

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería Marítima y Ciencias del Mar

**“ANOMALÍAS OCURRIDAS EN LARVAS DE
L.VANNAMEI CULTIVADAS EN
LABORATORIO ”**

TESIS DE GRADO

Bajo la modalidad de:
INFORME TECNICO

Previa la obtención del Título de

ACUICULTOR

Presentada por:
GANDHI RAFAEL VIEIRA HERRERA

**GUAYAQUIL-ECUADOR
2003**

AGRADECIMIENTO

**Al Acuicultor Henry
Alvarez quien me brindo
su valiosa ayuda para la
culminación de este informe
técnico.**

**A mis padres que con su
esfuerzo diario me alientan
a seguir adelante.**

DEDICATORIA

A MIS HIJOS

ANDRE y PAUL

TRIBUNAL DE GRADO ORAL Y ESCRITO

Presidente del Tribunal

Ac. Henry Alvarez Arellano
Supervisor del Informe Técnico

Miembro del Tribunal

Miembro del Tribunal

DECLARACION EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de este Informe Técnico corresponden exclusivamente al suscrito y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL ”

Gandhi Rafael Vieira Herrera

RESUMEN

Las alteraciones morfológicas en el comportamiento y anatomía de los organismos son los factores que evidencian una patología en los seres vivientes, por lo que es necesario poderlas identificar lo más rápido posible.

Mediante el presente trabajo se da a conocer dibujos de alteraciones morfológicas que se pueden identificar fácilmente dando su localización y los estadios en que se presentan más frecuentemente, sin involucrar su origen o tratamiento.

La recopilación de estos dibujos se lo ha hecho en base a observaciones al microscopio valiéndose de varios aumentos que se especifican en cada dibujo.

La presente tesis ha sido elaborada bajo la modalidad de Informe Técnico, la cual ayudará a conocer estas alteraciones morfológicas, ya que en nuestro medio existe poca bibliografía gráfica acerca de la identificación de las anomalías citadas.

Para exponer este trabajo se procedió a escanear los dibujos y grabarlos en archivos de Windows, luego de lo cual fueron copiados a un programa gráfico

llamado MicroStation para ser nuevamente dibujado y ser enviados al programa Microsoft Word donde es editado, de esta manera se logró una mejor imagen de dichos dibujos.

Los dibujos que se detallan son prácticos y objetivos, puntuales en su identificación de la anomalía para que sea de fácil observación y comprensión.

INDICE

| | Pág. |
|---|-----------|
| RESUMEN | V |
| INTRODUCCION..... | 1 |
| CAPITULO I SINDROME DE BOLITAS..... | 2 |
| 1.1 Bolitas en hepatopancreas..... | 4 |
| 1.2 Bolitas en intestino..... | 6 |
| CAPITULO II PROBLEMA DE MUDA..... | 7 |
| 2.1 Problema de muda en el abdomen..... | 9 |
| 2.2 Problema de muda en antenas | 11 |
| 2.3 Problema de muda en los uropodos y telson..... | 12 |
| CAPITULO III DEFORMIDADES EN NAUPLIOS..... | 25 |
| 3.1 Deformidades en espinas furcales..... | 26 |
| 3.2 Deformidades en antenas y el abdomen..... | 28 |
| CAPITULO IV NECROSIS..... | 30 |
| 4.1 Necrosis en apéndices..... | 32 |

| | | |
|------------------------------------|--|-----------|
| 4.2 | Necrosis en cefalotorax..... | 33 |
| 4.3 | Necrosis en lamelas branquiales..... | 34 |
| 4.4 | Necrosis en abdomen..... | 35 |
| CAPITULO V BACULOVIRUS..... | | 36 |
| 5.1 | Baculovirus en el hepatopaneas | 38 |
| 5.2 | Baculovirus en el intestino..... | 38 |
| CAPITULO VI VARIOS..... | | 39 |
| 6.1 | Abultamiento en la parte media del cephalotorax..... | 41 |
| 6.2 | Deformidades del ojo y pedúnculo ocular | 42 |
| 6.3 | Infecciones en tubulos hepatopancreaticos..... | 49 |
| 6.4 | Misceláneos | 51 |
| BIBLIOGRAFIA | | 56 |

INDICE DE FIGURAS

| FIGURA | TITULO | PAGINA |
|--------|--|--------|
| 1 | Vista lateral del Hepatopancreas con “bolitas”. | 3 |
| 2 | Vista lateral del Hepatopancreas con “bolitas”. | 4 |
| 3 | Vista superior del Hepatopancreas con “bolitas” en zoea. | 4 |
| 4 | Vista lateral del Hepatopancreas con “bolitas”. | 5 |
| 5 | Vista lateral de la parte anterior y media del intestino con “bolitas”. | 5 |
| 6 | Vista lateral del Hepatopancreas con “bolitas”. | 6 |
| 7 | Vista lateral de un problema de muda del último segmento abdominal. | 9 |
| 8 | Vista lateral de un problema de muda abdominal acompañado con necrosis en pleopodos. | 9 |
| 9 | Vista lateral del curvamiento del último segmento abdominal. | 10 |
| 10 | Vista superior del problema de muda en el último segmento abdominal. | 10 |
| 11 | Vista del segmento abdominal con problema de muda. | 11 |
| 12 | Vista lateral del problema de muda en las antenas. | 11 |
| 13 | Vista lateral del problema de muda en las antenas. | 12 |
| 14 | Vista superior del problema de muda en la región furcal. | 12 |
| 15 | Vista superior del problema de muda en la región furcal. | 13 |
| 16 | Vista superior del problema de muda en la región furcal. | 13 |
| 17 | Vista superior del problema de muda en la región furcal. | 14 |
| 18 | Vista lateral del problema de muda de la región furcal y último segmento abdominal. | 14 |
| 19 | Vista lateral del problema de muda en la región furcal | 15 |
| 20 | Vista superior del problema de muda de la región furcal. | 15 |
| 21 | Vista lateral del problema de muda en la región furcal | 16 |
| 22 | Vista superior del problema de muda de la región | 16 |

| | | |
|----|---|----|
| | furcal. | |
| 23 | Vista superior del problema de muda en la región furcal. | 17 |
| 24 | Vista superior del problema de muda en la región furcal. | 17 |
| 25 | Vista superior del problema de muda en la región furcal. | 18 |
| 26 | Vista superior de espinas furcales sobrepuestas. | 18 |
| 27 | Vista superior del problema de muda en la región furcal. | 19 |
| 28 | Vista lateral del problema de muda en la región furcal. | 19 |
| 29 | Vista superior del problema de muda en la región furcal. | 20 |
| 30 | Vista lateral de anomalía en el Telson. | 20 |
| 31 | Vista superior de deformidad en la región furcal. | 21 |
| 32 | Vista superior de deformidades en la región furcal. | 21 |
| 33 | Vista superior de problema de muda en la región furcal. | 22 |
| 34 | Vista superior en deformidad en la región furcal. | 22 |
| 35 | Vista superior del problema de muda en la región furcal. | 23 |
| 36 | Vista superior de deformación en la región furcal. | 23 |
| 37 | Vista superior de deformación en la región furcal. | 24 |
| 38 | Vista superior de deformidades en la región furcal. | 24 |
| 39 | Malformaciones de espinas furcales en estadio de nauplios. | 26 |
| 40 | Malformaciones de espinas furcales en estadio de nauplio. | 27 |
| 41 | Vista superior de deformidades en antenas. | 28 |
| 42 | Vista superior de deformidad en abdomen. | 28 |
| 43 | Vista superior de deformidades en antenas. | 29 |
| 44 | Vista superior de deformidades en antenas y espinas furcales. | 29 |
| 45 | Vista superior de la región furcal con necrosis. | 32 |
| 46 | Vista lateral de pleopodos afectados con necrosis progresiva. | 32 |
| 47 | Vista lateral de pleopodos afectados con necrosis. | 33 |
| 48 | Vista lateral de infección bacteriana en cefalotorax | 33 |
| 49 | Vista de lamelas branquiales con infección bacteriana. | 34 |

| | | |
|----|--|----|
| 50 | Vista de lamelas branquiales con infección bacteriana. | 34 |
| 51 | Vista lateral del abdomen afectado con necrosis. | 35 |
| 52 | Vista lateral de bacterias en la región del intestino medio. | 35 |
| 53 | Vista lateral del hepatopancreas con baculovirus Sp. | 38 |
| 54 | Vista lateral del intestino con baculovirus Sp. | 38 |
| 55 | Vista lateral de un abultamiento anormal en cephalotorax. | 41 |
| 56 | Vista superior y lateral de un rostro regenerándose. | 42 |
| 57 | Vista superior del rostro y pedúnculo ocular deformes. | 42 |
| 58 | Vista superior del rostro y pedúnculo deformes. | 43 |
| 59 | Vista lateral de pedúnculo y glóbulo ocular deformes. | 43 |
| 60 | Vista lateral de pedúnculo y glóbulo ocular deformes. | 44 |
| 61 | Vista superior de pedúnculos oculares unidos. | 44 |
| 62 | Vista superior de pedúnculos y glóbulos oculares deformes. | 45 |
| 63 | Vista superior del pedúnculo y glóbulo ocular deformes. | 45 |
| 64 | Vista superior de pedúnculos y glóbulos oculares deformes. | 46 |
| 65 | Vista lateral de pedúnculos y glóbulos oculares deformes. | 46 |
| 66 | Vista superior de pedúnculos y glóbulos oculares deformes. | 47 |
| 67 | Vista lateral de pedúnculo y glóbulo ocular deformes. | 47 |
| 68 | Vista lateral de pedúnculo y glóbulo ocular deformes. | 48 |
| 69 | Vista lateral de pedúnculo y glóbulo ocular deformes. | 48 |
| 70 | Vista lateral de tubulos hepatopancreaticos deformes. | 49 |
| 71 | Vista lateral de tubulos hepatopancreaticos deformes. | 49 |
| 72 | Vista lateral de tubulos hepatopancreaticos deformes. | 50 |
| 73 | Vista lateral de tubulos hepatopancreaticos deformes. | 50 |
| 74 | Vista superior y lateral del rostro deforme. | 51 |
| 75 | Vista lateral del rostro deforme. | 51 |
| 76 | Vista lateral del hepatopancreas. | 52 |
| 77 | Vista lateral del hepatopancreas. | 52 |
| 78 | Vista lateral de deformidad en pleopodos. | 53 |
| 79 | Vista lateral de malformación en la región de los pleopodos. | 53 |
| 80 | Vista lateral de deformidad en cephalotorax. | 54 |

| | | |
|----|--|----|
| 81 | Vista lateral de pleopodos regenerándose. | 54 |
| 82 | Vista superior de deformidad en zoea 1. | 55 |
| 83 | Vista superior de rostro y apéndices con hongos. | 55 |

INTRODUCCION

Los problemas que se vienen suscitando en el cultivo de camarón en los laboratorios y piscinas del Ecuador, se han ido acrecentando en parte a los problemas de contaminación de agua y al indiscriminado uso de antibióticos que desestabilizan el normal equilibrio de las poblaciones bacterianas en el medio.

Para saber combatir los problemas que se puedan suscitar con enfermedades conocidas y las que pueden aparecer en el futuro se debe saber detectar a tiempo, ya sea por observación visual o microscópica, las primeras fases de la etiología, por ello necesita tener claro qué observar en los animales cuando estos presentan irregularidades de su fisiología o anatomía.

Aquí se presentan dibujos de los problemas más comunes que se han desarrollado hasta la actualidad, para de esta manera poder aportar con una mejor identificación de los tipos de anomalías que se puedan encontrar.

CAPITULO I

SINDROME DE BOLITAS

Este problema está asociado a una infección bacteriana la cual ataca al tejido que recubre las paredes del aparato digestivo de los camarones desde el hepatopáncreas hasta todos los segmentos intestinales, esta infección bacteriana está dada por un tipo de *Vibrio* que presenta luminiscencia y es conocido como *Vibrio harvery* (Carvaca et al.), este *Vibrio* se asocia con otros tipos de bacterias como *Seudomonas sp.*, *Vibrio alginoliticus*, *Vibrio parahemolitico* y otros provocando el desprendimiento del tejido en forma semicircular la cual se desprende en el lumen del intestino dando una apariencia de racimos de uvas en forma de bolas por lo que se le denominó Síndrome de las Bolitas.

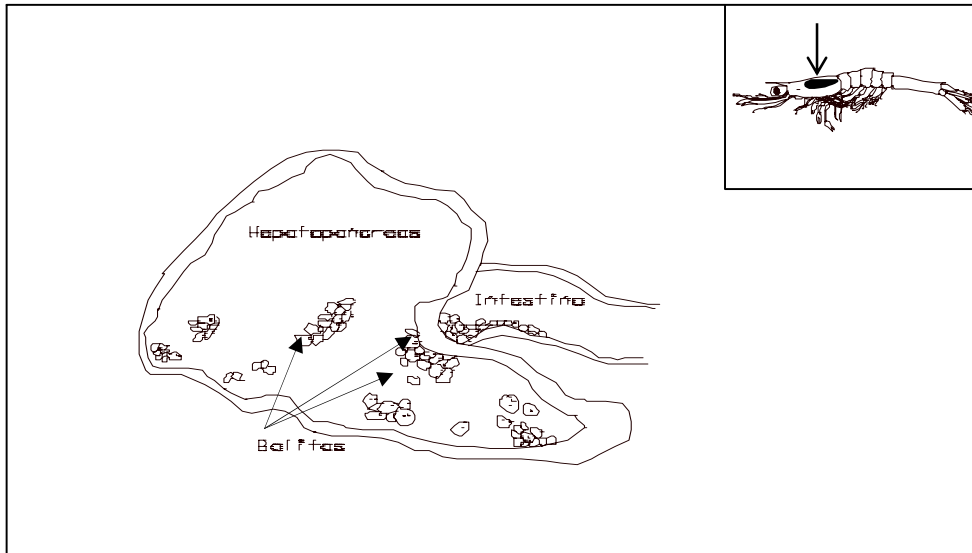
Esta patología se presenta desde estadios de zoea hasta postlarvas provocando hasta el 100 % de mortalidad. Los primeros síntomas es la falta de apetito y el tracto digestivo semivacío o vacío, en esta etapa todavía se observa una buena actividad, luego los animales se van debilitando y su nado se vuelve errático, observándose su aparato digestivo asimilado y contraído luego de lo cual muere.

En algunas ocasiones la infección bacteriana es tan alta que se observan animales vivos con luminiscencia.

Las Bolitas que se observan en el tracto digestivo son de forma irregular con poca pigmentación en su interior diferenciándose de los lípidos y vacuolas que presentan formas circulares bien definidas y en su interior una coloración uniforme.

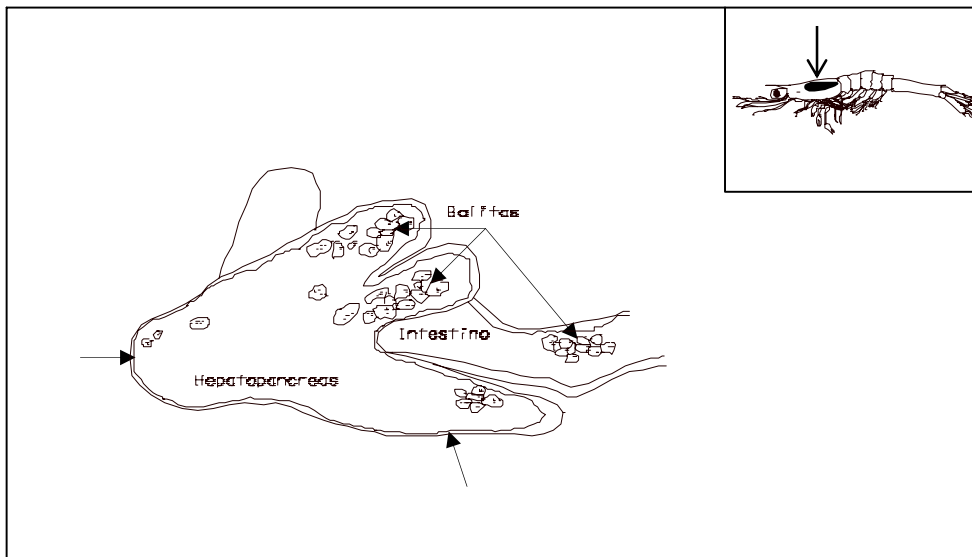
1.1.- BOLITAS EN HEPATOPÁNCREAS.

Figura 1. VISTA LATERAL DEL HEPATOPÁNCREAS CON “BOLITAS”



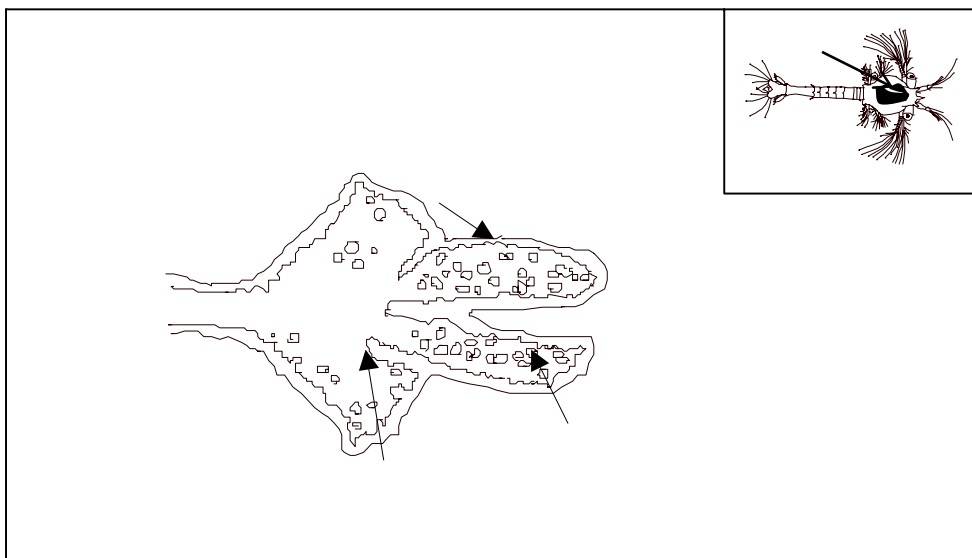
Hepatopáncreas con células epiteliales desprendiéndose y expulsándose por el el intestino
Aumento 20x.

Figura 2. VISTA LATERAL DEL HEPATOPANCREAS CON “BOLITAS”



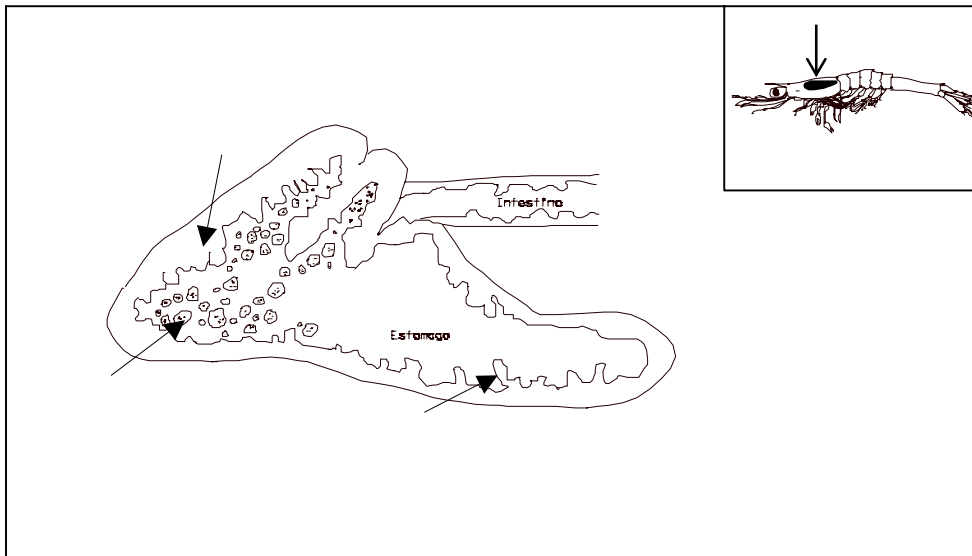
Células epiteliales desprendiéndose en forma irregular .Hepatopancreas vacío y deformandose
Aumento 20 x.

Figura 3. VISTA SUPERIOR DEL HEPATOPANCREAS CON “BOLITAS” EN ZOEIA



Aglomeración de células desprendidas en la parte anterior del hepatopancreas en estadio de
Zoea 3 . Aumento 20 x.

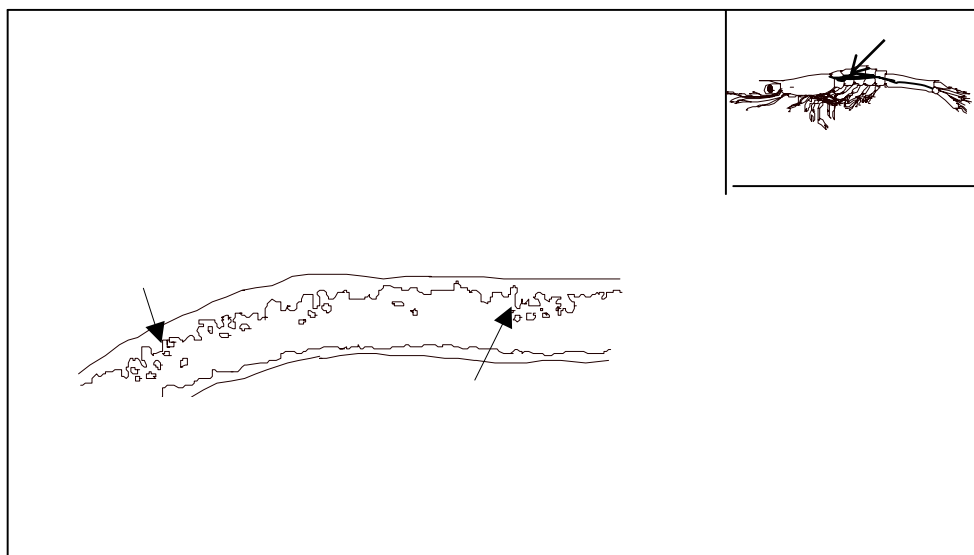
Figura 4. VISTA LATERAL DEL HEPATOPACREAS CON “BOLITAS”



Hepatopáncreas vacío ,sus paredes comienzan a desprenderse . Aumento 20 x.

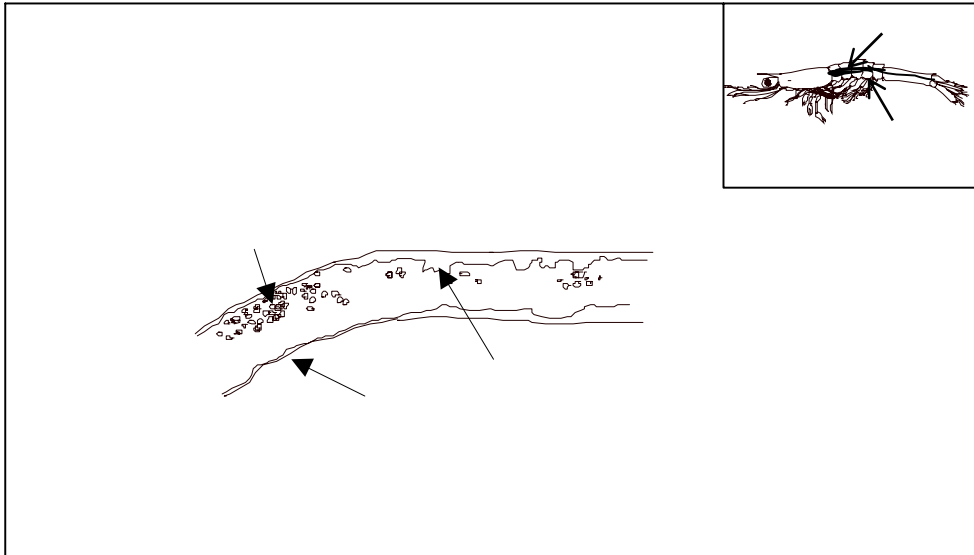
1.2.- BOLITAS EN INTESTINO.

Figura 5. VISTA LATERAL DE LA PARTE ANTERIOR Y MEDIA DEL INTESTINO CON “BOLITAS”



Abultamiento de la pared superior del intestino y desprendimiento celular .Aumento 20 x.

Figura 6. VISTA LATERAL DEL HEPATOPANCREAS CON "BOLITAS"



Dilatación de la pared superior del intestino y desprendimiento celular al lumen del intestino
Aumento 20 x.

CAPITULO II

PROBLEMA DE MUDA

Tanto por factores externos como el exceso de metales pesados o factores internos como septicemia o falta nutritiva provocan en los animales una dificultad en el desprendimiento de la muda, la cual tiene que soltarla para poder crecer; esta muda que es el exoesqueleto viejo queda adherido parcial o totalmente al nuevo exoesqueleto provocando grandes trastornos en los animales.

Cuando el exoesqueleto se encuentra adherido parcialmente ocurre generalmente en la zona de las antenas y/o el último segmento abdominal y furca causando grandes deformidades en la musculatura y exoesqueleto nuevo

Este tipo de problemas puede presentarse en todos los estadios larvarios provocando mortalidad hasta del 100 % de la población.

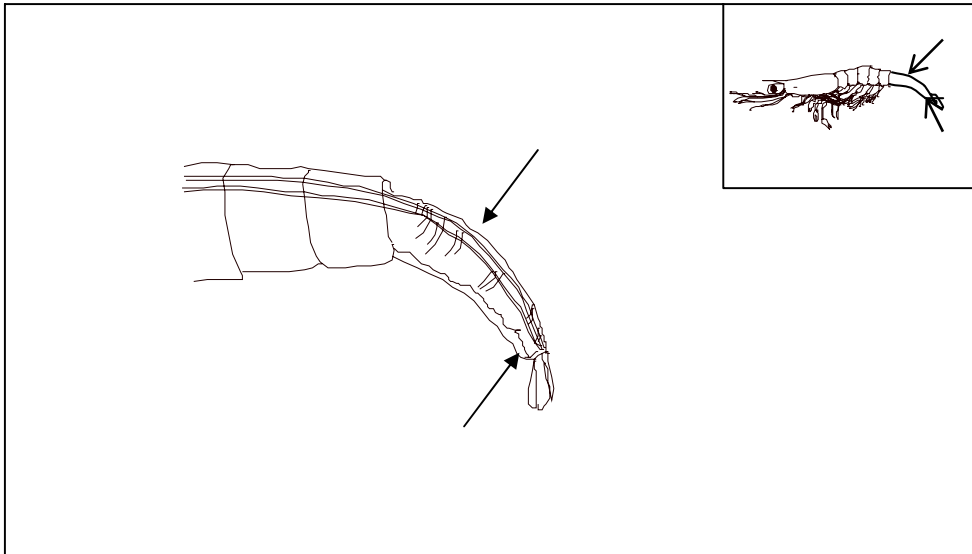
Al presentarse este problema los animales pierden actividad y se fondean, continúan comiendo pero al ir deformándose su musculatura va causando su muerte.

En los estadios de nauplios y zoeas las zonas más afectadas son las antenas las cuales se observan rotas, quemadas y la zona de las espinas furcales las cuales se incrustan en el cuerpo, se rompen y se lo observan espinas sobrepuestas, mientras que en los estadios de misis y postlarvas las antenas se tuercen hacia arriba y posteriormente se enrollan, la zona del quinto segmento abdominal se ve afectado torciéndose hacia abajo o a un lado formando círculos.

Por lo general por causa de la muda adherida o la deformidad causada, los animales presentan dificultades en el nado y se comienzan a fondear ensuciándose con detritus o agrupaciones de microalgas.

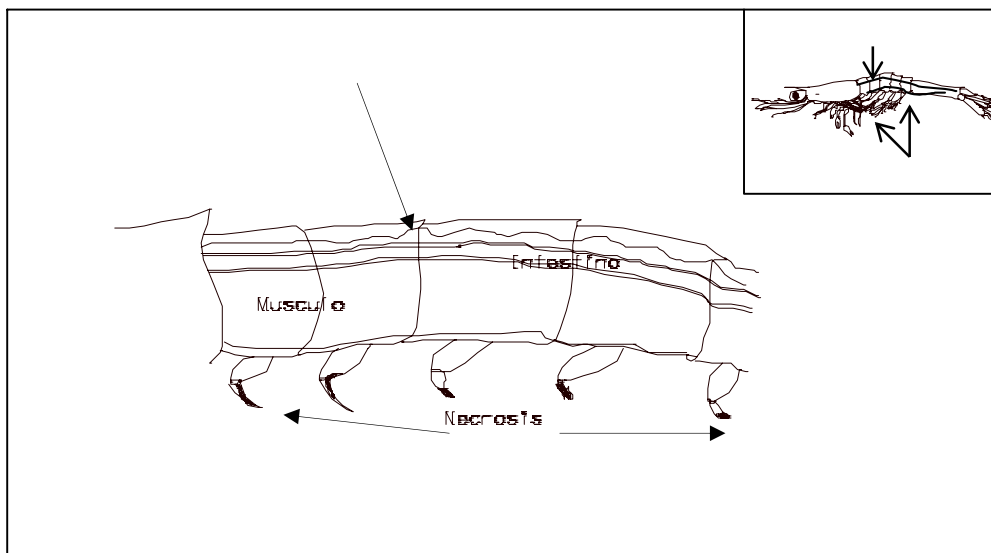
2.1.- PROBLEMA DE MUDA EN EL ABDOMEN.

Figura 7. VISTA LATERAL DE UN PROBLEMA DE MUDA DEL ULTIMO SEGMENTO ABDOMINAL



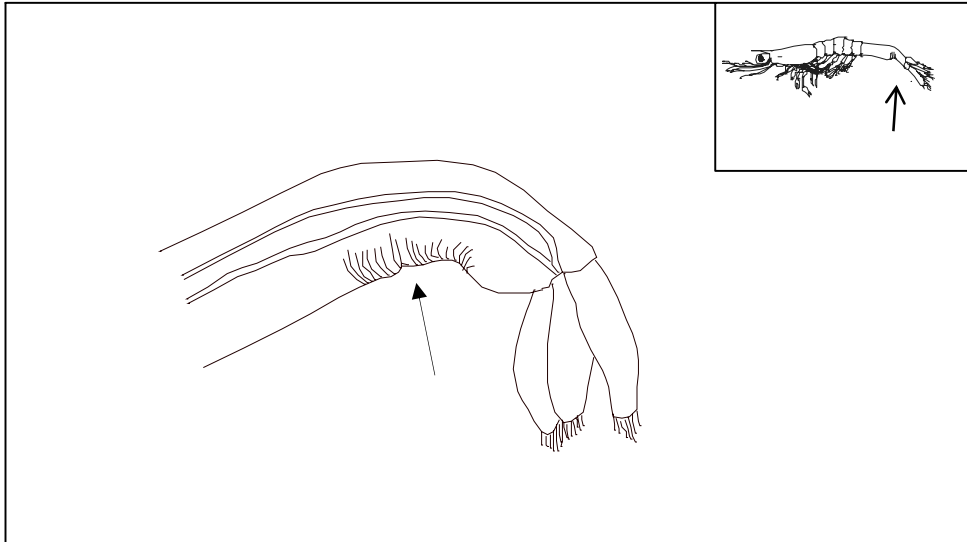
Atrofiamiento del último segmento abdominal ,su musculatura se dobla y adquiere rigidez con respecto al cuerpo .Estadio de postlarvas. Aumento 10x

Figura 8. VISTA LATERAL DE UN PROBLEMA DE MUDA ABDOMINAL ACOMPAÑADO CON NECROSIS EN PLEOPODOS



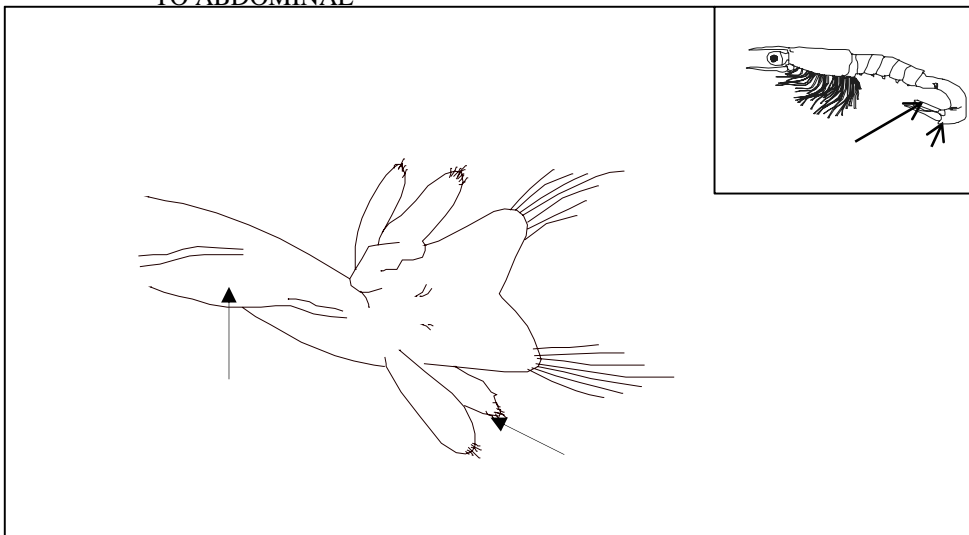
Musculatura contraída ,con la región intestinal vacía ,la muda adherida y procesos necróticos en Los pleopodos. Estadio de postlarva . Aumento 10x.

Figura 9. VISTA LATERAL DEL CURVAMIENTO DEL ULTIMO SEGMENTO ABDOMINAL



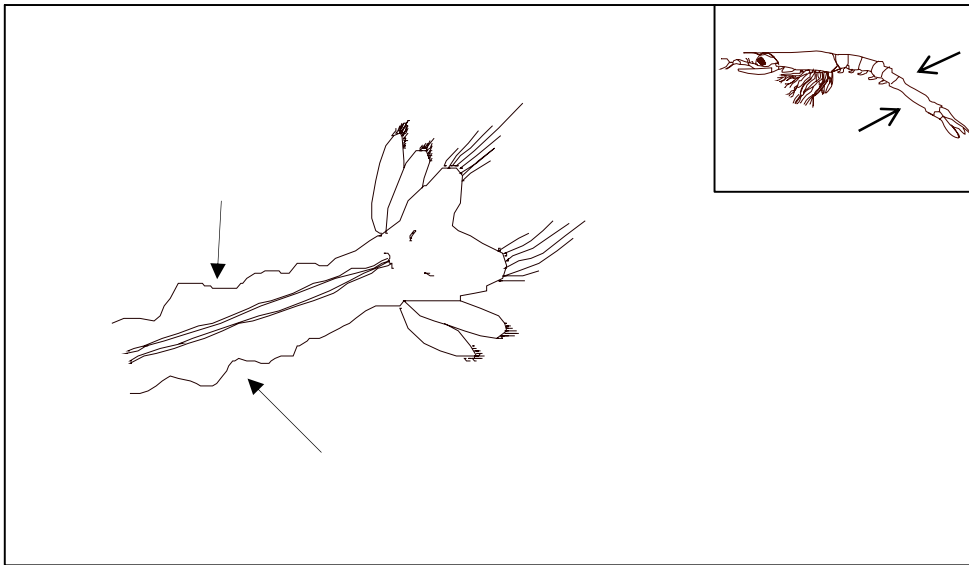
Curvatura del último segmento abdominal .Estadio de postlarva .Aumento 10x.

Figura 10. VISTA SUPERIOR DE PROBLEMA DE MUDA EN EL ULTIMO SEGMENTO ABDOMINAL



La parte final del último segmento abdominal se enrolla , observándose una rigidez en la musculatura-
culatura ,un uropodo se deforma a consecuencia del giro del segmento abdominal.Estadio misis
Aumento 20x.

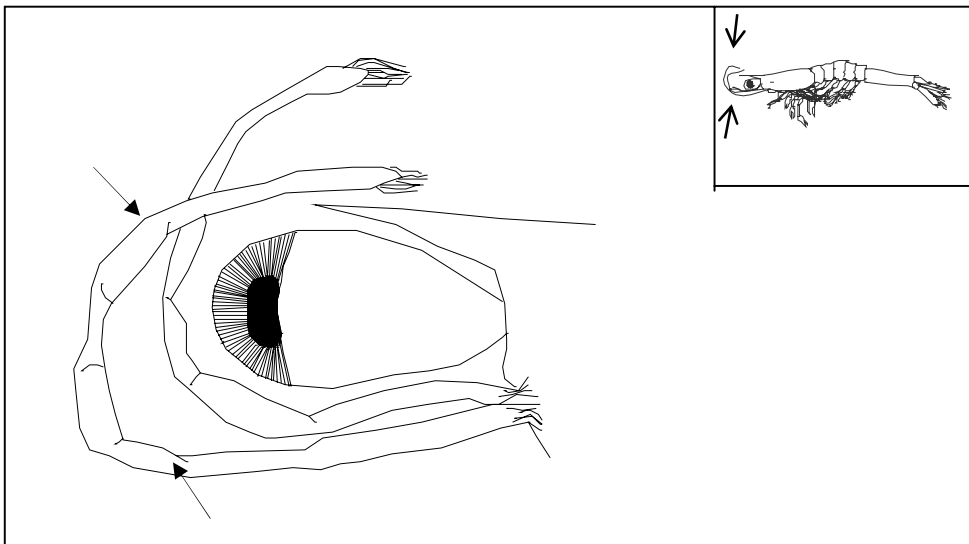
Figura 11. VISTA DEL SEGMENTO ABDOMINAL CON PROBLEMA DE MUDA



Ensanchamiento de la sección abdominal ,dándonos un aspecto amorfo.Estadio misis
Aumento 20 x.

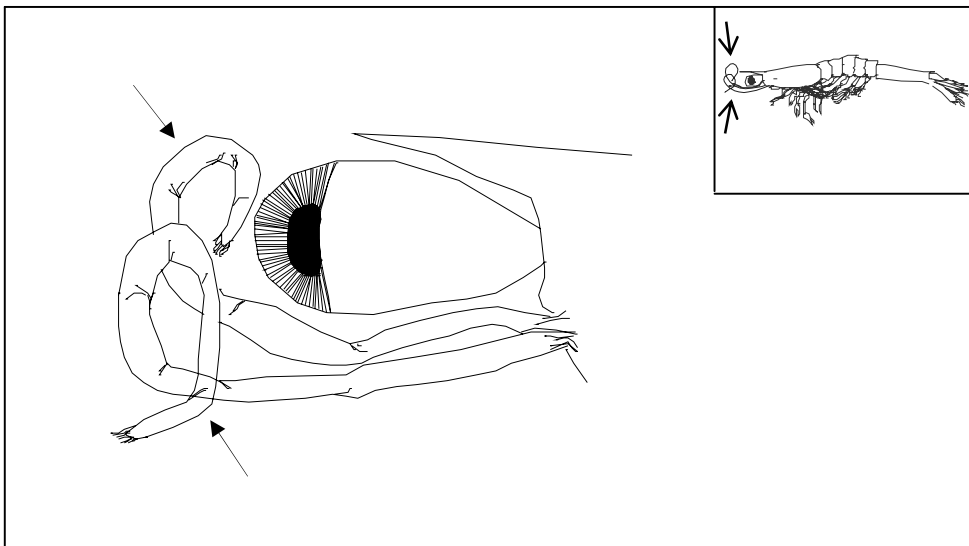
2.2.- PROBLEMA DE MUDA EN ANTENAS.

Figura 12. VISTA LATERAL DE PROBLEMA DE MUDA EN LAS ANTENAS



Se observan antenas dobladas y torcidas producido por la dificultad del desprendimiento de la muda en esta zona. Estadio de postlarvas . Aumento 10x.

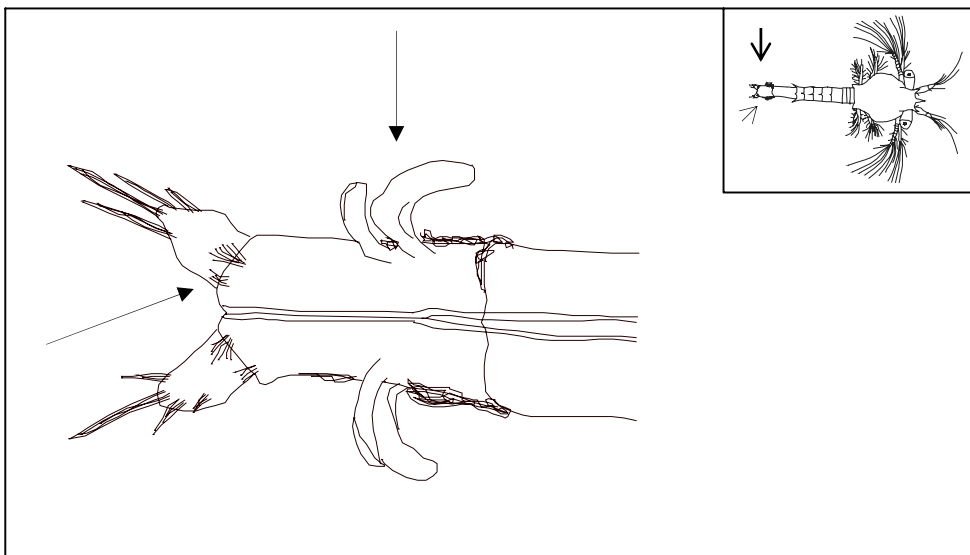
Figura 13. VISTA LATERAL DE PROBLEMA DE MUDA EN LAS ANTENAS



Se observan las antenas dobladas en forma circular .Estadio de postlarva .Aumento 10x

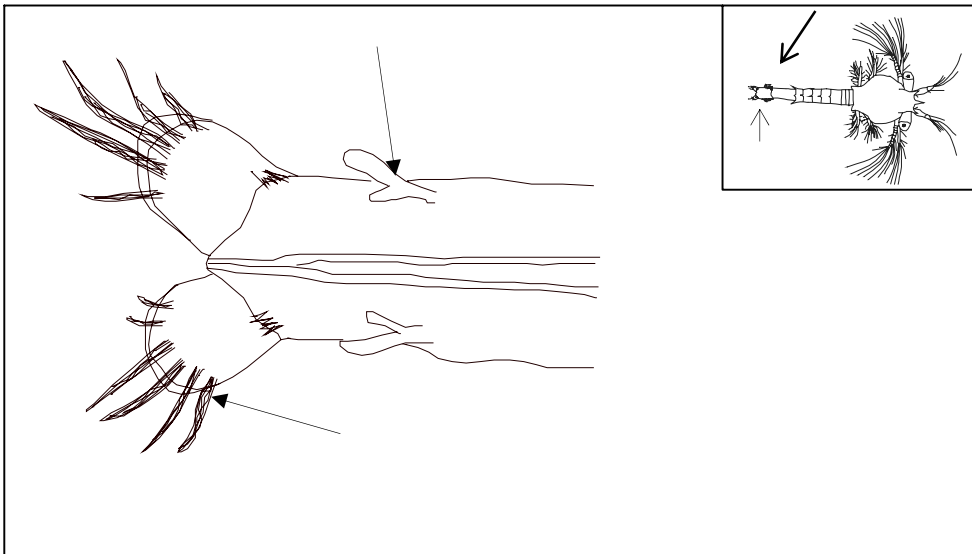
2.3.- PROBLEMA DE MUDA EN LOS UROPODOS Y TELSON.

Figura 14. VISTA SUPERIOR DE PROBLEMA DE MUDA EN LA REGION FURCAL



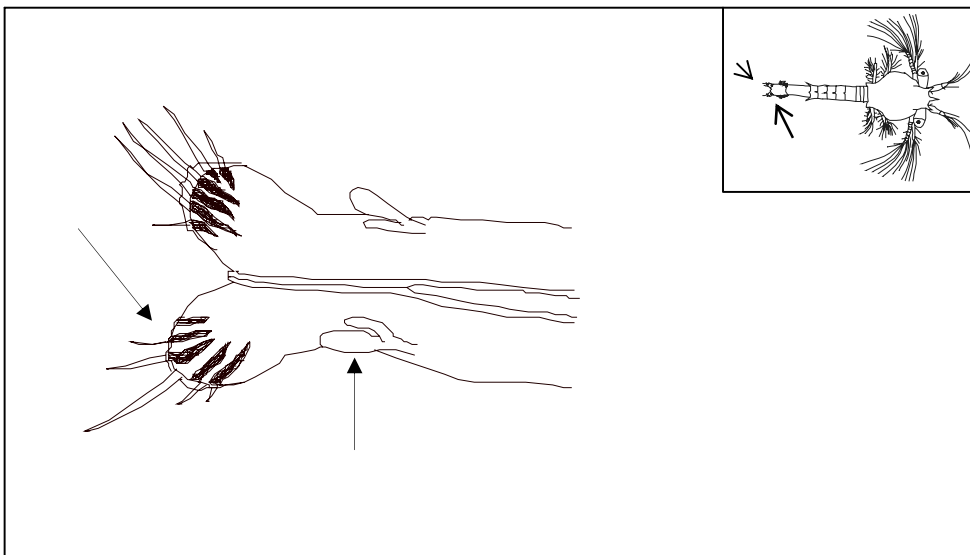
Muda adherida en la región furcal del estadio de zoea 3 con espinas furcales incrustadas y uropodos atrofiados . Aumento 40 x.

Figura 15. VISTA SUPERIOR DE PROBLEMA DE MUDA EN LA REGION FURCAL



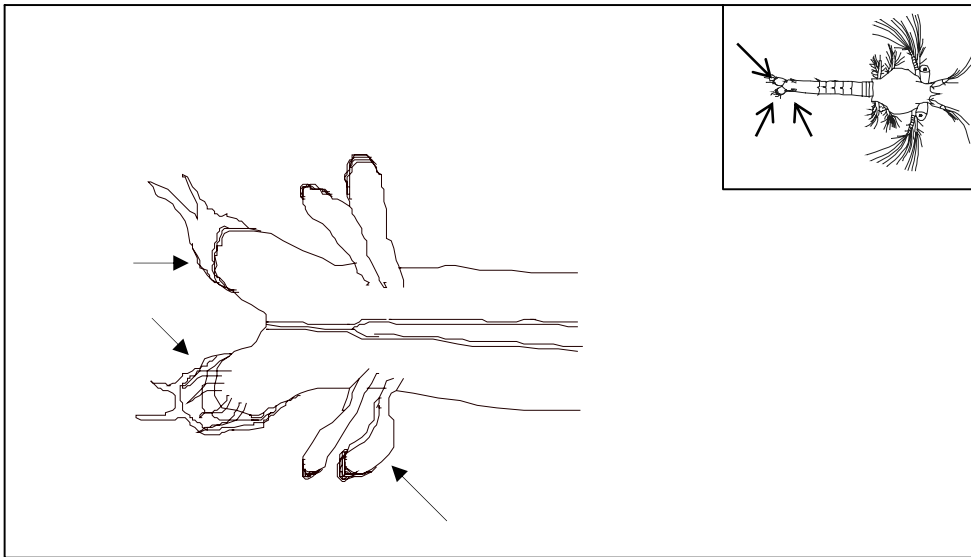
Muda adherida en la región furcal de zoea 3, afectando hasta los uropodos ,se observa desprendimiento de una parte del segmento furcal . Aumento 40x.

Figura 16. VISTA SUPERIOR DE PROBLEMA DE MUDA EN LA REGION FURCAL



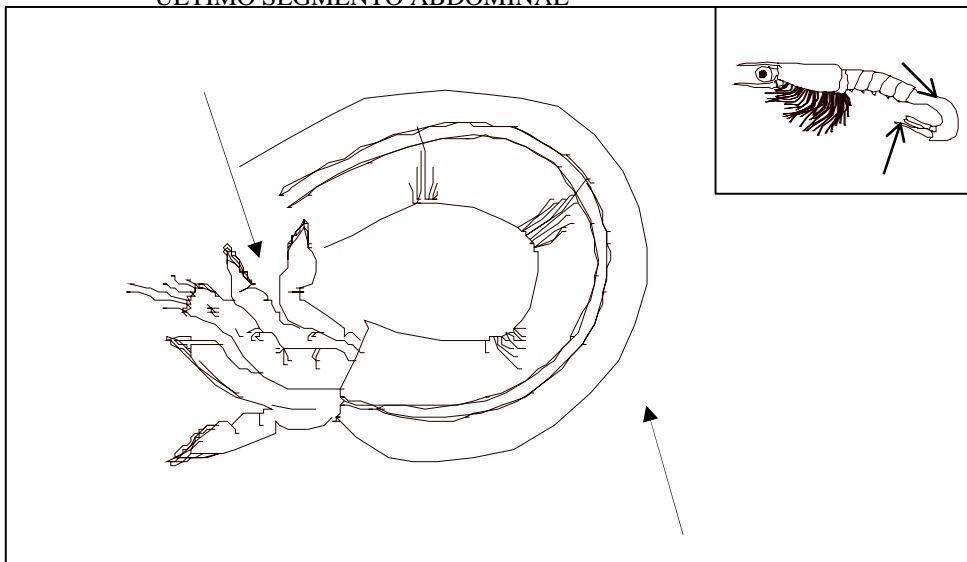
Espinas furcales incrustadas dentro de los segmentos furcales con mudas adheridas y uropodos deformes. Aumento 40x.

Figura 17. VISTA SUPERIOR DE PROBLEMA DE MUDA EN LA REGION FURCAL



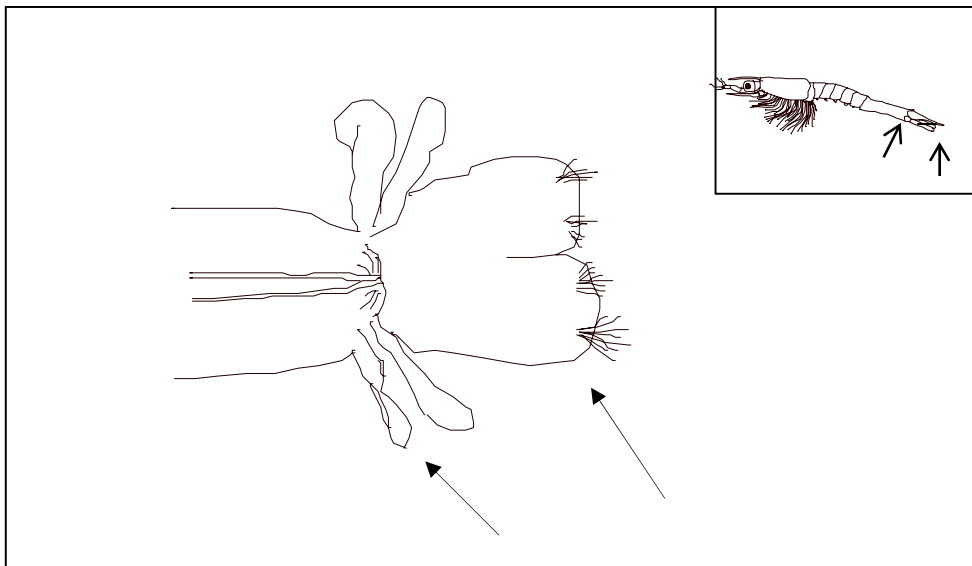
Se observan restos de mudas anteriores, adheridas tanto en la región de los uropodos como en los segmentos furcales . Aumento 40 x

Figura 18. VISTA LATERAL DE PROBLEMA DE MUDA DE LA REGION FURCAL Y ULTIMO SEGMENTO ABDOMINAL



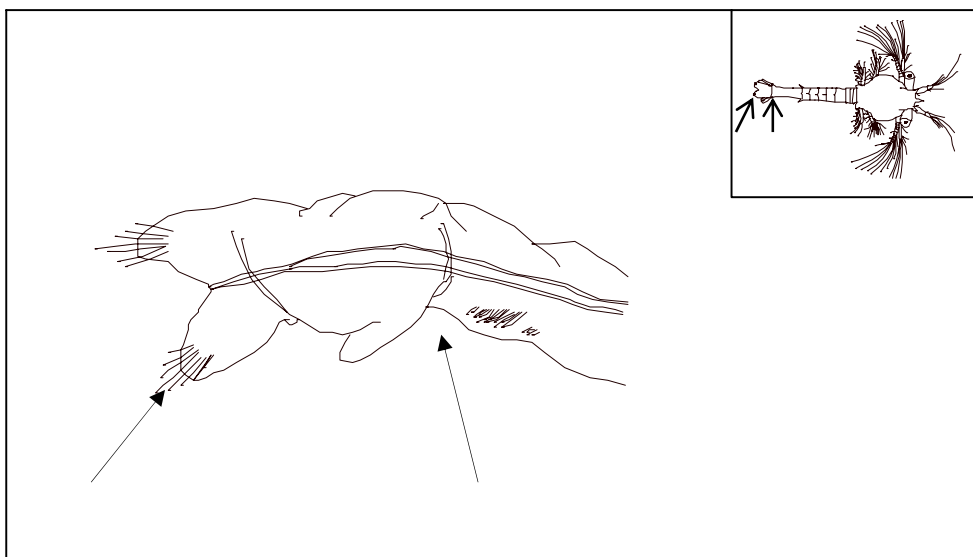
El último segmento abdominal se curva ,arrugándose su musculatura y deformándose uropodos y telson. Aumento 20x.

Figura 19. VISTA LATERAL DE PROBLEMA DE MUDA EN LA REGION FURCAL



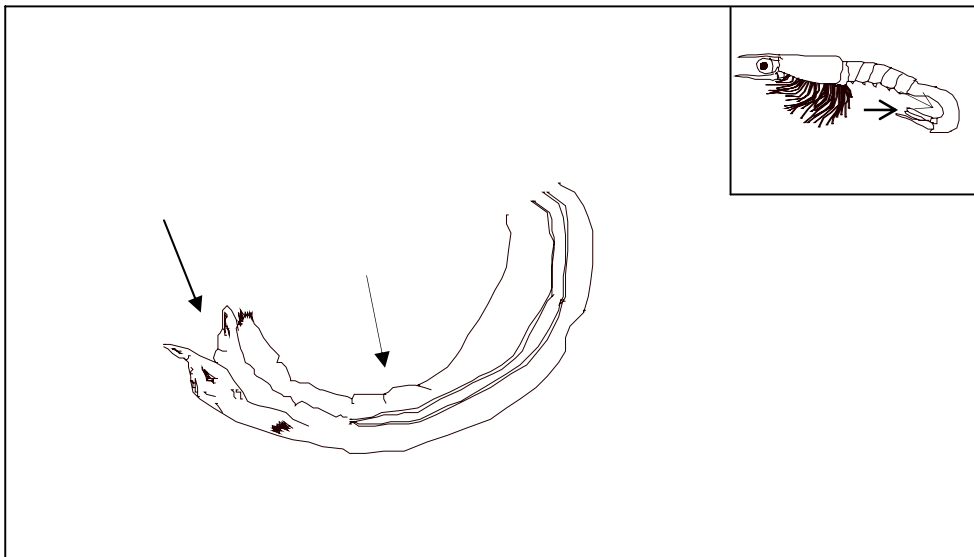
Uropodos deformes ,presencia de pedazos de espinas furcales de mudas anteriores.
Aumento 20x.

Figura 20. VISTA SUPERIOR DE PROBLEMA DE MUDA DE LA REGION FURCAL



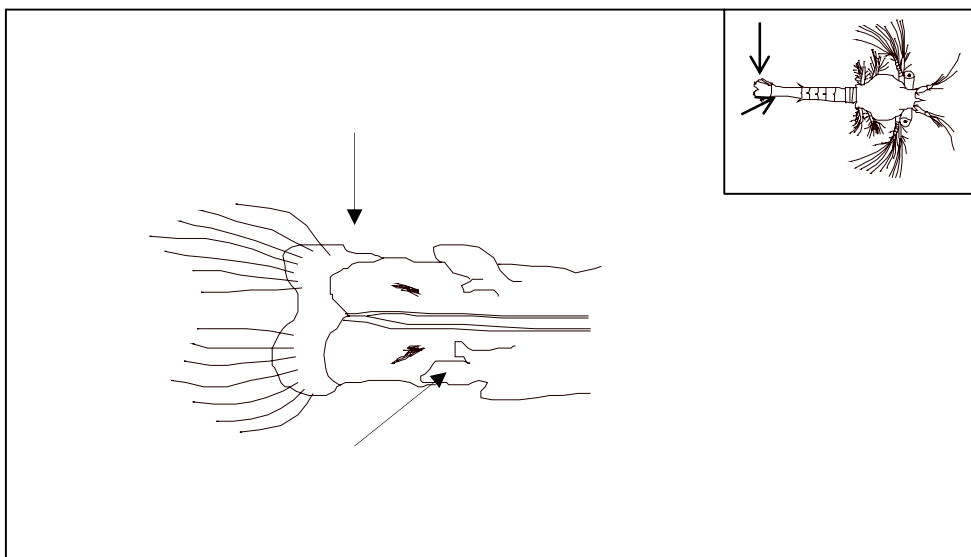
Curvatura en la region furcal y último segmento abdominal ,con uropodos atrofiados y espinas furcales incrustadas en estadio de zoea 3 . Aumento 40 x.

Figura 21. VISTA LATERAL DE PROBLEMA DE MUDA EN REGION FURCAL



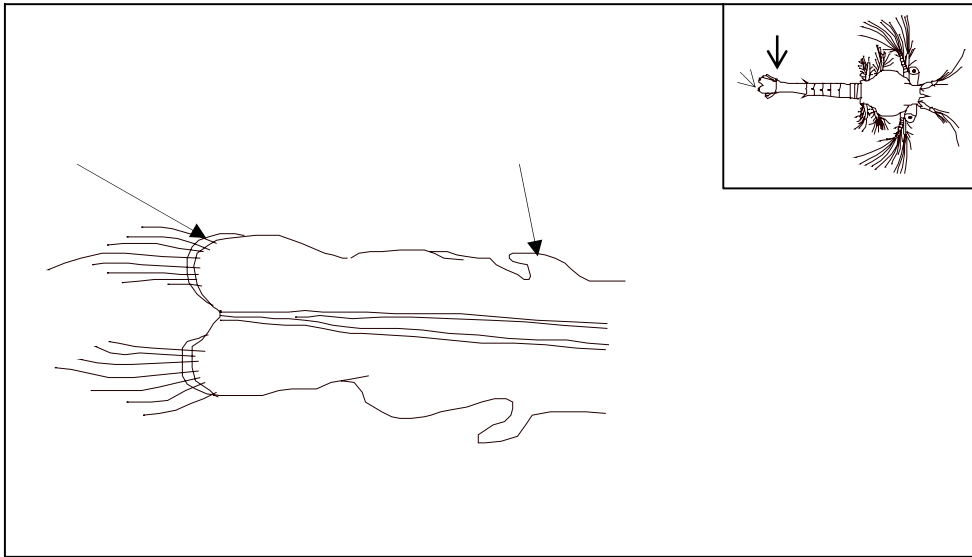
Curvatura de la región furcal y último segmento abdominal con malformación de uropodos y telson , espinas furcales casi ausentes . Aumento 20x.

Figura 22. VISTA SUPERIOR DE PROBLEMA DE MUDA DE LA REGION FURCAL



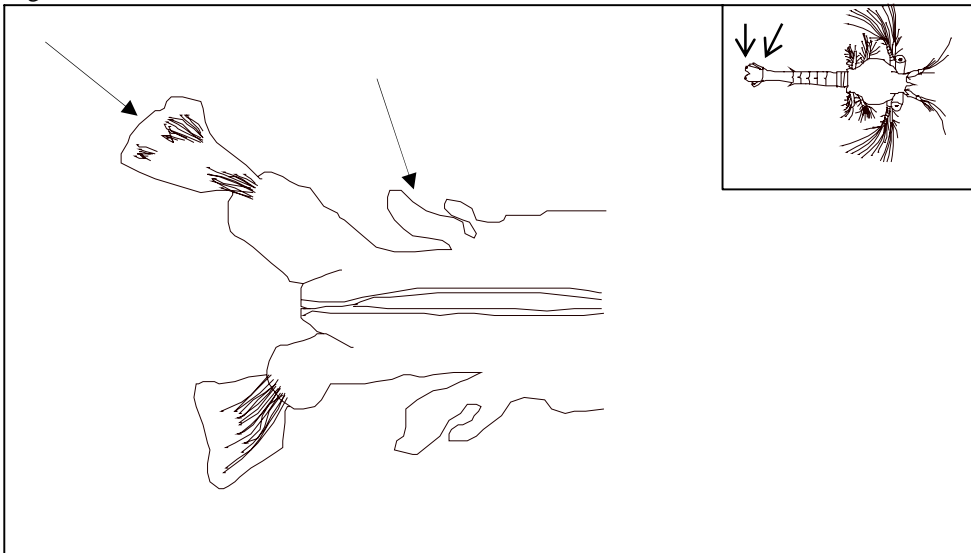
Espinas furcales incrustadas con desprendimiento de lobulos furcales y uropodos atrofiados en estadio de zoea 3 . Aumento 40x.

Figura 23. VISTA SUPERIOR DE PROBLEMA DE MUDA EN LA REGION FURCAL



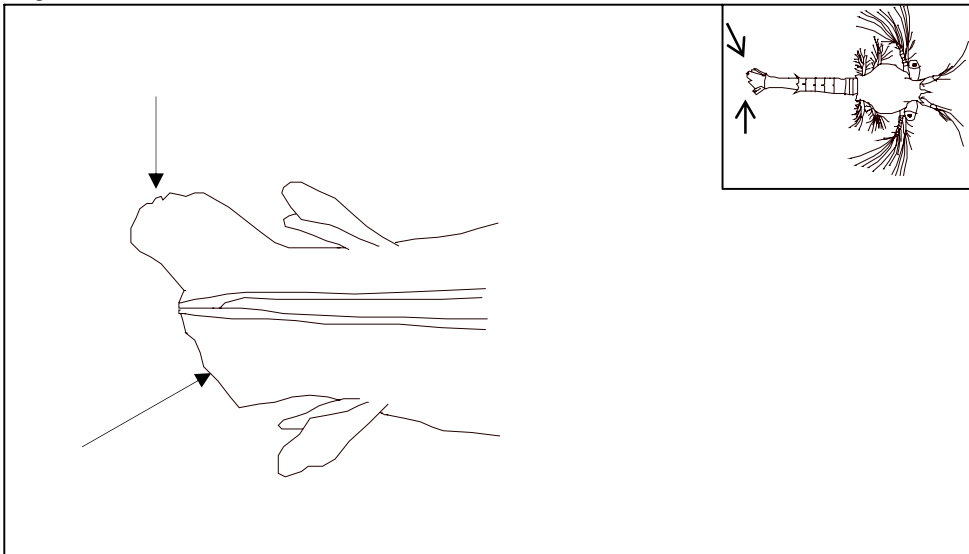
Alargamiento y ensanchamiento del segmento final del abdomen y la furca . Atrofia de uropodos en estadio de zoea 3. Aumento 40 x.

Figura 24. VISTA SUPERIOR DE PROBLEMA DE MUDA EN REGION FURCAL



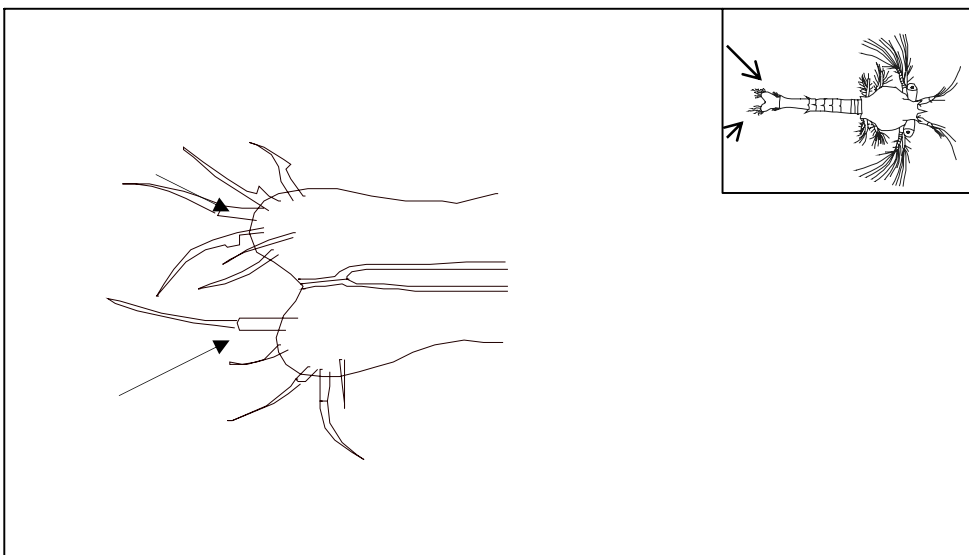
Uropodos arrugados y pequeños , segmentos furcales amorfos y mudas adheridas de estadios anteriores. Aumento 40x.

Figura 25. VISTA SUPERIOR DE PROBLEMA DE MUDA EN REGION FURCAL



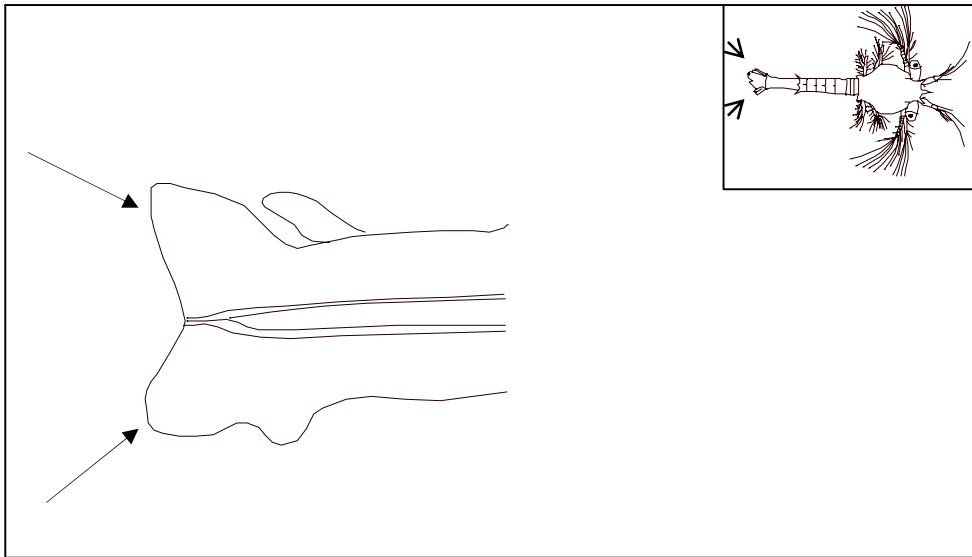
Al desprenderse las mudas adheridas se llevan consigo partes del segmento furcal ,resultando la región furcal sin espinas y sin uno o dos de sus segmentos.

Figura 26. VISTA SUPERIOR DE ESPINAS FURCALES SOBREPUESTAS



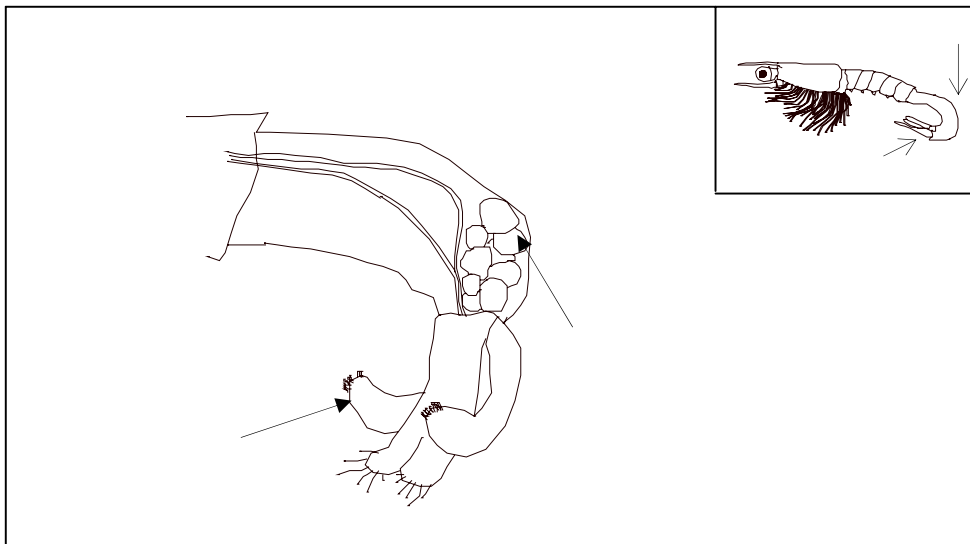
Se observa el crecimiento de espinas sobre una base de espinas anteriores más anchas y rígidas desarrollándose espinas torcidas y con abultamientos . Estadio de zoea .Aumento 40x

Figura 27. VISTA SUPERIOR DE PROBLEMA DE MUDA EN LA REGION FURCAL



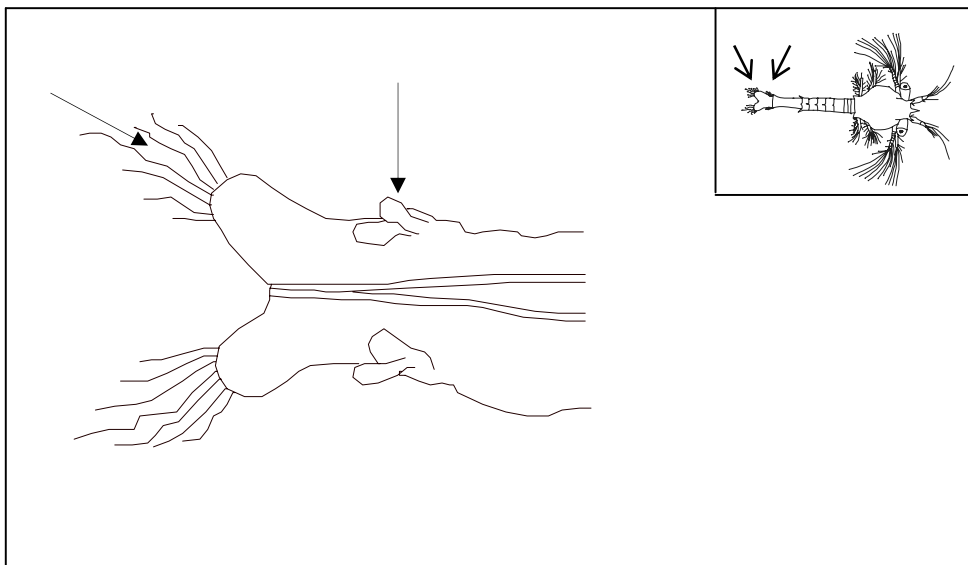
Malformación de uropodos y carencia de espinas y segmentos furcales. Estadio de Zoea. Aumento de 40x.

Figura 28 VISTA LATERAL DE PROBLEMA DE MUDA EN REGION FURCAL



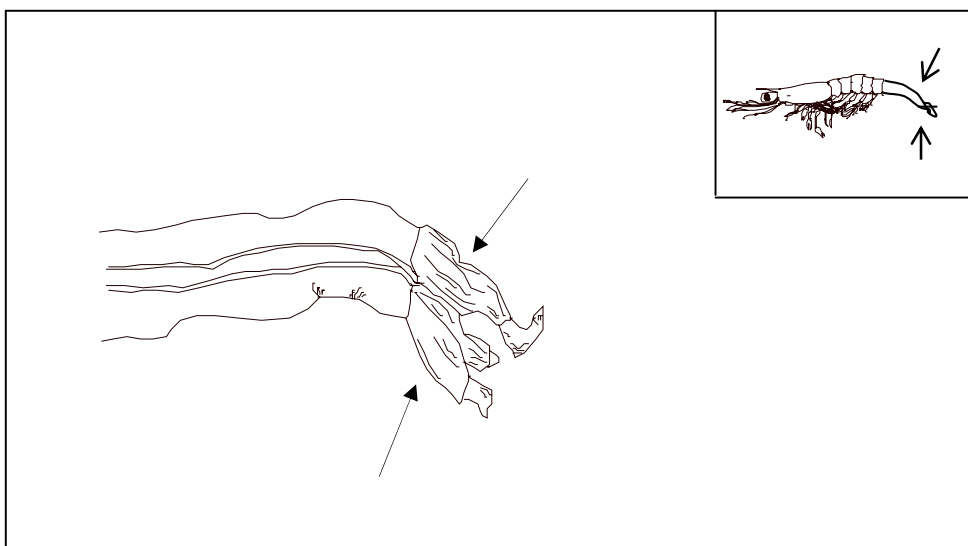
Curvatura del último segmento abdominal con presencia de estructuras redondeadas que presionan al intestino, uropodos y telson curvados. Las espinas furcales muy cortas. Estadio de mysis. Aumento 20x.

Figura 31. VISTA SUPERIOR DE DEFORMIDAD EN LA REGION FURCAL



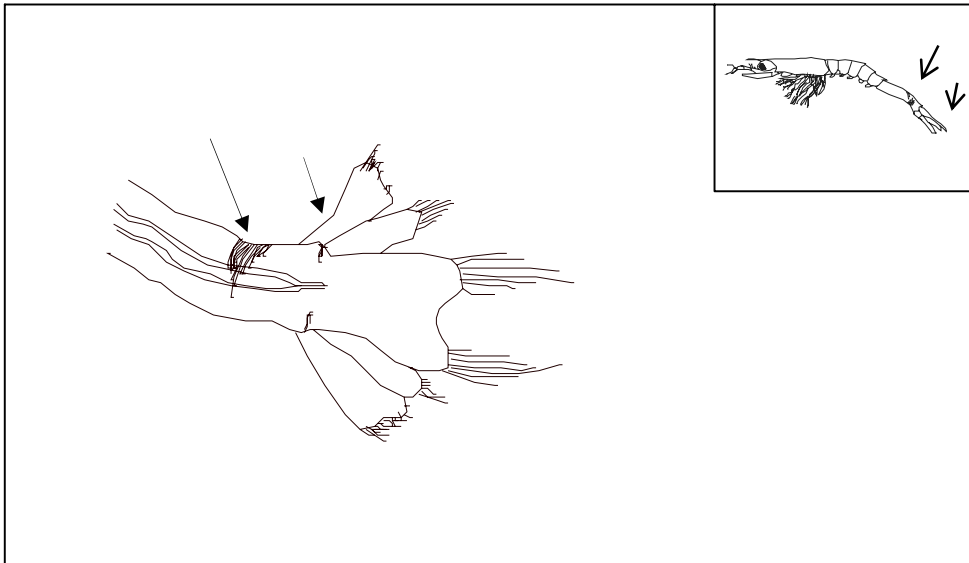
Uropodos atrofiados y espinas furcales torcidas. Estadio de zoea. Aumento 40x

Figura 32. VISTA SUPERIOR DE DEFORMIDADES EN REGION FURCAL



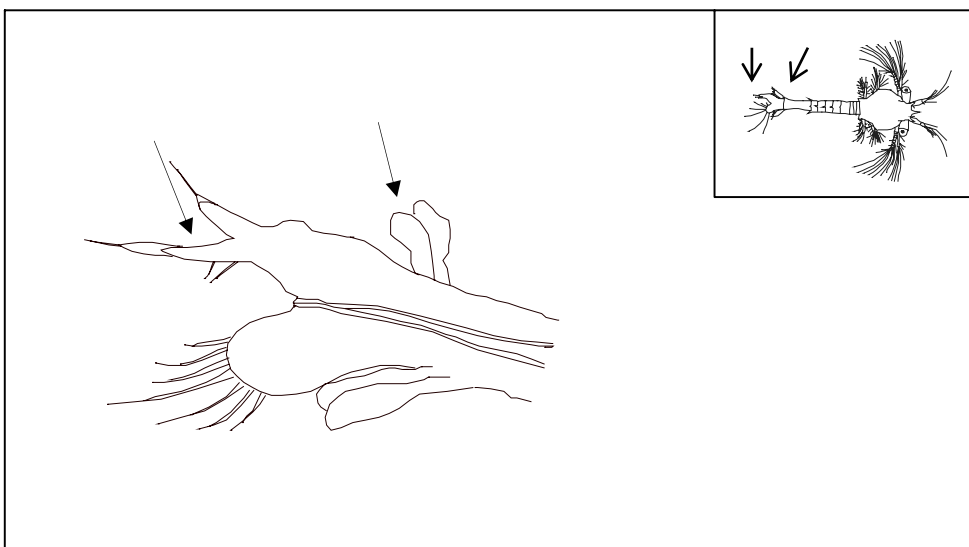
Curvatura y malformación del último segmento abdominal, uropodos y telson. Estadio mysis. Aumento 20x.

Figura 33. VISTA SUPERIOR DE PROBLEMA DE MUDA EN LA REGION FURCAL



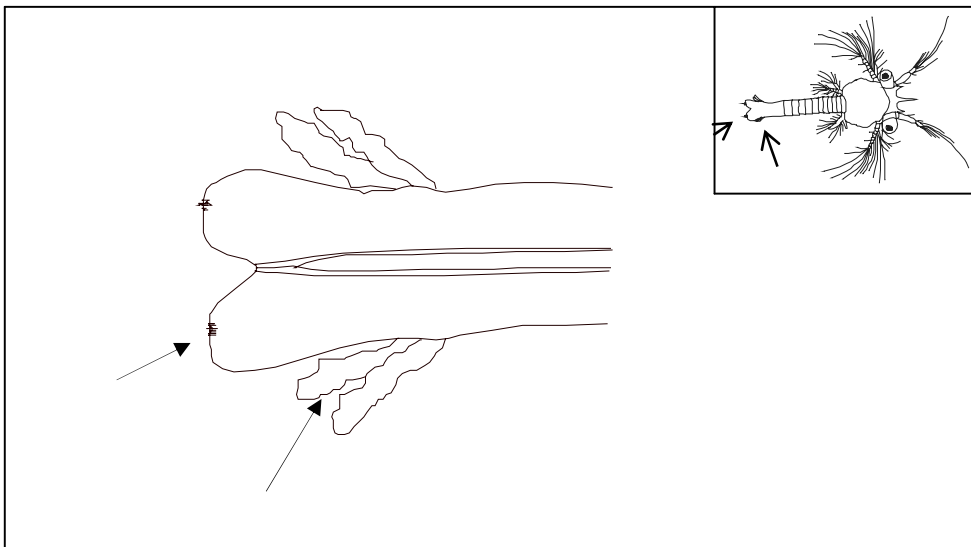
Estrechez y curvatura en el ultimo segmento abdominal y uropodos .Estadio de misis .
Aumento 20x.

Figura 34. VISTA SUPERIOR EN DEFORMIDAD EN REGION FURCAL



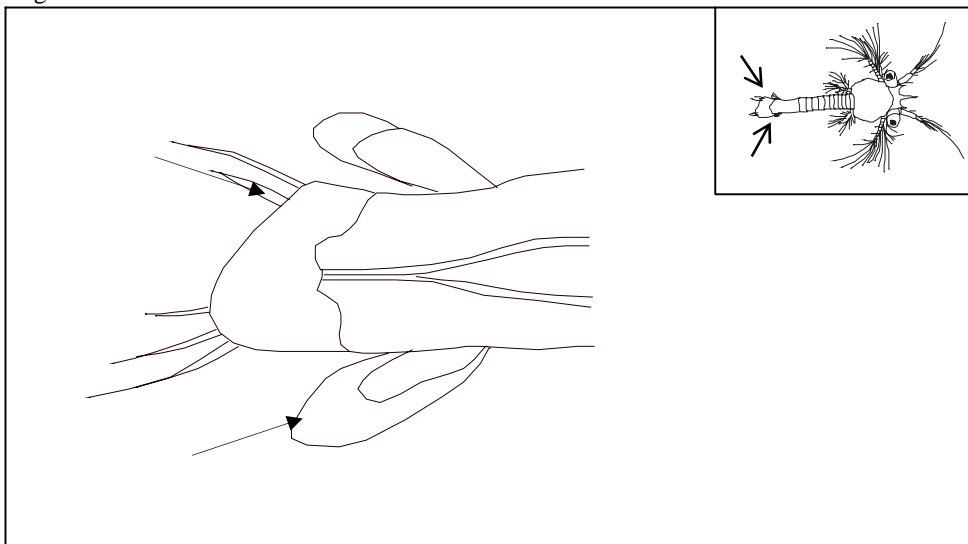
Se observa un segmento furcal con dos espinas regenerándose de manera anormal luego de haber sufrido una fuerte problema de muda .Los uropodos se observan amorfos y sin vello-
sidades . Estadio de zoea . Aumento 40x.

Figura 37. VISTA SUPERIOR DE DEFORMIDAD EN LA REGION FURCAL



Se observa ausencia total de espinas furcales, uropodos arrugados y sin vellosidades .
Estadio de zoea . Aumento 40x.

Figura 38. VISTA SUPERIOR DE DEFORMIDADES EN LA REGION FURCAL



Se observa ausencia de vellosidades en los uropodos , la muda adherida con desprendimiento
De los segmentos furcales. Estadio de zoea . Aumento 40 x.

CAPITULO III

DEFORMIDADES EN NAUPLIOS

Generalmente debido al estropeo o alguna toxicidad producido durante la cosecha de los nauplios, se rompen sus espinas furcales o los bordes de sus antenas creando una puerta de ingreso para bacterias y hongos que producen patologías.

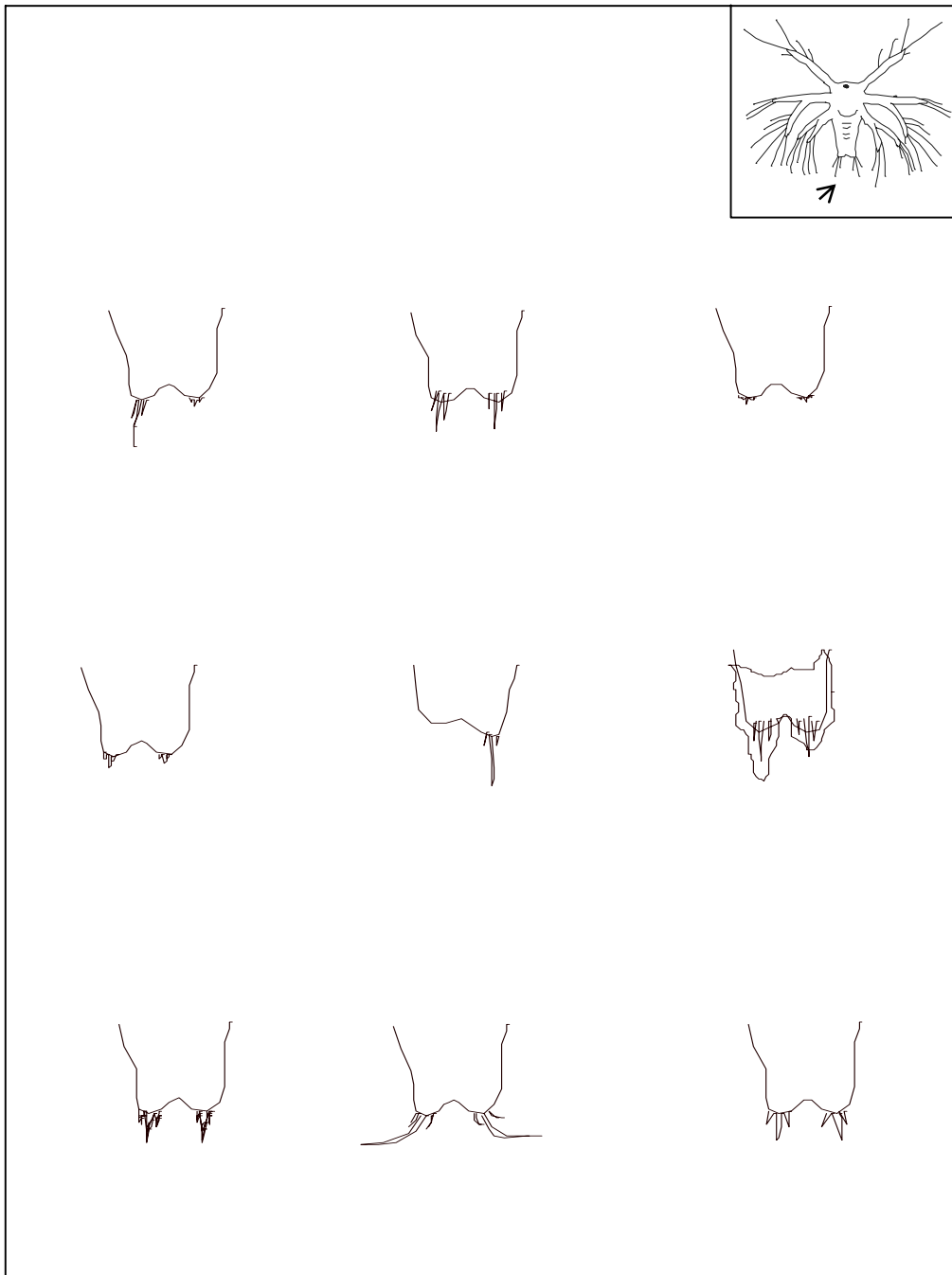
En los siguientes dibujos se describen espinas furcales rotas, ausentes, sobrepuestas o incrustadas dentro de los lóbulos furcales .

Las espinas furcales cuando se encuentran rotas en las puntas se pueden regenerar normalmente pero cuando se rompen en las base del lóbulo o no se regeneran o las espinas de la siguiente muda crecen pequeñas e irregulares incrustándose en el lóbulo.

Se pueden observar deformidades muy graves con ausencia de furca, espinas torcidas y ausencias totales de vellosidades en las antenas.

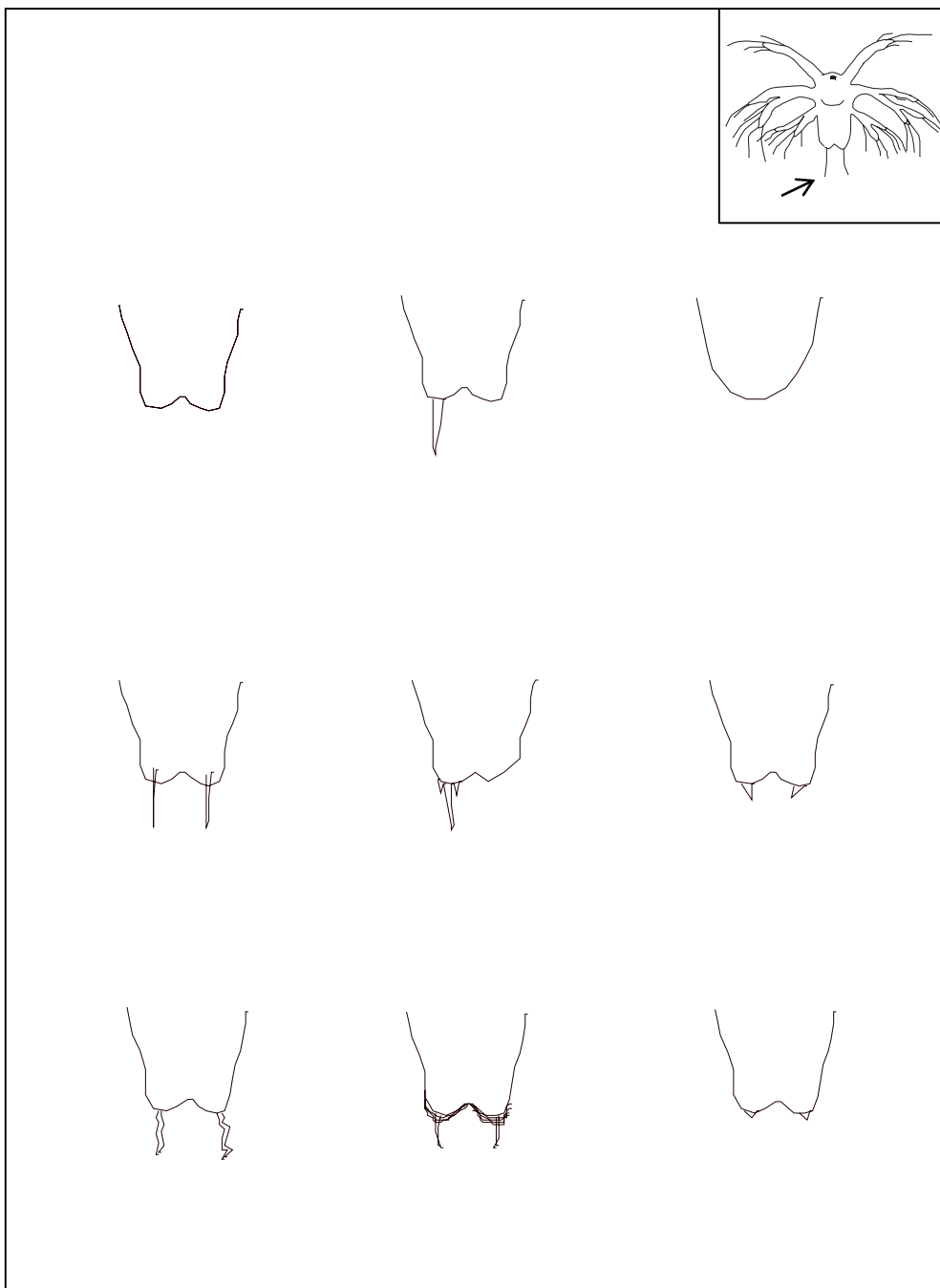
3.1.- DEFORMIDADES EN ESPINAS FURCALES.

Figura 39. MALFORMACIONES DE ESPINAS FURCALES EN ESTADIO DE NAUPLIOS



Diversas anomalías a nivel de espinas furcales en Nauplio III

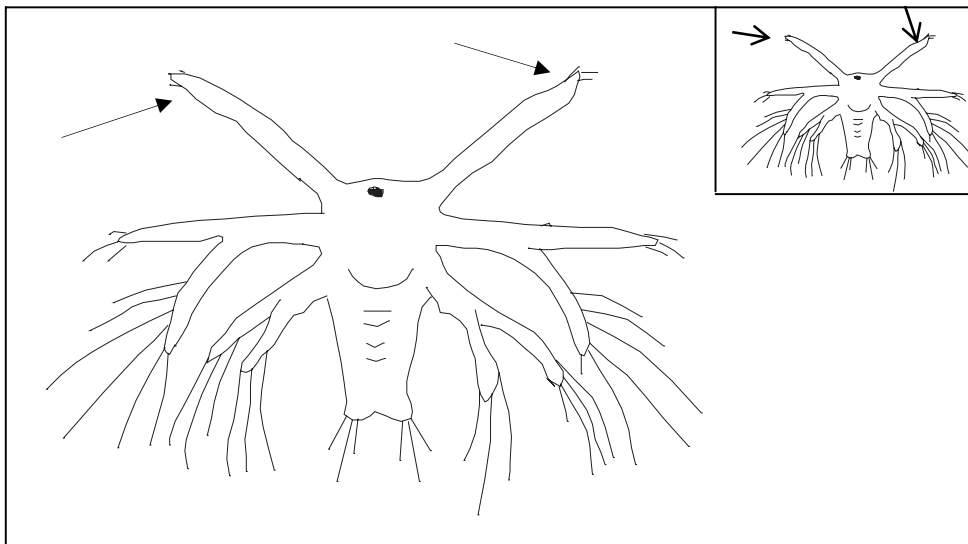
Figura 40. MALFORMACIONES DE ESPINAS FURCALES EN ESTADIO DE NAUPLIO



Diversas anomalías de espinas furcales en Nauplio II

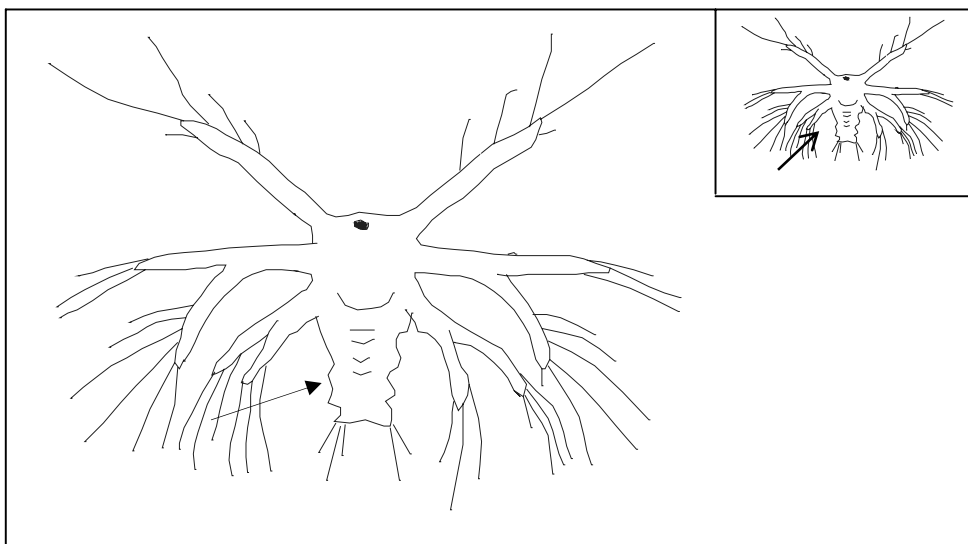
3.2.- DEFORMIDADES EN ANTENAS Y EL ABDOMEN.

Figura 41. VISTA SUPERIOR DE DEFORMIDADES EN ANTENAS



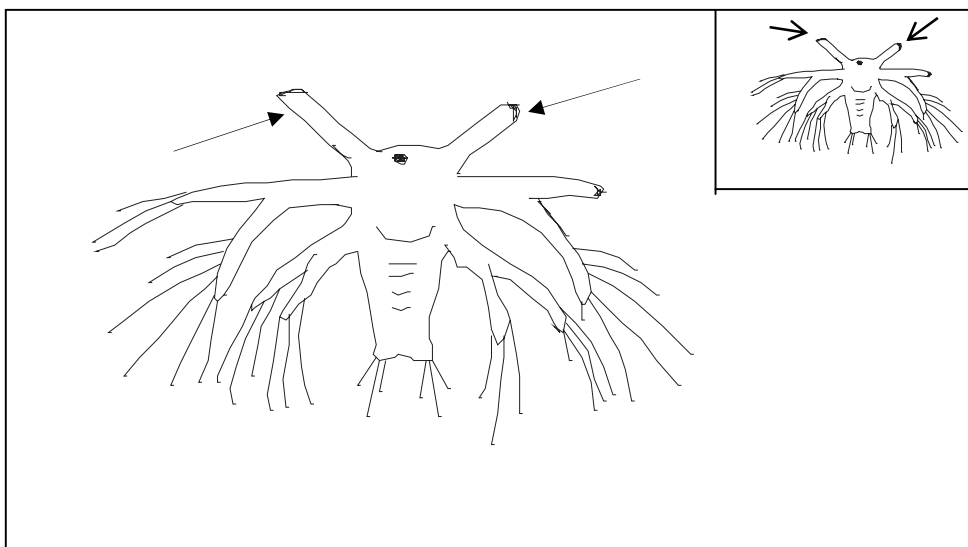
Ausencia y poca presencia de espinas y vellosidades en la primera antena y segunda antena
Estadio Nauplio III. Aumento 40x.

Figura 42. VISTA SUPERIOR DE DEFORMIDAD EN ABDOMEN



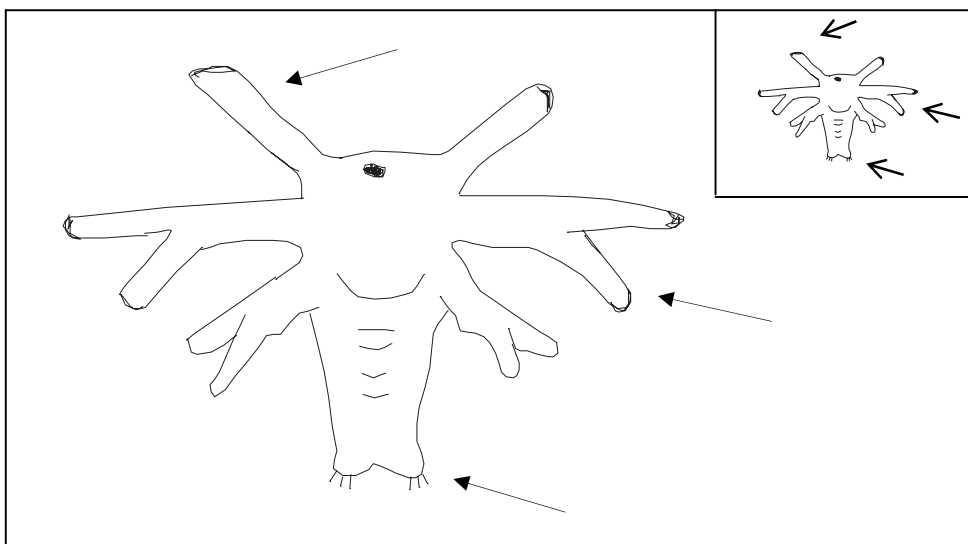
Abultamiento en el abdomen en el estadio de Nauplio III. Aumento 40x.

Figura 43. VISTA SUPERIOR DE DEFORMIDADES EN ANTENAS



Se observa un corte en las dos primeras antenas y en el exopodito de una de la segunda antena. Estadio Nauplio III. Aumento 40x.

Figura 44. VISTA SUPERIOR DE DEFORMIDADES EN ANTENAS Y ESPINAS FURCALES



Ausencia total de espinas y vellosidades en las antenas ,con cortes en las mismas.Las espinas furcales se encuentran retraídas. Estadio Nauplio III. Aumento 40x.

CAPITULO IV

NECROSIS

Es producida por infecciones causadas por bacterias que se impregnan en la cutícula de cualquier región corporal en todos los estadios larvarios.

Generalmente la necrosis empieza a nivel de las puntas de las antenas y espinas furcales en los estadios de zoea, mientras que en estadios de misis y postlarvas empiezan a nivel de pleopodos y periopodos.

La necrosis puede seguir progresando a nivel de la musculatura y la cutícula tanto en espinas furcales, antenas, pleopodos y periopodos hasta llegar a la región corporal donde provoca la muerte del animal.

La región necrosada por lo general presenta una coloración oscura la cual se va haciendo mas intensa mientras mas severa es la infección.

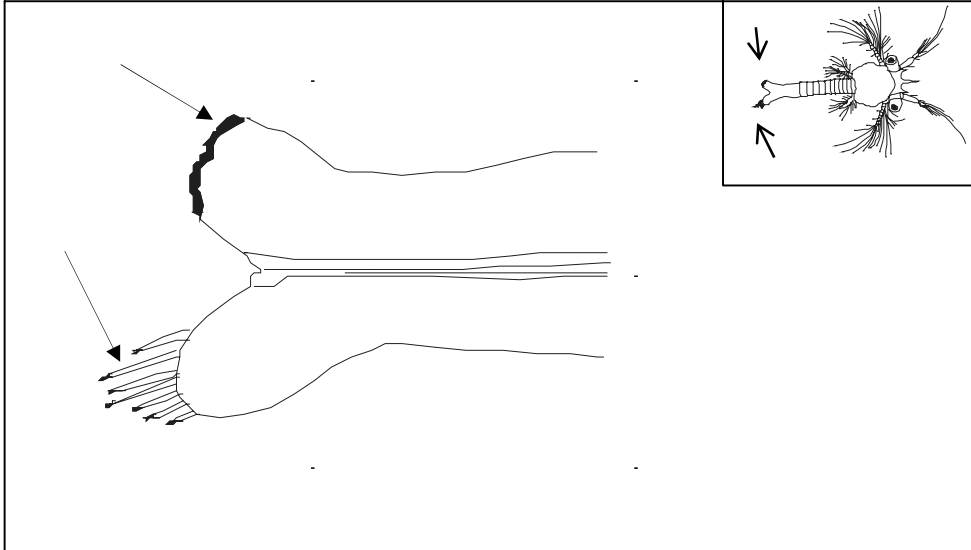
En la mayoría de necrosis se ve afectada especialmente la cutícula, pero hay un tipo de infección bacteriana que se ha dado en llamar necrosis progresiva que afecta directamente a la musculatura de pleopodos y periopodos, avanzando muy rápidamente hasta la región corporal, la musculatura se torna pálida, deja de circular la sangre y se comienza a degenerar, formándose una

estructura muerta con su cutícula intacta, da la impresión que fuera una lepra que va avanzando muy rápidamente por la musculatura.

En ciertas ocasiones cuando la contaminación bacteriana es grave y se encuentra agrupada se puede observar bajo el microscopio, bacterias en forma de bacilos o cocos con aumento de 40x y 100x .

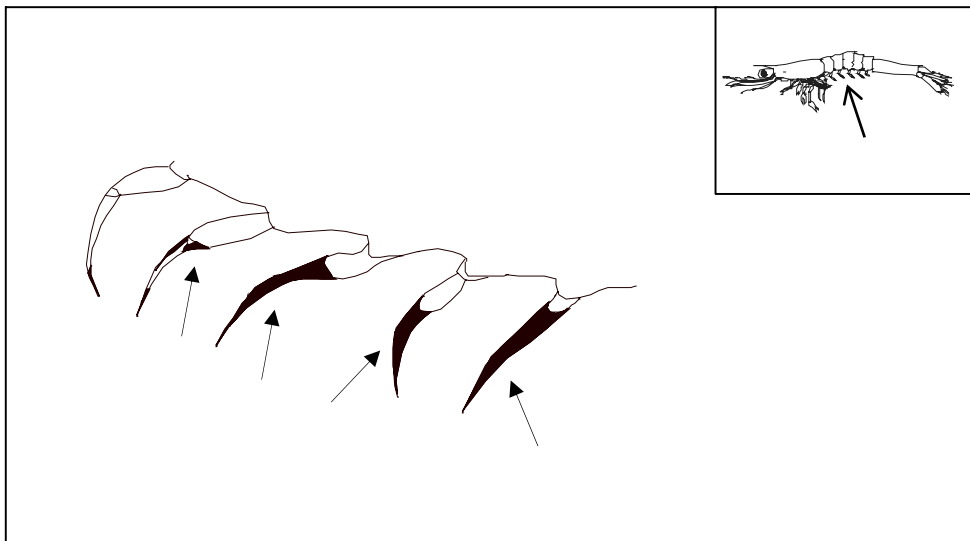
4.1.- NECROSIS EN APÉNDICES.

Figura 45. VISTA SUPERIOR DE LA REGION FURCAL CON NECROSIS



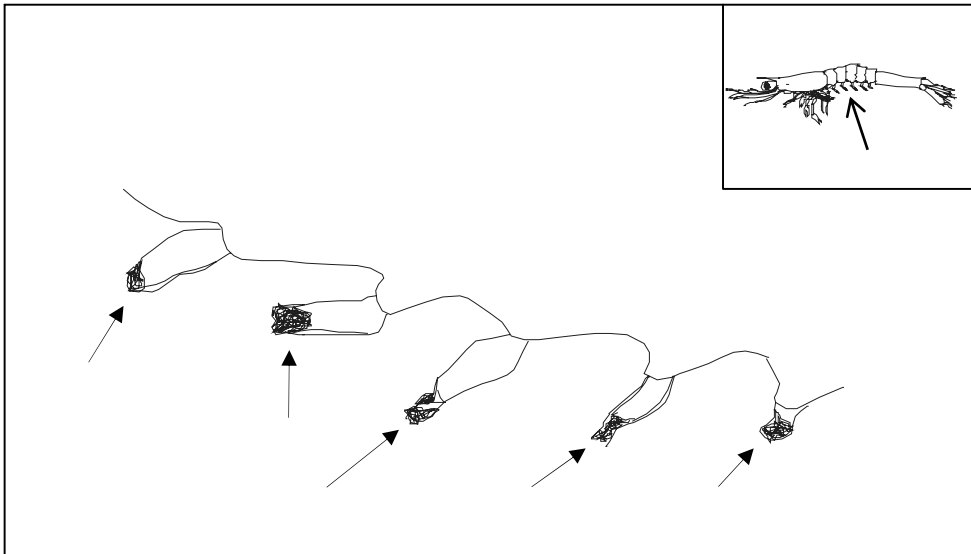
Se observa un proceso necrótico en los segmentos furcales con acumulación de suciedad en uno de los lóbulos furcales . Estadio Zoea II . Aumento 40x.

Figura 46. VISTA LATERAL DE PLEOPODOS AFECTADOS CON NECROSIS PROGRESIVA.



Pleopodos afectados por un tipo de necrosis que se propaga rápidamente por la musculatura dejando la cutícula intacta. La infección al llegar al abdomen del animal le provoca la muerte Estadio de postlarva . Aumento 10x.

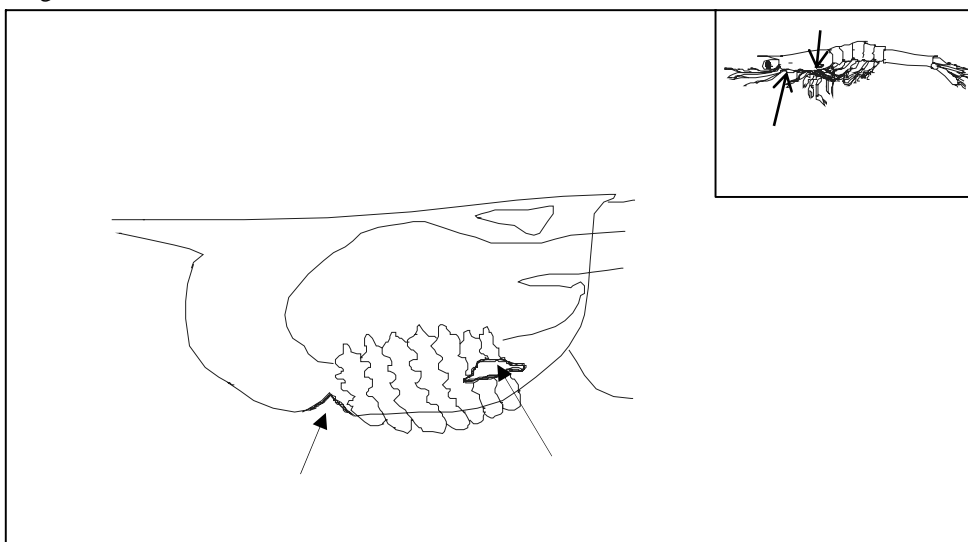
Figura. 47. VISTA LATERAL DE PLEOPODOS AFECTADOS CON NECROSIS



Se observa pleopodos afectados con necrosis bacteriana, la cual va avanzando hacia el cuerpo
Estadio de postlarva . Aumento 10x

4.2.- NECROSIS EN CEFALOTORAX.

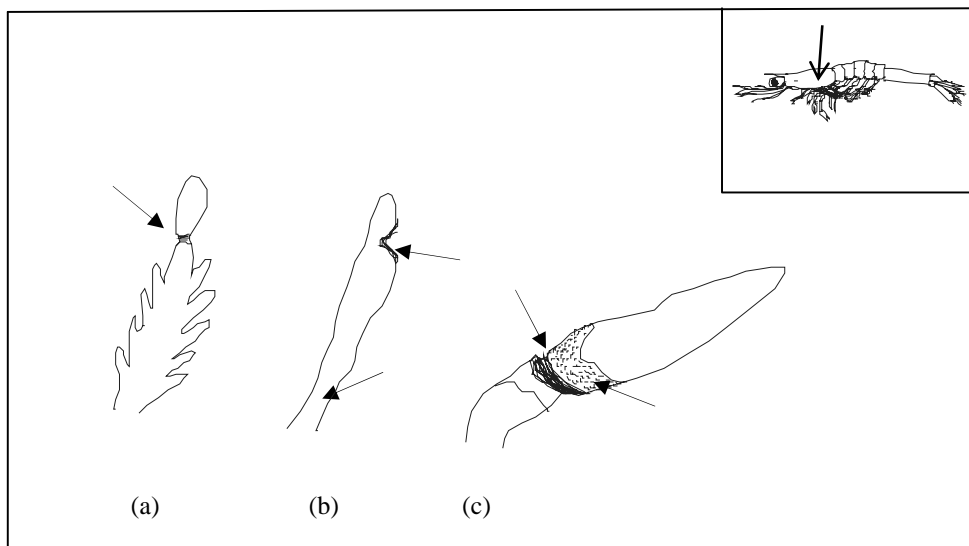
Figura. 48. VISTA LATERAL DE INFECCION BACTERIANA EN CEPHALOTORAX



Presencia de perforaciones cuticulares a nivel de branquias en el cefalotorax. Estadio de postlarvas . Aumento 10x

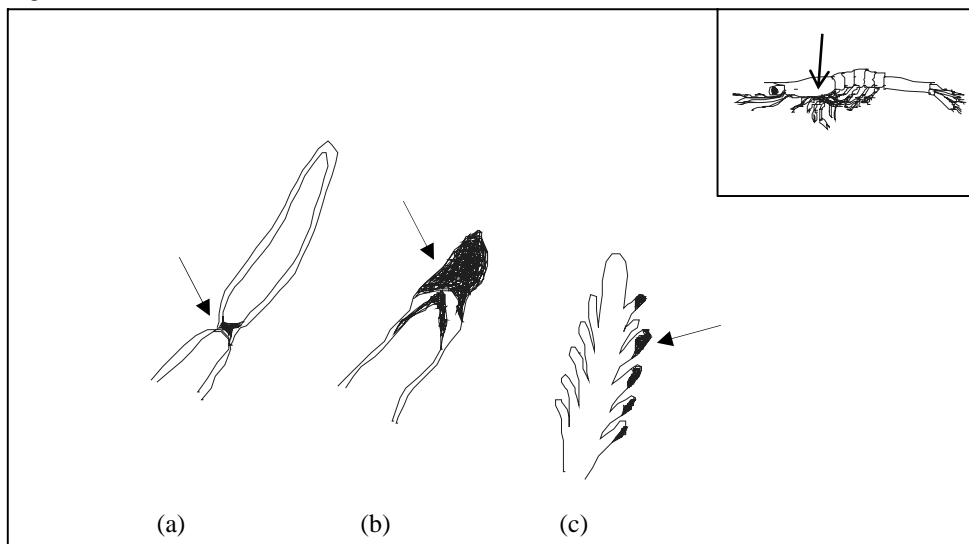
4.3.- NECROSIS EN LAMELAS BRANQUIALES.

Figura 49. VISTA DE LAMELAS BRANQUIALES CON INFECCION BACTERIANA



- (a) Infección bacteriana con estrangulamiento en la región superior de lamela branquial.
 (b) Inicio de infección bacteriana con adelgazamiento en la base de la lamela branquial
 (c) Infección bacteriana con presencia de bacterias adheridas a la lamela branquial
 Estadio de postlarva . Aumento 40x.

Figura 50. VISTA DE LAMELAS BRANQUIALES CON INFECCION BACTERIANA



- (a) Estrangulamiento en la parte media de la lamela branquial por una infección bacteriana
 (b) Destrucción lamelar por infección bacteriana con desprendimiento de la misma
 (c) Necrosis simultanea en los brotes lamelares con suciedad adherida .
 Estadio de postlarvas . Aumento 40x.

CAPITULO V

BACULOVIRUS

Es un virus que afecta a todos los estadios de los penaeidos, produciendo mayor mortalidad en presencia de algún tipo de estrés, el Baculovirus penaeidos que es el que ataca a Litopenaeido vannamei forma cuerpos de inclusión en forma de pirámides bien definidas, empiezan a desarrollarse en el hepatopáncreas, luego de lo cual se propagan al intestino siendo excretadas junto con las heces; al avanzar la infección el animal deja de comer, pierde actividad y tanto el hepatopáncreas como el intestino reducen sus paredes y comienzan a estrechar su lumen.

El Baculovirus penaeidos provoca alta mortalidad en estadios de zoea, misis hasta postlarvas 5, en estadios mayores la mortalidad es menor.

Este patógeno se lo puede prevenir con una buena desinfección y lavado de los huevos luego del desove y de los nauplios, antes de ser sembrados en los tanques de cultivo.

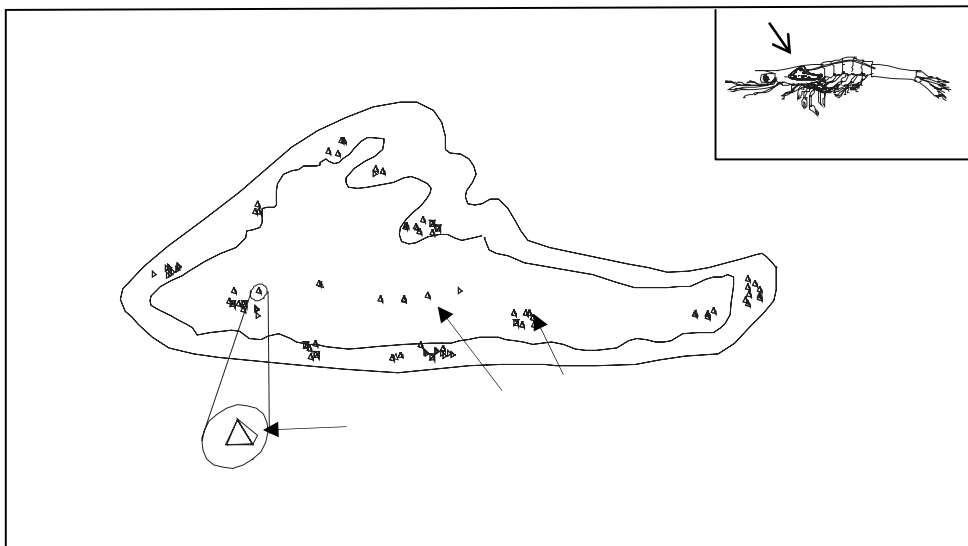
Para desinfectar un área que fue infectada por este patógeno es aconsejable hacerlo con soda cáustica y agua dulce, secando toda el área directamente bajo los rayos solares.

Al observar al microscopio se aprecian los cuerpos de inclusión en forma de pirámide, notándose claramente el vértice, en muchos casos hay que hacer un frotis del hepatopaneas y del intestino cuando la infección recién comienza, mientras que cuando esta ya se encuentra avanzada se la ve con gran facilidad. Con filtros de color azul se puede detectar con mayor claridad las formas piramidales.

En ocasiones se observan dos o más pirámides unidas las cuales se van liberando a medida que sus dimensiones aumentan.

5.1.- BACULOVIRUS EN EL HEPATOPANCREAS.

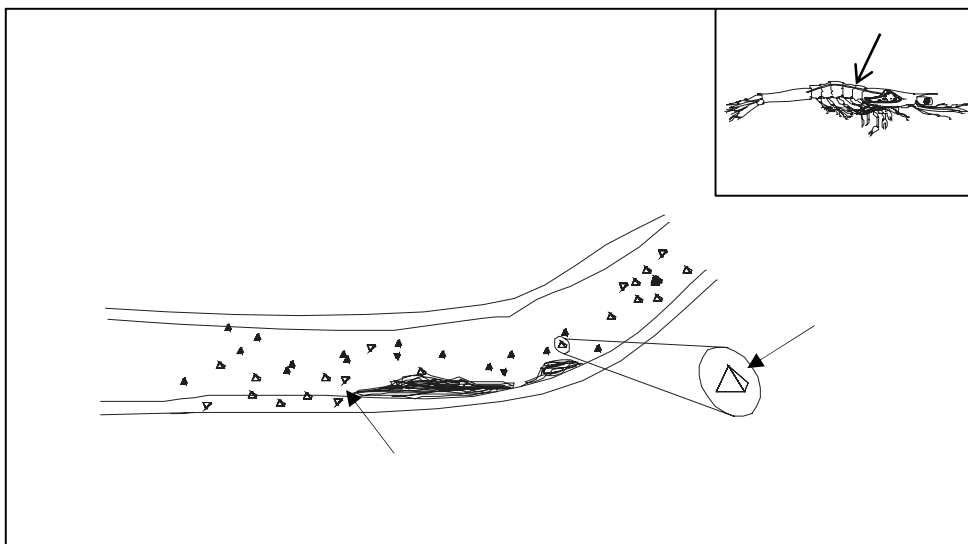
Figura 53. VISTA LATERAL DEL HEPATOPANCREAS CON BACULOVIRUS Sp.



Presencia de estructuras piramidales en el hepatopancreas, que son estructuras de inclusión de los viriones de Baculovirus sp. Se presentan individualmente o en grupo. Estadio de postlarvas. Aumento 40x.

5.2.- BACULOVIRUS EN EL INTESTINO.

Figura 54. VISTA LATERAL DEL INTESTINO CON BACULOVIRUS Sp.



Se observa la presencia de estructuras piramidales tanto en el lumen como en la pared intestinal pudiéndose mezclar con el bolo alimenticio. Estadio de postlarvas. Aumento 40x.

CAPITULO VI

VARIOS

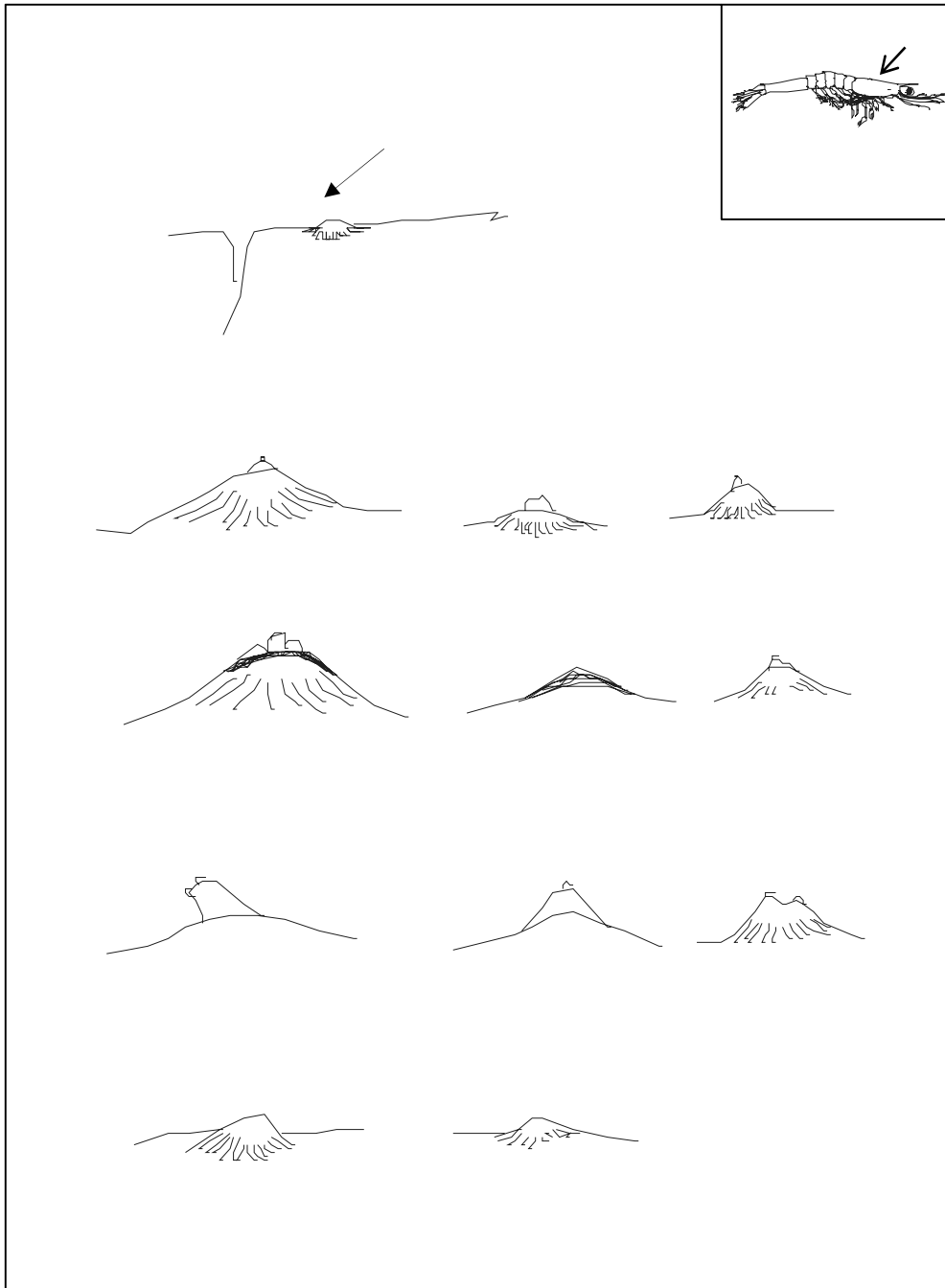
En el desarrollo del camarón se suscitan problemas patológicos y deformidades entre los cuales podemos detallar algunos:

- Necrosis en tubulos hepatopancreaticos, se observan a nivel de piscinas camaroneras con juveniles de más de 0.5 gramos, notándose un deterioro sistemático del lumen del tubulo y ausencia progresiva de lípidos hasta llegar a su estructura totalmente necrosada de color oscuro sin lumen; para observar estos tubulos hepatopancreaticos se realiza un frotis en el hepatopaneas y se lo observa al microscopio a un aumento de 40 x.
- Hongos en el cultivo de camarón en los Laboratorios, que se puede presentar en todos los estadios larvarios desde nauplios hasta postlarvas, el más común es Lagenidium sp. que forma ramificaciones dentro del organismo del huésped, su ramificación central es del mismo grosor que las ramificaciones secundarias o brotes.
- Las deformidades se presentan en todos los estadios larvarios los cuales pueden ser de origen genético o por factores externos (toxicidades).

- Cromatoforos de forma estrellada, muy dilatados en la superficie del Hepatopancreas, los cuales se producen a causa de algún stress o para mimetisarse , en ocasiones se podría confundir con necrosis.
- Presencia de protuberancias en diversas regiones de los animales entre las que se presentan en la parte superior del cefalotorax en estadios de postlarvas.
- Procesos de regeneración con estructuras como las costras regenerativas que van creando el nuevo tejido, estas son gruesas y compactas.

6.1.- ABULTAMIENTO EN LA PARTE MEDIA DEL CEPHALOTORAX.

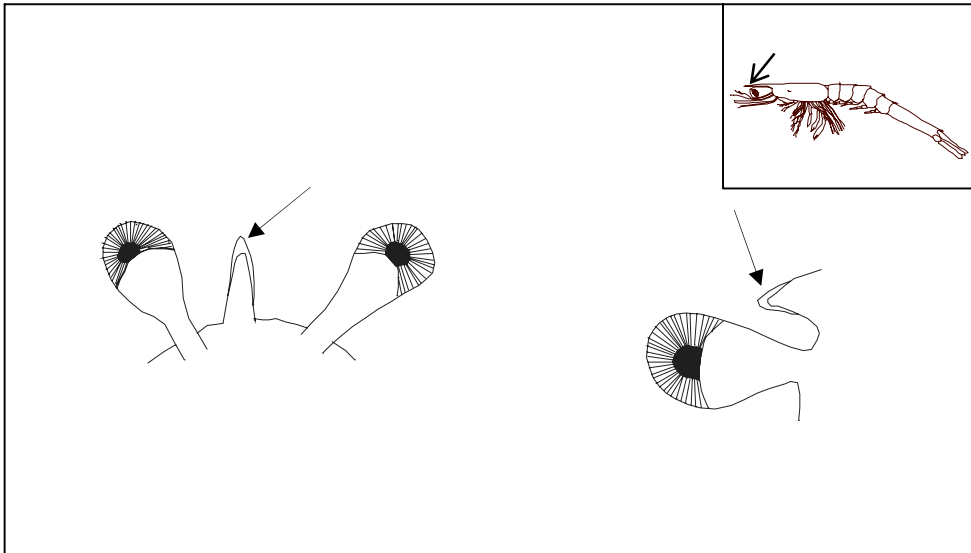
Figura 55. VISTA LATERAL DE UN ABULTAMIENTO ANORMAL EN CEPHALOTORAX



Diferentes formas de una estructura abultada en la parte superior del cephalotorax ,de aspecto Sólido; estas estructuras van desapareciendo en las sucesivas mudas. Estadio de postlarvas. Aumento 20x.

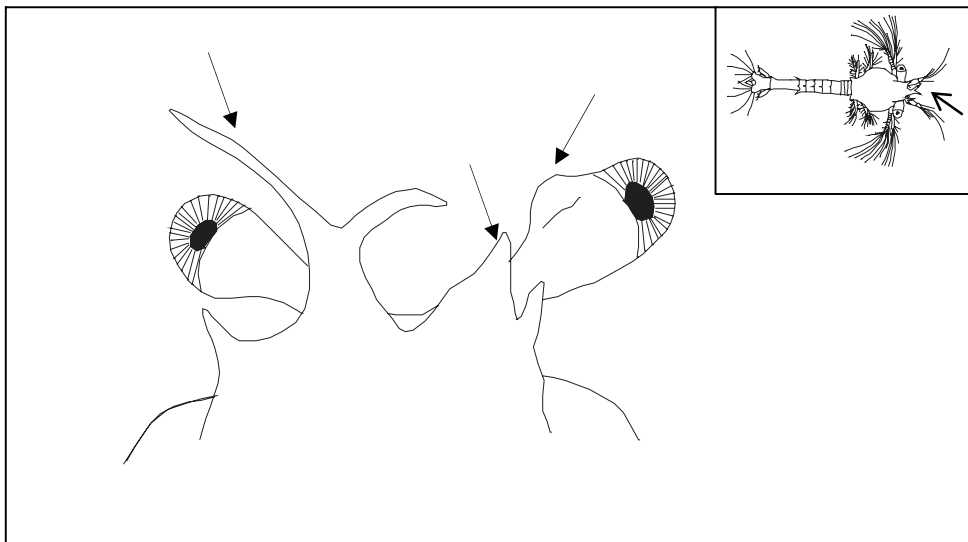
6.2.- DEFORMIDADES DEL OJO Y PEDÚNCULO OCULAR.

Figura 56. VISTA SUPERIOR Y LATERAL DE UN ROSTRO REGENERÁNDOSE



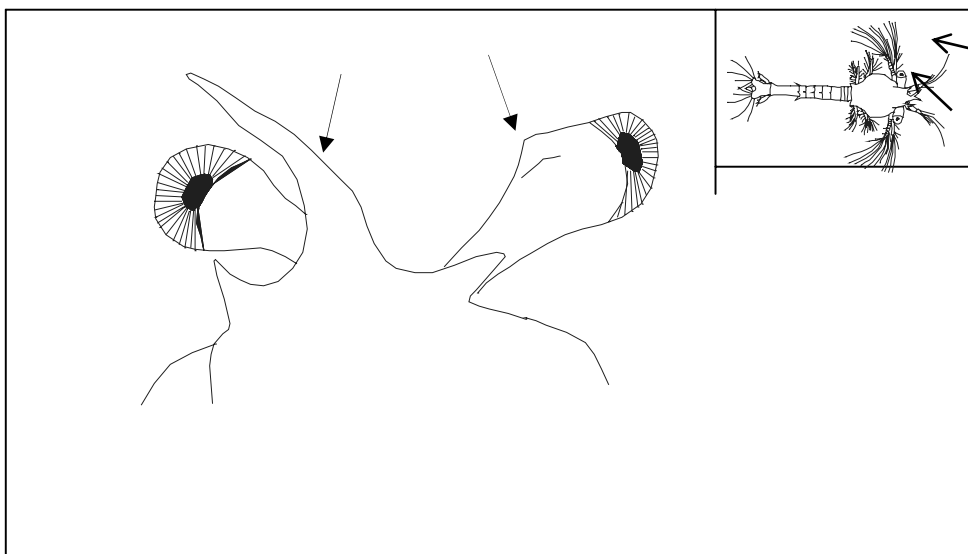
Se observa un rostro en proceso de regeneración, presentando una costra regenerativa la cual va restaurando el rostro dañado. Estadio de misis. Aumento 40x.

Figura 57. VISTA SUPERIOR DE ROSTRO Y PEDUNCULO OCULAR DEFORMES



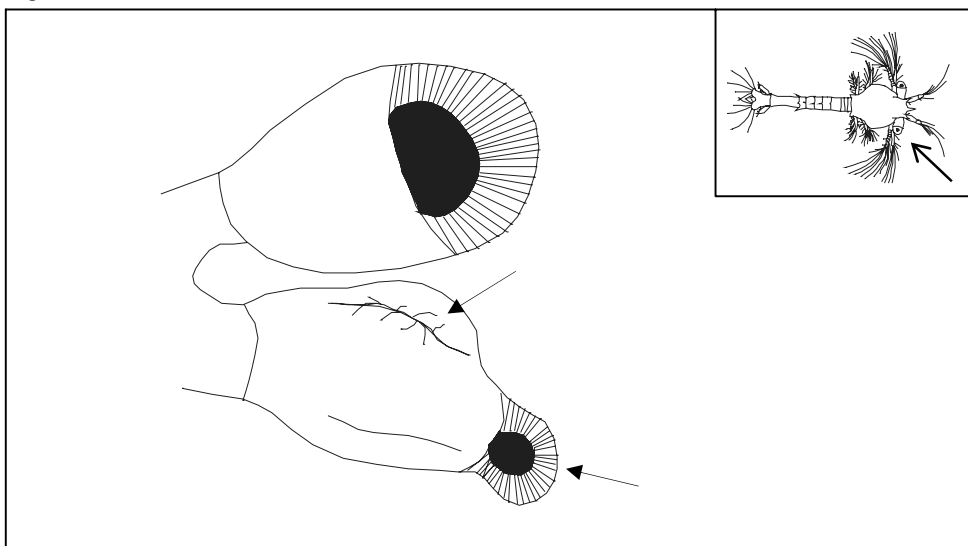
Se observa el rostro con diversas bifurcaciones y el pedúnculo ocular derecho con un abultamiento. Estadio de Zoea. Aumento 40x.

Figura 58. VISTA SUPERIOR DEL ROSTRO Y PEDÚNCULO DEFORMES



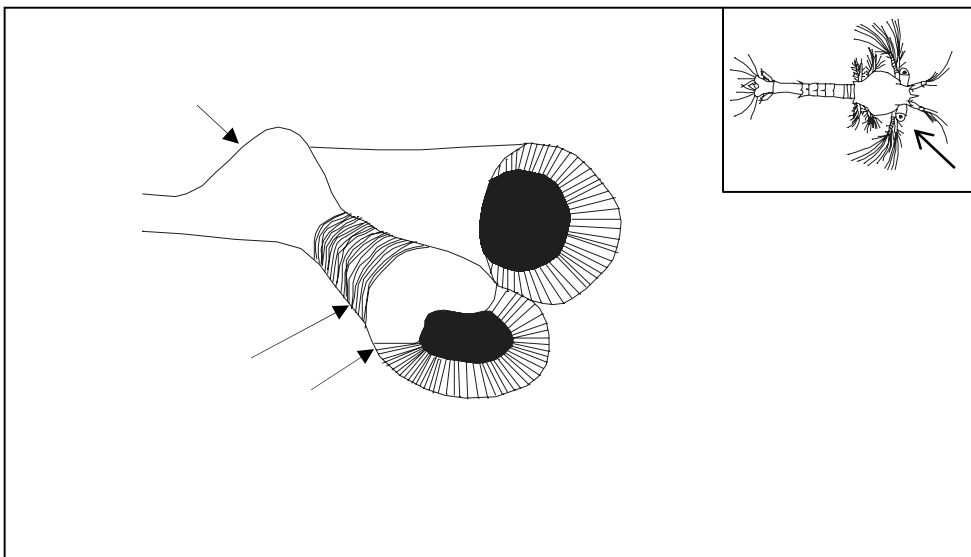
Se observa el rostro torcido y un abultamiento en el pedúnculo ocular. Estadio de zoea. Aumento 40x.

Figura 59. VISTA LATERAL DE PEDÚNCULO Y GLÓBULO OCULAR DEFORME



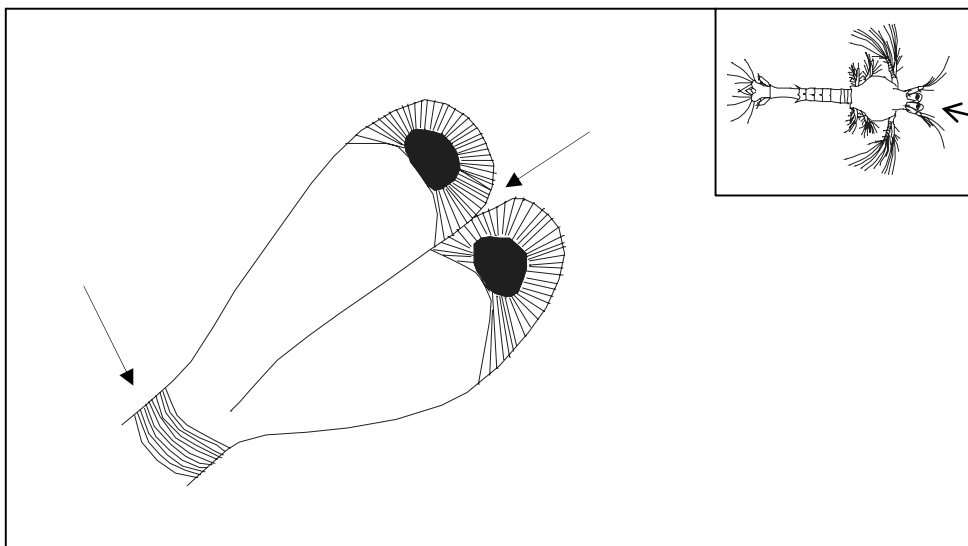
Se observa el pedúnculo ocular con abultamiento y un surco en su base, el glóbulo ocular derecho atrofiado e inclinado hacia un lado. Estadio de zoea. Aumento 40x.

Figura 60. VISTA LATERAL DE PEDÚNCULO Y GLÓBULO OCULAR DEFORME



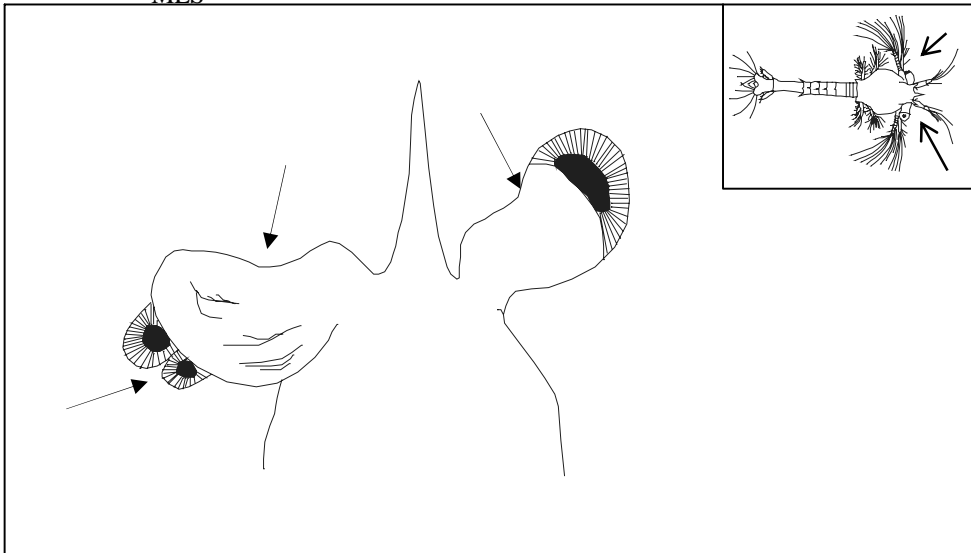
Se observa una protuberancia y estrechamiento del pedúnculo ocular derecho con malformación en el glóbulo ocular. Estadio de zoea. Aumento 40x

Figura 61. VISTA SUPERIOR DE PEDÚNCULOS OCULARES UNIDOS



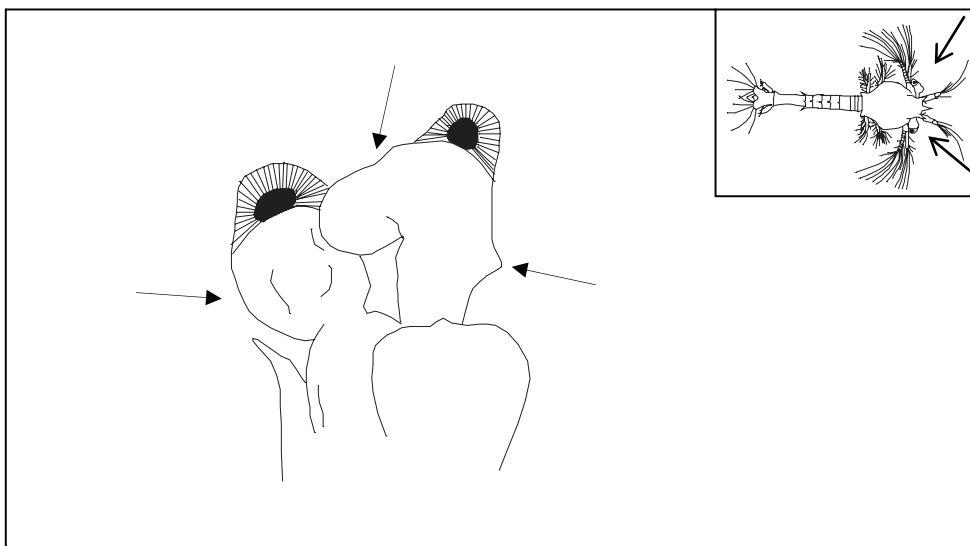
Se observa los dos pedúnculos oculares unidos en su parte media, con un estrechamiento en la base de las mismas. Estadio de zoea. Aumento 40x.

Figura 64. VISTA SUPERIOR DE PEDÚNCULOS Y GLÓBULOS OCULARES DEFORMES



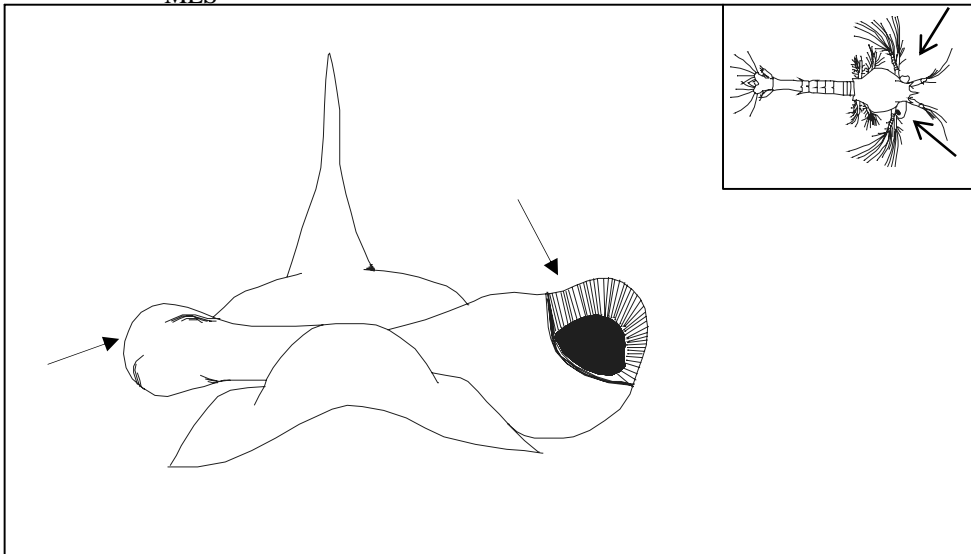
Gran deformidad de pedúnculos y aparición de dos glóbulos oculares en el pedúnculo izquierdo. Estadio de zoea. Aumento 40x.

Figura 65. VISTA LATERAL DE PEDÚNCULOS Y GLÓBULOS OCULARES DEFORMES



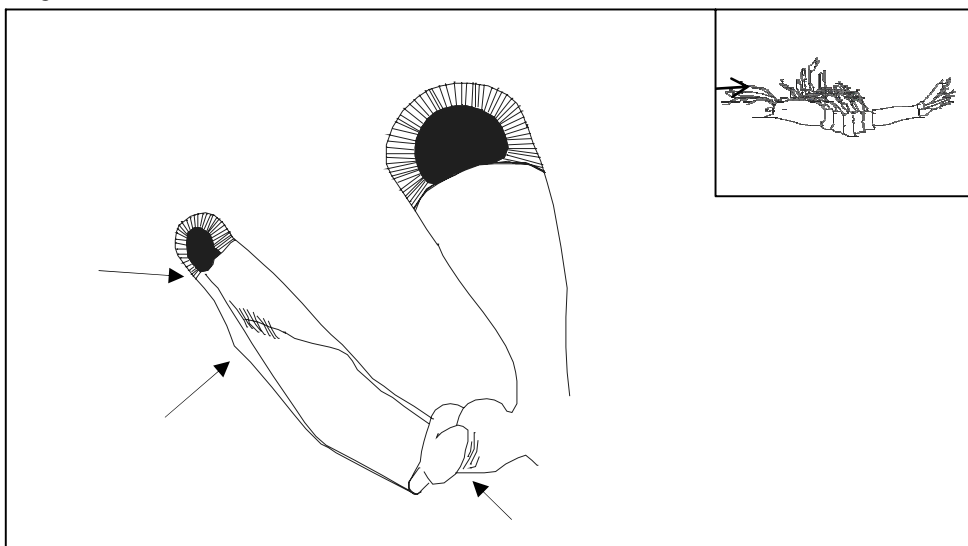
Abultamientos en los pedúnculos y glóbulo ocular derecho atrofiado. Estadio de zoea. Aumento 40x.

Figura 66. VISTA SUPERIOR DE PEDÚNCULOS Y GLÓBULOS OCULARES DEFORMES



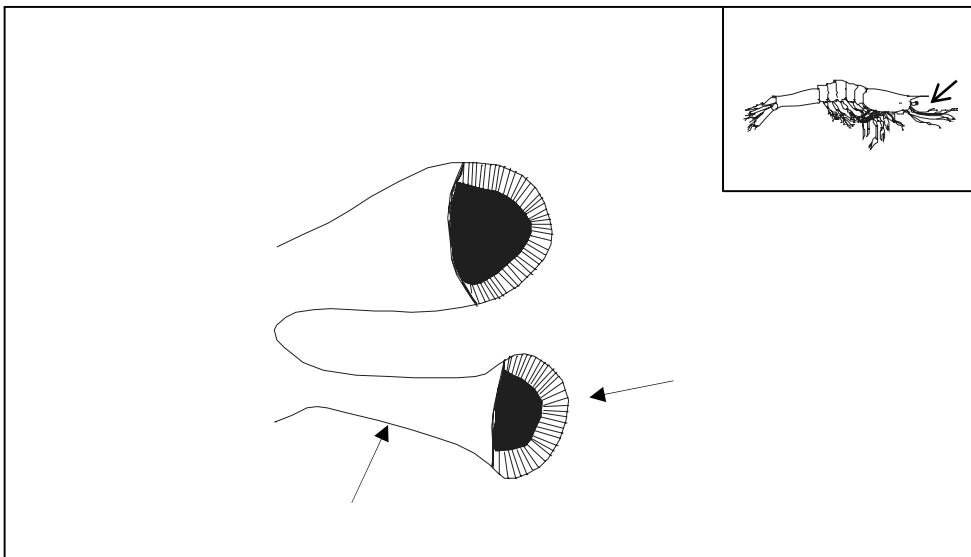
Atrofiamiento del pedúnculo izquierdo y ausencia de su glóbulo ocular mientras que el pedúnculo y glóbulo ocular derecho se encuentran engrosados. Estadio de zoea. Aumento 40x.

Figura 67. VISTA LATERAL DE PEDÚNCULO Y GLÓBULO OCULAR DEFORMES



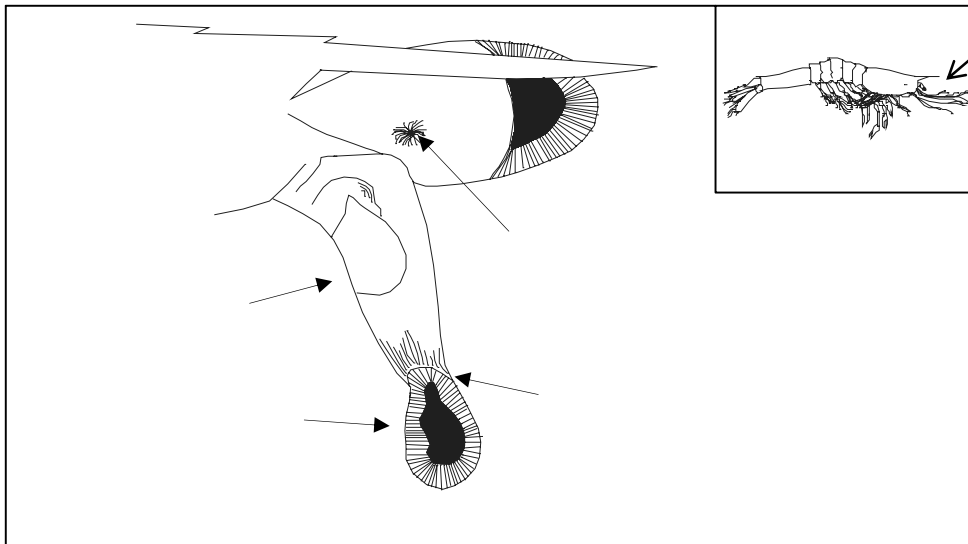
Se observa una disminución en el diámetro del pedúnculo izquierdo con un atrofiamiento de su glóbulo ocular. Estadio de postlarva. Aumento 10x.

Figura 68. VISTA LATERAL DE PEDÚNCULO Y GLÓBULO OCULAR DEFORME



Se observa el pedúnculo ocular derecho contraído con su glóbulo ocular atrofiado. Estadio de postlarva. Aumento 40x.

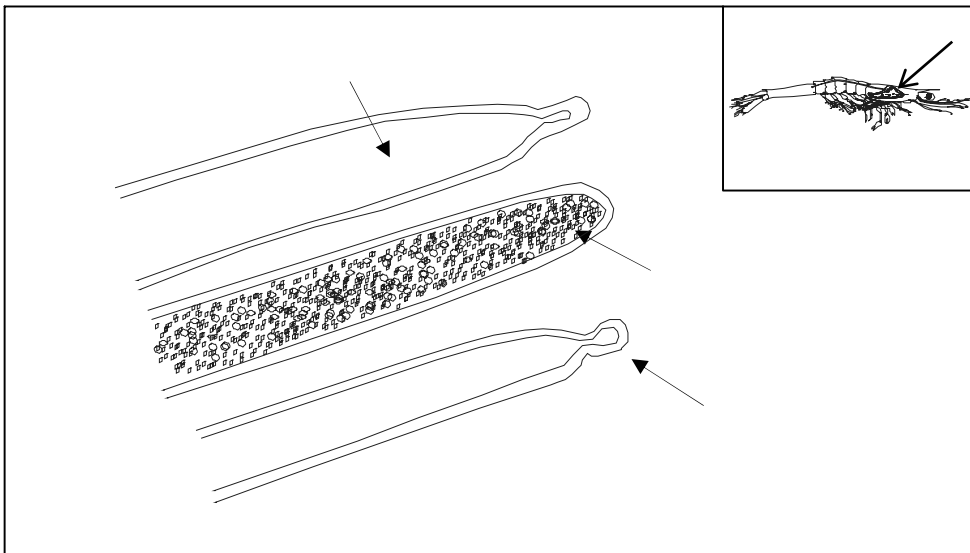
Figura 69. VISTA LATERAL DE PEDÚNCULO Y GLÓBULO OCULAR DEFORME



Se observa cromatóforo dilatado en el pedúnculo izquierdo, mientras que el pedúnculo derecho se encuentra virado con un gran surco y con su glóbulo ocular atrofiado. Estadio de postlarvas. Aumento 40x.

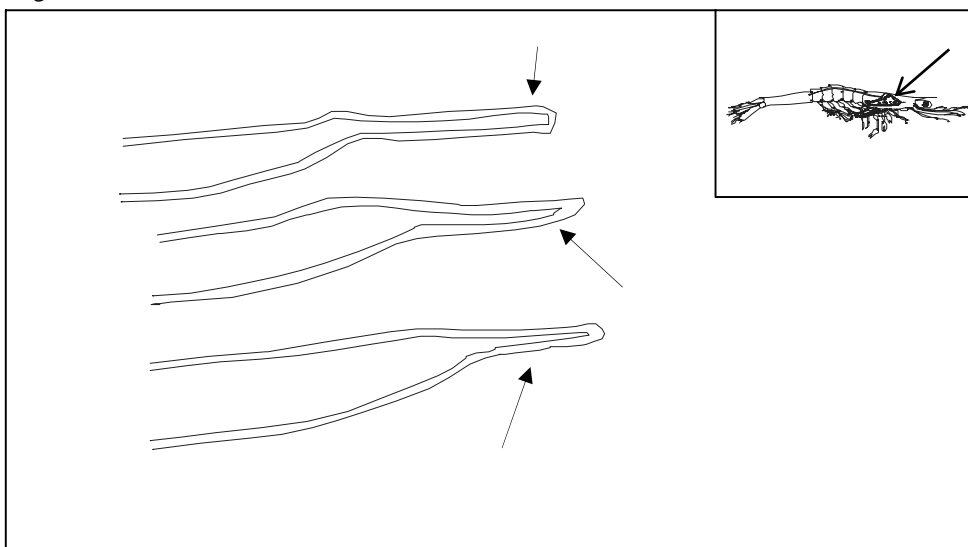
6.3.- INFECCIONES EN TUBULOS HEPATOPANCREATICOS

Figura 70. VISTA LATERAL DE TUBULOS HEPATOPANCREATICOS DEFORMES



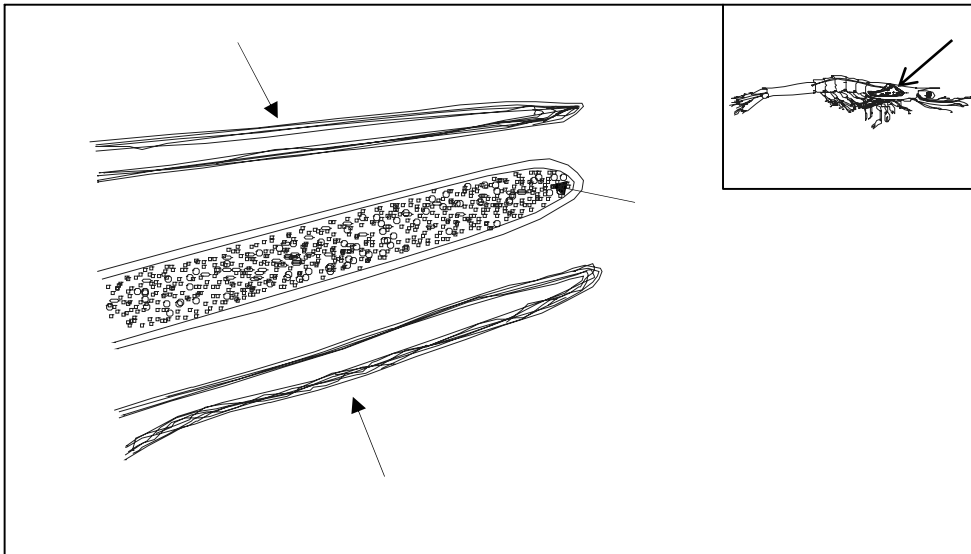
Se observan tres tubulos hepatopancreaticos que se encuentran en los extremos, tienen ausencia de lípidos y un estrechamiento de su lumen en su parte superior. El tubo del medio es un tubo normal con abundantes lípidos. Esta patología es inicial por lo que la podemos denominar como fase I. Estadio adulto. Aumento 40x.

Figura 71. VISTA LATERAL DE TUBULOS HEPATOPANCREATICOS DEFORMES



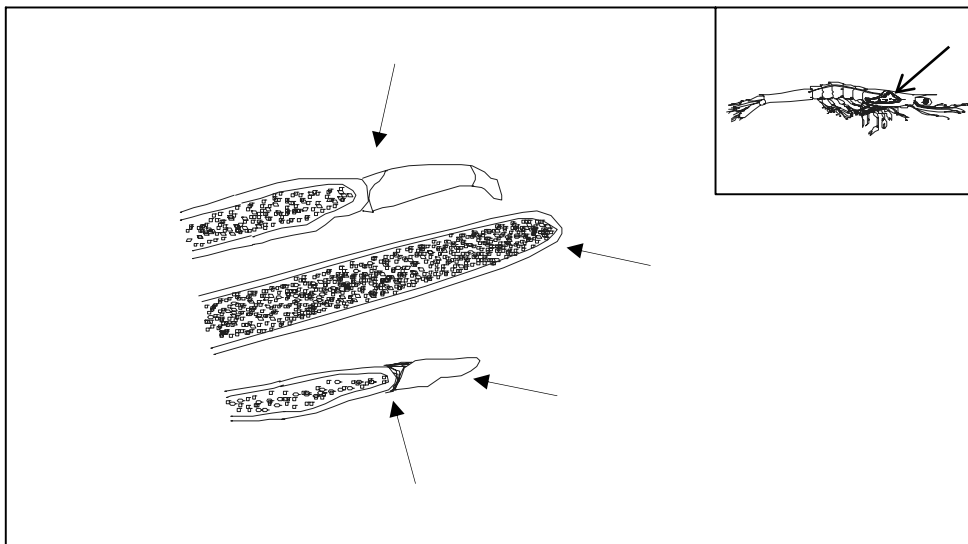
En esta figura se presenta tres tubulos con un mayor estrechamiento del lumen, llegando hasta la parte media del tubo. Ausencia total de lípidos. Estas características presentarían la fase II. Estadio de adulto. Aumento 40x.

Figura 72. VISTA LATERAL DE TUBULOS HEPATOPANCREATICOS DEFORMES



Se observan tres tubulos hepatopancreaticos, el del medio está sano y con abundante lípidos, mientras que los tubulos extremos se encuentran con ausencia casi total de lumen, con estrechez y tomando una coloración negruzca dando una impresión de estar necrosados; estas características serían la fase III. Estadio de adulto, Aumento 40x.

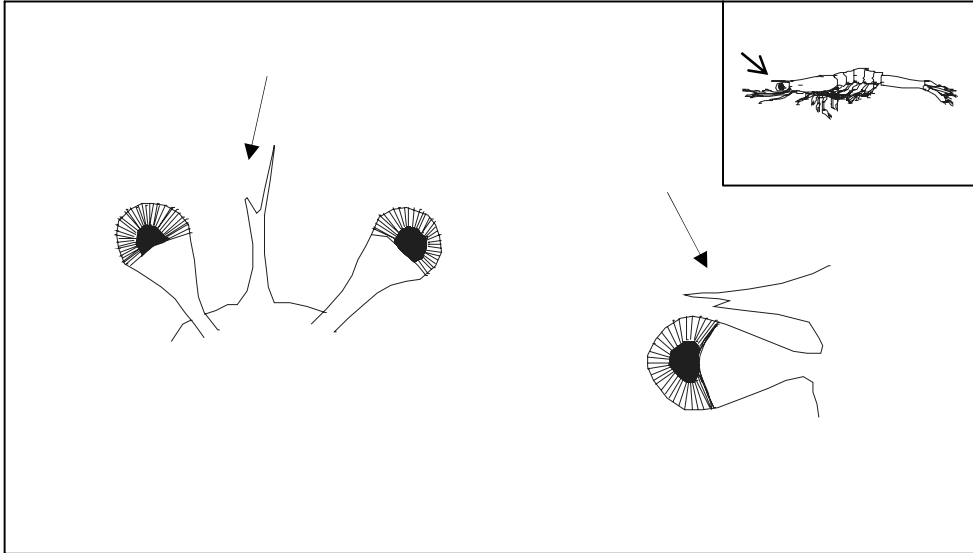
Figura 73. VISTA LATERAL DE TUBULOS HEPATOPANCREATICOS DEFORMES



Se observa en los tubulos extremos un aislamiento del tubulo afectado y una regeneración de los mismos, además se presenta algo de lípidos en su lumen; estas características sería la fase IV, la de regeneración. El tubulo del medio esta normal con abundantes lípidos. Estadio adulto. Aumento 40x.

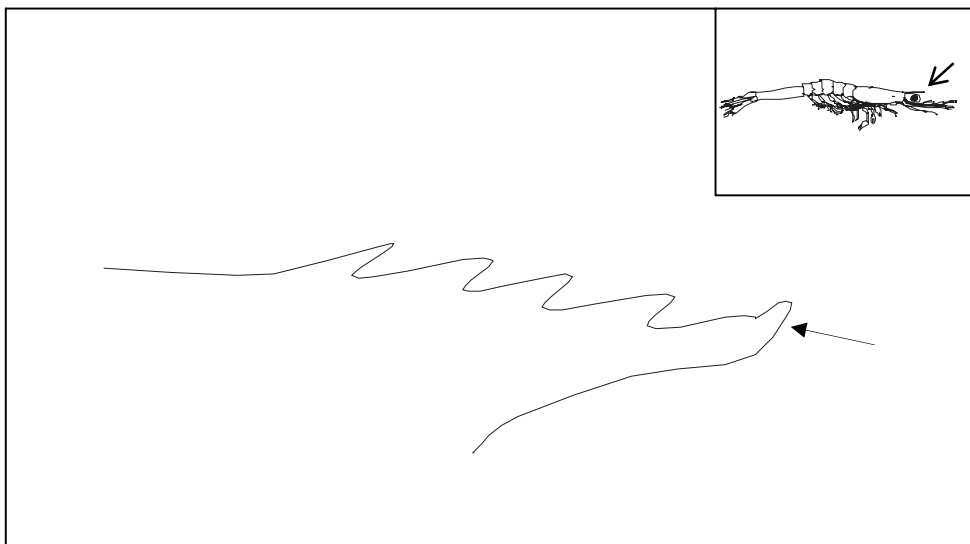
6.4.- MISCELÁNEOS.

Figura 74. VISTA SUPERIOR Y LATERAL DEL ROSTRO DEFORME



Se observa una bifurcación en la parte terminal del rostró. Estadio postlarva. Aumento 10x.

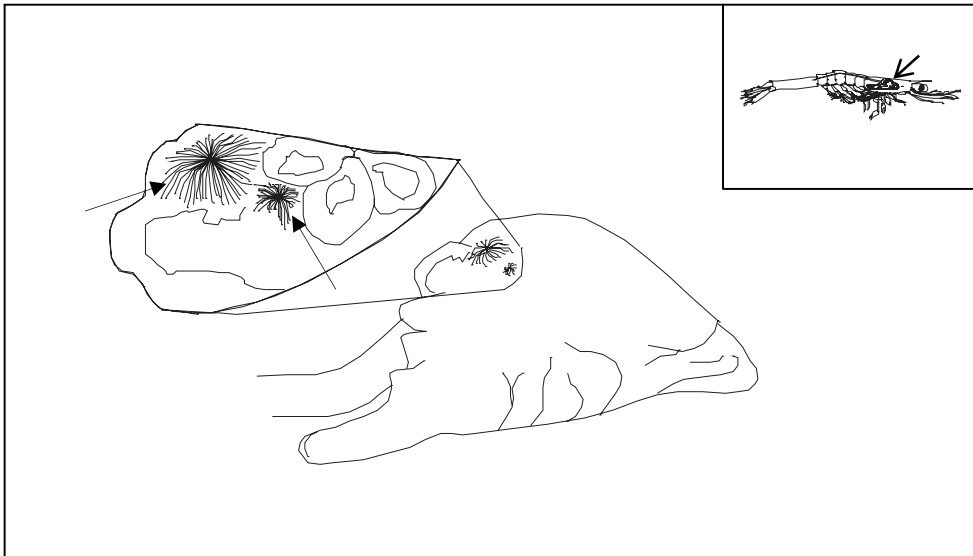
Figura 75. VISTA LATERAL DEL ROSTRO DEFORME



Se observa que el rostró termina con su punta en dirección hacia arriba. Estadio de postlarva. Aumento 10x.

Figura 76.

VISTA LATERAL DEL HEPATOPANCREAS



Esta figura presenta dos cromatoforos muy dilatados en forma estrellada en la superficie del hepatopancreas. Estadio de postlarvas. Aumento 40x.

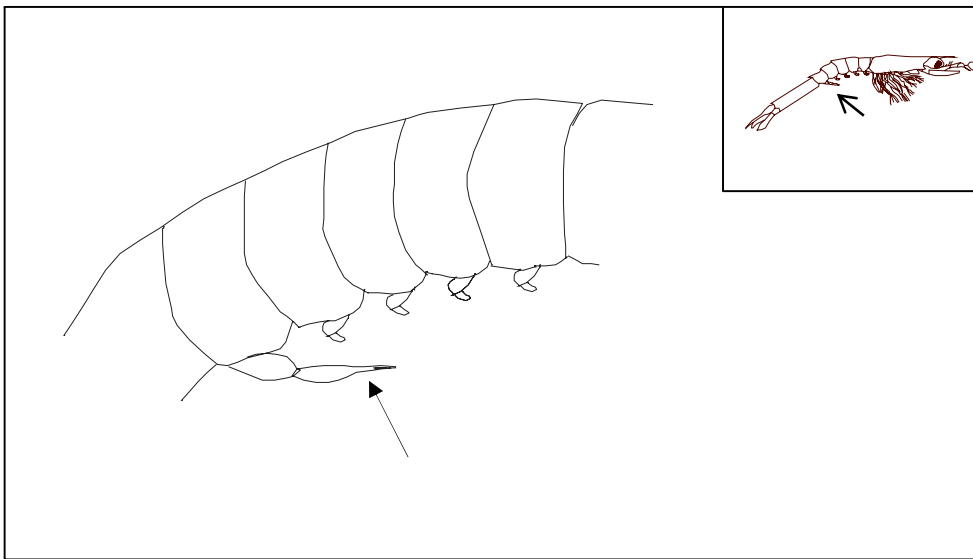
Figura 77.

VISTA LATERAL DEL HEPATOPANCREAS



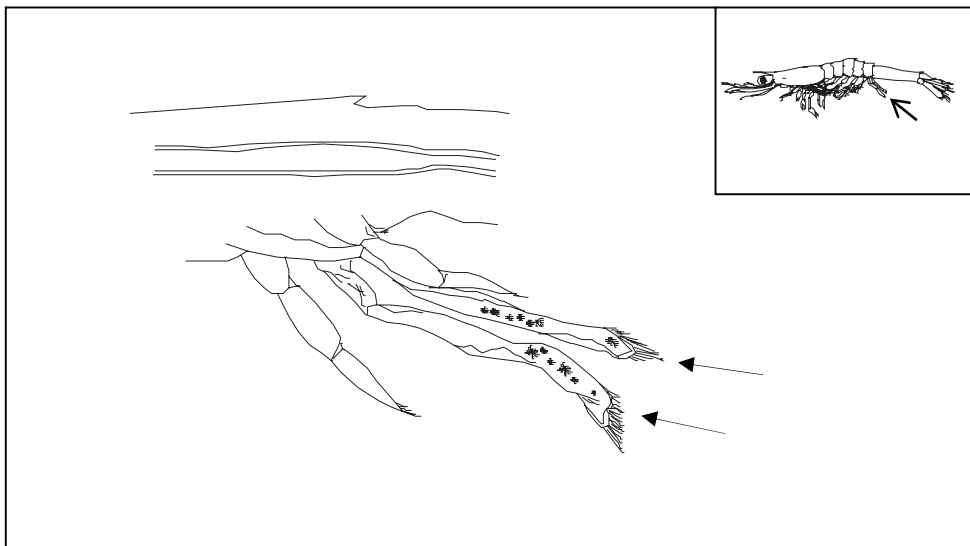
Se observa un cromatoforo muy dilatado en la superficie de un segmento del hepatopancreas. Estadio de postlarvas. Aumento 40x.

Figura 78. VISTA LATERAL DE DEFORMIDAD EN PLEOPODOS



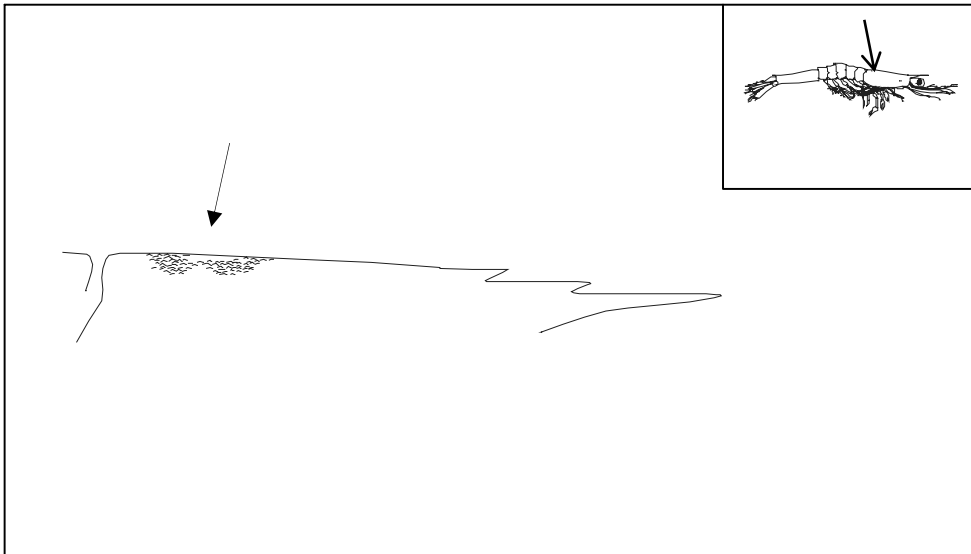
Se observa la aparición del quinto par de pleopodos más desarrollado que los demás. Estadio de misis. Aumento 10x.

Figura 79. VISTA LATERAL DE MALFORMACION EN LA REGION DE LOS PLEOPODOS.



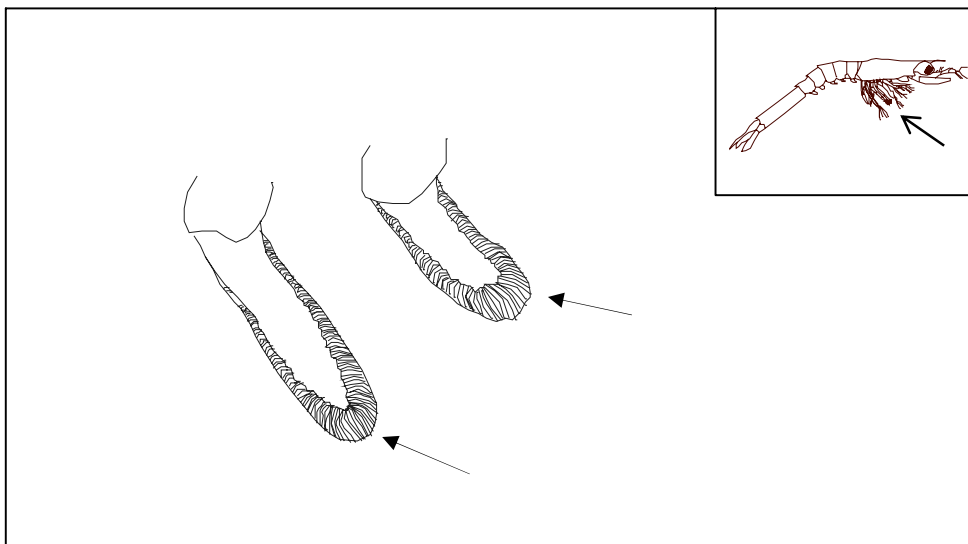
Esta figura presenta la aparición de unas estructuras largas, delgadas y con vellosidades en sus puntas. Tienen una semejanza de uropodos grandes, se encuentran entre el quinto par de pleopodos. Estadio de postlarva. Aumento 10x.

Figura 80. VISTA LATERAL DE DEFORMIDAD EN CEPHALOTORAX



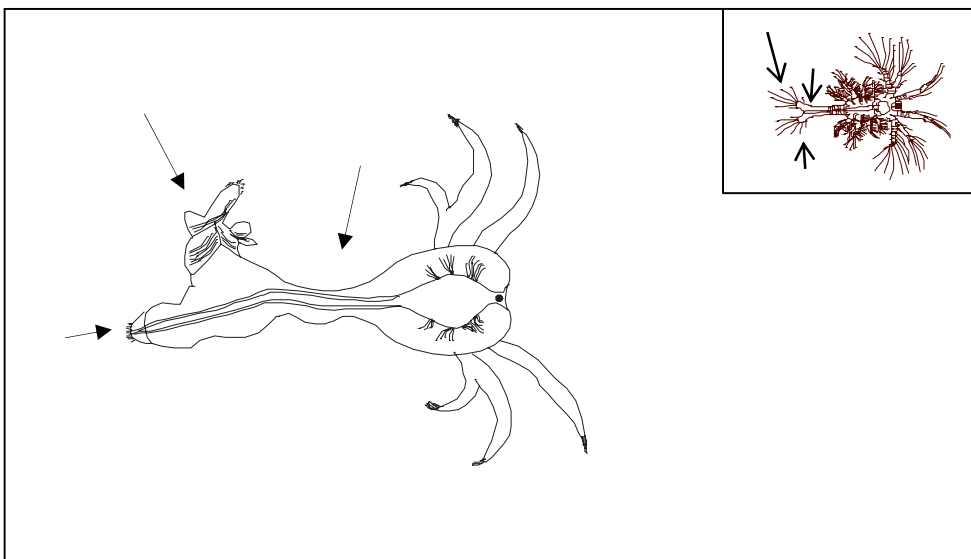
Se observan pequeñas protuberancias en la parte superior de la cutícula del cephalotorax. Estado de postlarva. Aumento 10x.

Figura 81. VISTA LATERAL DE PLEOPODOS REGENERÁNDOSE



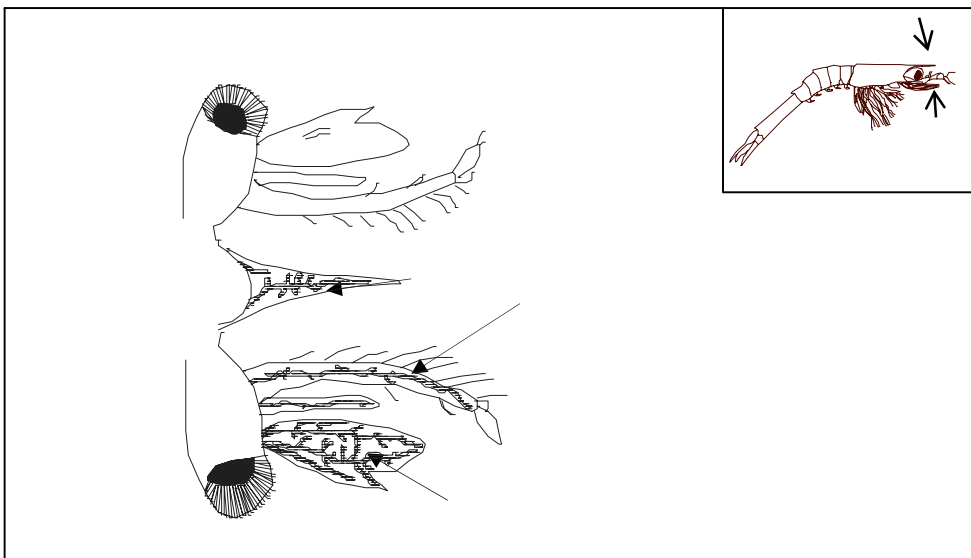
Se presentan costras regenerativas en el proceso de regeneración de la estructura de pleopodos. Estado de postlarvas. Aumento 40x.

Figura 82. VISTA SUPERIOR DE DEFORMIDAD EN ZOEIA 1



Se observan grandes deformidades a nivel de zona furcal y abdominal en el estadio de zoea 1 luego de su muda de nauplio V. Aumento 40x.

Figura 83. VISTA SUPERIOR DE ROSTRO Y APENDICES CON HONGOS



Se observan unas estructuras en forma de tallos (mionemas) que se propagan ocupando todo el segmento muscular, estos mionemas se caracterizan porque su diámetro es equidistante. Estado de misis. Aumento 40x.

BIBLIOGRAFIA

1. AKAMINE YASUHICO. “Historia del cultivo de larvas en el Ecuador y su futuro”. Memorias I Congreso Ecuatoriano de Acuicultura (1992).
©Escuela Superior Politécnica del Litoral, 1993. Guayaquil - Ecuador.
2. ARELLANO EDGAR. “Estudio preliminar sobre el crecimiento de camarones en el Ecuador”. Memorias de Edgar Arellano. Publicado por el Centro Nacional de Investigaciones Marinas (CENAIM). Ecuador 1993.
3. BROCK, J.A. D.V. LIGHTNER and T.A. BELL 1983. “A review of four virus (BP. MBV, BMN, and IHHNV) diseases of penaeid shrimp with particular reference to clinical significance, diagnosis and control in shrimp aquaculture”.
4. CARVACA FERNANDO. “Optimización del cultivo de larvas de camarón OCULAR”. Informe Final. Auspicio: FONAPRE y CAF. ESPOL . 1989.
5. CONROY D.A., Ph.D y CONROY GINA M.Sc. “Manual de Patología de los Camarones Penaeidos”. Julio 1989. pp. 15-17.
6. JOHNSON S. “Handbook of shrimp Diseases”. Produced by Texas A & M Univ. Extension Health Specialist. (1989).

7. LIGTHNER D.V. and R.M. REDMAN. "Penaeid Virus diseases of the shrimp culture industry of the Americas". (Marine Shrimp Culture Principles and Practicas) 1992.
8. LIGHTNER D.V. , "Diseases of Cultured of Penaeid Shrimp". Edited by Mcvey J.P. Crustacean Aquaculture. CRC Press. Boca Ratón. Florida, Vol. 1. (1983).
9. MATTHEUS, R.E.F. 1982 . "Classification and nomenclature of Viruses. Fourth report of the International Committe on Taxonomy of Viruses." Karger, Basel. Reprint from intervirology, Vol 17.
10. MCLAUGHLIN PATSY. "Anatomía interna". The Biology of the crustacea. Vol.5. E. Ed Linda H. Mantel (1983). Acd. Press, New York, SUMMERS, M.D. 1977 "Characterization of Shrimp Baculovirus ".
11. MORALES ILEANA. " Observaciones sobre el síndrome de descamación del epitelio digestivo Bolitas en larvas de Penaeus vannamei en Ecuador " Memorias I Congreso Ecuatoriano de Acuicultura (1992). ©Escuela Superior Politécnica del Litoral, 1993. Guayaquil, Ecuador.
12. SINDERMANN CARL J. and D.V.LIGHTNER. "Disease Diagnosis and Control in North American Marine Aquaculture". pp.16-42.

13. YOUNG B. FRANCISCO AND REINOSO N. BLANCA. “Manual práctico para la identificación de postlarvas y juveniles de cuatro especies de camarones marinos”. Instituto Nacional de Pesca, Ecuador. Boletín Científico 6, No.2, 1-42 (1983).
14. YOUNG J.H. Morphology of the white *Penaeus setiferus*. Fish. Bull. 59 (145), pp 1-168, (1959).