	1	94	0	100	0	100	0	100	1	92	96,85
10	1	95	1	94	0	100	0	100	0	100	1	92	96,85
15	1	95	1	94	0	100	0	100	0	100	1	92	96,85
20	1	95	1	94	0	100	0	100	0	100	1	92	96,85
25	1	95	1	94	0	100	0	100	0	100	1	92	96,85
30	1	95	1	94	0	100	0	100	0	100	1	92	96,85
35	1	95	1	94	0	100	0	100	0	100	1	92	96,85
40	1	95	1	94	0	100	0	100	0	100	1	92	96,85
45	1	95	2	89	0	100	0	100	0	100	1	92	95,93
50	2	90	2	89	0	100	0	100	0	100	1	92	95,09
55	2	90	2	89	0	100	0	100	0	100	1	92	95,09
60	2	90	2	89	0	100	0	100	0	100	1	92	95,09
<b>pH 5,5</b>													
*TL	15		17		19		18		18		17		Promedio
minutos	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	3	80	0	100	0	100	1	94	0	100	0	100	95,74
10	3	80	0	100	0	100	1	94	0	100	1	94	94,76
15	3	80	0	100	0	100	1	94	0	100	1	94	94,76
20	3	80	0	100	1	95	1	94	0	100	1	94	93,88
25	3	80	0	100	1	95	1	94	0	100	1	94	93,88
30	3	80	0	100	1	95	1	94	1	94	2	88	91,98
35	3	80	0	100	1	95	1	94	1	94	2	88	91,98
40	3	80	0	100	2	89	2	89	1	94	2	88	90,17
45	3	80	0	100	2	89	2	89	2	89	3	82	88,27
50	3	80	0	100	3	84	2	89	2	89	3	82	87,39
55	3	80	0	100	3	84	2	89	2	89	3	82	87,39
60	3	80	0	100	3	84	2	89	2	89	3	82	87,39
<b>pH 5,0</b>													
*TL	15		17		16		17		20		18		Promedio
minutos	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	1	93	0	100	0	100	0	100	0	100	3	83	96,11
10	1	93	0	100	0	100	0	100	1	95	3	83	95,28
15	1	93	0	100	1	94	1	94	1	95	3	83	93,26
20	1	93	0	100	1	94	1	94	2	90	3	83	92,42
25	1	93	0	100	1	94	1	94	2	90	4	78	91,5
30	1	93	0	100	1	94	1	94	2	90	4	78	91,5
35	2	87	1	94	3	81	1	94	2	90	4	78	87,32
40	2	87	1	94	3	81	1	94	3	85	4	78	86,49
45	2	87	1	94	3	81	1	94	3	85	4	78	86,49
50	2	87	3	82	4	75	1	94	3	85	4	78	83,49
55	2	87	3	82	4	75	1	94	3	85	4	78	83,49
60	2	87	3	82	4	75	1	94	3	85	4	78	83,49

\* TL: Total Larvas

**Anexo B. Tablas brutas de pH. (Continuación)**

<b>pH 4,5</b>													
*TL	12		17		19		19		15		22		Promedio
minutos	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	4	67	3	82	1	95	0	100	0	100	1	95	89,87
10	4	67	3	82	1	95	0	100	1	93	1	95	88,76
15	4	67	3	82	2	89	1	95	2	87	2	91	85,13
20	4	67	3	82	2	89	1	95	2	87	2	91	85,13
25	4	67	3	82	2	89	1	95	2	87	2	91	85,13
30	4	67	3	82	2	89	1	95	2	87	2	91	85,13
35	4	67	4	76	2	89	1	95	2	87	2	91	84,15
40	4	67	4	76	2	89	1	95	2	87	2	91	84,15
45	4	67	4	76	2	89	2	89	2	87	2	91	83,28
50	4	67	5	71	2	89	2	89	3	80	2	91	81,19
55	4	67	5	71	3	84	2	89	3	80	2	91	80,31
60	4	67	5	71	3	84	2	89	3	80	2	91	80,31

<b>pH 4,0</b>													
*TL	18		19		20		17		19		17		Promedio
minutos	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	5	72	5	74	8	60	5	71	8	58	3	82	69,46
10	5	72	5	74	8	60	6	65	8	58	3	82	68,48
15	5	72	5	74	8	60	6	65	8	58	3	82	68,48
20	5	72	6	68	8	60	6	65	8	58	3	82	67,6
25	5	72	6	68	8	60	6	65	8	58	3	82	67,6
30	5	72	6	68	8	60	6	65	8	58	3	82	67,6
35	5	72	6	68	8	60	6	65	8	58	3	82	67,6
40	5	72	6	68	9	55	7	59	8	58	3	82	65,79
45	6	67	6	68	9	55	7	59	8	58	3	82	64,86
50	6	67	6	68	9	55	7	59	8	58	3	82	64,86
55	6	67	7	63	10	50	7	59	8	58	3	82	63,15
60	6	67	7	63	10	50	7	59	8	58	3	82	63,15

<b>pH 3,5</b>													
*TL	16		19		20		17		15		20		Promedio
minutos	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	9	44	10	47	3	85	9	47	12	20	15	25	44,7
10	10	38	10	47	3	85	9	47	12	20	15	25	43,65
15	10	38	10	47	3	85	9	47	12	20	15	25	43,65
20	11	31	14	26	6	70	9	47	12	20	16	20	35,77
25	13	19	14	26	6	70	9	47	13	13	16	20	32,58
30	13	19	14	26	7	65	10	41	13	13	16	20	30,76
35	13	19	14	26	9	55	10	41	15	0	16	20	26,87
40	13	19	16	16	12	40	13	24	15	0	17	15	18,84
45	15	6,3	16	16	12	40	13	24	15	0	17	15	16,76
50	15	6,3	19	0	15	25	14	18	15	0	18	10	9,82
55	16	0	19	0	15	25	14	18	15	0	18	10	8,77
60	16	0	19	0	15	25	14	18	15	0	19	5	7,94

\* TL: Total Larvas

**Anexo B. Tablas brutas de pH. (Continuación)**

<b>pH 3</b>													
*TL	12		15		14		13		17		13		Promedio
minutos	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	
5	11	8,3	12	20	10	29	7	46	6	65	7	46	35,65
10	11	8,3	12	20	10	29	7	46	6	65	10	23	31,81
15	11	8,3	13	13	10	29	9	31	7	59	10	23	27,15
20	12	0	15	0	14	0	12	7,7	16	5,9	12	7,7	3,54
25	12	0	15	0	14	0	13	0	17	0	13	0	0
30	12	0	15	0	14	0	13	0	17	0	13	0	0
35	12	0	15	0	14	0	13	0	17	0	13	0	0
40	12	0	15	0	14	0	13	0	17	0	13	0	0
45	12	0	15	0	14	0	13	0	17	0	13	0	0
50	12	0	15	0	14	0	13	0	17	0	13	0	0
55	12	0	15	0	14	0	13	0	17	0	13	0	0
60	12	0	15	0	14	0	13	0	17	0	13	0	0

\* TL: total Larvas

Anexo C. Contrastes entre temperaturas para determinar el rango de confort

Temperatura (tabla 1)				
CONTRASTES ENTRE TEMPERATURAS	Tº	X2 C (95%)	OBSERV.	% SOB. (Pbarra)
C2, extremos: 6 vs 38,5	6	1,3064	No signif.	0,0335
	38,5			
C1, Extremos vs Resto: (6 -38,5) vs tº>6 y tº < de 38,5	7-38	1115,64	alt/ signif.	0,7005
CONTRASTES AGRUPADOS INFERIORES vs AGRUPADOS SUPERIOR				
C3, (6,5-7,5)vs (38-37)	6,5	33,7538	Signif.	0,1583
	7			
	7,5			
	38			
	37,5			
	37			
C4, (8-9) vs (36,5-35,5)	8	149,4153	alt/ signif.	0,3096
	8,5			
	9			
	36,5			
	36			
	35,5			
C5, (9,5-10,5) vs (35-34)	9,5	190,10844	alt/ signif.	0,566
	10			
	10,5			
	35			
	34,5			
	34			
C6, (11-,12) vs (33,5-32,5)	11	145,52688	alt/ signif.	0,7139
	11,5			
	12			
	33,5			
	33			
	32,5			
C7, (12,5-13,5) vs (31-32)	12,5	83,04	signif.	0,8095
	13			
	13,5			
	31			
	31,5			
	32			
C8, (14-15) vs (30,5 - 29,5)	14	24,88	signif.	0,8837
	14,5			
	15			
	30,5			
	30			
	29,5			

**Anexo C. Contrastes entre temperaturas para determinar el rango de confort. (Continuación)**

<b>C9, (15,5-16,5) vs (29-28)</b>	15,5	9,1793	signif.	0,9111	
	16				
	16,5				
	29				
	28,5				
	28				
<b>C10, (17-18) vs (27,5-26,5)</b>	17	17,47204	signif.	0,9237	
	17,5				
	18				
	27,5				
	27				
	26,5				
<b>C11,(18,5-19,5) vs (26-25)</b>	18,5	3,4047	No signif.	0,9201	
	19				
	19,5				
	26				
	25,5				
	25				
<b>C12, (20-21) vs (24,5-23,5)</b>	20	0,931678	No signif.	0,9174	
	20,5				
	21				
	24,5				
	24				
	23,5				
<b>C13, (21,5-22) vs (23-22,5)</b>	21,5	-0,801032	No signif.	0,9174	
	22				
	23				
	22,5				
<b>CONTRASTES ENTRE GRUPOS NO SIGNIFICATIVOS DE LA TABLA ANTERIOR (tabla 2)</b>					
<b>CONTRASTES ENTRE TEMPERATURAS</b>	<b>Tº</b>	<b>X2 C</b>	<b>95% &gt;6,0 signif.</b>	<b>95% &gt;3,84 signif</b>	<b>% SOBR.</b>
<b>C14, (18,5-19,5) vs (21-20)</b>	18,5	0,42689	No signif.	No signif.	0,9076
	19				
	19,5				
	20				
	20,5				
	21				
<b>C15, (18,5-19,5) vs (22-21,5)</b>	18,5	0,946735	No signif.	No signif..	0,9085
	19				
	19,5				
	22				
	21,5				

**Anexo C. Contrastes entre temperaturas para determinar el rango de confort. (Continuación)**

<b>C16, (18,5-19,5) vs (23-22,5)</b>	18,5	0,769824	No signif.	No signif.	0,9115
	19				
	19,5				
	23				
	22,5				
<b>C17, (18,5-19,5) vs (24,5-23,5)</b>	18,5	1,96	No signif.	No signif.	0,9149
	19				
	19,5				
	24,5				
	24				
	23,5				
<b>C18, (18,5-19,5) vs (26-25,5)</b>	18,5	3,404708	No signif.	No signif.	0,9201
	19				
	19,5				
	26				
	25,5				
<b>C19, (20-21) vs (22-21,5)</b>	20	0,4789	No signif.	No signif.	0,9131
	20,5				
	21				
	22				
	21,5				
<b>C20, (20-21) vs (23-22,5)</b>	20	-0,223008	No signif.	No signif.	0,9147
	20,5				
	21				
	23				
	22,5				
<b>C21, (20-21) vs (24,5-23,5)</b>	20	0,931678	No signif.	No signif.	0,9174
	20,5				
	21				
	24,5				
	24				
	23,5				
<b>C22, (20-21) vs (26-25)</b>	20	1,242981	No signif.	No signif.	0,9218
	20,5				
	21				
	26				
	25,5				
	25				
<b>C23, (21,5-22) vs (23-22,5)</b>	21,5	-0,801032	No signif.	No signif.	0,9174
	22				
	23				
	22,5				

**Anexo C. Contrastes entre temperaturas para determinar el rango de confort. (Continuación)**

C24, (21,5-22) vs (24,5-23,5)	21,5	-0,008217	No signif.	No signif.	0,9207
	22				
	24,5				
	24				
C25, (21,5-22) vs (26-25)	21,5	0,233195	No signif.	No signif.	0,9264
	22				
	26				
	25,5				
C26, (22,5-23) vs (24,5-23,5)	22,5	-0,1618	No signif.	No signif.	0,9208
	23				
	24,5				
	24				
C27, (22,5-23) vs (26-25)	22,5	-0,156442	No signif.	No signif.	0,9254
	23				
	26				
	25,5				
C28, (23,5-24,5) vs (26-25)	23,5	0,277665	No signif.	No signif.	0,9278
	24				
	24,5				
	26				
C29, (17-18) VS (19.5-18.5)	25,5	0,277665	No signif.	No signif.	0,9278
	25				
	25				
	25				
<b>CONTRASTES PARA ENCONTRAR EL RANGO DEFINITIVO. (Tabla 3)</b>					
CONTRASTES ENTRE TEMPERATURAS	Tº	X2 C	99%	95%	% SOBR.
			>6,0 signif.	>3,84 signif	
C29, (17-18) VS (19.5-18.5)	17	1.069	No signif.	No signif.	0.8916
	17.5				
	18				
	18.5				
C30,(15.5-16.5) VS (19.5-18.5)	19	8.319	No signif.	No signif.	0.8735
	19.5				
	15.5				
	16				
C31, 16 VS ( 19.5-18.5)	16.5	4.274	No signif.	No signif.	0.8882
	18.5				
	19				
	19.5				

**Anexo C. Contrastes entre temperaturas para determinar el rango de confort. (Continuación)**

<b>C32, 16 VS (19.5-18.5)</b>	16	2.977,00 €	No signif.	No signif.	0.8938
	18.5				
	19				
	19.5				
<b>C33, 15.5 VS (19.5-18.5)</b>	15.5	6.55	signif.	signif.	0.8841
	18.5				
	19				
	19.5				
<b>C34,(25-26) VS (27.5-26.5)</b>	25	0.1305	No signif.	No signif.	0.9397
	25.5				
	26				
	18.5				
	19				
	19.5				
<b>C35,(25-26) VS (29-28)</b>	25	1.589	No signif.	No signif.	0.9399
	25.5				
	26				
	28				
	28.5				
	29				
<b>C36, (25-26) VS (30.5-29.5)</b>	25	-0,13543	No signif.	No signif.	0.9267
	25.5				
	26				
	29.5				
	30				
	30.5				
<b>C37, (25-26) VS (32-31)</b>	25	10.428	signif.	signif.	0.9087
	25.5				
	26				
	31				
	31.5				
	32				
<b>C38, (25-26) VS 31</b>	25	1.052	No signif.	No signif.	0.9265
	25.5				
	26				
	31				
<b>C39, (25-26) VS 31.5</b>	25	8.544	signif.	signif.	0.9180
	25.5				
	26				
	31				
	25				

Anexo D. Contrastes entre pH para determinar el rango de confort.

pH				
CONTRASTES ENTRE pH	pH	X2 C (95%)	OBSERV.	% SOBR. Pbarra
C1 extremos 3,5 vs 10	3,5	10,07674	significat.	0,1033
	10			
C2 Ext.-Rest.(3,5-10) vs pH>3,5 y pH< de 10	4-	534,47	alt/ signif.	0,742
	9,5			
CONTRASTES AGRUPADOS INFERIORES vs AGRUPADOS SUPERIOR				
C3 (4-5)vs (9,5-8,5)	4	1,22285	No signific.	0,7752
	4,5			
	5			
	8,5			
	9			
	9,5			
C4 (5,5-6,5)vs (8-7)	5,5	0,92384	No signific.	0,9363
	5			
	6,5			
	8			
	7,5			
	7			
CONTRASTES PARA ENCONTRAR EL RANGO DEFINITIVO				
CONTRASTES ENTRE pH	pH	X2 C (95%)	OBSERV.	% SOBR. Pbarra
C5 (4-5)vs (6,5-5,5)	4	35,2324	significat.	0,8419
	4,5			
	5			
	5,5			
	6			
	6,5			
C6 (6,5-5,5) vs 5	5	6,4497	significat.	0,907
	5,5			
	6			
	6,5			
C7 (7-8) vs 8,5	7	1,87	No signific.	0,9311
	7,5			
	8			
	8,5			
C8 (7-8) vs 9	7	18,55781	significat.	0,9067
	7,5			
	8			
	9			

**Anexo E. Contrastes para la determinación del tiempo de aclimatación.**

<b>CONTRASTES</b>	<b>X2</b>	<b>DIFERENCIAS</b>
Entre 16 $\geq$ and $\leq$ 31	69,501270	***
15 vs 60	9,5171671	**
(10-15) vs (50-55)	0,3055811	*
(20-25) vs (40-45)	0,0001872	*
5 vs resto menos 60	65,693275	***
10 vs resto (15 a 60)	0,0363338	*

\*\*\* = EXISTEN DIFERENCIAS ALTAMENTE SIGNIFICATIVAS

\*\* = EXISTEN DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS

\* = NO EXISTEN DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS

**Anexo F. Contraste para la determinación del tiempo de adaptación de pH.**

<b>CONTRASTES</b>	<b>X2</b>	<b>DIFERENCIA</b>
<b>Contraste general</b>	<b>13.73</b>	<b>No significativo</b>