



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

Recinto Universitario "Rubén Darío"  
Facultad de Ciencias e Ingeniería  
Departamento de Biología

**Monografía para optar al título de Licenciadas en Biología con Mención en  
Administración de los Recursos Naturales.**

Ubicación taxonómica de larvas de la familia Culicidae, colectadas en el Puerto El Bluff y las Comunidades Rurales Caño Azul y San Sebastián, en el Municipio de Bluefields, Región Autónoma Caribe Sur (RACCS).

Autores: Bra. Mariana Gregoria Oporta Reyes  
Bra. Solange Hosdania Vargas López  
Bra. Jessica del Carmen Mendoza Estrada

Tutor: Lic. Marvin Tapia Silva

Asesores: MSc. Jorge Robleto Chamorro  
MSc Perla Espinoza Áreas  
MSc. Bill Stewart

Managua-Nicaragua,

Noviembre, 2018

## **DEDICATORIA**

### **Dedicamos esta monografía primera mente a Dios**

Por darnos la sabiduría y la fortaleza para realizar nuestra monografía y continuar siempre luchando por alcanzar nuestras metas.

### **A nuestros padres**

Porque nos han apoyado desde pequeños en la lucha diaria forjándonos con buenos valores, principios cristianos y morales.

### **A nuestras familias**

Que nos han brindado apoyo y han caminado con nosotros en todas estas jornadas.

### **A nuestros profesores**

Que con mucho ahínco nos trasmitieron todos los conocimientos que al pasar del tiempo nos han servido como herramienta para continuar en la lucha de ser excelentes profesionales.

### **A nuestros amigos y familia en Bluefields.**

Que con incontable sencillez nos abrieron sus puertas contribuyendo en gran medida en la elaboración de esta investigación.

## **AGRADECIMIENTOS**

### **A nuestro tutor**

Lic. Marvin Tapia

Por compartir sus conocimientos en el trabajo de investigación, pero sobre todo por ser guía y maestro.

### **A nuestros asesores**

MSc. Jorge Robleto Chamorro, MSc Perla Espinoza Áreas y MSc Bill Stewart.

Por brindarnos su valioso tiempo, paciencia y colaboración.

### **A nuestros colaboradores**

MSc. Indira Guevara.

### **A nuestros compañeros y amigos**

A todos nuestros amigos que al pasar de los años nos acompañaron y nos dieron su apoyo incondicional, con toda humildad compartiendo cada experiencia buena o mala, siempre al frente venciendo las adversidades.

### **A las diferentes instituciones**

Agradecemos al Ministerio de Salud SILAIS RACCS y Dirección de Entomología Médica C.N.D.R Complejo Nacional de Salud, Dra. Concepción Palacios MINSA.

## RESUMEN

Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal, con el objetivo de ubicar taxonómicamente larvas de la familia Culicidae encontradas en el puerto el Bluff y las comunidades rurales Caño Azul y San Sebastián en el periodo de Julio - septiembre del 2017. Para la extracción de las larvas se utilizó como técnica de captura el método del cucharón (OMS- 1980), Las larvas extraídas de los criadero fueron identificadas en el Laboratorio de Entomología Medica del CNDR (Centro Nacional de Diagnóstico y Referencias) del MINSA Central haciendo uso de claves dicotómicas tales como: claves practica para los mosquitos Neo tropicales en recipientes del Dr. Milton E. Tinker y clave ilustrada para los mosquitos Anofelinos del John Richard Gorham, Chester J. Stojanovich Harold George Scott.

Los datos se analizaron a través de una tabla de cálculo de abundancia relativa de las especies en las zonas muestreadas. El presente trabajo investigativo ubico taxonómicamente 10 especies perteneciente a la familia Culicidae de las cuales se tiene: *Culex nigripalpus*, *Culex tarsalis*, *Culex corniger*, *Anopheles Albimanus*, *Aedes taecniorynchus*, *Culex .quinquefasciatus*, *Culex Coronator*, *Culex interrogator* *Aedes albopictus* y *ortopodomia spp*. Los criaderos del Puerto el Bluff presentan las siguientes características: criaderos 1,2,3,5,7 Son criaderos naturales y de pequeños tamaños, los criaderos 4 y 6 son artificiales. En la comunidad Caño Azul y San Sebastián los criaderos son artificiales. Se logró determinar la abundancia relativa de las especies en las zonas de estudio dando como resultados lo siguiente: En el puerto el Bluff, criadero nº1 *Culex nigripalpus* 0.5 y *Culex tarsalis* 0.5 en el criadero nº2 *Culex corniger* 0.3, *Anopheles Albimanus* 0.3 y *Aedes taecniorynchus* 0.3, Criadero nº4 *C. tarsalis* 1y criadero nº7 *C. tarsalis* 1. En la comunidad Caño Azul: *Culex quinquefasciatus* 0.25. *Culex coronator* 0.02, *Culex nigripalpus* 0.03 *Culex interrogator* 0.06, *Aedes albopictus* 0.57 y *Aedes taecniorinchus* 0.05. En la comunidad San Sebastián. *Culex quinquefasciatus* 0.06, *Culex corniger* 0.1, *Culex interrogator* 0.06, *Aedes albopictus* 0.68 y *ortopodomia spp* 0.01.

## INDICE

<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	2
<b>III. JUSTIFICACION</b> .....	3
<b>IV. ANTECEDENTES</b> .....	4
<b>V. OBJETIVOS</b> .....	5
5.1. General: .....	5
5.2. Específicos: .....	5
<b>VI. MARCO DE REFERENCIA</b> .....	6
6.2. Clasificación taxonómica de los culícidos .....	6
6.3. Morfología externa de los adultos culícidos .....	7
6.4. Morfología externa de los estados inmaduros .....	8
6.5. Antecedentes biológicos de los culícidos .....	9
6.6. Características generales de los culícidos .....	11
6.7. Ciclo de vida .....	11
6.8. Huevo .....	11
6.9. Larva .....	12
6.10. Pupa .....	13
6.11. Adulto .....	13
6.12. Los mosquitos como vectores de enfermedades .....	14
6.13. Criaderos de Culicidae .....	16
6.14. Enemigos naturales: .....	17
6.15. Fauna acompañante .....	19
6.16. Culícidos de Nicaragua .....	20
<b>VII. PREGUNTAS DIRECTRICES</b> .....	21
<b>VIII. DISEÑO METODOLÓGICO</b> .....	22
8.1. Enfoque de la investigación .....	22
8.2. Universo .....	22
8.3. Muestra .....	22
8.4. Area de estudio .....	22
8.5. Técnicas de captura .....	23

8.6. Procedimientos .....	24
8.7. Instrumentos .....	26
8.8. Materiales de campo.....	26
8.9. Materiales de laboratorio.....	26
8.10. Variables.....	27
8.11. Técnicas de análisis.....	28
<b>IX. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS .....</b>	<b>29</b>
<b>X. CONCLUSIONES.....</b>	<b>45</b>
<b>XI. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>46</b>
<b>XII. BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>47</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>50</b>

### FIGURAS

<b>Figura nº1.</b> Ciclo de vida del <i>Aedes aegypti</i> .....	11
<b>Figura nº2.</b> Comparación de huevos de los huevos de culícidos.....	12
<b>Figura nº3.</b> Larvas de Culícidos.....	12
<b>Figura nº4.</b> Morfología externa del adulto hembra del de <i>Aedes aegypti</i> .....	13
<b>Figura nº 5.</b> Morfología Externa de la pupa del <i>Aedes aegypti</i> .....	13
<b>Figura nº 6.</b> Posibles criaderos <i>Aedes aegypti</i> y <i>Aedes Albopictus</i> .....	16

### TABLAS

<b>Tabla nº1.</b> Caracterización de criaderos de mosquitos.....	17
<b>Tabla nº2.</b> Variables.....	27
<b>Tabla nº3.</b> Ubicación taxonómicas de larvas de culícidos.....	28
<b>Tabla nº4.</b> Cálculos de abundancia relativa para las especies en los criaderos estudiados.....	28
<b>Tabla nº5.</b> Especies encontrados en el criadero nº1, Puerto el Bluff.....	29
<b>Tabla nº6.</b> Especies presentes en el criadero nº2, Puerto El Bluff.....	30
<b>Tabla nº7.</b> Especie presentes en el criadero nº4 Puerto El Bluff.....	31
<b>Tabla nº8.</b> Especie presentes en el criadero nº7, Puerto El Bluff.....	32
<b>Tabla nº9.</b> Especies identificadas en Caño Azul.....	33
<b>Tabla nº10</b> Especies encontradas en el criadero San Sebastián.....	35
<b>Tabla nº11.</b> Abundancia relativa de las especies encontradas en los criaderos del Puerto el Bluff. ....	40
<b>Tabla nº12.</b> Abundancia relativa de las especies encontradas en el criadero de Caño Azul.....	42
<b>Tabla nº13.</b> Abundancia relativa de las especies encontradas en el criadero de San Sebastián.....	43

<b>Tabla nº14.</b> Especies de culícidos en Nicaragua. Revista Entomológica de Nicaragua.....	54
<b>Tabla nº15.</b> Lista de especies de culícidos encontrados en la RACCS, Nicaragua .....	54
<b>Tabla nº16.</b> Listado de especies de culícidos de Nicaragua. Centro Nacional de Diagnóstico y Referencia Medica, MINSA Central.....	55
<b>Tabla nº17.</b> Especies encontradas e identificadas en el puerto el Bluff y las comunidades rurales de Caño Azul y San Sebastián en el Municipio de Bluefields.....	56

### Gráficos

<b>Grafico nº1.</b> Especies encontradas en el criadero nº1, Puerto el Bluff.....	30
<b>Grafico nº2.</b> Especies encontradas en el criadero nº2, Puerto El Bluff .....	31
<b>Grafico nº3.</b> Especies encontradas en la comunidad Caño Azul. ....	34
<b>Grafico nº4.</b> Especies encontradas en San Sebastian .....	35
<b>Grafico nº5.</b> Abundancia relativa de las especies identificadas en el criadero nº1, Puerto El Bluff .....	41
<b>Grafico nº6.</b> Abundancia realtiva de las especies identificadas en el criadero nº2, Puerto El Bluff .....	41
<b>Grafico nº7.</b> Abundancia relativa de las especies identificadas en el criadero de Caño Azul.....	42
<b>Grafico nº8.</b> Abundancia relativa de las especies identificadas en el criadero de San Sebastian .....	44

### FOTOS

<b>Foto nº01.</b> Punto de captura nº1 del criadero nº1, Puerto El Bluff.....	24
<b>Foto nº02.</b> Punto de captura nº2 del criadero nº1, Puerto El Bluff.....	24
<b>Foto nº03.</b> Extracción de larvas en un criadero artificial, comunidad Caño Azul.....	24
<b>Foto nº04.</b> Extracción de larvas en un criadero natural, Puerto el Bluff.....	24
<b>Foto nº05.</b> Larvas extraídas en el Puerto el Bluff y colocados en bolsa plástica..	25
<b>Foto nº06.</b> Larvas extraídas en las comunidades rurales Caño Azul y San Sebastián y colocados en tubos de ensayo.....	25
<b>Foto nº07.</b> Identificación de larvas, en el Laboratorio de Entomología Medica del CNDR del MINSA Central.....	25
<b>Foto nº08.</b> Cucharon.....	26
<b>Foto nº09.</b> Materiales de laboratorio utilizados para la identificación de las larvas.....	26
<b>Foto nº10.</b> Tubos de ensayo utilizados.....	26
<b>Foto nº11.</b> Criadero nº1, Puerto el Bluff.....	36
<b>Foto nº12.</b> Criadero nº2, puerto Bluff.....	36
<b>Foto nº13.</b> Cucharonadas en el Criadero nº3.....	37
<b>Foto nº14.</b> Desechos sólidos en el criadero nº3.....	37

<b>Foto nº15.</b> Criadero nº4, puerto el Bluff.....	37
<b>Foto nº16.</b> Extracción de larvas con cucharón en el criadero nº5, Puerto El Bluff .....	38
<b>Foto nº17.</b> Criadero nº6, puerto el Bluff.....	38
<b>Foto nº18.</b> Criadero nº7, Puerto El Bluff .....	38
<b>Foto nº19.</b> Hogar de la familia Rodríguez Jurquia, Caño Azul.....	39
<b>Foto nº20.</b> Especímenes en tubo de ensayo para su debida conservación.....	39
<b>Foto nº21.</b> Criadero de San Sebastián.....	39



## I. INTRODUCCIÓN

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) en el mundo, las enfermedades virales transmitidas por mosquitos, han cobrado una cifra bastante significativa de más de 390 millones de personas en Latinoamérica y el Caribe, esto se hace más evidente aun, debido a que las mayores cifras de afectados son reportadas en estas regiones. La problemática de las enfermedades virales por vectores en Nicaragua, relacionada con los mosquitos transmisores de diversas enfermedades tales como Dengue, Zika, Chikungunya , Malaria, entre otras, son provocadas en su totalidad debido la falta de educación ambiental en los pobladores del municipio de Bluefields. Estas enfermedades tienen mayor incidencia en niños y ancianos. Según el Ministerio de Salud (MINSA) este tema está considerado como un asunto de salud pública muy importante.

En Nicaragua se reportan alrededor de 40 especies de la familia culicidae, dentro de los géneros reportados se encuentra: *Aedes*, *Anopheles*, *Culex*, *Deinocerites*, *Haemagogus*, *Limatus*, *Megarhinus*, *Orthopodomyia* *Phoniomyia*, *Psorophora*, *Toxorhynchites*, *Uranotaenia*, y *Wyeomyia*. (Rev. Nica. Ent., 1990).

La presente investigación ubico taxonómicamente larvas de la familia Culicidae encontradas en el puerto en el Bluff y las comunidades Caño Azul y San Sebastián, en el municipio de Bluefields, RACCS (Región Autónoma Costa Caribe sur), el Departamento de Biología de la UNAN Managua, no cuenta con una investigación detallada sobre la identificación de culícidos, por lo que se decidió elaborar esta investigación, además existe una gran diversidad de especies de culícidos en este municipio, que no están registradas.

## II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Departamento de Biología de la UNAN Managua, no cuenta con una investigación detallada sobre ubicación taxonómica de culícidos, carecen de información en cuanto a la diversidad de especies de esta familia, ante esto es necesario un informe relacionado a la ubicación taxonómica de culícidos para que el departamento posea evidencias de especies que deban monitorearse para tener un control sanitario.

### III. JUSTIFICACION

Es necesario proporcionar datos que permita a las instituciones de salud reforzar sus planes estratégicos y monitorear las especies de mosquitos que pueden ser perjudiciales, así mismo contribuir a la investigación científica.

Cabe destacar que en departamento de Biología carece de información sólida en temas relacionados a la ubicación de las larvas de culícidos de gran importancia médico- epidemiológica, debido a esto se realizó el presente trabajo con el fin de mejorar las técnicas de investigación y monitoreo de la especies en estudio.

#### IV. ANTECEDENTES

Según el MINSA en Nicaragua en el año 2017 fueron registrados 3,269 casos de malaria así mismo contabilizan 2 muertes por Dengue y 1398 enfermos en todo el territorio nacional, ambas enfermedades registradas como mortales. Según la OMS el Dengue es una enfermedad vírica que se transmite por el mosquito *Aedes aegypti*.

Actualmente en el MINSA se registran estudios relacionado con la trasmisión de enfermedades generadas por el mosquito *Aedes aegypti*, En el departamento de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN-Managua, no posee estudios específicos de los culícidos que puedan utilizarse como base para reconocer los tipos de especie, Así mismo no se registran investigaciones publicadas que puedan servir de apoyo para realizar trabajos investigativos a temas afines que nos hablan de los mosquitos trasmisores.

## V. OBJETIVOS

### 5.1. General:

Ubicar taxonómicamente larvas de la familia Culicidae colectadas en puerto el Bluff y las comunidades rurales Caño Azul y San Sebastián, en municipio de Bluefields (RACCS).

### 5.2. Específicos:

1. Describir la taxonomía de las especies de culícidos en el puerto el Bluff y las comunidades rurales Caño Azul y San Sebastián, del Municipio de Bluefields RACCS.
2. Caracterizar los criaderos en las zonas muestreadas.
3. Determinar la abundancia relativa de las especies de culícidos en las zonas de estudio.

## VI. MARCO DE REFERENCIA

Los mosquito son vectores de algunas enfermedades como el Dengue Y Chincungunya, dos tipos de virus que han dejado desde el inicio del el año 2015, 9 muertos y casi 200.000 personas contagiadas en América Central. El riesgo de una epidemia de estas enfermedades, que no tienen cura, es latente. Entre enero y agosto, 7 personas han fallecido por dengue en Guatemala y Nicaragua 2 más que las reportadas en 2014, y otras 63.849 se han contagiado (137.325 desde el año pasado) en una región donde las extremas condiciones de pobreza propician la propagación del mosquito transmisor de la enfermedad. (Página oficial de salud pública OMS).

### 6.1 ¿Qué son los culícidos?

Los culícidos son los llamados mosquitos o zancudos. Los miembros de las familias Chironomidae, Dixidae y Chaoboridae pueden confundirse con los culícidos o verdaderos mosquitos debido a su semejanza superficial tanto de los adultos como de las larvas. (Manual de culicidos, 2016)

### 6.2. Clasificación taxonómica de los culícidos

La clasificación de los mosquitos culícidos (WRBU, 2006)

Orden Diptera (mosquitos)

Familia: Culicidae (mosquitos comunes)

Subfamilia: Culicinae

Tribu: Aedoomyiini: *Aedomyia*

Tribu: Aedini: *Aedes, Haemagogus, Psorophora*

Tribu: Culicini: *Culex, Deinicenites, Lutzia*

Tribu: Mansoniini: *Mansonia, Coquillettidia*

Tribu: Orthopodomyiini: *Orthopodomyia*

Tribu: Sabethini: *Sabethes, Limatus, Wyeomyia, Trichoprosopon.*

*Jhonbelkina. Onirion, Shannoniana.*

Tribu: Toxorhynchitini: *Toxorhynchites*

Tribu: Uranotaeniini: *Uranotaenia*

Subfamilia: Anophelinae

Género: *Anopheles*.

### **6.3. Morfología externa de los adultos culícidos**

Los adultos de culícidos son pequeños de entre 3,0 a 9,0 mm de largo, cuerpo, patas y alas alargadas, con colores variables; superficie corporal cubierta de escamas, setas y fina pilosidad lo que otorga patrones de ornamentación característicos para cada especie. Cabeza pequeña, subesférica, ojos reniformes, con facetas de igual tamaño, similares en ambos sexos, ocelos ausentes. Probóscide prominente, proyectada anteriormente, adaptada para picar en la hembra, machos nectarípagos; piezas bucales tipo estilete, encerradas en una vaina formada por el labio con los estiletos mandibulares y maxilares participando activamente en el proceso de picada. Antenas largas y filamentosas, con escapo pequeño, pedicelo globoso y 13 delgados flagelómeros, cada uno de ellos con pilosidad más abundantes en el macho que en la hembra. (Manual de culicidos, 2016)

Palpos variables en longitud en los distintos grupos, cortos en las hembras de culicinos (especies de *Aedes* y *Culex*, por ejemplo) y más largos que la probóscide, en ambos sexos, en *anofelinos* (especies de *Anopheles*). Tórax ovoide, ancho dorsalmente y usualmente con escamas, menos abundantes lateralmente, mesonoto con marcas de color; escutelo corto, frecuentemente arqueado o trilobulado, con un postnoto grande, usualmente desnudo. Alas largas y delgadas, con escamas y con un característico patrón de venas bastante uniforme al interior de la familia. Halter usualmente con escamas. Abdomen segmentado, delgado, subcilíndrico con segmentos 5-8 progresivamente más pequeños; segmento 9 pequeño y llevando los cercos, el lóbulo postgenital de la hembra y los claspers y otras estructuras de la genitales en el macho. (Manual de culicidos, 2016)

#### **6.4. Morfología externa de los estados inmaduros**

Las larvas de mosquitos ocupan una amplia variedad de micro hábitas, encontrándose en cuerpos de agua temporales o permanentes, aunque un gran número de especies son también encontradas en agujeros de árboles, rocas y plantas epífitas. (Manual de culícidos, 2016).

La mayoría de las larvas se alimentan de las partículas en suspensión y microorganismos que extraen del agua con los cepillos bucales filamentosos.

Otras especies son depredadores obligatorios o facultativos que capturan y se alimentan en gran medida de los estados inmaduros de otros mosquitos a través de las modificaciones de las mandíbulas o sus cepillos maxilares. La mayoría de las larvas de mosquitos obtienen el oxígeno de la atmósfera al subir hasta la superficie del agua, aunque otras especies obtienen el oxígeno de los vasos de aire de plantas acuáticas, con un sifón especializado. La larva, que pasa por 4 estadios, presenta su cuerpo ornamentado con numerosas setas, las cuales son importantes para la clasificación e identificación a nivel específico. Las setas son estudiadas respecto de su posición, largo y número de ramas que la forman, entre otras características. (Manual de culícidos, 2016).

La cabeza es de forma variable, con antenas bien separadas, de un solo segmento y surgiendo desde el margen antero lateral de la cabeza. El cepillo labral está formado por finos pelos, los cuales algunas veces se presentan reducidos. (Manual de culícidos, 2016)

Tórax desarrollado, compuesto de 3 segmentos completamente fusionados llevando varias setas, algunas como mechones laterales. Abdomen con 10 segmentos; segmentos I-VII con más de 13 pares de setas; segmento VIII con un órgano respiratorio dorsal, con espiráculos al mismo nivel de la superficie del cuerpo, rodeados por placas en Anophelinae o espiráculos ubicados al final de un sifón, en otras subfamilias a cada lado del segmento VIII se observan escamas, cuyo conjunto se denomina cepillo. El sifón es una útil estructura diagnóstica y



lleva, dentro lateralmente una corrida variable en número, de dientes, denominados dientes del pecten, además de un número variable de setas, destacando la seta 1-S. El segmento X, o segmento anal, presenta una silla dorsal o anillo esclerotizado, con largas setas dorsales y usualmente con un desarrollado cepillo ventral donde destaca el par 4-X; con 2 pares de papilas anales. (Stone, 1981).

Las pupas también acuáticas, con la cabeza y el tórax fusionados formando un prominente cefalotórax, que lleva antero lateralmente, 2 trompetas respiratorias. El abdomen está dividido en 9 segmentos de los cuales solo son visibles 8, y están provistos de numerosas setas cuyo número y distribución son de importancia para su identificación. El último segmento abdominal posee un par de placas terminales denominadas paletas, las que se utilizan para separar especies en algunos grupos. (Rossi y Almirón 2004).

### **6.5. Antecedentes biológicos de los culícidos**

Los mosquitos cuentan, al igual que otras especies de insectos, con especiales adaptaciones para colonizar prácticamente cualquier hábitat acuático, desde aquellos que son temporales o permanentes, con alta cantidad de nutrientes (“agua sucia”) o escasos nutrientes (“agua limpia”). Algunas especies “invasoras” como por ejemplo *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus*, *Culex pipiens*, tienen la capacidad de desarrollarse en pequeños recipientes con muy escasa cantidad de agua. *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus* se adaptan muy bien a los cambios climáticos y medio ambientales, por ejemplo la resistencia de sus huevos a la desecación lo que les permite, con esta característica, sobrevivir por más de seis meses. Esta característica, de su ciclo biológico, les entrega la posibilidad de colonizar extensas áreas geográficas. (Manual de culícidos, 2016).

Las hembras de mosquitos pueden llegar a colocar, dependiendo de la especie, hasta más de 500 huevos. La ovoposición, en la mayoría de las especies, ocurre unos 4 días después de la primera ingesta de sangre (especies anautogénicas),

aunque existen otras especies que pueden colocar, una primera postura de huevos, sin haber ingerido sangre (especies auto génicas). Las hembras pueden disponer sus huevos individualmente (*Anopheles*, *Aedes*) o bien en grupos (balsas) que pueden tener cientos de huevos (*Culex*). (Manual de culícidos, 2016).

Los huevos, en ambos grupos, tienen adaptaciones para la flotación. El tiempo de duración de eclosión de los huevos, varía entre las especies y las adaptaciones abióticas que tengan a un determinado ambiente. (Manual de culícidos, 2016).

Las larvas se alimentan de microorganismos, algas, protozoos y otros invertebrados, pudiendo clasificarse en filtradores (por ejemplo las larvas de *Culex* y algunas especies de *Aedes*), nadadores (la mayoría de las especies de *Anopheles* y *Aedes*). Las larvas de *Anopheles* se mantienen horizontales a la superficie del agua, mientras que las de *Aedes* y *Culex* se mantienen “colgadas” de la superficie del agua por el sifón respiratorio. (Manual de culícidos, 2016).

Las larvas de mosquitos pasan por cuatro estadios larvarios, antes de alcanzar el estado de pupa. La duración de cada estadio larval depende de la disponibilidad de nutrientes, la densidad larval, aunque la mayoría de las especies son dependientes de la temperatura del agua; temperaturas elevadas acortaran el ciclo larval. Las pupas demoran en promedio unos dos días en completar los cambios fisiológicos y morfológicos, aunque este período de tiempo es también dependiente de la temperatura. (Manual de culícidos, 2016).

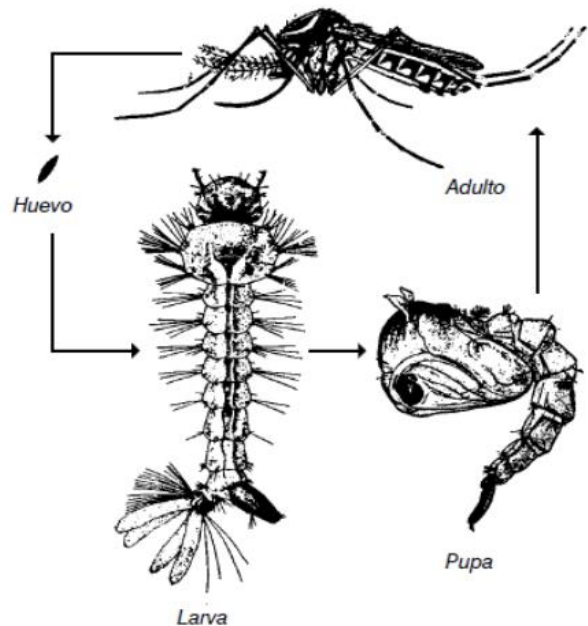
En la fase adulta, se produce primeramente la emergencia de los machos, uno a dos días antes que las hembras, los cuales deben experimentar la rotación de su genital antes de estar sexualmente activos, lo cual puede tardar 1 día. Una vez que emergen las hembras y endurecen su exoesqueleto, vuelan hasta enjambres de machos para reproducirse.

## 6.6. Características generales de los culícidos

Los mosquitos son insectos con un par de alas funcionales, es decir, que le sirven para el vuelo; el otro par está reducido y constituyen los halterios o balancines, que actúan como órganos para el equilibrio durante el vuelo, los mosquitos adultos presentan el cuerpo dividido en tres regiones: (cabeza, tórax y abdomen con 10 segmentos), poseen un par de antenas, y tres pares de patas. Los estados inmaduros de los mosquitos (huevo, larva y pupa) son acuáticos, en tanto que el adulto es de vida terrestre. Los mosquitos hembras solo se alimentan de sangre de animales y de humanos. (Rossi, 2004; Rueda 2007).

## 6.7. Ciclo de vida

Los mosquitos presentan 4 fases de desarrollo en el ciclo de vida, huevo, larva (cuatro estadios), pupa y adulto. Las tres primeras fases de desarrollo son acuáticas y el último es terrestre. (Borror *et al.*, 2005).



**Figura 1.** Ciclo de vida del *Aedes aegypti*

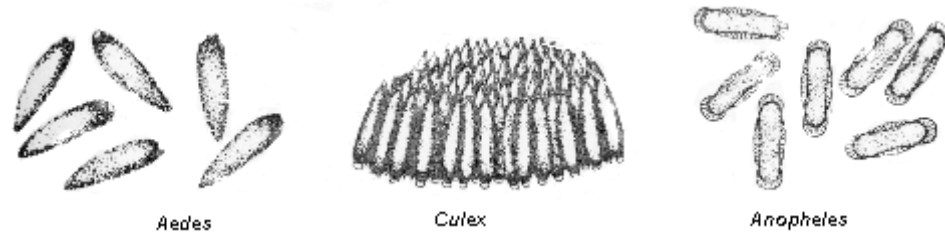
Fuente: G. Rossi, Conicet; W. Almirón, UNC.

## 6.8. Huevo

Los huevos son alargados, en general elípticos color claro al momento de ser colocados y se van oscureciendo después de algunas horas tornándose a café o negro dependiendo de la especie. (Faccioli y Cáceres, 2010).

Los huevos pueden ser divididos en dos categorías en cuanto a la eclosión:

- 1) Aquellos que eclosionan inmediatamente después del desarrollo embrionario, como ocurre en *Anopheles*, *Culex*, *Mansonia* y *Uranotaenia*.
- 2) Aquellos que presentan un periodo de reposo luego del desarrollo embrionario que antecede a la eclosión, como ocurre en los géneros *Aedes* y *Psorophora*. (Rossi, 2004).



**Figura 2.** Comparación de los huevos de culícidos

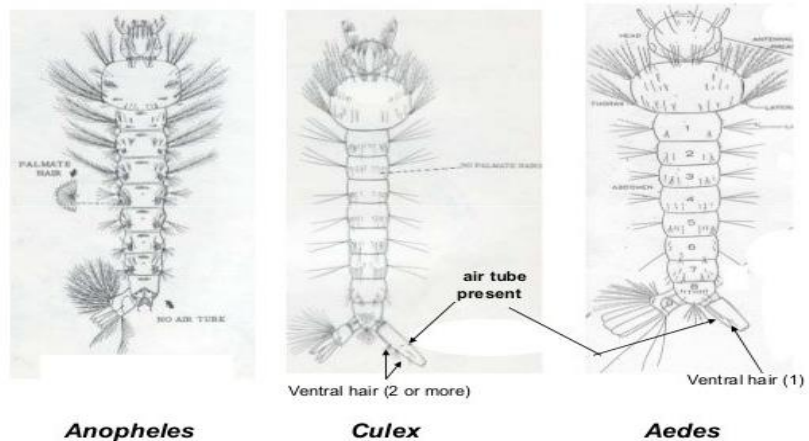
Fuente: Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología de Cuba, 1996

Son depositados de manera horizontal o verticalmente en cualquier sitio que acumula agua. Algunos mosquitos depositan sus huevos en sitios húmedos, la cual se inunda en temporadas de lluvia. Estos huevos generalmente son resistentes a la desecación y eclosionan cuando son inundados por lluvias, otras especies solo depositan los huevos donde hay en la superficie y los huevos no son resistentes a la desecación. En todo caso, el agua debe permanecer sobre la superficie el tiempo suficiente para que los mosquitos eclosionen y completen su desarrollo. (Almirón *et al.*, 2009)

### 6.9. Larva

Las larvas del primer estadio son pequeñas, pero a medida que pasan por los sucesivos estadios larvales van aumentando de tamaño, hasta alcanzar el cuarto estadio. Las larvas son acuáticas y están dotadas de gran movilidad. En su cuerpo se distinguen tres regiones: cabeza, tórax y abdomen. La alimentación se basa en microorganismos (bacterias, hongos y protozoos) y detritos orgánicos (animales y vegetales) que se encuentran en el agua, y que pueda llevar hacia la boca gracias al movimiento de sus cepillos bucales. (Almiron *et al.*, 2009).

**Figura 3.** Larvas de culícidos.  
Fuente: LinkedIn Corporation, 2018

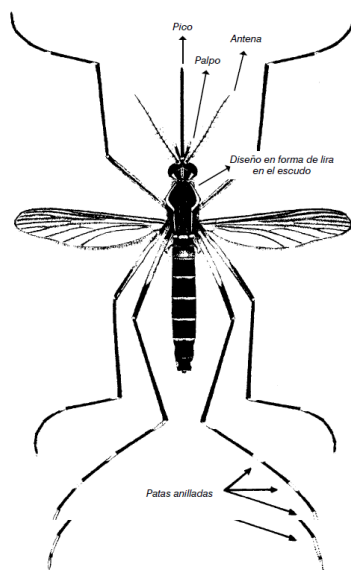


### 6.10. Pupa

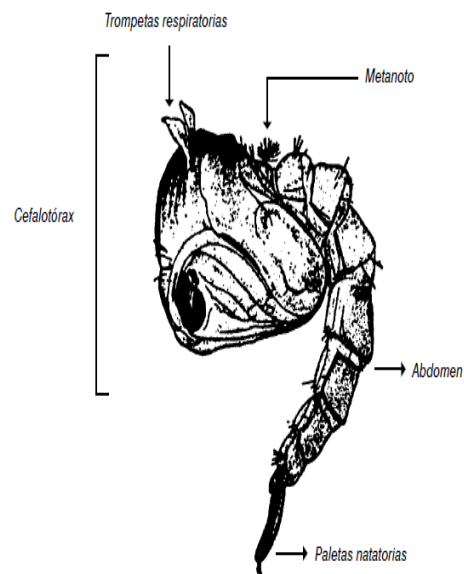
En la etapa de pupa esta no se alimenta, sin embargo puede ser muy activa respondiendo a cambios de luz y al movimientos, ocasionando que se sumerjan en el agua para su protección con movimientos rápidos del abdomen. La pupa es más ligera que el agua y por lo tanto flota en la superficie. Toma oxígeno a través de dos tubos de respiración llamados “trompetas”. Cuando el desarrollo está terminado, la sutura epicraneal se abre dando como resultado la emergencia de adultos. (Rossi 2004).

### 6.11. Adulto

Presentan una apariencia general de insectos pequeños, de porte delgado y patas largas. Por estas últimas características, en algunas regiones son conocidos comúnmente como zancudos. Los machos generalmente de menor tamaño que las hembras. Dependiendo de la especie, el largo del cuerpo de las hembras puede oscilar entre 0,5 y 2 cm. (Rossi, 2004).



**Figura 5.** Morfología externa del adulto hembra del *Aedes aegypti*  
Fuente: G. Rossi, Conicet; W. Almirón UNC



**Figura 4.** Morfología externa de la pupa del *Aedes aegypti*  
Fuente: G. Rossi, Conicet; W. Almirón UNC

## 6.12. Los mosquitos como vectores de enfermedades

Los mosquitos merecen particular atención en todo el mundo por su importancia sanitaria como reservorios y vectores de enfermedades. El papel que desempeñan como vectores de enfermedades humanas, tales como fiebre amarilla, paludismo o malaria, filariasis, dengue y encefalitis, aun en la actualidad no ha sido investigado exactamente. (Rossi 2004).

**Malaria:** Causada por parásitos del género *Plasmodium spp*, que se transmiten al ser humano por la picadura de mosquitos hembra infectados del género Anopheles, los llamados vectores del paludismo. Hay cinco especies de parásitos causantes de la malaria en el ser humano, si bien dos de ellas *Plasmodium falciparum* y *Plasmodium vivax*, son las más peligrosas. (OMS, 2018).

**Dengue:** Enfermedad vírica transmitida por mosquitos que se ha propagado rápidamente en todas las regiones de la OMS en los últimos años. El virus del dengue se transmite por mosquitos hembra principalmente de la especie *Aedes aegypti* y, en menor grado, de *A. albopictus*. Su nombre *Aedes aegypti* proviene del griego antiguo y significa odioso. Estos mosquitos también transmiten la fiebre Chikungunya, la fiebre amarilla y la infección por el virus de Zika. La enfermedad está muy extendida en los trópicos, con variaciones locales en el riesgo que dependen en gran medida de las precipitaciones, la temperatura y la urbanización rápida sin planificar. (OMS, 2018).

El vector principal del dengue es el mosquito *Aedes aegypti*. El virus se transmite a los seres humanos por la picadura de mosquitos hembra infectadas. Tras un periodo de incubación del virus que dura entre 4 y 10 días, un mosquito infectado puede transmitir el agente patógeno durante toda la vida. (OMS, 2018).

Las personas infectadas sintomáticas y asintomáticas son los portadores y multiplicadores principales del virus, y los mosquitos se infectan al picarlas. Tras la aparición de los primeros síntomas, las personas infectadas con el virus pueden

transmitir la infección (durante 4 o 5 días; 12 días como máximo) a los mosquitos *Aedes*. (OMS, 2018).

El mosquito *Aedes aegypti* vive en hábitats urbanos y se reproduce principalmente en recipientes artificiales. A diferencia de otros mosquitos, este se alimenta durante el día; los periodos en que se intensifican las picaduras son el principio de la mañana y el atardecer, antes de que oscurezca. En cada periodo de alimentación, el mosquito hembra pica a muchas personas. (OMS, 2018).

*El Aedes albopictus*, vector secundario del dengue en Asia, se ha propagado al Canadá, Norte América y a más de 25 países en la región de Europa debido al comercio internacional de neumáticos usados (que proporcionan criaderos al mosquito) y el movimiento de mercancías (por ejemplo, el bambú de la suerte). *Ae. albopictus* tiene una gran capacidad de adaptación y gracias a ello puede sobrevivir en las temperaturas más frías de Europa. Su tolerancia a las temperaturas bajo cero, su capacidad de hibernación y su habilidad para guarecerse en micro hábitats son factores que propician su propagación. (OMS, 2018).

**Filaríasis:** Infección humana se produce por la transmisión de unos parásitos denominados filarias (Nematodos) a través de los mosquitos siendo los géneros transmisores *Culex*, que está muy extendido en las zonas urbanas y semiurbanas; *Anopheles*, que está presente principalmente en las zonas rurales, y *Aedes*, que predomina en las islas endémicas del pacífico. Cuando un mosquito que contiene larvas en estado infectivo pica a una persona deposita los parásitos en la piel. Desde ahí las larvas invaden el organismo.

**Fiebre amarilla:** Enfermedad vírica aguda, hemorrágica, transmitida por mosquitos infectados. El término "amarilla" alude a la ictericia que presentan algunos pacientes.

**Encefalitis:** virosis transmitida por mosquitos (*Culex nigripalpus*) en Florida, E.U.A, *Culex pipiens* y *Culex quinquefasciatus* en el medio Oeste y en la costa del Golfo de México y *Culex tarsalis* en el Oeste de E.U.A. Afecta a humanos, dañando su sistema nervioso central y el cerebro. La enfermedad usualmente se presenta con un comienzo abrupto de fiebre, dolor de cabeza y malestar. Alrededor de la semana pueden desarrollar otros signos de infección en el sistema nervioso central tales como cuello rígido, desorientación, temblores y confusión. (Rossi, 2004; Almirón et al., 2009).

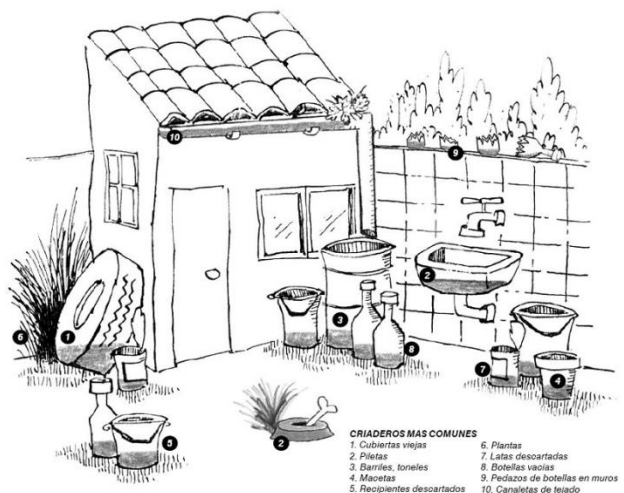
**Virus Oeste del Nilo:** Virosis que infecta a humanos. Afectando su sistema nervioso central, es transmitido por los mosquitos en particular el género *Culex*. *Culex pipiens*. El mosquito común de las habitaciones, es el principal vector. El virus del oeste del Nilo pertenece a la familia flaviviridae del genero flavivirus, Los mosquitos omitofilos del genero *Culex* como vectores incriminados en la transmisión del virus. (Rossi, 2004; Fernández et al., 2007).

### 6.13. Criaderos de Culicidae

Los mosquitos tienen hábitats diversos, permitiendo colonizar varios ambientes; como albercas, charcas, corrientes de agua (zanjas de riego, ríos, márgenes de lagos) en los pantanos temporales y permanentes, agujeros de rocas, en huecos de árboles, envases artificiales (neumáticos, garrafones, botes de aluminio, garrafas, tinacos, cubetas, bebederos, floreros). (Rueda 2007).

**Figura 6.** Posibles criaderos del *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus*

Fuente: G. Rossi. Conicet; W. Almirón UNC





## Tipificación de criaderos

Dependiendo del Hábitat de las larvas se clasifican los criaderos en:

- Criaderos Temporales (2 meses - 3 meses)
- Criaderos Permanentes (6 meses - 1 año)
- Criaderos Naturales (ríos, plantas, etc.)
- Criaderos Artificiales (construidos por el hombre)

## Caracterización de criaderos.

**Tabla 1.**

*Caracterización de criaderos de mosquitos*

Muy grandes	Pequeños
Lejos de las residencias	Cerca de las residencias
Lejos de las poblaciones	Cerca de las poblaciones
Difíciles de definir	Pueden ser definidas
Flora y fauna acompañante	Flora y fauna acompañante

### 6.14. Enemigos naturales:

***Nosema stegomyia*** (= algerae) Protozooario Microsporidia. Provoca una infección sistémica en inmunocomprometidos. Su desarrollo se efectúa en contacto directo con el citoplasma de la célula hospedera (ausencia de vacuolas esporóforas). Las esporas tienen un tamaño de 4.5 x 2.0 -2.5  $\mu\text{m}$  y su tubo polar tiene alrededor de 11 volutas. (Recursos en Micología, UNAM,2016).

***Bacillus sphaericus*** (Ser. H-5a,5b) (Strain 1881-48) Bacteria. Fue descrito por primera vez en el año de 1904 por Neide y Meyer (6,7), quienes descubrieron una bacteria que por sus características de esporulación la llamaron *Bacillus sphaericus*. En 1965, investigadores de California, a partir de una larva enferma del mosquito *Culiseta incidens*, aislaron la primera cepa de esta bacteria, desde entonces en diferentes partes del mundo se han aislado varias cepas de esta bacteria que son patógenas para las larvas de mosquitos, encontrando la cepa 1593 aislada de larvas enfermas. (Sara, Cindy y Lucia, 2009).

Inclusión cristalina del *Bacillus sphaericus*: En las primeras fases del proceso de esporulación el *Bacillus sphaericus* produce un cristal que contiene una proteína con gran poder tóxico frente a las larvas de mosquitos. Esta proteína es considerada como un biolarvicida altamente eficaz para el control biológico de *Anopheles spp.*, *Aedes spp* y *Culex spp*, que se compone de dos polipéptidos codificados por separado: BinA (41,9 kDa) y BinB (51,4 kDa). Las proteínas de la toxina binaria son sintetizadas en cantidades equimolares, durante las fases tempranas de la esporulación, formando las inclusiones cristalinas en la paraespora y es codificada por dos genes (Bin A y Bin B) , que han sido clonados y secuenciados de su material genético, como polipéptidos que se requieren para ejercer el efecto tóxico. (Sara, Cindy y Lucia, 2009).

***Gambusia affinis***. Se trata de peces que fueron importados desde Chile a los EEUU. (Río Mississippi) en el periodo 1943 – 1945 por iniciativa de la Dirección Nacional de lucha contra el paludismo, teniendo en cuenta que es un pez larvívago (se alimenta especialmente de larvas de mosquito), cuya alimentación Acepta (espinacas, guisantes, y acelgas cocidas). Y comida congelada esporádicamente (una vez por semana), en especial larva de mosquito. Como curiosidad decir que un pez mosquito puede comer unas 100 larvas de mosquito al día. (Gambusia, enciclopedia animal, 2017).

**Larvas de *Toxorhynchites spp.*** También llamado “mosquito elefante” o “come mosquitos” es un género cosmopolita de mosquitos. El género incluye las especies más grandes conocidas de mosquitos, y es uno de los pocos tipos de mosquitos que no consumen sangre. Las larvas de *Toxorhynchites spp* se aprovechan de las larvas de otros mosquitos y presas nectónica similar. En este sentido, se contrastan con especies de mosquitos chupadores de sangre. La mayoría de las especies se encuentran en los bosques. Las larvas de la variedad de un selva, *Toxorhynchites*, consumen larvas de otras especies de mosquitos que se producen en las grietas de los árboles, en particular *Aedes aegypti*. Los adultos de estos mosquitos son más grandes que el *Aedes* y son inofensivos para

los humanos. *Toxorhynchites* larvas viven en una dieta de proteínas y rica en grasas de animales acuáticos, como las larvas de mosquitos. No tienen necesidad de arriesgar sus vidas chupar la sangre en la edad adulta, que ya ha acumulado el material necesario para la ovogénesis y vitelo génesis. Y a pesar de que la succión de sangre es una estrategia arriesgada que implica más víctimas, y podrían, en principio, subsistir en el néctar y similares como sus machos por lo general lo hacen, el riesgo es superado en promedio por el aumento en el número y tamaño de los huevos de yema ricos que tal permiso de alimentos ricos en proteínas. Vector enfermedad o de control de la toxina investigadores han sugerido que *Toxorhynchites* mosquitos serán introducidos a las zonas fuera de su área de distribución natural con el fin de luchar contra el dengue. (GreenArea, 2015).

#### **6.15. Fauna acompañante**

**Bivalvos:** todos los bivalvos tienen concha, las características de esta pueden variar enormemente dependiendo de las especies. Algunos tienen conchas prácticamente globulares mientras que otros las tienen mucho más alargadas. Sus tamaños también son muy variados, encontrando algunos ejemplares con conchas de apenas unos milímetros mientras otras llegan a varios o incluso al metro de longitud, aunque estos últimos suelen ser minorías. (Revista digital de animales y mascotas, Paradays Sphinx, 2016).

Los bivalvos han colonizado prácticamente cualquier hábitat acuático, aunque mayoritariamente viven enterrados en sedimentos en el fondo del mar o de ambientes de agua dulce. (Revista digital de animales y mascotas, Paradays Sphinx, 2016).

**Chironomidae.** Es la familia más ubicua y usualmente el grupo más abundante de insectos en todos los tipos de agua corriente. ( Pinder 1983).

La distribución de quironómidos se extiende a los límites norte y sur de la tierra, y son el grupo dominante en el Ártico. Además de ocurrir en todos los tipos "usuales" de hábitat de agua dulce (arroyos, ríos, lagos y estanques), muchos son terrestres o semiterrestres. Otros viven en plantas de jarra, axilas de hojas o agujeros de árboles, y algunos son marinos. Viviendo en mareas o incluso en corales tropicales a una profundidad de 30 m. Se conocen dos especies de la Antártida que representan los insectos holometábolos más meridionales y de vida libre. (Soil & Water, 2013).

La mayoría parece ser omnívoros oportunistas, que se alimentan de diatomeas, detritus y otras plantas y animales pequeños. Las larvas de Chironomidae exhiben una variedad de hábitos alimenticios. La mayoría de los adultos no se alimentan. (Soil & Water, 2013).

#### **6.16. Culícidos de Nicaragua**

Los Culicidae forman una familia numerosa de Díptera Nematóceras. Las larvas son acuáticas, los adultos pueden ser identificados por la venación alar presentando escamas y la proboscis larga. Son importantes a nivel médico por ser vectores de muchas enfermedades tropicales. (Revista de entomología de Nicaragua, 2002).

Según la revista de entomología de Nicaragua existe alrededor de más de 40 especies de culícidos. (Ver tabla nº14 en anexo)

## VII. PREGUNTAS DIRECTRICES

- 1) ¿Qué descripciones taxonómicas presentan las especies de la familia culicidae colectadas en el puerto el Bluff y las comunidades rurales Caño Azul y San Sebastián, en el municipio de Bluefields RACCS?
- 2) ¿Qué Características tienen los criaderos muestreados?
- 3) ¿Cuáles son las Especies más abundantes en cada criadero estudiado?

## VIII. DISEÑO METODOLÓGICO

### 8.1. Enfoque de la investigación

La presente investigación es descriptiva y de corte transversal, ya que fue desarrollada en un tiempo determinado.

### 8.2. Universo

Comprende la familia Culicidae que se encuentran en Bluefields. Puerto el Bluff, Caño Azul y San Sebastián.

### 8.3. Muestra

Especies encontradas en los siete criaderos de la zona nº1 de puerto el Bluff, vivienda de la familia Rodríguez Jurquía en Santa Elena, de la comunidad rural Caño Azul y la escuela San Sebastián perteneciente a la comunidad rural con su mismo nombre San Sebastián. Los criaderos fueron muestreados a conveniencia

### 8.4. Área de estudio

El presente estudio monográfico se realizó en el Municipio de Bluefields, perteneciente a la Región Autónoma de la Costa Caribe Sur en Nicaragua. Su posición geográfica está entre las coordenadas 12° 00' de latitud Norte y 83° 45' de longitud Oeste. El clima es tropical en Bluefields. Hay precipitaciones durante todo el año en Bluefields. Hasta el mes más seco aún tiene mucha lluvia. Este clima es considerado según la clasificación climática de Köppen-Geiger. La temperatura media anual es 25.6 ° C en Bluefields. La precipitación es de 4405 mm al año. Este municipio está compuesto por 17 barrios, y por el puerto El Bluff, las comunidades rurales como Caño azul, Santa Elena, San Sebastián y Asentamiento Sandino.

Las Universidades Bluefields Indian and Caribbean University (BICU) y Universidad de las Regiones Autónomas de la Costa Caribe Nicaragüense (URACCAN) llevan casi veinte años entregado profesionales responsables a la región, profesionales dedicados y entregados a la búsqueda de una prosperidad

económica para su región, sin perder las riquezas culturales y las tradiciones ancestrales.

El puerto el Bluff, es una ciudad puertaria dentro de la Bahía de Bluefields, ubicada en la desembocadura del río Escondido a 11 Km de la ciudad de Bluefields, localizada a 12000"00 norte y longitudud 83'4100 oeste con una población de 5345 hab, el puerto esta dividido en 4 zonas, el presente trabajo se enfoca en la zona 1 del puerto con 7 criaderos (Ver anexo nº1).

Caño Azul es una comunidad rural localizada a 18 Km de la ciudad de Bluefields con las siguientes coordenadas: latitud de 11,8006° sur y longitudud de -84,2833° oeste. Puntos de referencia Caño las Milpas 6 Km y Aguas Calientes a 4.3 Km sobre la carretera de Nueva Guinea (Ver anexo nº2).

San Sebastian es una comunidad a una distancia de 20.3 Km de la ciudad de Bluefields, es una comunidad muy pequeña con las siguientes coordenadas: latitud 18,8026° sur y con longitudud -86,3246° oeste sobre la carretera de Bluefields-Nueva Guinea (Ver anexo nº3)

### **8.5. Técnicas de captura**

Se midió el área total de los criaderos en m<sup>2</sup>, utilizando cinta métrica. Los criaderos fueron menores de 1,200 m<sup>2</sup>, la extracción de larvas se da en dos puntos con una distancia de 5 m<sup>2</sup> lineales, cada punto se realizaron 5 cucharonadas, con el cucharon de plástico standard con medidas 0.0055 m<sup>2</sup> (OMS- 1980), esta técnica es utilizada por el SILAIS para levantamientos entomológicos para Anophelinos es decir para criaderos naturales, en los criaderos artificiales las cucharonadas fueron a conveniencia.



**Foto nº 1.** Punto de captura nº1 del criadero nº1, Puerto el Bluff  
Fuente: Mariana Oporta Reyes



**Foto nº 2.** Punto de captura nº2 del criadero nº, Puerto el Bluff  
Fuente: Mariana Oporta Reyes



**Foto nº 4.** Extracción de larvas en un criadero artificial, comunidad Caño Azul  
Fuente: Mariana Oporta Reyes



**Foto nº 3.** Extracción de larvas de un criadero natural, Puerto El Bluff  
Fuente: Mariana Oporta Reyes

## 8.6. Procedimientos

Las larvas extraídas, se trasladaron con pipetas a las bolsas de plásticos dichas bolsas contenían los datos del criadero con el nombre de la comunidad posteriormente las muestras se trasladaron al SILAIS de Bluefields, depositándose en tubos de ensayo con agua y alcohol al 50% para preservarlas en buen estado, cada tubo de ensayo tiene el nombre del criadero y el nombre de la comunidad donde se encontraron las larvas y la fecha de la recolecta, técnica utilizada en el Puerto el Bluff. En las comunidades rurales de caño Azul y San Sebastián, las



larvas extraídas se trasladaron con pipetas a los tubos de ensayo con agua, los tubos de ensayos contenían los datos de los criaderos luego se trasladaron al SILAIS de Bluefields en donde se agregó alcohol al 50% para conservar las muestra.

Las larvas conservadas fueron trasladadas de Bluefields hacia Managua al Laboratorio de Entomología Medica del CNDR del MINSA Central, donde a través de técnicas de laboratorio como el examen directo macroscópico y bajo lupa binocular con aumentos de 10, 20, 40, 50 XX, de marca Nikon YS100, Flash Master Scientific con aumentos de 5, 10, 15, 20, y claves dicotómicas como: Claves practica para los mosquitos Neo tropicales en recipientes de Dr. Milton E. Tinker y clave ilustrada para los mosquitos Anofelinos del John Richard Gorham, Chester J. Stojanovich Harold George Scott, se identificaron las especies. Las larvas que destacaban por su color negro cuya confirmación diagnóstica era difícil de definir, fueron depositadas en un recipiente cuyo contenido fue KOH (hidróxido de potasio) para proceder aclarar la larva para posteriormente reconocer su fenotipo.



**Foto n°6.** Larvas extraídas en el Puerto El Bluff y colocadas en bolsas plásticas

Fuente: Mariana Oporta Reyes



**Foto n°5.** Larvas extraídas en las comunidades Cao Azul y San Sebastián y colocadas en tubos de ensayos

Fuente: Jessica Mendoza



**Foto n°7.** Identificación de larvas en el laboratorio de Entomología Medica del CNDR del MINSA Central

Fuente: Mariana Oporta Reyes

## 8.7. Instrumentos

- Guía de observación. Para la caracterización de los criaderos.
- Guía de laboratorio. Para anotar las especies a identificar.
- Claves dicotómicas del Dr. Milton E. Tinker para identificar las larvas en recipiente y las claves dicotómicas de John Richard Gorham, Chester J. Stojanovich Y Harold George Scott para identificar mosquitos anophelinos.

## 8.8. Materiales de campo

- Bolsa de libras: para la mantener las larvas vivas.
- Cinta métrica: para medir el criadero.
- Reloj: para medir el tiempo de colecta.
- Pipeta: para el traslado del cucharon a los tubos de ensayos.



**Foto n°8.** Cucharon  
Fuente: Solange Vargas

## 8.9. Materiales de laboratorio.



**Foto n°9.** Materiales de laboratorios utilizados en la identificación de las larvas  
Fuente: Mariana Oporta Reyes



**Foto n°10.** Tubos de ensayos utilizados  
Fuente: Mariana Oporta Reyes

## 8.10. Variables.

**Tabla 2.**  
*Variables*

VARIABLES	INDICADORES	VALOR DE LAS VARIABLES	TIPO DE VARIABLES	INSTRUMENTOS
Descripción taxonómica de larvas de la familia culicidae.	Sifón:	Si: ✓ Tamaños. ✓ Penachos. ✓ Espínulas No	Cualitativas Y Cuantitativas	Claves Dicotómicas:  ✓ Dr. Tinker, para mosquitos en recipientes.  ✓ Dr Gorham, Stojanovich y Dr. Scott para anophelinos.
	Escamas del 8 v <sup>o</sup> segmento:	✓ Mancha triangular. ✓ hileras.		
	Antenas:	✓ Penachos.		
	Espinas en el tórax.	✓ Si ✓ No		
Características de los criaderos.	Tipo de criadero	✓ Temporales. ✓ Naturales. ✓ Permanentes. ✓ Artificiales	Cualitativas.	✓ Guía de observación.
	Flora	✓ Nula. ✓ Media. ✓ Abundante. ✓ Flotante. ✓ Emergente.		
	Fauna	✓ Acompañante. ✓ Enemigos naturales		
Abundancia relativa de la especies.	Abundancia relativa	✓ Número de individuos de una especie entre el total de individuos. (0-1)	Cuantitativa.	✓ Tablas de cálculos para determinar la abundancia de las especies

### 8.11. Técnicas de análisis

Para la ubicación taxonómica de las especies se utilizó una tabla de caracterización de las larvas complementadas con las claves dicotómicas.

**Tabla 3.**

*Ubicación taxonómica de larvas de culícidos*

Especie	Sifón			No	Escamas del 8º segmento.		Antenas	Espinas del tórax	N
	Si				Mancha triangular	Hileras	Penachos		
	Tamaño	Penachos	Espínulas						

Con los datos obtenidos se determinó la abundancia relativa de las especies.

Abundancia: número de individuos por especie. Muy raro (<5), Raro (5-15), Escaso (15-30), Abundante (30-100), Muy abundante (>100).

Abundancia Relativa es la relación del número de individuos de la especie entre el total de individuos.

$$Ar = \frac{Ni}{N}$$

**Tabla 4.**

*Cálculos de abundancia relativa para las especies en los criaderos estudiados*

Especie	Ni	Abundancia					AR
		Muy raro (<5)	Raro (5-15)	Escaso (15-30)	Abundante (30-100)	Muy abundante (>100)	

Se utilizó el Microsoft Excel, Para las tablas y gráficos con los datos obtenidos.

## IX. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

### 9.1. Descripción taxonómica de larvas de la familia culicidae

#### Criaderos del Puerto el Bluff

➤ Criadero nº1.

Este se ubica a 20 m del centro de salud del Bluff, es un criadero pequeño con 20 m<sup>2</sup>, de largo, el tiempo de la colecta fue de 45 min.

**Tabla 5.**

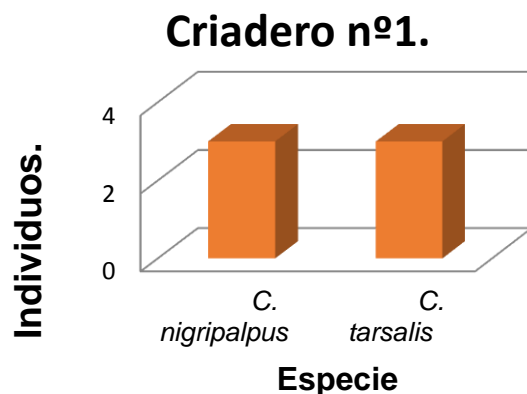
*Especies encontradas en el criadero nº1, Puerto El Bluff*

Especies	Sifón			No	Escamas del 8vº segmento.		Antenas	Espina del tórax	Ni
	Si				Mancha triangular	Hileras	Penacho		
	Tamaño	Penacho	Espínulas						
<i>Culex tarsalis</i>	Moderadamente largo. 4 a 6 veces más largo que la anchura basal.	Varios pares de penachos Tubérculos basales en línea recta.	-	-	30 - 40 escamas	-	Antena con penacho más allá de la mitad.	-	3
<i>Culex nigripalpus</i>	Sifón muy largo 6 a 7 veces más largo que la anchura basal.	Sin un par de penachos.	Sin espinas subapicales.	-	30 - 40 escamas	-	Antena con penacho más allá de la mitad.	Densamente cubierto con espínulas oscuras.	3

Se ubicaron dos especies pertenecientes al género *Culex* spp: *Culex nigripalpus* con tres individuos y *Culex tarsalis* con tres individuos ambos conforman un total de seis individuos identificados en el criadero.

**Grafico 1.**

*Especies encontradas en el criadero n°1, Puerto El Bluff*



➤ Criadero n°2.

Ubicado a 30 m del pequeño estadio del puerto, es un criadero pequeño de 10 m<sup>2</sup>, el tiempo de la colecta fue 20 min.

**Tabla 6.**

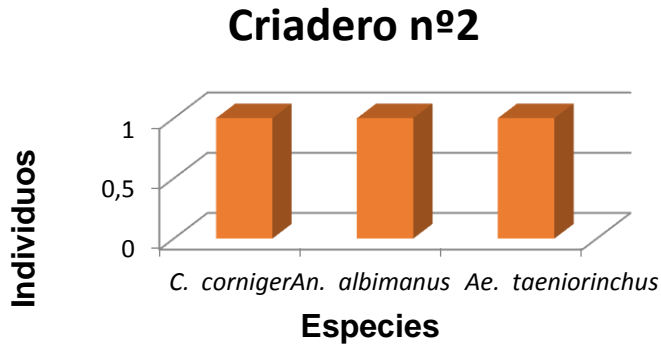
*Especies presentes en el criadero n°2, Puerto El Bluff*

Especies	Sifón			No	Escamas del 8vº segmento.		Antenas	Espina del tórax	Ni
	Si		Espínulas		Mancha triangular	Hileras	Penacho		
	Tamaño	Penacho							
<i>Culex. corniger</i>	Pequeño 2-3	2 o más mechones	Sin espínulas		30 – 40 Escamas			Sin espinas en el tórax	1
<i>Anopheles Albimanus</i>	-	-		Sin sifón	-			Sin espinas pero con pelos palmeados con hojillas lisa.	1
<i>Aedes taeniorichu</i>		Par de penachos	Sin espínulas		30 – 40 escamas		Pelos finos		1

Se ubicaron taxonómicamente tres especies *Culex corniger* con tan solo un individuo, *Anopheles albimanus* y *aedes taeniorinchus* con un individuo.

**Grafico 2.**

*Especies encontradas en el criadero n°2, Puerto El Bluff*



En el presente grafico se aprecia las especies encontradas en el criadero: *Culex corniger* con un individuo, *Anopheles albimanus* con un individuo y *el Aedes taeniorinchus* con un individuo.

➤ Criadero n°3

Ubicado a 50 m de la playa, este criadero tiene un tamaño de 15 m<sup>2</sup>, el tiempo de la colecta fue de 30 min. No se encontraron especímenes, por la presencia de renacuajos controlador biológicos de las larvas culicidae.

➤ Criadero n°4

Es un criadero artificial con más 50 m<sup>2</sup> de largo, se realizaron cucharonadas a conveniencias con un tiempo de 45min.

**Tabla 7.**

*Especies presentes en el criadero n°4, Puerto El Bluff*

Especie	Sifón			No	Escamas del 8vº segmento.		Antenas	Espinas del tórax	N
	Si				Mancha triangular	Hilera	Penacho		
	Tamaño	Penachos	Espínula						
<i>C. tarsalis</i>	Moderadamente largo. 4 a 6 veces más largo que la anchura basal.	Varios pares de penachos o pelos sencillos. Tubérculos basales del penacho del sifón en línea recta.	-		30_40 escamas .	-	Antena con penacho más allá de la mitad.	-	1

Se ubico taxonomicamente una especie *Culex tarsalis* con las siguientes características presencia de sifon, penachos, con mancha triangular en el octavo segmento, sin espinas en el torax, identificando un individuo de esta especie.

- Criadero nº5.

La colecta de larvas el tiempo de la colecta fue de 20min, no se encontraron larvas.

- Criadero nº6.

El tiempo de colecta fue de 15min, Flora: Plantas acuáticas flotantes, predominan los coleópteros. No hay presencia de larvas.

- Criadero nº7

El tiempo de colecta fue de 15min.

**Tabla 8.**  
*Especie presente en el criadero nº7, Puerto El Bluff*

Especie	Sifón				Escamas del 8vº segmento.		Antenas	Espina del tórax	Ni
	Si			No	Mancha triangular	Hileras	Penacho		
	Tamaño	Penachos	Espinula						
<i>Culex tarsalis</i>	Moderadamente largo. 4 a 6 veces más largo que la anchura basal.	Tubérculos basales Línea recta.	-	-	30-40 Escamas.	-	Antena con penacho más allá de la mitad.	-	1

Se ubico taxonomicamente una especie *Culex tarsalis* con las siguientes características presencia de sifon, penachos, con mancha triangular en el octavo segmento, sin espinas en el torax, encontrándose un individuo de esta especie.

Los criaderos donde no se encontraron larvas, habían sido tratados con el *Bacillus sphaericus* bacteria larvicida utilizadas por el centro de salud del Bluff para evitar brotes de malaria, también a la presencia de renacuajos (enemigos naturales de las larvas culicidas).



## Criaderos en la Comunidad Caño Azul.

Los criaderos fueron 14 llantas encontradas dentro de la vivienda de la familia Rodríguez Turquía, por lo tanto las cucharonadas fueron a conveniencia con un total de 15 cucharadas el tiempo de la colecta fue 1 ½ hr,

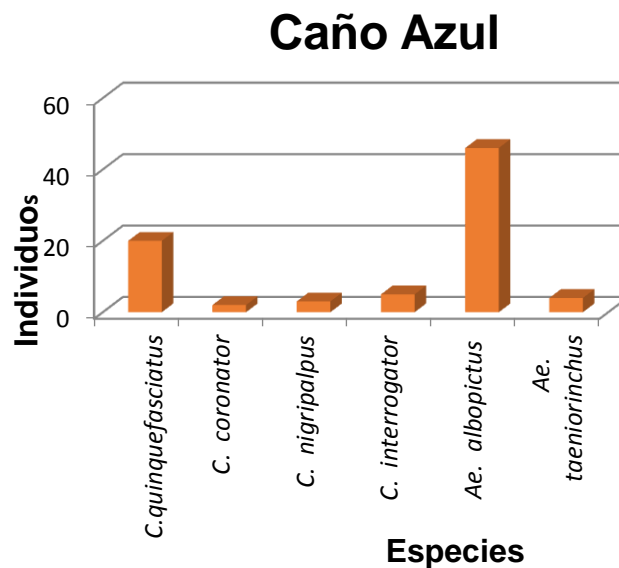
**Tabla 9.**  
*Especies identificadas en Caño Azul*

Especies	Sifón			No	Escamas del 8vº segmento		Antena	Espina del tórax	Ni
	Si				Mancha triangula	Hilera	Penacho		
	Tamaño	Penachos	Espínula						
<i>Culex quinquefasciatus</i>	Sifón moderadamente largo 4_6 veces	Tubérculo basal no en línea recta.			30_60 escamas		Penachos más allá de la mitad		20
<i>Culex coronator</i>	Sifón muy largo 6 - 10 más largo que la anchura basal.	Varios pares de 2 o más penachos ramificado	Sifón con espínulas sub apicales bien marcada		30-60 escamas		Penachos más allá de la mitad		2
<i>Culex interrogator</i>	Moderadamente largo 6-4	Varios pares de penachos			30-60 escamas		Penacho más allá de la mitad		5
<i>Culex nigripalpus</i>	Sifón largo 6-10 más que la anchura basal	4-5 pares de penachos	espínula sub apicales muy marcada				Antena con penacho más allá de la mitad.	Densamente cubierto con espínulas oscuras	3
<i>Aedes Albopictus</i>		par de penachos con escamas de peine separadas y con flecos	Sin espínula			Hileras		Sin espínulas	46
<i>Aedes. Taeniorhynchus</i>		par de penachos o mechones	Sin espínula			Hileras	Pelos finos	Sin espínulas	4

Se ubicó taxonómicamente seis especies: *Culex quinquefasciatus*, *Culex coronator*, *Culex nigripalpus*, *Culex interrogator*, *Aedes albopictus* y *Aedes taeniorinchus*.

**Grafico 3.**

*Especies encontradas en la comunidad Caño Azul*



Se ubicó taxonómicamente seis especies: *Culex quinquefasciatus* con 20 individuos, *Culex coronator* con 2 individuos, *Culex nigripalpus* con 3 individuos *Culex interrogator* con 5 individuo, *Aedes albopictus* 46 individuos y *Aedes taeniorinchus* con 4 individuos.

**Criaderos de la Comunidad Rural San Sebastián.**

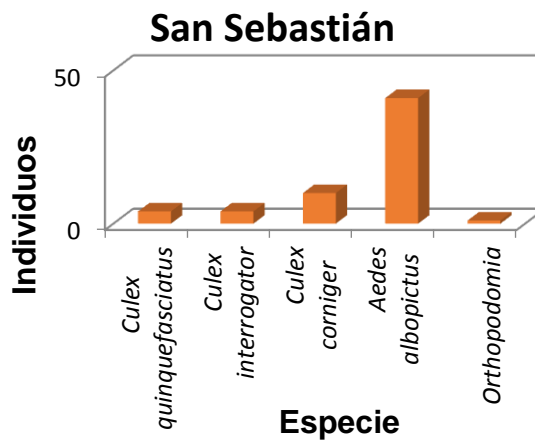
Los criaderos son artificiales son llantas ubicadas dentro de los límites del centro de estudio localizada en dicha comunidad. Las cucharonadas fueron a conveniencia, dado que los criaderos fueron llantas, la colecta tuvo una duración de 1hrs.

**Tabla 10.**  
*Especies encontradas en San Sebastián*

Especies	Sifón			No	Escamas del 8vº segmento.		Antenas	Espinas del tórax	Ni
	Si				Mancha triangular	Hilera	Penachos		
	Tamaño	Penachos	Espínulas						
<i>Culex quinquefasciatus</i>	Moderadamente largo 4-6 veces más largo que la anchura basal	penacho no línea recta	Sin espínula		30-40 Escamas		Penacho más allá de la mitad		4
<i>Orthopodomia spp.</i>		Sin pelos palmeados				Hilera presente			1
<i>Culex interrogator</i>	Moderadamente largo 6-4	Varios pares de penacho			30-40 Escamas		Penacho más allá de la mitad		4
<i>Culex corniger</i>	Sifón pequeño de 2-3 veces más largo que la anchura basal	2 o más penacho			30-60 escamas			Sin espinas	10
<i>Aedes Albopictus</i>								cortas	41

Se ubicaron taxonómicamente un total cinco especies: *Culex quinquefasciatus*, *Culex interrogator*, *Culex corniger*, *Aedes albopictus* y *Orthopodomia spp.*, especies exclusivos de los criaderos artificiales

**Grafico 4.**  
*Especies encontradas en San Sebastián*



Se ubicaron taxonómicamente un total de cinco especies: *Culex quinquefasciatus* con 4 individuos *Culex interrogator* con 4 individuos *Culex corniger* con 10 individuos, *Aedes albopictus* con 41 y *Orthopodomia spp* con 1.

## **9.2. Caracterización de los criaderos**

Es importante la caracterización de los criaderos ya que las especies de culícidos varían de acuerdo a su hábitat.

### **Criaderos del Puerto el Bluff.**

#### ➤ Criadero nº1.

Ubicándose a 20 m del centro de salud del Bluff, es un criadero natural, temporal y de tamaño pequeño 20 m<sup>2</sup>, con aguas estancadas, se contabilizaron alrededor de 15 viviendas cercanas al criadero, incluyendo el centro de Salud y una pequeña escuela cercana al criadero. Fauna acompañantes pupas de larvas de *Quironomidae spp*.



**Foto nº11.** Criadero nº1, Puerto el Bluff

Fuente: Mariana Oporta Reyes

#### ➤ Criadero nº2.

Ubicado a 30 m del pequeño estadio del puerto, criadero natural temporal, y de pequeño tamaño de m<sup>2</sup>, con Flora abundante matorrales, fauna dominante los lepidóptero, coleóptero.



**Foto nº12.** Criadero nº2, Puerto el Bluff

Fuente: Mariana Oporta Reyes

#### ➤ Criadero nº3.

Ubicado a 50 m de la playa, solo hay una vivienda cercana al criadero a 200m, este se abastece de agua del mar por su cercanía a este, cuando sube la marea, es un criadero natural y de tamaño pequeño tiene 15 m<sup>2</sup>. Flora abundante matorrales, *Rhizophora mangle* (Mangle rojo) fauna dominante, lepidóptero y

renacuajos. No se encontraron especímenes porque hay presencia de renacuajos controlador biológicos de las larvas culicidae, también se encontró huevecillo de bivalvo, sus agua son estancada y hay presencia de desechos sólidos, probablemente lo que arrastra la marea.



**Foto nº13.** Cucharonadas en el criadero nº3, Puerto El Bluff  
Fuente: Solange Vargas Lopez



**Foto nº14.** Desechos sólidos en el criadero nº3  
Fuente: Solange Vargas López

➤ Criadero nº4.

Es un criadero artificial (desaguadero) con mas de 50 m<sup>2</sup>de largo, hay 5 viviendas cercanas al criadero, con aguas son estancadas, hay presencia de camarones fauna dominante los lepidóptero, renacuajos también se encontró camarones, pupas de *Quironomidae spp.*



**Foto nº15.** Criadero nº4, Puerto El Bluff  
Fuente: Solange Vargas López

➤ Criadero nº5.

Es criadero natural, temporal y de pequeño tamaño, está a 15 m<sup>2</sup> de la vivienda más cercana está a 50 m, sus aguas son estancadas, Fauna: coleóptero. No se encontraron larvas.



**Foto nº16.** Extracción de larvas con cucharón en el criadero nº5  
Fuente: Solange Vargas López

➤ Criadero nº6.

El criadero es temporal y de tamaño pequeño, es un criadero artificial son hechas por el hombre cuando extraen piedras con fines comerciales, sus aguas son estancadas. Flora: Plantas acuáticas flotantes, predominan los coleópteros. Flora: Plantas acuáticas flotantes, predominan los coleópteros. No hay presencia de larvas.



**Foto nº17.** Criadero nº6, Puerto El Bluff  
Fuente: Solange Vargas López

➤ Criadero nº7.

Este criadero mide 1200m<sup>2</sup>, es un criadero natural y permanente, sus aguas son estancadas en este criadero predominan los insectos y las plantas acuáticas flotantes.



**Foto nº18.** Criadero nº7, Puerto El Bluff  
Fuente: Solange Vargas López

### **Criaderos de la Comunidad Caño Azul**

El criadero encontrados en la comunidad Caño Azul, fueron 14 llantas encontradas dentro de la vivienda de la familia Rodríguez Turquí se denominan criaderos artificiales, ocho viviendas cercanas al criadero, sus aguas son estancadas, vegetación media, fauna acompañantes como las larvas *Qhiromidae spp.*



**Foto nº19.** Hogar de la familia Rodríguez Jurquí  
Fuente: Jessica Mendoza.



**Foto nº20.** Especímenes en tubo de ensayo para su debida conservación  
Fuente: Jessica Mendoza

### **Criadero de la Comunidad San Sebastián.**

Los criaderos son artificiales son llantas ubicadas dentro de los límites de la escuelita San Sebastián, localizada en dicha comunidad, sus características son las siguientes: 18 viviendas cercanas al criadero, aguas son estancadas, vegetación media, fauna acompañantes como las larvas *Qhiromidae spp.*



**Foto nº21.** Criadero San Sebastián  
Fuente: Jessica Mendoza

### 9.3. Abundancia relativa

**Abundancia relativa de la especie de la familia culicidae en el Puerto el Bluff.**

**Tabla 11.**

*Abundancia relativa de las especies encontradas en los criaderos del Puerto El Bluff*

Especie	Ni	Abundancia					AR
		Muy raro (<5)	Raro (5-15)	Escaso (15-30)	Abundante (30-100)	Muy abundante (>100)	
<b>Criadero nº1</b>							
<i>C. nigripalpus</i>	3	x					0.5
<i>C. tarsalis</i>	3	x					0.5
total	6						1
<b>Criadero nº2</b>							
<i>C. corniger</i>	1	x					0.3
<i>An. Albimanus.</i>	1	x					0.3
<i>Ae. taecniorynchus</i>	1	x					0.3
total	3						1
<b>Criadero nº4</b>							
<i>C. tarsalis</i>	1	x					1
total	1						1
<b>Criadero nº7</b>							
<i>C. tarsalis</i>	1	x					1
total	1						1

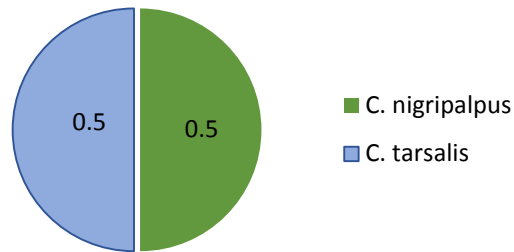
En la presente tabla, muestra las especies identificadas en los criaderos en el Puerto El Bluff, siendo las especies de mayor incidencia el *Culex nigripalpus* y *Culex tarsalis* en el criadero nº1 todas las especies son muy raras dentro de los criaderos ya que estos se tratan quincenalmente con el *Bacilus sphaericus*. En el criadero nº2 Se encontró un individuo de la especie *Anopheles albimanus* especie que solo se pueden encontrar en criaderos naturales y de aguas limpia, esta especie tiene importancia medica ya que es vector de la malaria.



**Grafico 5.**

*Abundancia Relativa de las especies identificadas en el criadero n°1, Puerto El Bluff*

**Criadero n1**

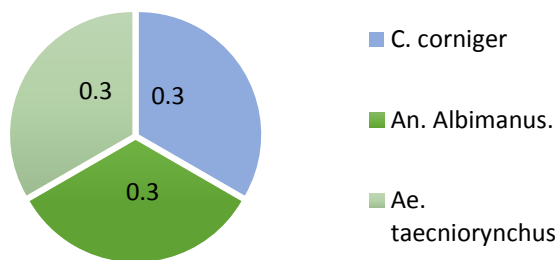


Se encontró que las especies más abundantes en el criadero fueron las especies: *Culex nigripalpus* con un 0.5 de abundancia relativa y el *Culex tarsalis* con 0.5 de abundancia relativa.

**Grafico 6.**

*Abundancia Relativa de las especies identificadas en el criadero n°2, Puerto El Bluff*

**criadero n°2**



La especie *Culex tarsalis* con un individuo es una especie muy rara en el criadero con una abundancia relatiava del 0.3, el *Anopheles albimanus* con un individuo es una especies muy rara con tan solo 0.3 de abundancia relativa del criadero, el *Aedes taeniorhynchus* es una especie muy rara con 0.3 de criadero.

## Abundancia relativa de la especie de la familia culicidae Caño Azul.

**Tabla 12.**

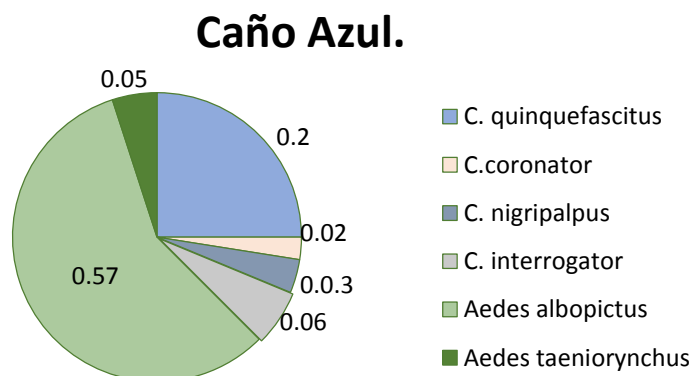
*Abundancia relativa de las especies encontradas en Caño Azul*

Especie	Ni	Abundancia					AR
		Muy raro (<5)	Raro (5-15)	Escaso (15-30)	Abundante (30-100)	Muy abundante (>100)	
<i>C. quinquefasciatus</i>	20			x			0.25
<i>C. coronator</i>	2	x					0.02
<i>C. nigripalpus</i>	3	x					0.03
<i>C. interrogator</i>	5	x					0.06
<i>Aedes albopictus</i>	46				x		0.57
<i>Aedes taeniorinchus</i>	4	x					0.05
<i>total</i>	80						1

El *Culex quinquefasciatus* con una abundancia relativa del 0.25 siendo una especie escasa, *Culex coronator* con 0.025 muy raro, *Culex nigripalpus* 0.03 muy raro, *Culex interrogator* 0.06 muy raro, *Aedes albopictus* 0.57 es la especie abundante en el criadero, esta especie solo se pueden encontrar en criaderos artificiales, tiene importancia médica dado a que es vector de Chincungunya, fiebre amarilla y Dengue, el *Aedes taeniorynchus* con una abundancia relativa al 0.05 considerado muy raro en este criadero.

**Gráfico 7.**

*Abundancia Relativa de las especies identificadas en Caño Azul.*



La especie abundante en el criadero es *Aedes albopictus* con un 0.57 de abundancia relativa, el *Culex quinquefasciatus* es una especie escasa en el criadero con un 0.2 de abundancia relativa, el *Culex interrogator* 0.06 por su abundancia relativa es considerado como raro. Las especies *Culex coronator* 0.02, *Culex nigripalpus* 0.03 y *Aedes taeniorynchus* 0.05 son muy raros en el criadero.

### Abundancia relativa de la especie de la familia culicidae en San Sebastián

**Tabla 13.**

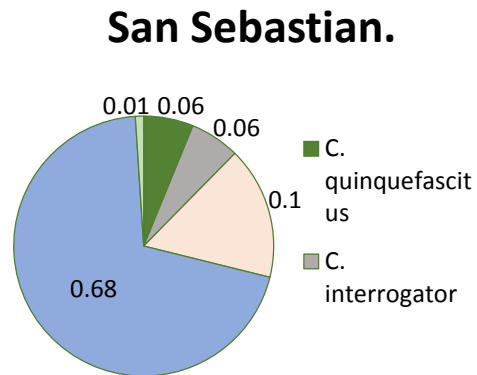
*Abundancia Relativa de las especies identificadas en el criadero de San Sebastian*

Especie	Ni	Abundancia					AR
		Muy raro (<5)	Raro (5-15)	Escaso (15-30)	Abundante (30-100)	Muy abundante (>100)	
<i>C. quinquefasciatus</i>	4	x					0.06
<i>C. corniger</i>	10		x				0.1
<i>C. interrogator</i>	4	x					0.06
<i>Aedes albopictus</i>	41				x		0.68
<i>Orthopodomia spp</i>	1	x					0.01
total	60						1

El *Culex quinquefasciatus* con una abundancia relativa del 0.06 es muy raro, *Culex corniger* 0.1 raro, *Culex interrogator* 0.06 muy raro, *Aedes albopictus* 0.68 es la especie abundante del criadero por lo tanto los pobladores estarían propensos a enfermarse de dengue o Chincungunya y el género *Orthopodomia spp* con 0.01 es muy raro en el criadero.

**Grafico 8.**

*Abundancia Relativa de las especies identificadas en San Sebastián*



La especie abundante en el criadero es *Aedes albopictus* con el 0.68, el *Culex corniger* 0.1 , el *Culex quinquefasciatus* 0.06 y el *Culex interrogator* con el 0.06 y especie *Orthopodomyia* spp.con el 0.01.

## X. CONCLUSIONES

- ❖ El presente trabajo investigativo identifico taxonómicamente 10 especies perteneciente a la familia culicidae las cuales son: *Culex nigripalpus*, *Culex tarsalis*, *Culex corniger*, *Anopheles Albimanus*, *Aedes taecniorynchus*, *Culex .quinquefasciatus*, *Culex Coronator*, *Culex interrogator* *Aedes albopictus* y *ortopodomia spp.*
- ❖ Los criaderos del Puerto el Bluff presentan las siguientes características: criaderos 1,2,3,5,7 Son criaderos naturales y de pequeños tamaños, los criaderos 4 y 6 son artificiales. En la comunidad Caño Azul y San Sebastián los criaderos son artificiales.
- ❖ Se logró determinar la abundancia relativa de las especies en las zonas de estudio dando como resultados lo siguiente: En el puerto el Bluff, criadero nº1 *Culex nigripalpus* 0.5 y *Culex tarsalis* 0.5 en el criadero nº2 *Culex corniger* 0.3, *Anopheles Albimanus* 0.3 y *Aedes taecniorynchus* 0.3, Criadero nº4 *C. tarsalis* 1y criadero nº7 *C. tarsalis* 1. En la comunidad Caño Azul: *Culex quinquefasciatus* 0.25. *Culex coronator* 0.02, *Culex nigripalpus* 0.03 *Culex interrogator* 0.06, *Aedes albopictus* 0.57 y *Aedes taecniorinchus* 0.05. En la comunidad San Sebastián. *Culex quinquefasciatus* 0.06, *Culex corniger* 0.1, *Culex interrogator* 0.06, *Aedes albopictus* 0.68y *ortopodomia spp* 0.01.

## XI. RECOMENDACIONES.

- ❖ Se recomienda a los pobladores de las comunidades mantener bien tapadas las cisternas y otras fuentes de acopio de agua.
- ❖ permitir el ingreso del personal de abatización así como también al personal de fumigación.
- ❖ Deshacer todos los objetos inservibles que estén al aire libre y en los que se puedan acumular agua (latas, botellas, llantas)
- ❖ Lavar y cepillar bien las paredes internas de los tanques una vez a la semana o por lo menos vaciarlos correctamente
- ❖ Cubrir con arena las aguas estancadas alrededor de las viviendas
- ❖ participar en jornadas comunitarias de recolección de basuras y chatarra inservible.
- ❖ Organizar una brigada contra las enfermedades transmitidas por este vector, entre más consiente se este del problema se puede evitar un brote de mosquitos.
- ❖ Ante la presencia de mosquito será de suma importancia colocar mosquiteros telas metálicas en las aberturas de las viviendas.
- ❖ Cambiar el agua de bebederos de animales cada 3 días.
- ❖ En caso de tener síntomas similares a una gripe (fiebre alta, dolor de cabeza, dolor de articulaciones, malestar general) sin manifestación de catarro o mucosidad hacer la consulta inmediata al médico

## XII. BIBLIOGRAFIA.

- ✓ Colin R. Harwood, (1989) *Bacillus: taxonomy*. Biotechnology. (pp 5-22). New York.
- ✓ Charles J, Delécluse A, Nielsen-LeRoux. (2001). *Entomopathogenic bacteria: from laboratory to field application*. Regis L, Silva-Filha MH, Nielsen-LeRoux C, Charles JF. *Bacteriological larvicides of dipteran disease vectors*. (pp.2000).Kluwer Academic Publisher.
- ✓ Diggins, TP y Stewart, KM (1998). *Deformidades de quironómidos*, JN Am. Benth, composición de la comunidad bentónica y elementos traza en el Área de Preocupación del Río Buffalo (Nueva York).17 (3), (pp.311-323).
- ✓ Dr. Tinker *.Claves taxonómicas para larvas de mosquitos Neotropicales en recipientes*.
- ✓ Dr. John Richard Gorham, Chester J. Stojanovich Y Harold George Scott. *clave ilustrada para los mosquitos anofelinos de sudamerica occidental*.
- ✓ Field AS, Milner DA Jr. (Junio 2015) *Intestinal microsporidiosis*. Clin Lab Med. 35(2), 445-59. doi: 10.1016/j.cll.2015.02.011.
- ✓ Garg P. (2013). *Microsporidia infection of the cornea unique and challenging disease*. Cornea, 32 Suppl 1: S33-8. OVID/UNAM.
- ✓ Hutchinson, GE (1993). *A Treatise on Limnology*. John Wiley & Sons, El Zoobenthos. (IV), (pp 944) IV, YH Edmondson.
- ✓ Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología de Cuba, (1996)
- ✓ Janssens de Bisthoven, L., Nuyts, P., Goddeeris, B. y Ollevier, F. (1998). *Parámetros subletales en larvas de Chironomus*.
- ✓ Kellen WR, Clark TB, Lindegren JE, Ho BC, Rogoff MH, Singer S. (1965) *Bacillus sphaericus* Neide as a pathogen of mosquitoes. J Invertebr Pathol. (7), 442-448.
- ✓ Nagpal A, Pritt BS, Lorenz EC, Amer H, Nasr SH, Cornell LD, Iqbal S, Wilhelm MP. (2013) *Disseminated microsporidiosis in a renal transplant*

recipient: case report and review of the literature. *Transpl Infect Dis.* 15(5), 526-32

- ✓ Noda Albelo A. y Cañete R, Brito K. (2013). Microsporidiosis gastrointestinal. *Electrón.* 35 (2), 167-181.
- ✓ Organización Mundial de la Salud (OMS). (1983), Lucha Biológica Contra los Vectores de Enfermedades. Sexto Informe del Comité de Expertos de la OMS en Biología de los Vectores y Lucha Antivectorial. (pp 679-39)
- ✓ Organización Mundial de la Salud (OMS). (1984) Información técnica sobre el agente de control biológico. *Bacillus sphaericus* cepa 1593. . Serie Ecológica.
- ✓ Poornima Ramanan & Bobbi S. Pritt. (November 2014) Extraintestinal Microsporidiosis. *J Clin Microbiol.* (52), 3839-3844.
- ✓ Romero D, Rivera ME, Cazorla FM, de Vicente A, Pérez-García A.(2003). Effect of mycoparasitic fungi on the development of *Sphaerotheca fusca* in melon leaves. *Mycol Res.* (107), 64–71.
- ✓ Regis L, Silva-Filha MH, Nielsen-LeRoux C, Charles JF. (2001) Bacteriological larvicides of dipteran disease vectors. *Trends Parasitol.* (8), 377–380.
- ✓ Reinke AW, Troemel ER. (2015) The Development of Genetic Modification Techniques in Intracellular Parasites and Potential Applications to Microsporidia. *PLoS Pathog.* 11(12): 1005-283. doi:10.1371/journal.ppat.1005283
- ✓ Sistema de Vigilancia en Salud Pública – SIVIGILA. Semana Epidemiológica 53 (Diciembre 28 de 2007 a Enero 3 de 2009) actualizado el 20 de Enero de 2009 y Acumulados del Año 2009.
- ✓ Sara Esmeralda Gómez Romero, Cindy Zulay Hernández Rodríguez, Lucia Constanza Corrales Ramírez. (2009) *Bacillus Sphaericus*: Biocontrolador de vectores que producen malaria, Fiebre amarilla y Dengue.
- ✓ Soil & Water. (2013) Conservation Society of Metro Halifax (SWCSMH).



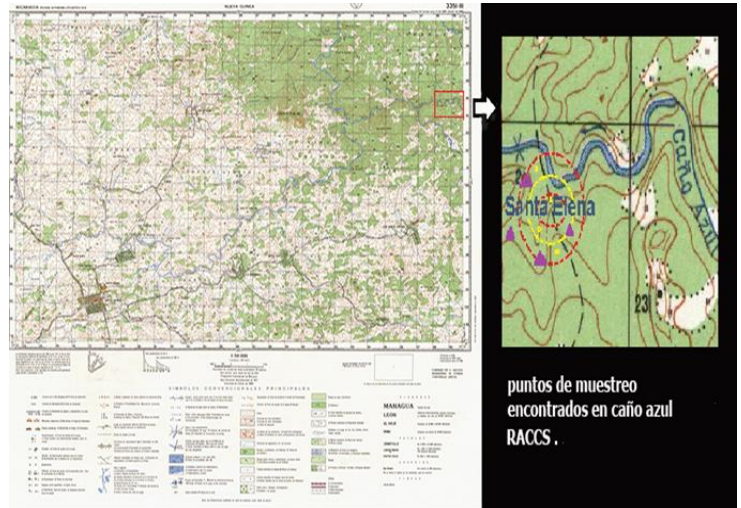
- ✓ Torres G, Izquierdo F, Capó V, López LX, López MC, Limonta D, Fenoy S, Del Águila C, Bornay-Llinares J. (2013). Genital microsporidiosis in women with AIDS: A post-mortem study. *Iberoam Micol.* 30(1): 47–50.
- ✓ Vávra J, Lukeš J. (2013). Microsporidia and 'the art of living together'. *Adv Parasitol.* 82, 253-319.
- ✓ Charles J, Delécluse A, Nielsen-LeRoux. (2001). Entomopathogenic bacteria: from laboratory to field application. Regis L, Silva-Filha MH, Nielsen-LeRoux C, Charles JF. *Bacteriological larvicides of dipteran disease vectors.* (pp.2000).Kluwer Academic Publisher
  
- ✓ **Web-grafía**
- ✓ <http://www.bio-nica.info/RevNicaEntomo/14A-Culicidae.pdf>
- ✓ <http://www.biblio.unan.edu.ni/index.php/2016/10/19/normas-apa/>
- ✓ <http://www.biblioinfo.unan.edu.ni/index.php/normas-apa-2016-edicion-6/>

## Anexos



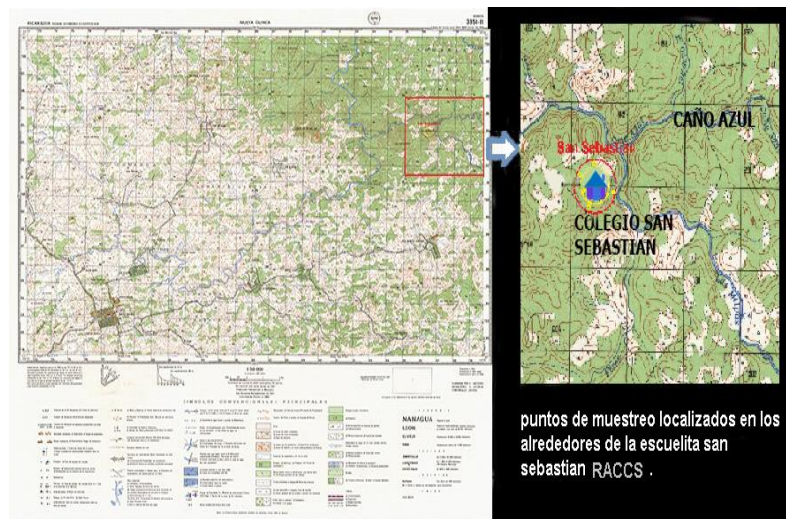
**Anexo n°1.** Puerto el Bluff

Fuente: (Instituto Nacional de estudios Territoriales).



**Anexo n°2.** Comunidad Rural Caño Azul

Fuente: (Instituto Nacional de estudios Territoriales)



**Anexo n°3** Comunidad Rural San Sebastián

Fuente: (Instituto Nacional de estudios Territoriales)



**Anexo n°4.** Cámara  
fotográfica.

Fuentes: Mariana Oporta



**Anexo n°5.** GPS Para  
georreferenciar los  
criaderos.

Fuentes: Mariana Oporta Reyes



**Anexo n°6.** Criadero  
artificial de Caño Azul.

Fuente: Jessica Mendoza.



**Anexo n°7.** Estereoscopio  
para identificar larvas.

Fuente: Mariana Oporta Reyes



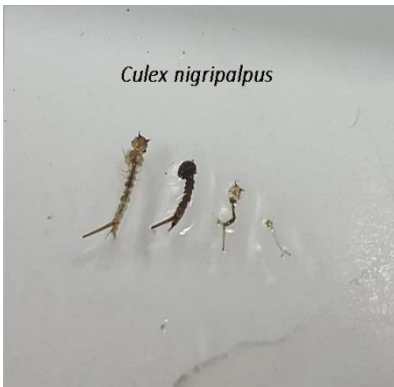
**Anexo n°8.** Microscopio  
para identificar larvas en  
primer estadio del *Aedes*  
*spp.*

Fuentes: Jessica Mendoza



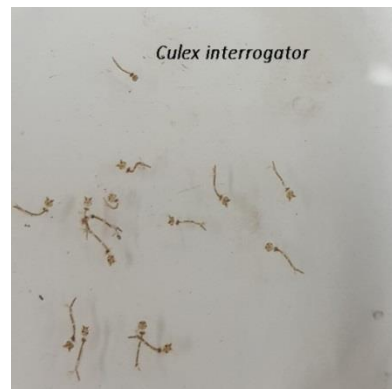
**Anexo n°9.** Estadios de  
larvas *Culex*  
*Quinquefasciatus.*

Fuente: Mariana Oporta Reyes



**Anexo nº10.** Estadios de larvas *Culex nigripalpus*.

Fuente: Mariana Oporta Reyes



**Anexo nº11.** Larvas *Culex interrogator*.

Fuente: Marian Oporta Reyes



**Anexo nº12.** Estadios de larva del *Culex corniger*.

Fuente: Mariana Oporta Reyes



**Anexo nº 13.** Estadios de larva *Culex tarsalis*.

Fuente: Marian Oporta Reyes



**Anexo nº 14.** Larvas *Culex tarsalis*.

Fuente: Marian Oporta Reyes



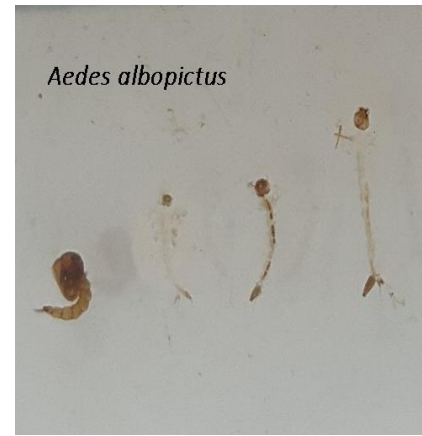
**Anexo nº15.** Pupas *Culex tarsalis*.

Fuente: Marian Oporta Reyes



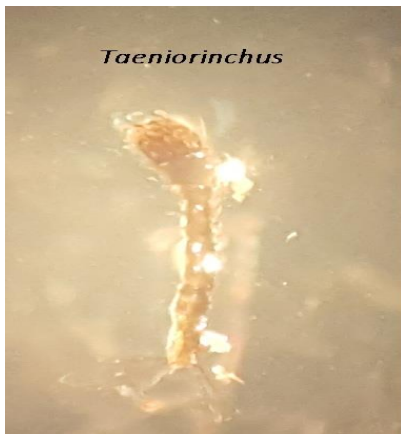
**Anexo nº16.** Larvas *Aedes albopictus*

Fuente: Marian Oporta Reyes



**Anexo nº 17.** Etapas inmaduras *Aedes albopictus*.

Fuente: Marian Oporta Reyes



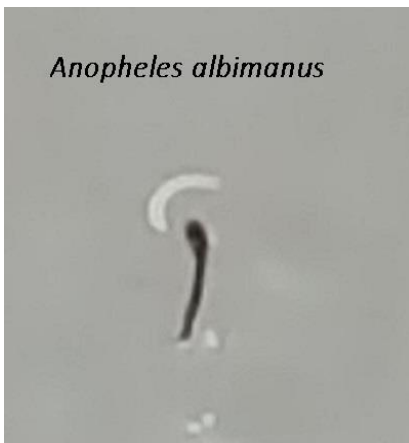
**Anexo nº 18.** Larva *Aedes taeniorinchus*.

Fuente: Marian Oporta Reyes



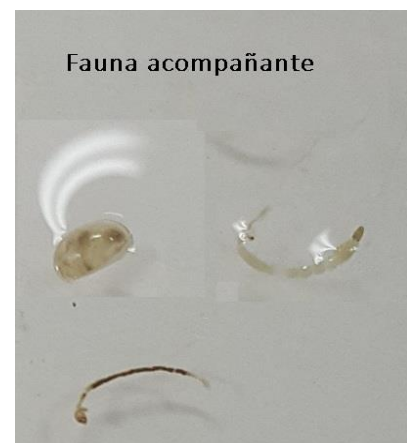
**Anexo nº 19.** Espinas del pecten del genero *Aedes spp.*

Fuente: Marian Oporta Reyes



**Anexo nº 20.** Larva *Anopheles albimanus*.

Fuente: Marian Oporta Reyes



**Anexo nº 21.** Fauna acompañante de los Culicidos

Fuente: Mariana Oporta Reyes

**Tabla 14.***Especies de Culícidos en Nicaragua (Revista Entomológica de Nicaragua)*

<b>Especies</b>	<b>Científicos.</b>
<i>Culex corniger</i>	THEOBALD 1903.
<i>Culex lactator</i>	DYAR & KNAB.
<i>Culex hassardi</i>	GRABHAM.
<i>Culex leucotelus</i>	MAC CORMICK.
<i>Culex (Culex) coronator</i>	DYAR & KNAB.
<i>Anopheles (Nyssorhynchus) albimanus</i>	WIEDEMANN 1821.
<i>Anopheles argyrotarsis albipes</i>	THEOBALD 1901.
<i>Anopheles cubensis</i>	AGRAMONTE 1900.
<i>Anopheles dubius</i>	THEOBALD; BLANCHARD 1905.
<i>Anopheles gorgasi</i>	DYAR & KNAB 1907.
<i>Anopheles tarsimaculata</i>	GOELDI 1905.
<i>Anopheles trisignatus</i>	HOFFMAN 1938.
<i>Aedes angustivittatus</i>	DYAR & KNAB.
<i>Aedes epticus</i>	DYAR & KNAB.
<i>Aedes euplocamus</i>	DYAR & KNAB.

**Tabla 15.***Lista de especies de culícidos encontrados en la RACCS, Nicaragua*

<b>ESPECIES</b>		
<i>Aedes aegypti</i>	<i>Culex nigripalpus</i>	<i>Limatus durhammi</i>
<i>Aedes albopictus</i>	<i>Culex coronator</i>	<i>Chironomidae sp</i>
<i>Culex quinquefasciatus</i>	<i>Culex salinarius</i>	<i>Toxorhynchites rutilus</i>
<i>Culex corniger</i>	<i>Culex interrogator</i>	<i>Anopheles pseudopunctipennis</i>
<i>Culex tarsalis</i>	<i>Psorophora confinis</i>	<i>Anopheles albimanus</i>

**Tabla 16.**

Listados de especies de culícidos de Nicaragua. Centro Nacional de Diagnóstico y Referencia del MINSA Central

DEPARTAMENTO	ESPECIES DE NICARAGUA																											
	<i>Culex quinquefasciatus</i>	<i>Culex corniger</i>	<i>Culex tarsalis</i>	<i>Culex nigripalpus</i>	<i>Culex coronator</i>	<i>Ps. confinnis</i>	<i>L. durhami</i>	<i>T. rutilus</i>	<i>Sabethes sp</i>	<i>U. syntheta</i>	<i>Trichopsopton</i>	<i>Culex interrogator</i>	<i>Aedes taeniorhynchus</i>	<i>Aedes scapularis</i>	<i>Uranotaenia sapphirina</i>	<i>Mansonia titillans</i>	<i>Aedeomyia sp</i>	<i>Aedes mediovitattus</i>	<i>Culex peccator</i>	<i>Culex (Lutzia) bigoti</i>	<i>Aedes aegypti</i>	<i>Aedes albopictus</i>	<i>Anopheles albimanus</i>	<i>Anopheles pseudopunctipennis</i>	<i>Anopheles vestitipennis</i>	<i>Wyeomyia michellii</i>	<i>Culex salinarius</i>	
Boaco	x		x		x		x	x							x	x	x	x			x	X						x
Carazo	x	x			X							x									x	X	x	X				
Chinandeg a	x				x																x	x	x	X				
Chontales	x				x			x				X									x	X						
Esteli	x			x	x																x	X						
Granada	X																				X							
Jinotega	x	x			x			x													x	X						
Las Minas	x	x			x																x	x	x					
León	x				X																x	X						
Madriz	x	x		x	x			x	x	x	x	x			x						x	x	x	x			x	
Managua	x	x			X																x	X	x	X				
Masaya	x				x							x									X	x						
Matagalpa	X																				x	x						
Nueva Segovia	x				x				x												X	x	x	x				
RACCN	x		x		X	x								x							x	X	x	x	x	x		
RACCS	x	x	x	x	x	x	x	x														x	x					
Rio San Juan	x				x																	x	X					
Rivas	x																					X	x					
Zelaya Central	x			x	x										x				X		x	X						

**Tabla nº17**

*Especies encontradas e identificadas en el puerto el Bluff y las comunidades rurales de Caño Azul y San Sebastián en el Municipio de Bluefields*

Sp/ localidad	Puerto el Bluff							Caño Azul	San Sebastián	Total
	C nº1	C nº2	C nº3	C nº4	C nº5	C nº6	C nº7			
<i>C. quinquefasciatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	20	3	23
<i>C. coronator</i>	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
<i>C. nigripalpus</i>	3	0	0	0	0	0	0	3	0	6
<i>C. interrogator</i>	0	0	0	0	0	0	0	5	4	9
<i>C. corniger</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	10	11
<i>C. tarsalis</i>	3	0	0	1	0	0	1	0	0	5
<i>Ae. albopictus</i>	0	0	0	0	0	0	0	43	41	84
<i>Ae. taeniorynchus</i>	0	1	0	0	0	0	0	4	0	5
<i>Ortopodomyia spp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Anopheles albimanus</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1





Guía de campo

Caracterización de los criaderos y la recolección de muestras de larvas.

Departamento: \_\_\_\_\_ Municipio: \_\_\_\_\_

Barrio: \_\_\_\_\_ Área: \_\_\_\_\_

Fecha de recolección de larvas y caracterización del criadero	Características de criadero.													Muestra			
	Nº del criadero.	Nº de casas cercanas al criadero.	Distancia a la casa más cercana mts.	Tipo del Criadero.				Abundancia y tipo de vegetación.					Fauna.		Tamaño del criadero.	Total de cucharonadas.	Tiempo de duración de la colecta (minutos).
				Temporales.	Naturales.	Permanentes.	Artificiales.	Nula.	Media.	Abundante.	Flotante	Emergente	Acompañante	Enemigos naturales			



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

Recinto Universitario Rubén Darío  
Facultad de Ciencias e Ingeniería  
Departamento de Biología

Guía de laboratorio.

Departamento: \_\_\_\_\_  
Municipio: \_\_\_\_\_  
Área: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_  
Barrio: \_\_\_\_\_

Especies identificadas.	Nº de individuos.	Estadios				Nº P
		I	II	III	IV	