

Ciclo de desarrollo de *Ceroplastes floridensis* y *C. cirripediformis* (Homoptera: Coccidae)*

Rosmarina Marín-Loayza¹ Fausto Cisneros-Vera²

RESUMEN

MAIUN-LOAYZA R, CISNEROS-VERA E 1994. Ciclo de desarrollo de *Ceroplastes floridensis* y *C. cirripediformis* (Homoptera: Coccidae). Rev. per. Ent. 37.— Durante los años 1985 y 1986, en La Molina, Lima, se efectuó la crianza de dos especies de queresas cerosas: *Ceroplastes floridensis* (Comstock) sobre naranjo y *C. cirripediformis* Comstock, sobre plantas de maracuyá. Se determinó la duración de los estados de desarrollo, la longevidad de los adultos, la oviposición de las hembras. También se ha tomado las medidas de cada uno de los estados de desarrollo y observado su comportamiento.

Palabras clave: *Ceroplastes*, *C. floridensis*, *C. cirripediformis*, queresas cerosas, ciclo biológico, Perú.

SUMMARY

MAIUN-LOAYZA R, CISNEROS-VERA F. 1994. Biological cycle. (*Ceroplastes floridensis* and *C. cirripediformis* (Homoptera: Coccidae). Rev. per. Ent. 37.— During 1985 and 1986, in La Molina, Lima, the authors reared two species of wax scale: *Ceroplastes floridensis* (Comstock) on orange plants and *C. cirripediformis* Comstock on plants of passion-fruit. Duration of each biological stage, longevity of adults and oviposition of females were studied. Measurements of each biological stage were also done, and its behaviour was observed.

Key words: *Ceroplastes*, *C. floridensis*, *C. cirripediformis*, wax scale, biological cycle, Perú.

Introducción

El género *Ceroplastes* Gray constituye uno de los más importantes y antiguos de la familia Coccidae. Se distingue fácilmente por presentar una cubierta cerosa gruesa que cubre el cuerpo de la hembra adulta. Sus especies se encuentran ampliamente distribuidas en las regiones subtropicales y tropicales del mundo. Los autores han publicado el estudio taxonómico de las seis especies registradas en el Perú: *utilis* Cockerell, *érac/iyMmi*Cockerell, *rusci* (L.), *flosculoides* MmWe-Ferrero y Couturier, *floridensis* Comstock, *cirripediformis* Comstock (MARÍN Y CISNEROS 1994). El presente trabajo se refiere al ciclo biológico y comportamiento de las especies de mayor importancia económica: *Ceroplastes floridensis* y *C. cirripediformis*.

Materiales y métodos

El estudio del ciclo se llevó a cabo durante las estaciones de verano (enero-marzo) e invierno (julio-setiembre) para cada especie. La crianza se inició con hembras adultas colectadas en el vivero frutícola de la UNALM sobre árboles de naranjo en el caso de *C. floridensis* y sobre plantas de maracuyá para *C. cirripediformis*.

Para el trabajo en el tinglado, se contó con 20 plantitas de naranjo Washington navel y 20 de maracuyá. Las plantas se colocaron en bolsas de plástico a manera de macetas y se mantuvieron en buenas condiciones durante la crianza de las especies.

Para registrar la capacidad de oviposición, en el laboratorio se acondicionó placas petri de 5 cm, cada una conteniendo una hembra ovípara, un disco de papel absorbente en el fondo y un pequeño trozo de algodón ligeramente humedecido. A diario se observó el número de huevos depositados.

Cuando concluyó la oviposición, se separó, con una pinza, a los adultos y los huevos quedaron en observación para registrar la eclosión de los mismos.

Al emerger, los neonatos tienden a desplazarse a la tapa superior de la placa petri. Con un pincel se trasladaron individuos neonatos para infestar cinco plantas de naranjo y cinco de maracuyá. Cada plantita recibió 40 individuos.

* Parte de la Tesis del primer autor para el grado de *Magister Scientiae*, sustentada en diciembre 1994. Escuela de Post Grado. Univ. Nac. Agraria La Molina. Título "Contribución al estudio taxonómico y biológico del género *Ceroplastes* Gray (Homoptera: Coccidae) y sus enemigos naturales en el Perú". 268 pp.

1. Dpto. De Entomología UNA La Molina. Apartado postal 456 Lima 100
2. Centro Internacional de la Papa. Apartado postal 5969, Lima 100.

Para estudiar la duración del estado ninfal, con una lupa 12x, se registró el momento en que los neonatos se fijaron a las hojas. Cada individuo fue identificado con un círculo a su alrededor, utilizando un plumón y asignándole un número. Las observaciones fueron diarias. Cada vez que ocurría una muda, se registraba la fecha y se verificaba la presencia de la exuvia. Después de cada muda, se registraba la exuvia. Si la ninfa se desplazaba a otro lugar, se marcaba su nueva ubicación de la manera antes descrita.

Los periodos de preoviposición y oviposición, se estudiaron en 20 individuos, en ambas estaciones. Se utilizó una lupa 12x para registrar la emergencia de la hembra adulta y el momento en que empezó a ovipositar. Considerando que la hembra deja de alimentarse al comenzar a ovipositar (Cilliers 1967), se procedió a desprenderlas cuidadosamente de la planta.

Para determinar el número de huevos y el ritmo diario de la oviposición, las hembras fueron trasladadas a placas cóncavas, cambiándolas diariamente de ubicación, de manera que los huevos depositados cada día iban quedando en ubicaciones diferentes.

Para determinar el período de incubación, se tomaron 400 huevos recién depositados, provenientes de diez hembras ovíparas. Se observó diariamente, registrando la fecha de oviposición, la fecha de nacimiento del neonato y el número de huevos que no eclosionaron.

La longevidad del adulto se observó en 20 individuos, registrándose el tiempo transcurrido entre la emergencia del adulto hasta la muerte. Para el registro de la longevidad sin alimento, se consideró un primer período de preoviposición con alimento y a partir de la oviposición hasta la muerte, sin alimento.

El comportamiento está referido a la locomoción, dispersión, muda, oviposición, formación de cera, excreción de melaza, reproducción. Se hicieron observaciones de individuos aisladamente y en grupos.

Resultados y discusión

Biología de *Ceroplastes floridensis*

Huevo:

Los huevos son de forma oval; 0,26 mm largo, 0,12 mm ancho (cuadro 3); recién puestos son amarillo claro o rosado, después de dos o tres días pasan a color naranja y finalmente a rojizo, que se mantiene hasta su eclosión. El corium del huevo recién depositado es liso, pero cerca a la eclosión, se vuelve longitudinalmente arrugado; está cubierto de una capa delgada de cera pulverulenta, aparentemente secretada por los poros multiloculares localiza-

dos en el área vulvar de la hembra; esta cera evita que los huevos se peguen entre sí.

En el cuadro 1 se registra la incubación durante verano e invierno. BALACHOWSKI (1933) en Antivas (Francia) registró 45 días de incubación a 20°C, y no menciona el número de huevos observados. CILLIERS (1967) para *C. brevicauda* y *C. mimosae* registró un período de incubación de 24 a 35 días y 25 y 35 días para cada una de las especies a temperatura de 27°C y 60 a 80% de H.R.

Proceso de eclosión: Los huevos eclosionan debajo de la cubierta cerosa de la hembra que forma una especie de cámara de incubación en la parte posterior del cuerpo. El corium se rompe longitudinalmente y el neonato sale ayudado por una serie de contracciones. La mayoría de las veces, las patas, antenas, y filamentos anales están doblados debajo de la ninfa recién emergida. Ocasionalmente, las patas y antenas quedan libres durante el mismo proceso de la emergencia y contribuyen a que la ninfa se desprenda de la cubierta del huevo. El porcentaje no viable de los huevos fue de 16% .

Ninfa I: (figs. 1A, 3A)

Las ninfas recién emergidas son de forma oval; 0,39 mm largo, 0,20 mm ancho (cuadro 3); cuerpo amarillo naranja, cubierto de polvo ceroso blanco, y ligeramente segmentado. Son notorios los dos ocelos de color negro, que contrastan con el resto del cuerpo. Patas y antenas bien desarrolladas y ligeramente más claras que el cuerpo. El cuerpo termina en un par de setas anales apicales largas. Se distinguen dos fases en la ninfa I:

Primera fase: caminante o «crawler». Las ninfas recién emergidas caminan lenta pero incansablemente de una hora a dos días, buscando un lugar apropiado para insertar sus piezas bucales y establecerse. Preferentemente se localizan en las hojas a lo largo de las nervaduras; con mayor frecuencia en el haz; muy pocos individuos se establecen en el envés. También se ha observado que buscan brotes nuevos, y algunos individuos tienden a localizarse alrededor o cerca de la madre. En condiciones de campo, esta fase constituye la forma en que la plaga se disemina, no solamente por su desplazamiento, sino porque los pequeños caminantes son fácilmente llevados por el viento.

Segunda fase (sedentaria o fija) . Una vez que el caminante se establece introduciendo sus piezas bucales, las ninfas se orientan a lo largo de las nervaduras con la parte anterior dirigida hacia el tallo principal, o la base de las ramas. Algunos individuos, una vez fijados, permanecen todo el resto de su vida en el mismo lugar; otros migran a diferentes lugares de la planta, especialmente después de las mudas.- Dos a

cuatro días después de la fijación, se observan los primeros signos de la secreción de *cera seca* blanca en el dorso como varios puntos cerosos dorsales subdivididos en bandas. Tres corresponden al tórax y cuatro al abdomen; se observa tres puntos cerosos cefálicos y dos líneas cerosas en cada lado del cuerpo, correspondiendo a cada surco estigmático. Hay puntos cerosos a cada lado de las placas anales, y pequeños puntos cerosos alrededor del cuerpo (submarginales). Después de cinco a diez días, los pequeños puntos de cera se fusionan en grupos y forman 15 cuerpos cerosos (*cera seca*) submarginales aunque no bien diferenciados en este estadio.- Los cuerpos cerosos submarginales se localizan con la siguiente configuración: en la parte anterior, un cuerpo ceroso medio cefálico largo y dos laterocefálicos más cortos; lateralmente, ocho cuerpos cerosos, cuatro a cada lado del cuerpo del insecto, siendo los dos anteriores más largos que los dos posteriores; en la parte caudal, cuatro cuerpos cerosos alrededor de las placas anales, dos pequeños al centro y dos más largos lateralmente.- En la parte dorsal aparecen dos cuerpos cerosos que a medida que se desarrollan en longitud se juntan formando un cuerpo ceroso central, de forma trapezoidal con una hendidura superficial transversal que la divide. Todas estas estructuras en conjunto le dan al cuerpo de la ninfa la apariencia de estrella. En condiciones de campo las características mencionadas no siempre están completas pues las formaciones cerosas secas son muy frágiles.

Terminado el desarrollo del primer estadio se produce la primera muda. Pudo comprobarse que en este proceso sólo es expulsada la parte ventral de la exuvia, que se desprende caudalmente y queda en la parte posterior del cuerpo. La porción dorsal de la exuvia se rompe en pequeños fragmentos y queda incorporada en la nueva cera secretada en el siguiente estadio. Esta observación resuelve la discrepancia surgida entre Bodenheimer (1961) que sostenía que había sólo dos estados ninfales y Amitai (1969) que describió tres.

La duración de la ninfa I se anota en el cuadro 2. En la literatura consultada no se ha encontrado referencias a la duración de la ninfa I de *C. floridensis*.

Ninfa II: (figs. IB, 3B)

Inmediatamente después de la primera muda los individuos readquieren su capacidad de desplazarse y suelen cambiar de ubicación. Pasan a otras hojas, ramas o tallos, donde nuevamente se fijan y empiezan a alimentarse. En condiciones de campo prefieren la parte apical de ramas jóvenes localizadas en la parte baja de los árboles. Estos individuos son de forma oval,

color marrón amarillento; promedian 0,72 mm largo y 0,47 mm de ancho (cuadro 3); tienen la misma apariencia de estrella que el primer estadio ninfal, con los 15 cuerpos de cera seca submarginales y el cuerpo ceroso dorsal, descritos para la ninfa I, con la diferencia que son de mayor tamaño. Las bases de los cuerpos cerosos submarginales conforme crecen llegan a unirse entre sí. El cuerpo ceroso dorsal no se presenta dividido y queda un pequeño espacio entre este cuerpo ceroso dorsal y la base de los apéndices submarginales. En este estadio los tres primeros pares de cuerpos cerosos laterales tienen ápices agudos bien definidos, los laterales posteriores son bifidos y más pequeños; se pierde el par de largas setas anales, característica del primer estadio. Todos los cuerpos cerosos y la placa cerosa dorsal del primer estadio ninfal son incorporados a la nueva cera seca secretada durante el segundo estadio.

Al finalizar el segundo estadio se produce la segunda muda. Como en la primera muda, la parte ventral de la exuvia es expulsada caudalmente y la exuvia dorsal queda incorporada en la cera. La duración de la ninfa II se anota en el cuadro 2.

Ninfa III: (figs. 1C, 3C)

Inmediatamente después de la segunda muda, el insecto vuelve a quedar libre con capacidad para desplazarse, pero el cambio de ubicación ocurre con menos frecuencia que en el caso anterior. El cuerpo es oval, marrón rojizo; promedia 1,2 mm longitud y 0,66 mm ancho (cuadro 3). Los cuerpos cerosos marginales descritos en las ninfas I y II también están presentes en la ninfa III pero, debido al desarrollo del cuerpo del insecto, las bases de los cuerpos cerosos quedan más separados. También el espacio entre los cuerpos cerosos laterales y los cuerpos cerosos dorsales se amplía, formando una banda de color marrón rojizo que bordea el cuerpo ceroso dorsal.

Al finalizar este estadio el cuerpo se cubre ligeramente de una capa de cera de diferente aspecto, llamada *cera húmeda*. Los cuerpos de cera seca se hacen menos notorios y el aspecto general del insecto sufre un cambio notable. En su aspecto dorsal se pierde la forma de estrella; las antenas y patas, parecen muy reducidas en comparación con el desarrollo del cuerpo. Terminado este estadio se produce la tercera y última muda, que como en las dos anteriores sólo la parte ventral de la exuvia es expulsada por la parte posterior.

La duración se anota en el cuadro 2.

La duración del ciclo ninfal total se anota en los cuadros 1 y 2.

CUADRO 1.- Ciclos de vida de *GnropUisles floridensis* y *C. cirripediformis* en condiciones de tinglado. UNA La Molina, Lima. 1985 y 1986.

| Observaciones | <i>C. floridensis</i> (1985, en plantas de naranjo) | | <i>C. cirripediformis</i> (1986 en plantas de maracuyá) | |
|---|--|-------------------------------|--|--------------------------------|
| | Verano 22,5°C 77% HR | Invierno 15,5°C 88,5%HR | Verano 22,8°C 77,6%HR | Invierno 15,4°C 89,75%HR |
| DURACIÓN EN DÍAS DE LOS ESTADOS DE DESARROLLO (EN 60 INDIVIDUOS). | | | | |
| Huevo: promed. rango | 19,2 17,3-21,7 | 38,2 34,3-41,0 | 21,0 19,7-22,7 | 37,6 34,0-42,7 |
| Estado ninfal: promed. rango | 43,4 36,7-50,7 | 60,6 52,3-69,0 | 48,4 43,3-54,3 | 67,4 58,3-77,7 |
| Preoviposición: promed. rango | 20,9 18,0-24,7 | 37,3 32,3-43,3 | 24,3 22,0-27,0 | 47,2 42,7-52,0 |
| Oviposición: promed. rango | 14,4 11,0-18,0 | 16,5 12,3-20,0 | 14,9 11,0-18,3 | 17,3 11,7-21,0 |
| TOTAL: promed. rango | 97,0 83,0-115,0 | 152,6 131,3-173,3 | 108,5 96,0-122,3 | 169,5 146,7-193,3 |
| Longevidad en días (en 20 adultos) | | | | |
| con alimento: promed. rango | 46,7 38-54 | 67,2 58-77 | 50,6 41-59 | 71,9 64-77 |
| sin alimento: promed. rango | 36,8 33-41 | 55,6 45-64 | 40,3 36-43 | 60,5 52-65 |
| Capacidad oviposición (en diez hembras) | | | | |
| Duración en días: prom. rango | 16,2 13-18 | 16,9 13-20 | 14,9 14-20 | 17,3 10-21 |
| Total huevos: prom. rango | 365 234-508 | 591 332-952 | 1434 617-2715 | 2790 1171-5021 |
| Promedio diario: prom. rango | 18,5 2-40,5 | 29,5 0,8-83,9 | 71,7 0,3-243 | 132,8 0,5-409 |

CUADRO 2.- Duración, en días, de los estadios ninfales de *C. floridensis* y *C. cirripediformis* en condiciones de tinglado. UNA La Molina, Lima. 1985 y 1986

| Estado ninfal (observaciones en 60 individuos) | <i>C. floridensis</i> (1985, en plantas de naranjo) | | <i>C. cirripediformis</i> (1986 en plantas de maracuyá) | |
|--|--|-------------------------------|--|--------------------------------|
| | Verano 22,5°C 77% HR | Invierno 15,5°C 88,5%HR | Verano 22,8°C 77,6%HR | Invierno 15,4°C 89,75%HR |
| Ninfa I : promedio rango | 13,9 11,7-16,3 | 21,3 18,3-24,0 | 13,0 12,0-14,7 | 22,6 18,7-26,0 |
| Ninfa II : promedio rango | 14,6 12,0-17,3 | 19,7 17,3-22,3 | 14,9 13,0-17,0 | 21,2 18,7-24,7 |
| Ninfa III: promedio rango | 14,8 13,0-17,0 | 19,6 16,7-22,7 | 20,5 18,3-22,7 | 23,5 21,0-27,0 |
| Total : promedio rango | 43,4 36,7-50,7 | 60,6 52,3-69,0 | 48,3 43,3-54,3 | 67,4 58,3-77,7 |

Adulta joven (figs. ID, E)

Después de la tercera muda con que finaliza el estado ninfal, se reactiva la capacidad de desplazamiento del insecto y la mayoría cambia de ubicación hacia las ramas y tallos. El desplazamiento es mayor en los individuos que no migraron en los estadios anteriores. En condiciones de campo las hembras jóvenes se localizan de preferencia en los tallos de los brotes de las ramas de la parte baja de los árboles. La ubicación en el tallo favorece la sobrevivencia de las hembras adultas que podrían desprenderse de la planta conjuntamente con las hojas altamente infestadas. La hembra *ovi plena*, una vez madura, empieza el período de oviposición.

La duración del período de preoviposición se anota en el cuadro 1.

Oviposición :

El primer signo de que la hembra va a iniciar la oviposición, es la contracción de la pared ventral del cuerpo y la secreción de cera pulverulenta en las placas vulvares. La coloración del cuerpo se vuelve más oscura. Los huevos son depositados uno por uno debajo de la cubierta cerosa y son expulsados hacia afuera durante la contracción de la pared ventral del cuerpo. Conforme pasan a través de la vulva se cubren de cera pulverulenta blanca. La hembra también secreta una masa de fibras cerosas delgadas conforme pone sus huevos. La pared del cuerpo se va contrayendo y dando lugar a una cavidad o cámara de incubación, dentro de la cual quedan los huevos. Los primeros huevos quedan en la parte anterior del cuerpo y los recién depositados son agrupados caudalmente, cerca de la vulva. Los últimos huevos que eclosionan salen pegados a manera de un rosario. Esto parece que es debido a que la hembra ya no secreta la cera pulverulenta que mantiene a los huevos sueltos. Las hembras grandes tienen mayor capacidad de reproducción que las pequeñas.

Terminada la oviposición, el cuerpo de la hembra queda encogido y seco debajo de la cubierta cerosa. La cubierta queda vacía, con todos los corions vacíos. La cera gris blanca, se vuelve opaca y oscura debido a que se le adhieren partículas de polvo. Los cuerpos cerosos se tornan vestigiales.

En el cuadro 1 puede verse que, a diferencia de lo que se observó en el desarrollo del insecto, las menores temperaturas del invierno no afectaron mucho la duración de la oviposición; estos registros corresponden a individuos que fueron desprendidos de la planta hospedera.

Capacidad de reproducción:

En el cuadro 1 puede verse que el total de huevos fue mayor en invierno que en verano. La influencia de la estación en la oviposición concuerda con Khasawinah (1963) quién registró para *C. rusci* un fenómeno similar. Este autor atribuye la mayor oviposición invernal como un mecanismo para compensar la alta mortalidad de ninfas que ocurre en primavera. Otros autores no han puesto atención al factor estación y se limitan a mencionar cifras sin mayores explicaciones. Para *C. floridensis*, Kuwana (1923) registró 90-800 huevos y Watson (1932) en Florida un promedio de 75-100 huevos, en general cantidades menores a las registradas en este trabajo. Bodenheimer (1951) en Palestina registró de 45 a 1.278 huevos siendo esta última cifra, el más alto registro para la especie.

En otras especies de *Ceroplastes se* han registrado capacidades de oviposición mucho más altas. Para *C. brevicauda*, 40 a 884 huevos y para *C. destructor* 3.000 huevos (Cilliers 1967). 2.900 huevos para *C. rusci* Italia (Monastero 1961), 1.000 a 2.000 huevos para *C. ceriferus* (Smith 1971). Khasawinah (1963) registró de 150 a 1.900 huevos para *C. rusci* y anota que el rango tan amplio parece estar influenciado por el tamaño de la hembra y posiblemente por el estado nutricional del adulto. Para comprobar esta aseveración se tomaron 10 hembras cuya longitud variaba entre 2,30 a 3,60 mm de longitud y se registró el total de huevos depositados por cada hembra. En el gráfico 4 se muestra la relación directa entre el tamaño de la hembra y su capacidad de reproducción; la hembra de mayor tamaño produjo casi cinco veces más huevos que la hembra más pequeña.

Ritmo de oviposición diaria:

Durante el período de oviposición (cuadro 1) el número de huevos que deposita la hembra por día varía siguiendo una curva que es común para muchos insectos (gráfico 3): en los primeros días, las hembras pusieron el 80% del total de huevos tanto en el invierno como en el verano, el 20% restante fue puesto durante los últimos 10 días en forma progresivamente decreciente. Para esta misma especie BODENHEIMKR (1951) registró un máximo de 80 huevos por día y KUWANA (1923) hasta 159 huevos por día, en Japón.

Longevidad de la hembra adulta :

La longevidad de la hembra adulta incluye el período de preoviposición y oviposición que termina con la muerte. La longevidad con alimento (durante el período de preoviposición) y la longevidad de hembras sin alimento (desprendidas del brote o de la hoja) fue mayor durante el invierno (cuadro 1).

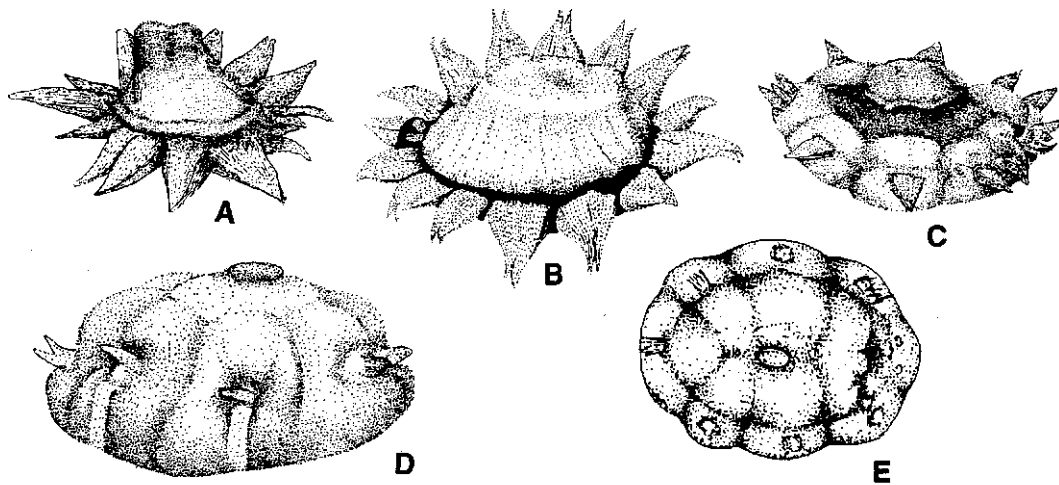


FIGURA 1.- Morfología externa de *Ceroplastes floridensis* Comstock: A, ninfa I; B, ninfa II; C, ninfa III; D, hembra adulta vista lateral; E, hembra adulta vista dorsal (originales).

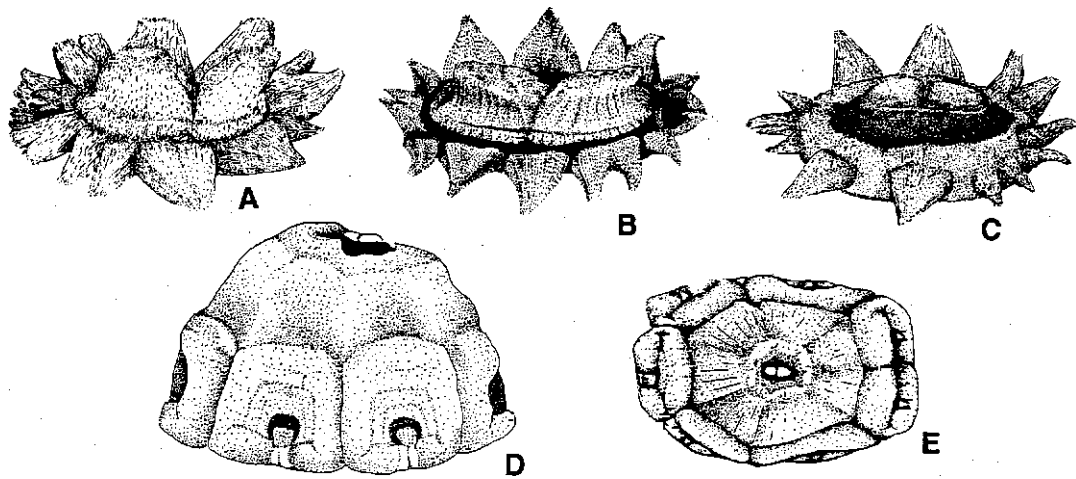


FIGURA 2.- Morfología externa de *Ceroplastes cirripediformis* Comstock: A, ninfa I; B, ninfa II; C, ninfa III; D, hembra adulta vista lateral; E, hembra adulta vista dorsal (originales).

Presentía de machos:

En las crianzas de laboratorio y tinglado no se encontraron machos de esta especie. Tampoco fueron observados en condiciones de campo. BODENHEIMER (1951), y AMITAI (1969) tampoco observaron la presencia de machos. El único registro de la ocurrencia de machos para *C. floridensis* ha sido hecho por KUWANA (1923) en el Japón.

Duración total del ciclo de vida de Ceroplastes floridensis:

La temperatura tuvo una notoria influencia en la duración total del ciclo de las queresas, como resultado de los efectos registrados para cada uno de los estados de desarrollo presentados anteriormente (cuadro 1). En la literatura revisada no se ha encontrado información sobre la duración total del ciclo de vida para esta especie.

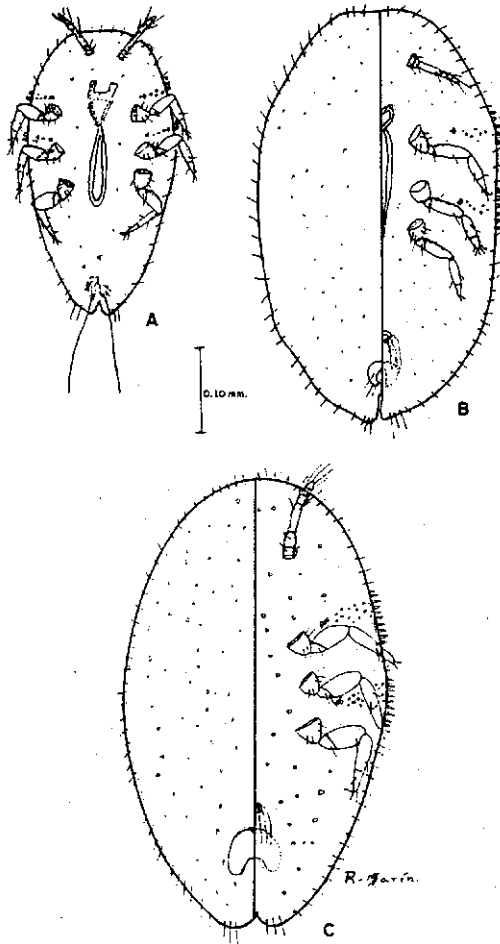


FIGURA 3.- Características morfológicas en preparaciones microscópicas de los estados ninfales de *Ceroplastes floridensis*: A, ninfa I; B, ninfa II; C, ninfa III.

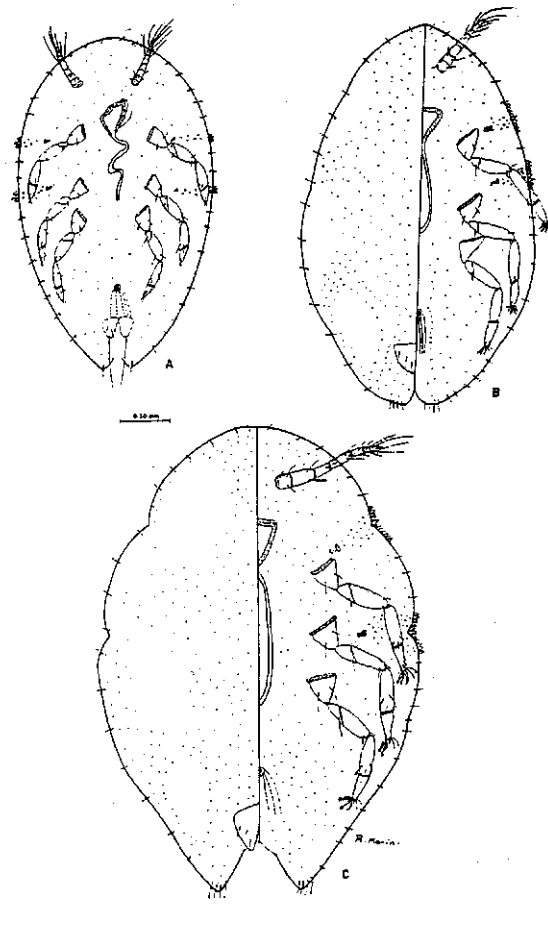


FIGURA 4.- Características morfológicas en preparaciones microscópicas de los estados ninfales de *Ceroplastes cirripediformis*: A, ninfa I; B, ninfa II; C, ninfa III.

Excreción de melaza:

Una de las características de las especies de *Ceroplastes* es que las ninfas y la hembra adulta excretan una cantidad considerable de mielecilla. La producción de miel comienza antes de finalizar el primer estadio ninfal y continúa durante el segundo estadio, aunque en cantidades moderadas. Es durante el estado de ninfa III y de hembra joven que se produce la mayor excreción de mielecilla. El tamaño de la gota de la mielecilla y la intensidad de la fuerza con que es eyectada

aumenta conforme el insecto crece. Las gotitas llegan de 5 a 10 mm de distancia. Durante el proceso de excreción de mielecilla se observa que las placas anales se doblan hacia afuera, girando sobre el borde anterior y dejando al descubierto el tubo anal. Este se encuentra rodeado de 6 setas anales que quedan expuestas hacia afuera, conjuntamente con el anillo anal, y con movimiento rápido expulsa la gota de mielecilla. El tubo anal regresa a su lugar y las placas anales vuelven a su posición.

Biología de *Ceroplastes cirripediformis*.

Huevo:

De forma ovalada, 0,30 mm largo, 0,16 mm ancho (cuadro 3), inicialmente es de color rosado claro con jaspes más oscuros y luego se torna rojizo; el corium es liso inicialmente, pero con el tiempo, se vuelve arrugado; externamente está cubierto de una película de cera pulverulenta de color blanco, que previene que los huevos se peguen unos a otros. El período de incubación está fuertemente influenciado por la temperatura (cuadro 1). El proceso de eclosión fue similar que para *C. floridensis*. El porcentaje de huevos no viables fue de 13.3%.

Ninfa I: (figs. 2A, 4A)

Las ninfas recién emergidas son de forma ovalada, 0,50 mm largo, 0,26 mm ancho (cuadro 3); cuerpo rojizo cubierto de polvo ceroso blanco, ligeramente segmentado. Extremo cefálico con dos ocelos de color negro. Patas y antenas bien desarrolladas y más claras que el cuerpo. Extremo caudal con un par de setas caudales largas. Se distinguen 2 fases en este estado de desarrollo:

Primera fase, caminante o «crawler»: después de salir de la cubierta cerosa, las ninfas caminan pausadamente pero en forma continua durante una hora a dos días, buscando un lugar para localizarse. De preferencia, se establecen en las nervaduras, en el haz de las hojas; también buscan brotes nuevos y muchos tienden a localizarse en cercanías de la queresa madre.

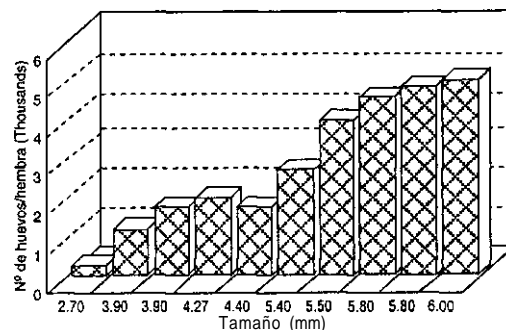


FIGURA 5.- Relación entre el tamaño de la hembra de *Ceroplastes cirripediformis* y el número de huevos depositados. Univ. Nac. Agraria La Molina, 1986.

Segunda fase (sedentaria o fija): las ninfas, una vez que se han fijado introduciendo sus piezas bucales en el hospedero, se orientan con la parte anterior dirigida hacia el tallo principal. Durante la fase sedentaria se produce el cambio de color rojizo a marrón amarillento. Luego se observa los primeros signos de la secreción de *cera seca*. En el dorso aparecen varios puntos cerosos subdivididos en bandas: tres torácicos y cinco abdominales que después se juntan y forman como dos líneas dorsales. En el área cefálica se presentan tres puntos con varios filamentos pequeños submarginales. Después de cinco a diez días, los filamentos se fusionan y forman en conjunto 15 cuerpos cerosos submarginales de *cera seca*, no

CUADRO 3.- Dimensiones, en milímetros, de los estados de desarrollo de *C. floridensis* y *C. cirripediformis* criados bajo condiciones de tingalido. UNA La Molina, Lima, 1985 y 1986.

| Estados de desarrollo (Observaciones en 20 individuos) | <i>C. floridensis</i> (1985, en plantas de naranjo) | | <i>C. cirripediformis</i> (1986 en plantas de maracuyá) | |
|--|--|-------------------|--|-------------------|
| | largo | ancho | largo | ancho |
| Huevo : promedio rango | 0,26 0,24-0,29 | 0,12 0,10-0,14 | 0,30 0,28-0,31 | 0,16 0,14-0,17 |
| Ninfa I: promedio rango | 0,39 0,31-0,55 | 0,20 0,14-0,31 | 0,50 0,36-0,60 | 0,26 0,22-0,31 |
| Ninfa II: promedio rango | 0,72 0,50-0,78 | 0,47 0,43-0,54 | 0,72 0,62-0,84 | 0,43 0,34-0,57 |
| Ninfa III : promedio rango | 0,96 0,77-1,20 | 0,66 0,60-0,80 | 1,03 0,96-1,20 | 0,76 0,62-0,84 |
| Adulto joven promedio rango | 1,68 1,20-2,20 | 1,02 0,84-1,20 | 1,66 1,00-2,30 | 0,79 0,79-1,00 |
| Adulto maduro: promedio rango | 2,73 2,16-3,60 | 2,09 1,60-3,20 | 4,32 1,70-6,00 | 3,40 1,40-4,80 |

muy definidos ubicados como sigue: cuerpos cerosos trifurcados cefálicos con ápice agudo, un par de cuerpos cerosos anterolaterales y dos pares medio laterales simples, y un par de cuerpos cerosos posterolaterales bifurcados y más pequeños que los anteriores y cuatro cuerpos cerosos caudales de los cuales hay dos pequeños al centro y dos más largos lateralmente. En la parte dorsal aparecen dos láminas separadas en cuatro secciones, que luego se juntan para formar dos cuerpos cerosos, uno detrás de otro. El cuerpo ceroso posterior es más desarrollado que el anterior. Esta característica permite diferenciar la ninfa I de esta especie de la correspondiente ninfa de *C. floridensis*. Se desarrollan como dos columnas cerosas altas de forma trapezoidal. Todos estos cuerpos le dan la apariencia de estrella. En condiciones de campo fácilmente se pierden los cuerpos de cera seca por lo que son difíciles de observar.

Terminado el desarrollo del primer estadio se produce la muda. La parte ventral de la exuvia es expulsada hacia la parte posterior del cuerpo. La porción dorsal se rompe en pequeños fragmentos y queda incorporada en la nueva cera secretada por la ninfa II. La duración de la ninfa I está influenciada por la temperatura (cuadro 2).

Ninfa II: (figs. 2B, 4B)

Inmediatamente después de la primera muda, la ninfa II se desplaza y cambia de lugar dirigiéndose hacia los tallos, en un comportamiento similar al observado en *C. floridensis*. Una vez fijada, presenta el cuerpo ovalado y marrón rojizo, 0,72 mm largo, 0,47 mm ancho. Las estructuras del cuerpo hacen que mantenga la misma apariencia general de estrella que el primer estadio, con los 15 cuerpos de cera seca submarginales. Pero, además del tamaño, la diferencia con el primer estadio es fácil de establecer. Los cuerpos cerosos dorsales descritos en el primer estadio se mantienen aunque son de mayor tamaño. Los cuerpos de cera seca están ubicados como sigue: en parte dorsal anterior se distinguen los cuerpos cerosos cefálicos trifurcados siendo el del centro de mayor tamaño que los dos laterales. El par de cuerpos cerosos anterolaterales y los dos pares mediolaterales son agudos y medio acanalados, el par posterolateral es bifurcado. Los cuerpos cerosos caudales posteriores son bifurcados y los caudales anteriores rodean a la placa anal. Estos cuerpos cerosos se diferencian de los de *C. floridensis* que no son bifurcados. Al desarrollarse el cuerpo del insecto, el espacio entre las bases de los cuerpos cerosos submarginales y entre estos y el cuerpo ceroso dorsal se hacen más notorios.

Terminado el segundo estadio se produce la segunda muda y que es un proceso similar al descrito para *C. floridensis*, la parte ventral de la

exuvia es expulsada caudalmente, y la parte dorsal es incorporada en la cera.

El desarrollo de la ninfa II duró más en invierno que en verano (cuadro 2).

Ninfa III: (figs. 2C, 4C)

Inmediatamente después de la segunda muda, vuelve a ocurrir un desplazamiento del insecto. En este cambio de ubicación la mayoría de las ninfas van a tallos más gruesos donde se congregan densamente. El desplazamiento, de esta especie parece ser mayor que en *C. floridensis*. El cuerpo de la ninfa III es ovalado, color rojo oscuro o marrón oscuro, promedia 1,03 mm largo y 0,76 mm ancho (cuadro 3). Al igual que *C. floridensis* la cera seca es retenida del primero y segundo estadio. Debido al desarrollo del cuerpo se presenta mayor espacio entre las bases de los apéndices o cuerpos cerosos. De la misma forma el espacio entre los cuerpos cerosos submarginales y el cuerpo ceroso dorsal es mayor, formando una banda de color rojo oscuro, que rodea el cuerpo ceroso dorsal, característica de este estadio ninfal.

Al finalizar este estadio el cuerpo se cubre ligeramente de una capa de cera húmeda y los cuerpos de cera seca se vuelven más pequeños; el cuerpo pierde la forma de estrella característica del primero y segundo estadios. Se produce la tercera y última muda. Al igual que las dos anteriores la parte ventral de la exuvia es expulsada por la parte posterior. La duración fue mayor en invierno que en verano (cuadro 2).

Estado ninfal completo:

La duración del estado ninfal para *C. cirripediformis* fue de 5 a 8 días mayor que *C. floridensis* (cuadros 1 y 2).

Adulta joven (figs. 2D, 2E)

Después de la tercera muda la capacidad de desplazamiento del insecto se reactiva por última vez y en una magnitud mayor que los estadios anteriores. En condiciones de campo la hembra se localiza de preferencia en la parte baja de los tallos y las ramas, al igual que *C. floridensis*. La duración del período de preoviposición fue mayor que en *C. floridensis* (cuadro 1).

Oviposición:

Al igual que *C. floridensis*, el primer signo de que la hembra va a iniciar el proceso de oviposición es la contracción de la pared ventral del cuerpo, y la secreción de cera pulverulenta en la vulva. El cuerpo del insecto se vuelve de color rojo más oscuro. Durante la oviposición los huevos son puestos uno por uno debajo de la cubierta de cera. Conforme van siendo depositados, los huevos se cubren de una cera pulverulenta blanca. Además, la hembra secreta fibras cerosas delga-

das entre los huevos. Conforme progresa la oviposición, el cuerpo de la hembra se contrae dando lugar a una cavidad que queda llena de huevos. En esta cavidad o cámara incubadora, los primeros huevos quedan en la parte anterior, y los recién depositados, caudalmente. Los últimos huevos, que emergen exentos de polvo ceroso, salen pegados a manera de rosario, al igual que en *C. floridensis*.

Terminada la oviposición el cuerpo queda completamente encogido y se seca debajo de la cubierta cerosa, la cual queda vacía, excepto por la presencia de los coriones vacíos, y su color crema amarillento se vuelve más oscuro, debido a que se le adhieren partículas de polvo. Los cuerpos cerosos son vestigiales, las placas y núcleos se observan claramente.

No se observaron grandes diferencias con el período de oviposición de *C. floridensis* (cuadro 1). Todas las hembras que se utilizaron en el estudio de oviposición estaban separadas de la planta hospedera.

Capacidad de oviposición:

La capacidad de oviposición de *C. cirripediformis* fue mucho mayor que la de *C. floridensis* (cuadro 1) y está influenciada por el tamaño de la hembra adulta (figura 5).

Ritmo de oviposición:

El ritmo de postura es mayor en la primera mitad de su vida luego va bajando paulatinamente al igual que en *C. floridensis*, pero el promedio de oviposición diaria fue casi tres veces mayor (cuadro 1).

Longevidad del adulto:

En ambas estaciones, al separar a las hembras del alimento se redujo su longevidad en diez días (cuadro 1).

Presencia de machos:

En las crías de laboratorio y tinglado no se registraron machos de *C. cirripediformis*. Tampoco

se observaron machos en las múltiples revisiones de campo. Sin embargo, Gimpel *et al.* (1974) describieron el macho de esta especie basados en un solo espécimen.

La duración total del ciclo de vida de *C. cirripediformis* fue mayor que el de *C. floridensis* en ambas estaciones (cuadro 1).

El proceso de excreción de melaza en *C. cirripediformis* es igual que el descrito para *C. floridensis*.

En la literatura especializada no se ha encontrado referencia alguna sobre la biología de *C. cirripediformis*.

Agradecimiento.- Los autores reconocen el trabajo editorial del Dr. Pedro G. Aguilar Fernández, tanto en este artículo sobre biología de *Ceroplastes* como en el anterior sobre taxonomía.

Literatura

- Amitai S. 1969. Morphological identifications of the stages of the Florida wax scale *Ceroplastes floridensis* Comstock (Coccidae). *Israel J. Ent.* 4:89-95
- Balachowsky A. 1933. Sur la biologie de *Ceroplastes floridensis* Comst et Sur la repartition géographique de *Ceroplastes* dan la région Palearctique (Hem.: Coccidae). *Proc. Int. Congr. Ent. Ent.* 5:78-87.
- Bedford E C G. 1968. The biology of *C. sinoiae* HM, with special reference to the ecdysis and the morphology of the test South Afr. Dept. Agr. Tech. Serv. Ent. 14:1-111 .
- Bodenheimer F S. 1961. Citrus Entomology in the Middle East W Junk, The Hague. 663 pp.
- Cilliers C. 1967. A comparative biological study of three *Ceroplastes* species (Hom. Coccoidea) and their natural enemies. Dep Agr. Tech. Ser. South Africa. Ent. Mem. 13.
- Dobly-Tyler CH. 1899. The development of *Ceroplastes roseatus* Towns and Ckll. *Trans. Ent Soc. Lond. Part. III.*
- Gimpel W F, Miller D R, Davidson J A. 1974. A systematic revision of the wax scales genus *Ceroplastes* in the United States (Homoptera: Coccidae). *Agr. Exp. St. Univ. Maryland No. 841, 85 pp.*
- Kasawinah A M, Talhouk A S. 1963. The fig wax scale *Ceroplastes rusa* (L.). *Z. ang. Ent. Boil.* 2 113-216.
- Smith E F, Ota A K, McComb C W, Weidhass J A. 1971. Development and control of a wax scale, *Ceroplastes ceriferus*. *Jour. Econ. Ent.* 64:889-893.