

**REVISION Y FILOGENIA DE LAS POLILLAS DEL GENERO
LEUCOLITHODES WARREN, 1904 (GEOMETRIDAE: ENNOMINAE)¹**

**REVISION AND PHYLOGENY OF THE MOTHS OF THE GENUS
LEUCOLITHODES WARREN, 1904 (GEOMETRIDAE: ENNOMINAE)**

LUIS E. PARRA Y MONICA E. HORMAZABAL²

ABSTRACT

The systematic status of the genus *Leucolithodes* Warren, 1904 is reviewed. *Bryoptera* Guenée, 1857 is not present in Chile, the species formerly assigned to it are in fact *Leucolithodes paulina*, (Ureta, 1956) n. comb., *L. panteata* (Felder & Rogenhofer, 1875) and *L. lecideata* (Felder & Rogenhofer, 1875). Description of the imago, phylogeny, distributions and flight period of these species are given. Genitalia of the male and female are illustrated and photographs of the adults are presented.

KEY WORDS: Lepidoptera, Geometridae, *Leucolithodes*, Systematics, Phylogeny, Chile.

INTRODUCCION

Para Chile, la fauna de los lepidópteros geométridos ha sido bastante estudiada en este último tiempo por el Dr. F. Rindge, principalmente en la subfamilia Ennominae y en la tribu Nacophorini. Sus trabajos han entregado valiosos aportes al estudio de esta fauna en Chile y regiones adyacentes, aclarando con esto la posición taxonómica de muchos géneros y especies y creando nuevos taxa para la ciencia. Principal mención cabe hacer del trabajo publicado en 1983 en donde se hace una monografía sobre los géneros presentes en el país y se entrega los caracteres polarizados de los diferentes taxa para la tribu antes mencionada.

A pesar de poseer este tipo de información, existen aún muchos taxa que no tienen clara su posición taxonómica ni el número de especies

que están comprometidas con él. Este es el caso de los géneros *Bryoptera* Guenée, 1857 y *Leucolithodes* Warren, 1904 con tres especies descritas para Chile, a saber: *B. paulina* con dos subespecies (*B. paulina paulina* y *B. paulina australis*) descrita por Ureta en 1956; *L. panteata* y *L. lecideata* descritas por Felder y Rogenhofer en 1875 como *Bryoptera* y cambiadas a *Leucolithodes* por Warren en 1904, colocando especial atención en la nervadura alar y en el tipo de escamas del cuerpo.

Dado, al parecer, la estrecha relación entre éstas especies pertenecientes a géneros distintos, se pretende aclarar la posición sistemática del o los géneros involucrados para las especies chilenas. Al mismo tiempo, basándose en un análisis filogenético de este grupo, el cual se supone monofilético, determinar la situación sistemática de cada especie y de las subespecies comprometidas; conocer la distribución geográfica de los taxa y entregar claves que permitan separarlas.

1 Trabajo financiado por el Proyecto 92.38.26-1 de la Dirección de Investigación de la U. de Concepción.

2 Depto. de Zoología, Universidad de Concepción, Casilla 2407-10, Concepción, Chile.

MATERIALES Y METODOS

Para el presente estudio se contó con material depositado en el Museo Nacional de Historia

Natural de Santiago (MNHN), del Museo de Zoología de la Universidad de Concepción (MZUC), Muséum National d'Histoire Naturelle Paris (MNHN) y de la colección del Sr. E. Krahmer (CK). También se realizaron recolecciones de material en los sectores de Valdivia (X Región) y Parque Nacional de Nahuelbuta (Novena Región) durante los años 1988 y 1989 respectivamente.

El material fue disectado para la obtención de la armadura genital de los machos y de las hembras; los esquemas y descripciones de los ejemplares se hicieron usando los métodos convencionales de la taxonomía.

El período de vuelo y distribución de las especies tratadas fueron obtenidos de la información contenida en las etiquetas de cada ejemplar.

Para el análisis filogenético, se utilizaron los caracteres ya polarizados por Rindge (1971, 1983) y el método manual de Henning.

RESULTADOS

Filogenia

En el análisis filogenético de las especies comprometidas en el presente estudio, se usó la polarización de caracteres ya entregada por Rindge (1983) para los géneros y especies de la tribu Naphorini y el estudio de algunos caracteres adicionales comparándolos con los de especies de los géneros más plesiomórficos de esta tribu (v. gr. *Betulodes* y *Thyrinteina*, Rindge, 1961). Los caracteres usados y sus estados corresponden a: (P indica plesiomorfía y A apomorfía):

- 1) Tercer segmento del palpo: la mitad o menor al largo (P) o más de la mitad del largo del segmento medio (A).
- 2) Palpos de la hembra: tan largo o más largo (P) o más pequeño que el de los machos (A).
- 3) Antena del macho: bipectinada (P) o fasciculada o simple (A).
- 4) Penachos de escamas abdominales en la región dorsal: presente (P) o ausente (A).
- 5) Pincel de pelos en la tibia posterior del macho: ausente (P) o presente (A).
- 6) Tipo de uncus: simple, recto (P) o modificado (A).
- 7) Socius: presente (P) o ausente (A).
- 8) Gnathos: extremo libre con espinas (P) o con sensilas (A).
- 9) Longitud del proceso del anellus comparado con la longitud del uncus: más largo (P) o igual o más corto (A).
- 10) Estriaciones en la porción posterior del corpus bursae: ausente (P) o presente (A).
- 11) Forma del corpus bursae: redondeado, oval o elíptico (P) o la porción anterior es estrecha y la posterior inchada (A).
- 12) Signum: presente (P) o ausente (A).
- 13) Forma del signum adentro del corpus bursae: plano, sólo sobre la superficie interna del corpus bursae (P) o en forma de bolsa, digitado o hueco (A).
- 14) Ductus bursae pequeño 1/3 o la mitad de la bursa (P) o más largo que la bursa (A).

En la tabla 1 se señala la matriz de caracteres polarizados utilizados en el estudio de las tres especies.

TABLA I
MATRIZ DE CARACTERES POLARIZADOS DE LAS ESPECIES COMPROMETIDAS EN ESTE ESTUDIO.

Caracter	Grupo externo				
	<i>Betulodes</i>	<i>L. lecideata</i>	<i>L. panteata</i>	<i>B. paulina</i>	
	<i>Thyrinteina</i>				
1	0	0	0	1	Autapomorfía
2	0	0	1	0	Autapomorfía
3	0	1	1	1	Sinapomorfía
4	0	1	1	1	Sinapomorfía
5	0	0	0	1	Autapomorfía
6	0	0	1	0	Autapomorfía
7	0	1	1	1	Sinapomorfía
8	0	1	1	1	Sinapomorfía
9	0	1	1	1	Sinapomorfía
10	0	1	0	1	Sinapomorfía
11	0	1	0	1	Sinapomorfía
12	0	0	1	0	Autapomorfía
13	0	1	0	1	Sinapomorfía
14	0	1	0	0	Autapomorfía

El grupo de especies estudiadas es monofilético, hipótesis sustentada por las sinapomorfías de los caracteres 3, 4, 7, 8 y 9 (ver tabla 1), lo cual junto al análisis de las descripciones originales de los géneros, proponemos que todas las especies descritas para Chile bajo el género *Bryoptera*, pertenecen al género *Leucolithodes*, aceptando así la proposición hecha por Warren para *B. panteata* y *B. lecideata*.

La figura 1 muestra el cladograma hipotético del género *Leucolithodes* Warren, 1904.

TAXONOMIA

Leucolithodes Warren, 1904

Leucolithodes Warren, 1904, p. 582.

Diagnosis: Este género es fácilmente reconocible porque las alas de las tres especies que lo componen presentan una coloración verde claro con manchas castaño oscuro, lo que les da un aspecto liqueniforme. Alas no dentadas. En cambio, *Bryoptera* presenta alas dentadas con una coloración blanca o blanca grisácea sobre la cual se disponen manchas de color castaño.

Reconocimiento: Cabeza sin ocelos; chaetosemata reducida; ojos glabros; antenas simples, filiformes; palpos labiales con segmentos 1 y 2 subiguales en longitud; cabeza, tórax, pectus y fémur pilosos.

Genitalia del macho: uncus simple de forma triangular; gnathos en forma de "V", con sensilas en región subapical del lado dorsal del extremo libre; proceso del anellus reducido; aedeagus con vésica armada.

Genitalia de hembra: bursa copulatrix globosa o más estrecha en extremo posterior y más ancha en el anterior; signum hueco, circular o ausente.

Distribución geográfica: En Chile desde la V región (Viña del Mar) hasta la X región (Chaitén) (Fig. 17).

Etimología: El nombre del género dice relación con la coloración de las alas anteriores, las cuales

son relucientes (leucos: brillante, reluciente) en relación a otras polillas del grupo.

Clave para separar las especies del género *Leucolithodes* en base a caracteres externos.

1. Superficie de las alas de color verde claro a verde azulado 2
- 1'. Superficie de las alas de color verde amarillento *panteata* (Fig.19)
- 2(1). Líneas antemedial y medial muy bien definidas, entre ellas la superficie del ala verde claro uniforme, abigarrada, con pequeños puntos castaño claros *lecideata* (Fig. 18)
- 2'. Líneas antemedial, medial y basal no definidas como un sólo trazo, más bien aparecen como un trazo compuesto por manchas grandes castaño oscuro; superficie dorsal del ala no lleva pequeños puntos castaño. *paulina*.(Fig. 20 y 21).

Clave para las especies del género *Leucolithodes* en base a la genitalia del macho.

1. Uncus simple, gnathos en forma de "v" con extremo libre rectangular. 2
- 1'. Uncus triangular, gnathos en forma de "v" con extremo libre cuadrangular (Figs. 7 y 8). *panteata*
- 2(1). Yuxta subcuadrangular; proceso del anellus subrectangular (Fig. 11). *paulina*,
- 2'. Yuxta subrectangular; proceso del anellus digitiforme (Fig. 2) *lecideata*

Clave para las especies del género *Leucolithodes* en base a la genitalia de la hembra.

1. Bursa copulatrix estrecha en porción posterior y ancha en región anterior; signum ovoide a circular hueco. . . 2
- 1'. Bursa copulatrix globosa, superficie interna en sus dos tercios posteriores esclerotizada; signum ausente (Fig. 10) *panteata*
- 2(1). Ductus bursae tres veces más largo que la bursa copulatrix (Fig. 5); signum subcircular hueco, dentado sólo en márgenes (Fig. 6). *lecideata*
- 2'. Ductus bursae subigual al largo de la bursa copulatrix (Fig. 15); signum ovoidal hueco, dentado en superficie ventral y en sus márgenes (Fig. 16) *paulina*

Leucolithodes lecideata
(Felder & Rogenhofer, 1875)
(Figuras 2-6, 17 y 18)

Bryoptera lecideata Felder & Rogenhofer, 1875, pl. 126.

Leucolithodes lecideata (Felder & Rogenhofer) Warren, 1904, p. 582.

Hembra: Expansión alar: 3.55 (\pm 0.3) cm.

Tagma cefálico (Fig. 18): Frente y vértex con escamas verde claro; antenas simples, filiformes, castaño claro; chaetosemata reducida; ocelos ausentes; ojos glabros; palpos labiales oblicuamente dirigidos hacia adelante y arriba, con escamas verde claro y castaño oscuras, segmento 1 con escamas verde claro, porción distal con escamas castaño oscuro, segmento 2 con escamas verde claro en la base y castaño oscuro en mitad distal, segmentos 1 y 2 subiguales en longitud 2 veces mayor al segmento 3.

Tagma torácico (Fig. 18): Patagias y tégula verde claro. Tégulas en región anterior con banda castaño oscuro que delimita las patagias. Meso y metatórax con escamas pilosas mucho más claras que las tégulas. Mesotórax con un penacho de escamas en región media. Superficie ventral del tórax con escamas blanquizcas pilosas. Patas torácicas con bandas anulares verde claro, castaño y blancas alternadas. Las bandas blancas son notorias en tibia y tarsos. Superficie dorsal del abdomen levemente coloreada con el tinte verde del patrón general. Superficie ventral con escamas blanquizcas.

Patrón de color de alas anteriores (Fig. 18): Superficie dorsal verde claro como patrón general. Línea basal con finos puntos castaño claro desde la costa hacia el borde interno del ala. Entre base del ala y línea basal, y entre ésta y línea antemedial un espacio verde claro sin manchas. Línea antemedial bien notoria (castaño oscuro) entre costa y tronco medial, y entre vena anal y borde interno del ala. Espacio entre línea antemedial y medial finamente punteado, castaño claro. Línea medial castaño con franja ancha que pasa sobre la celda discal, más oscurecida entre borde costal y la M_1 , y entre Cu_2 y el borde interno del ala. Porción distal de celda discal, junto a línea

medial con mancha rectangular castaño oscuro, que corresponde a la mancha discal. Línea subterminal castaño, más oscura entre borde costal y R_5 . Mitad externa del espacio entre línea medial y subterminal finamente punteada por manchas castaño claro. Banda terminal delgada, bien definida. Mitad externa del espacio entre línea subterminal y terminal, y entre M_1 y borde interno del ala con finos puntos castaño claro que se unen a los de la banda subterminal. Superficie ventral gris verdoso, más claro que superficie dorsal, siguiendo el mismo patrón de las líneas, pero con espacios abigarrados mucho más notorios.

Patrón de color de alas posteriores (Fig. 18): En la superficie dorsal amarillento con una banda castaño claro entre el borde costal y el borde interno, en la mitad del ala sobre la celda medial. Presencia de una mancha subcircular en el ángulo superior de la celda medial, apegada a la banda. Toda la superficie del ala cubierta por finos puntos de color castaño claro, más densos hacia el borde externo del ala. Superficie ventral con el mismo patrón de color de la superficie dorsal, presentando las manchas y bandas mucho más definidas y notorias.

Genitalia (Figs. 5 y 6): Bursa copulatrix globosa en vista lateral, en vista dorsal levemente estrecha, estriada; signum presente, en posición dorso anterior de la bursa, de forma peltada con los bordes dentados; ductus bursae siete veces más largo que ancho, tres veces más largo que la bursa, altamente esclerotizado, con estrias; apófisis posteriores cinco veces más larga que las anteriores.

Macho: Expansión alar: 3.42 (\pm 0.2) cm. Similar a la hembra pero con las líneas de las alas anteriores menos notorias.

Genitalia (Figs. 2 a 4): Uncus corto y grueso, de extremo agudo, 1/3 del tamaño de las valvas; socius ausente; gnathos en forma de "V", con un conjunto de sensilas en la región subapical del lado dorsal del extremo libre, el cual es 4 veces más largo que ancho; valvas 3 veces más largas que anchas, de ápice redondeado y curvado levemente hacia el interior para terminar con el borde costal de ápice subagudo; sacculus normal, en

forma de "V"; yuxta subrectangular, con la mitad anterior más ancha; proceso del anellus digitiforme, 2/3 del largo del uncus; aedeagus 2 veces el largo de las valvas, ductus seminalis en región subanterior; vésica armada con un conjunto de espinas.

Período de vuelo: 21 de noviembre a 1 de enero.

Distribución geográfica: Entre Parque Nacional Nahuelbuta (Provincia de Malleco, IX Región) y Maullín (Provincia de Llanquihue, X Región) (Fig. 17).

Material examinado (4 machos y 5 hembras): 1 macho, Maullín, 1-I-1943 (MZUC); 1 macho, Maullín, 3-I-1943 (MNHNP); 1 hembra y 1 macho, Prov. Valdivia, Sto. Domingo, Valdivia, Chile, 21-II-59 (CK); 1 hembra, Chile, Angol, Nahuelbuta, Dic. 20, 87, L. Parra col. (MZUC); 1 hembra, Prov. Valdivia, Sto. Domingo, Valdivia, Chile 13-12-59 (CK); 1 macho, Maullín, 23-XII-42 (MZUC); 1 hembra Curacautín 15-XII-50 (MZUC); 1 hembra 19-XII-58 (CK). [Chile].

Leucolithodes panteata

(Felder & Rogenhofer, 1875)

(Figuras, 7-10, 17 y 19)

Bryoptera panteata Felder & Rogenhofer, 1875, pl.126.

Leucolithodes pantherata (Felder & Rogenhofer, 1875) Warren, 1904, p. 582

Leucolithodes panteata (Felder & Rogenhofer, 1875) Warren, 1904, Fletcher, 1979, p. 115 (n. emend.)

Hembra: Expansión alar: 3.55 (± 0.4)cm.

Tagma cefálico (Fig. 19): Frente y vértex con escamas verde amarillentas; antenas simples, filiformes, castaño claro; chaetosemata normal pero con banda hacia región dorsal de la cabeza sin unirse con la del otro lado; ocelos ausentes; ojos glabros; palpos labiales hacia adelante con escamas blanco ceniciento en mitad proximal del segmento 1 castaño oscuro entremezcladas con algunas blanco en la mitad distal y en los seg-

mentos 2 y 3; segmentos 1 y 2 subiguales en longitud, cada uno 3 veces más largo que el segmento 3.

Tagma torácico (Fig. 19): Patagias y tégula verde amarillento. Tégulas en región anterior con banda castaño oscuro que delimita de las patagias. Región posterior, con banda de escamas castaño oscuro que las delimita longitudinalmente. Meso y metatórax en conjunto con 3 penachos, de escamas verde amarillento, uno medial impar y un par en extremo posterior del tórax. Superficie ventral del tórax con escamas blanquizas, pilosas, cortas. Patas torácicas con bandas anulares blanquizas y castaño alternadas en tibia y tarsos. Superficie dorsal y ventral del abdomen con escamas blanco ceniciento.

Patrón de color de alas anteriores (Fig. 19): Superficie dorsal verde amarillento. Línea basal castaño oscuro bien definida desde borde costal hacia borde interno. Línea antemedial castaño oscuro interrumpida entre tronco radial y cubital, y entre anal y borde interno del ala. Sobre la antemedial una delgada línea difusa, castaño, entre tronco radial y borde interno. Banda media es una ancha franja castaño, bien definida desde costa hacia vena A₂, donde se une a banda postmedial. Región externa de celda discal, en parte media entre línea medial y postmedial con la mancha discal subovoide. Línea postmedial ancha, bien definida, castaño oscuro. Línea subterminal ancha, oscura, interrumpida entre R₅ y M₁, y entre A₂ y borde interno del ala. Línea adterminal y terminal fusionadas, castaño oscuro, presente entre región subapical y ángulo interno. Superficie ventral de las alas blanco ceniciento, con el mismo patrón de manchas de la superficie dorsal, pero más difusas.

Patrón de color de las alas posteriores (Fig. 19): Superficie dorsal blanco ceniciento, pero hacia margen externo más oscuras, debido a las escamas castaño claro. Mancha subtriangular en región externa de la celda medial. Borde externo, apical y pequeña porción del borde costal con delgada franja castaño claro. Superficie ventral presenta el mismo patrón de color y de manchas de superficie dorsal.

Genitalia (Fig. 10): bursa copulatrix globosa,

subigual en tamaño a las apófisis anteriores, superficie interna en su mitad basal esclerotizada y con banda de espinas pequeñísimas; ductus bursae levemente más largo que ancho, subigual a la mitad del largo de la bursa; apófisis anteriores 2/3 el largo de posteriores, se unen al octavo esternito a través de 2 ramas laterales a modo de bifurcación.

Macho: Expansión alar: 3.0 (\pm 0.2) cm.

Tagma cefálico: similar a la hembra, pero con chaetosemata algo más reducido, pero más desarrollado que en otras especies.

Patrón de color de las alas anteriores: Similar a la hembra, con líneas notorias pero difusas. Mancha discal unida a línea postmedial levemente más oscura que el resto de las manchas.

Patrón de color de las alas posteriores: Color de fondo blanco ceniciento, superficie abigarrada de pequeños puntos de escamas castaño claro. Mancha subovalada castaño claro se extiende hacia margen costal, en región externa de celda medial. Margen externo del ala con línea castaño. Angulo externo con mancha subrectangular desde la vena CU_2 . Superficie ventral similar a la dorsal.

Genitalia (Figs. 7 a 9): uncus fuerte, triangular, 3.2 veces el largo de las valvas; socius ausente; gnathos en forma de "V" cuadrangular (tan largo como ancho), con un conjunto de sensilas en región subapical del lado dorsal del extremo libre, el cual tiene la mitad del largo del uncus; valvas 2 veces más largas que anchas, subigual en grosor a lo largo de toda su extensión; sacculus normal, con borde anterior truncado; yuxta subcuadrangular con dos proyecciones digitiformes hacia la región posterior y dos protuberancias laterales, una en cada base de las proyecciones; proceso del anellus laminado; aedeagus subigual en tamaño a las valvas; ductus seminalis en extremo anterior de la funda; vésica armada con conjunto de espinas.

Período de vuelo: 20 de diciembre a marzo.

Distribución geográfica: En la Provincia de Malleco, IX Región (Fig. 17).

Material examinado (8 machos y 4 hembras): 1 hembra, Chile, Angol, Nahuelbuta, Dic. 20, 87, L. Parra col. (MZUC); 1 hembra y 2 machos, Termas de Río Blanco, Cautín, 3-57 (MZUC); 1 macho, Termas de Río Blanco, Cautín, II-57 (MNHNP); 1 macho, Termas de Río Blanco, Cautín, II-57 (MZUC); 1 macho y 2 hembras, Termas de Río Blanco, Cautín, II-57 (MZUC); 1 macho, Chile, Angol, Nahuelbuta, Dic. 20, 87, L. Parra col. (MNHNP); 1 macho, Pichinahuel, Cord. Nahuelbuta, Arauco, 1200 m, 14, 18 Febrero 56, Coll: L. E. Peña (MZUC); 1 macho, Chile, Angol, Nahuelbuta, Dto. 20, 87, L. Parra col. (MZUC). [Chile].

Leucolithodes paulina. (Ureta, 1956) n. comb.
(Figuras 11-14, 17, 20 y 21)

Bryoptera paulina Ureta, 1956, p. 274, 277, 279; lám. I fig. 3 a.

Bryoptera paulina australis Ureta, 1956, p.280; lám. I fig. 3 b.

Hembra: Expansión alar: 3.68 (\pm 0.2) cm.

Tagma cefálico (Figs. 20 y 21): Frente y vértex con escamas verde claro; frente con escamas negras; antenas simples, filiformes, superficie dorsal con escamas castaño claras, algunas negras, en superficie ventral castaño oscuras, la base rodeada de escamas verdosas; chaetosemata reducida; ocelos ausentes; ojos glabros. Palpos labiales hacia adelante, con escamas verde claro en superficie ventral del segmento 1, superficie dorsal con escamas negras más cortas; segmento 2 con escamas negras y un penacho verdoso por dentro; segmento 3 con escamas blanco verdosas.

Tagma torácico (Figs. 20 y 21): Patagias y tégulas verde claro. Tégulas con faja de escamas negras en línea media; en región anterior con una banda negra que las delimita de patagias. Meso y metatórax con escamas verde claro; mesotorax con banda negra que lo delimita de tégulas; metatórax con banda negra terminal; dos penachos de escamas verde claro al término del metatórax. Superficie ventral con escamas blancuzcas, pilosas. Patas torácicas con escamas verde claro, anilladas de negro.

Patrón de color de alas anteriores (Figs. 20 y 21): Superficie dorsal verde claro, como patrón general, con serie de líneas negras que las cruzan desde la costa al borde interno. Línea basal incompleta, representada por dos trazos, uno costal y otro en ángulo abierto entre la cubital y la anal. Línea postmedial formada por líneas y manchas en forma zigzagueada; a continuación sobre costa, dos a ocho manchas negras. Línea postmedial con dos fajas más, con una tercera que parte de la costa subapical y termina en el ángulo interno, cruzan el ala formando en el centro serie de figuras y puntos negros repartidos irregularmente, con una mancha discoidal; sobre costa y borde interno con numerosos puntos o rayas negras. Línea marginal formada con serie de manchas triangulares negras que se continúan hacia las líneas anteriores. Línea submarginal con manchas negras que se unen por finas prolongaciones a manchas de la marginal. Superficie ventral con escamas blancas, ligeramente verdosas, excepto en mitad posterior y basal, donde son blancas; sigue mismo patrón de líneas de superficie dorsal, pero la costa y borde externo, como la región subapical, muy marcados.

Patrón de color de alas posteriores (Figs. 20 y 21): Superficie dorsal con escamas blancas, tenuemente teñidas de verde, con mancha discoidal negra y delgada línea postmedial, interrumpida en el centro, pero muy marcada sobre el borde abdominal. Línea marginal negra entre venas cubital y anal, y un fuerte trazo del mismo color que parte de Cu_2 y termina en ángulo interno. Presencia de numerosos puntos negros diseminados en toda el ala. Superficie ventral blanquizca, tenuemente verdoso, principalmente a lo largo de las venas; presenta mismo patrón de manchas de superficie dorsal.

Genitalia (Figs. 15 y 16): bursa copulatrix trasovada, membranosa, con estrias en toda su superficie; signum dorsal anterior, peltada con bordes y superficie ventral dentados; ductus bursae fuertemente esclerotizado, 4 veces más largo que ancho, $3/5$ de la longitud de la bursa; apófisis posteriores 4 veces más largas que las anteriores.

Macho: Expansión alar: 3.61 (\pm 0.2) cm. Similar a la hembra.

Genitalia (Figs. 11 a 14): uncus fuerte, grueso, de ápice agudo, $1/3$ del largo de las valvas; socius ausente; gnathos en forma de "V" con un conjunto de sensilas en la región subapical del lado dorsal del extremo libre, el cual es subigual al largo del uncus, 6 veces más largo que ancho; valvas 3 veces más largas que anchas, cuyos bordes convergen hacia el ápice; sacculus normal, de extremo anterior redondeado; yuxta subcuadrangular, ensanchándose hacia la porción posterior; proceso del anellus reducido, subrectangular, la mitad del largo del uncus; aedeagus subigual en tamaño a las valvas, vésica armada con 3 espinas grandes cerca de la región basal y con un conjunto de pequeñas espinas distribuidas entre las bases de las espinas grandes.

Período de vuelo: 24 octubre al 22 de enero.

Distribución geográfica: Entre Viña del Mar (Provincia de Valparaíso, V Región) y Chaitén (Provincia de Palena, X Región) (Fig. 17).

Material examinado (17 machos y 20 hembras): 1 macho, (Paratipo), El Arrayán, Santiago, 17.XI.1955, 6171, Chile, Tipo N° 654 (MNHN); 1 hembra (Paratipo), Viña del Mar, 21.XI.1953, 5712, Chile, Tipo N° 668 (MNHN); 1 macho, (Paratipo), Río Blanco, 26.XII.1946, H. Wagenknecht, coll. Ureta, 6189 Chile, Tipo N° 677 (MNHN); 1 hembra (Paratipo), S. Ignacio, 5719 Chile, Tipo N° 679 (MNHN); 2 hembras y 7 machos, Prov. Valdivia. Fdo. Los Pinos, 14-XI-74 (MZUC); 5 hembras y 1 macho, Chile, Angol, Nahuelbuta, Dic 20, 87, L. Parra col. (MZUC); 1 hembra, Valdivia - I. Teja, 27/10/1986, coll. D. Jackson (MZUC); 1 hembra, La Obra, Santiago, 25.X.51, T. Ramir (MZUC); 1 macho y 1 hembra, El Manzano, Santiago, L. E. Peña, 28.X.51 (MZUC); 1 hembra, Concepción, 12-XII-61, Trampas: coll fototrópica (MZUC); 1 hembra, Puyehue, 22 Enero 1964, Cekalovic: coll (MZUC); 1 hembra, Jardín Bot., 10-XI-81 (MZUC); 1 hembra, Prov. Valdivia, Fdo. Los Pinos, 10-XII-74 (MZUC); 1 macho, Chile, Valdivia, Dic. 10, 87, M. Beéche (MZUC); 1 hembra, Valdivia Huilo huilo, Enero 1979, Valenzuela: coll (MZUC); 2 hembras y 1 macho, Chaitén, 3-11-82, Cekalovic: coll (MZUC); 1 macho, Valdivia - I. Teja, 25/10/86, coll. D. Jackson (MZUC); 1 hembra Sto. Domingo, 4-XI-64, Colección

Wagenknecht 1973 (MZUC); 1 macho, Valdivia, 24-XI-81, Renato Steiner (MZUC); 1 macho, Valdivia - I Teja, 24/10/86, coll. J. Jackson (MZUC); 1 macho, Valdivia - I Teja, 3/11/86, coll. D. Jackson (MZUC). [Chile].

DISCUSION

Hemos dejado todas las especies comprometidas en este estudio en el género *Leucolithodes*, basándonos principalmente en las descripciones originales. En este género, a diferencia de *Bryoptera*, las alas no son dentadas y el patrón de maculación -en cuanto a las líneas o bandas- es mucho más uniforme y definido que en el otro género en cuestión. También la coloración básica de las alas es distinta, en *Leucolithodes* las alas son verdosas, en cambio en *Bryoptera* son blancas o blanco grisáceo.

De las sinapomorfías que unen a este grupo monofilético, destaca la presencia de sensilas en el ápice del gnathos, situación que no aparece en otros géneros hasta ahora conocidos; por otra parte el proceso del anellus está representado pero es menos evidente que en los géneros *Betulodes* y *Thyrintina* propuestos por Rindge (1961) como los más primitivos dentro de la tribu Nacophorini y usados en este estudio como grupo externo de comparación.

Dentro de las especies, *L. panteata* es la más diferente a las otras dos, dado su patrón de coloración externa y el tipo de estructura de la genitalia de la hembra; en cambio, *L. lecideata* y *L. paulina* son las más afines diferenciándose principalmente por el distinto patrón de maculación y por la longitud del ductus bursae, en el caso de la armadura genital de la hembra. En cuanto a la genitalia del macho, las tres especies mantienen un patrón constante, destacándose la modificación que posee en el uncus *L. panteata* (fig. 7).

Ureta (1956) describió *Bryoptera paulina* con dos subespecies, diferenciando ambas poblaciones principalmente por el patrón de coloración y por la forma y cantidad de los diseños. De acuerdo a nuestro estudio, basado en la comparación de distribuciones y del patrón de coloración de ambas subespecies, hemos colocado estas poblaciones diferentes en una sola especie, sin reconocer la validez de las subespecies.

CONCLUSIONES

Todas las especies descritas para Chile bajo el género *Bryoptera* Guenée, 1852, pertenecen al género *Leucolithodes* Warren, 1904. Estas son:

Leucolithodes lecideata (Felder & Rogenhofer, 1875)

Leucolithodes panteata (Felder & Rogenhofer, 1875)

Leucolithodes paulina (Ureta, 1956) n. comb.

La afirmación anterior se sustenta en que las tres especies comparten cinco sinapomorfías que sustentan su monofilia, reforzada además, por las diferencias morfológicas externas que presentan ambos géneros.

El análisis filogenético de las tres especies (Fig. 1), nos muestra que *L. lecideata* y *L. paulina* son las más cercanas por las sinapomorfías de los caracteres 10, 11 y 13 (ver Tabla 1 y figura 1).

L. paulina es una especie que no posee subespecies.

Las especies del género se distribuyen entre la V y la X Región de Chile. *L. lecideata* lo hace entre la VIII a X; *L. panteata* sólo en la IX Región; y *L. paulina* entre la V y X regiones (Fig. 17)

AGRADECIMIENTOS

A la Dirección de Investigación de la Universidad de Concepción, por el apoyo económico en la realización de este trabajo. (Proyecto 92.38.26-1)

Al Dr. Joël Minet, Muséum National d'histoire Naturelle, Francia (MNHN) por su ayuda en la obtención de bibliografía y sus comentarios; al Sr. Ernesto Krahmer (CK), Dr. Ariel Camousseight y Mario Elgueta del Museo Nacional de Historia Natural, Chile (MNHN) y al Museo de Zoología de la Universidad de Concepción (MZUC), por el aporte de ejemplares usados en este estudio. A Don Andrés Angulo y a los revisores anónimos por sus sugerencias y comentarios; a José Bustos y Rubén Sepúlveda por los dibujos y fotografías de esta publicación.

REFERENCIAS

- FELDER, F. and ROGENHOFER, 1875. Reise der österreichischen Fregatte Novara um die Erde (Zoologischer Theil) Band 2 (Abtheilung 2) Heft 5, Pls. 121-140.
- FLETCHER, D.S. 1979. The generic names of moths of the World. Volume 3. Geometridae. In: Nye, I.W.B. ed., London, Trustees of the British Museum (Natural History), 243 pp.
- GUENEE, A. 1857. Histoire naturelle des insectes. Species général des lépidoptères. Paris, 9: 273-275.
- HENNIG, W. 1968. Elementos de una sistemática filogenética. Edit. Universitaria de Buenos Aires, 353pp.
- RINDGE, F.H. 1961. A revision of the Nacophorini (Lepidoptera, Geometridae). Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., 123 (2): 87-154.
- RINDGE, F.H. 1971. A revision of the Nacophorini from cool and cold temperate southern south America (Lepidoptera: Geometridae). Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. 145: 303-392.
- RINDGE, F.H. 1983. A generic revision of the new world Nacophorini (Lepidoptera: Geometridae). Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. 175 (2): 147-262.
- URETA, E. 1956. Nuevos Heteroceros (Lep.) de Chile. Bol. Mus. Nac. Hist. Nat., 26 (6): 271-284,
- WARREN, W. 1904. New species and genera of Geometridae. Novit. zool. 11:582.

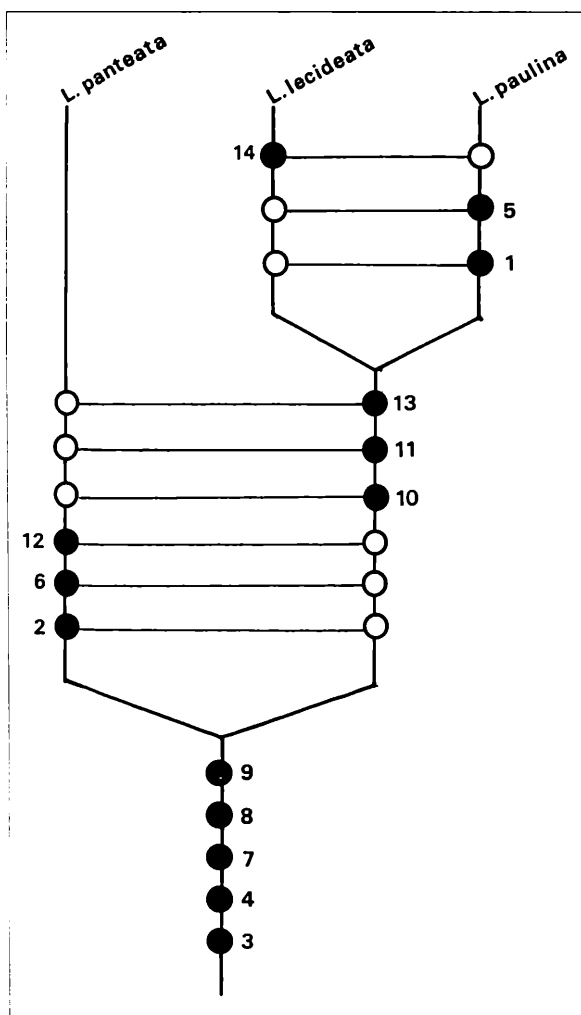
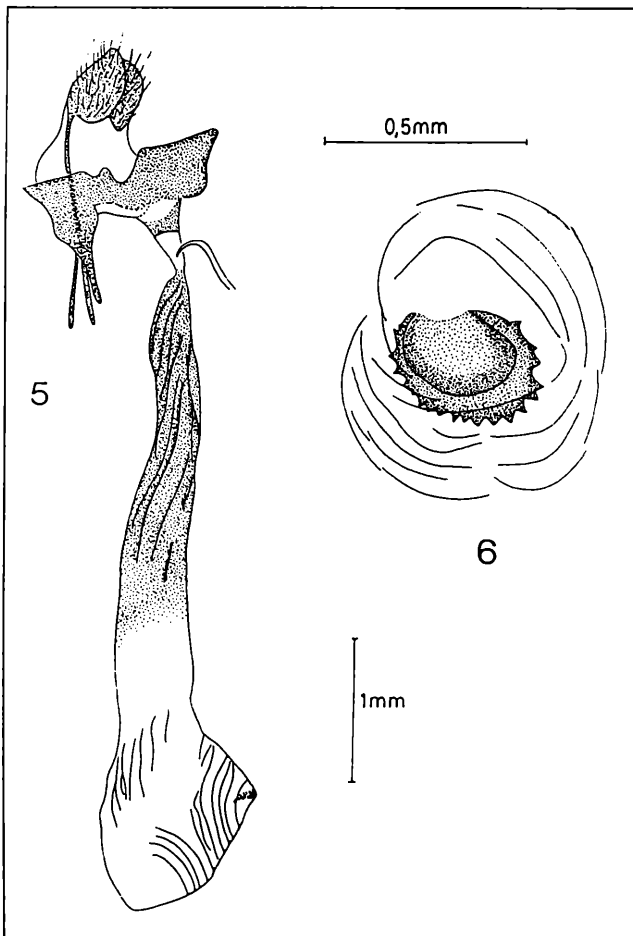
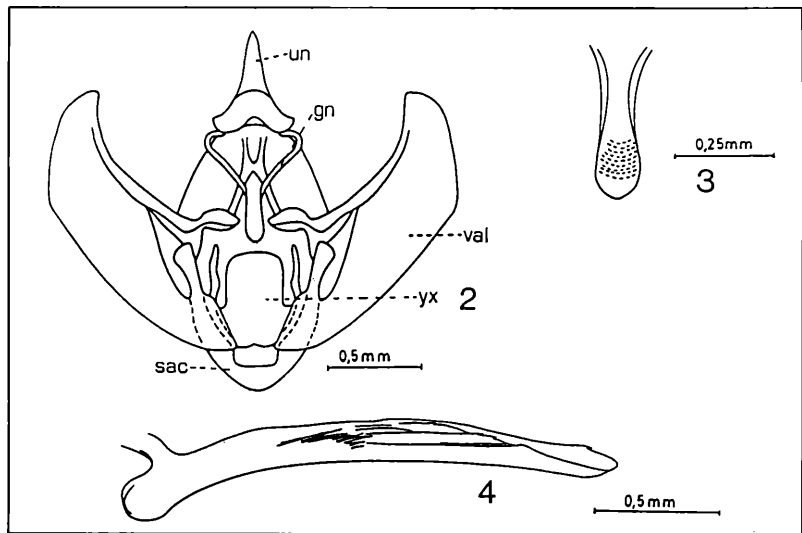


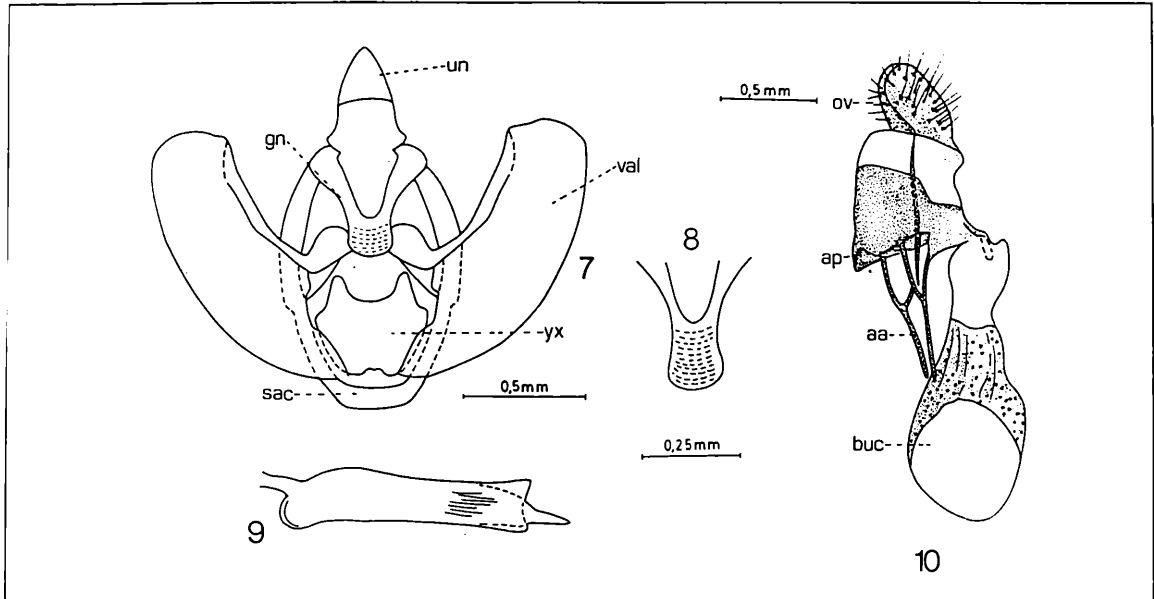
Figura 1

Cladograma hipotético de las especies del género *Leucolithodes* Warren, 1904.

Figuras 2-4.
 Genitalia del macho de *L. lecideata* (Felder & Rogenhofer). Fig. 2: genitalia en vista ventral; Fig. 3: vista dorsal del extremo del gnathos y Fig. 4: aedeagus. gn: gnathos; sac: sacculus; un: uncus; val: valva; yx: yuxta.

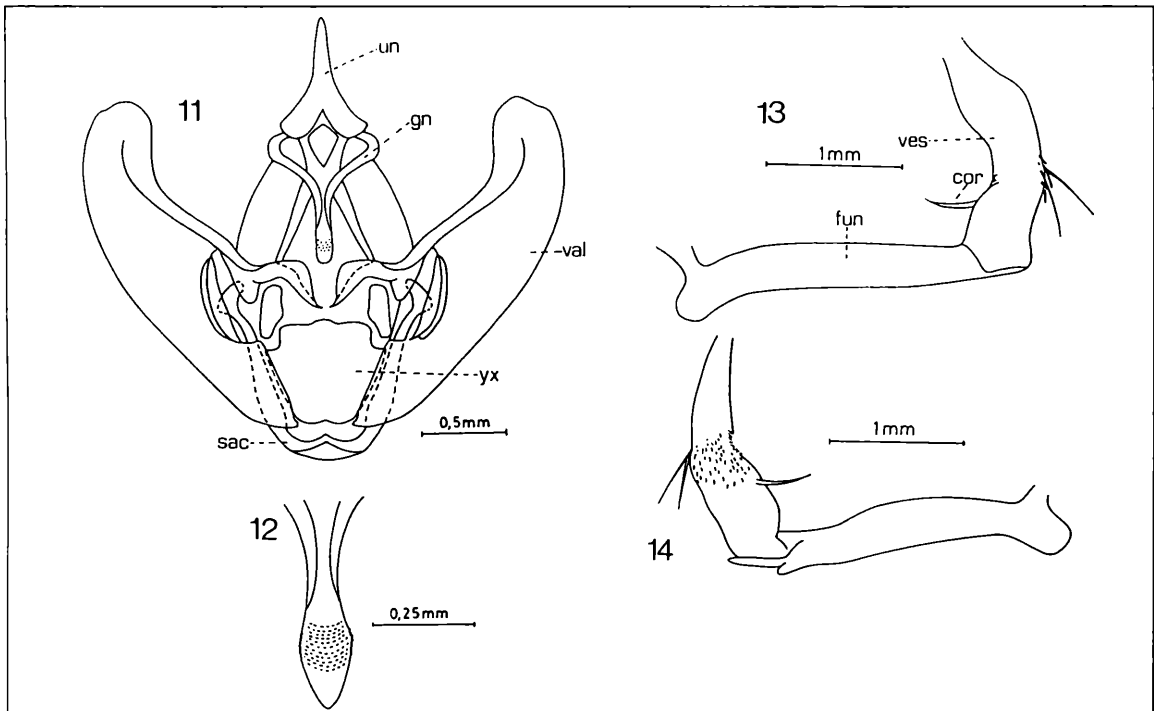


Figuras 5 y 6
 Genitalia de la hembra de *L. lecideata* (Felder & Rogenhofer). Fig. 5: genitalia en vista lateral; y Fig. 6: signum.



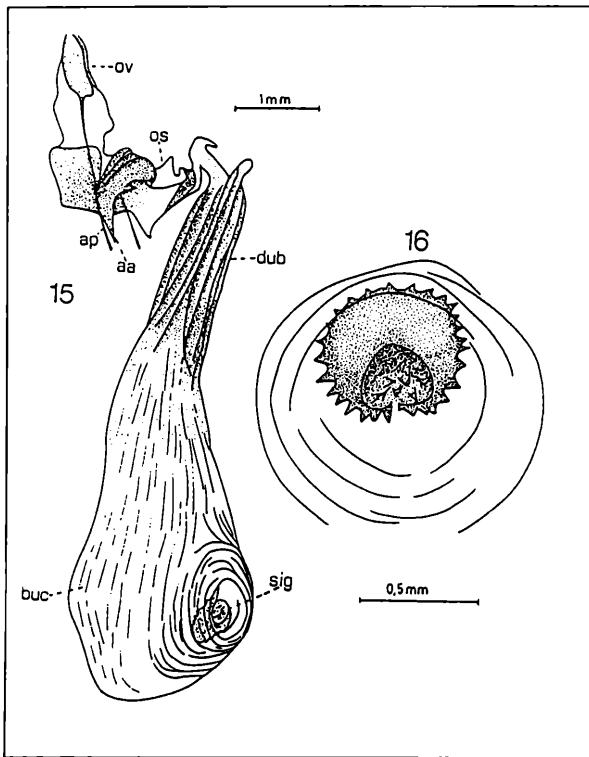
Figuras 7-10

Genitalia del macho y de la hembra de *L. panteata* (Felder & Rogenhofer). Fig. 7: genitalia en vista ventral; Fig. 8: vista dorsal del extremo del gnathos y Fig. 9: aedeagus del macho. Fig. 10: genitalia de la hembra en vista lateral. aa: apófisis anteriores; ap: apófisis posteriores; buc: bursa copulatrix; gn: gnathos; ov: ovopositor; sac: sacculus; un: uncus; val: valva; yx: yuxta.



Figuras 11-14

Genitalia del macho de *L. paulina* (Ureta) n. comb. Fig. 11: genitalia en vista ventral; Fig. 12: vista dorsal del extremo del gnathos; Figs. 13 y 14: aedeagus con la vesica evertida. cor: cornuti; fun: funda del aedeagus; gn: gnathos; sac: saccus; un: uncus; val: valva; ves: vesica del aedeagus; yx: yuxta.



Figuras 15 y 16

Genitalia de la hembra de *L. paulina* (Ureta) n. comb. Fig. 15: genitalia en vista lateral y Fig. 16: detalle del signum. aa: apófisis anteriores; ap: apófisis posteriores; buc: bursa copulatrix; dub: ductus bursae; os: ostium bursae; ov: ovopositor; sig: signum.

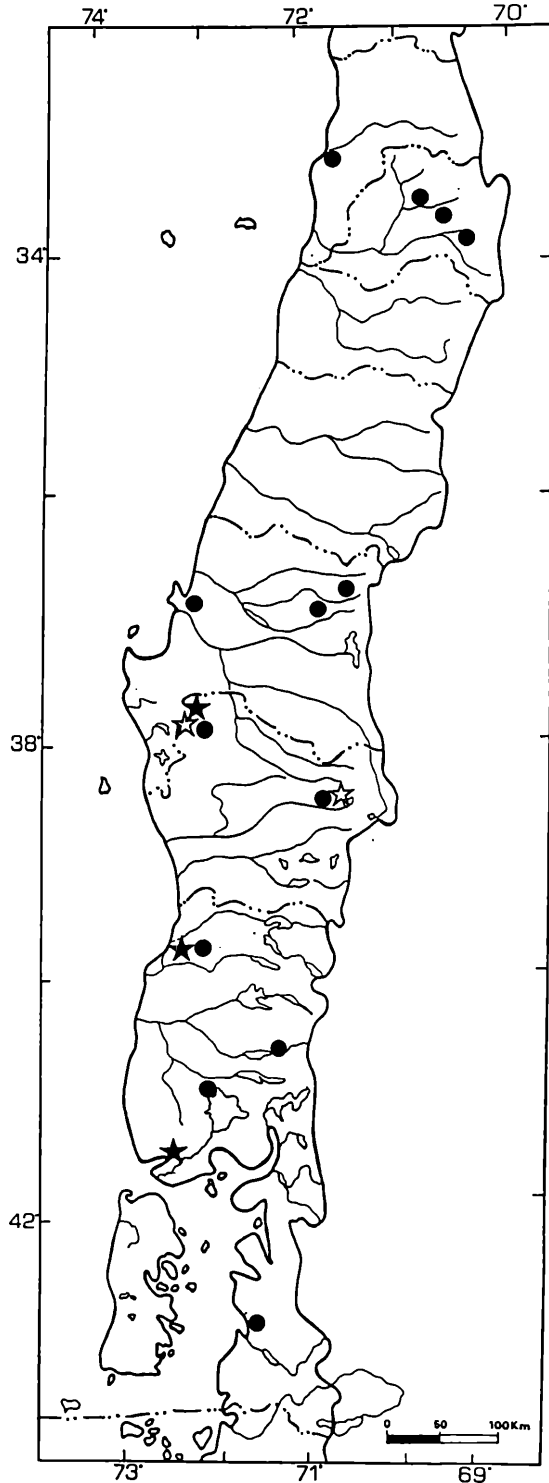
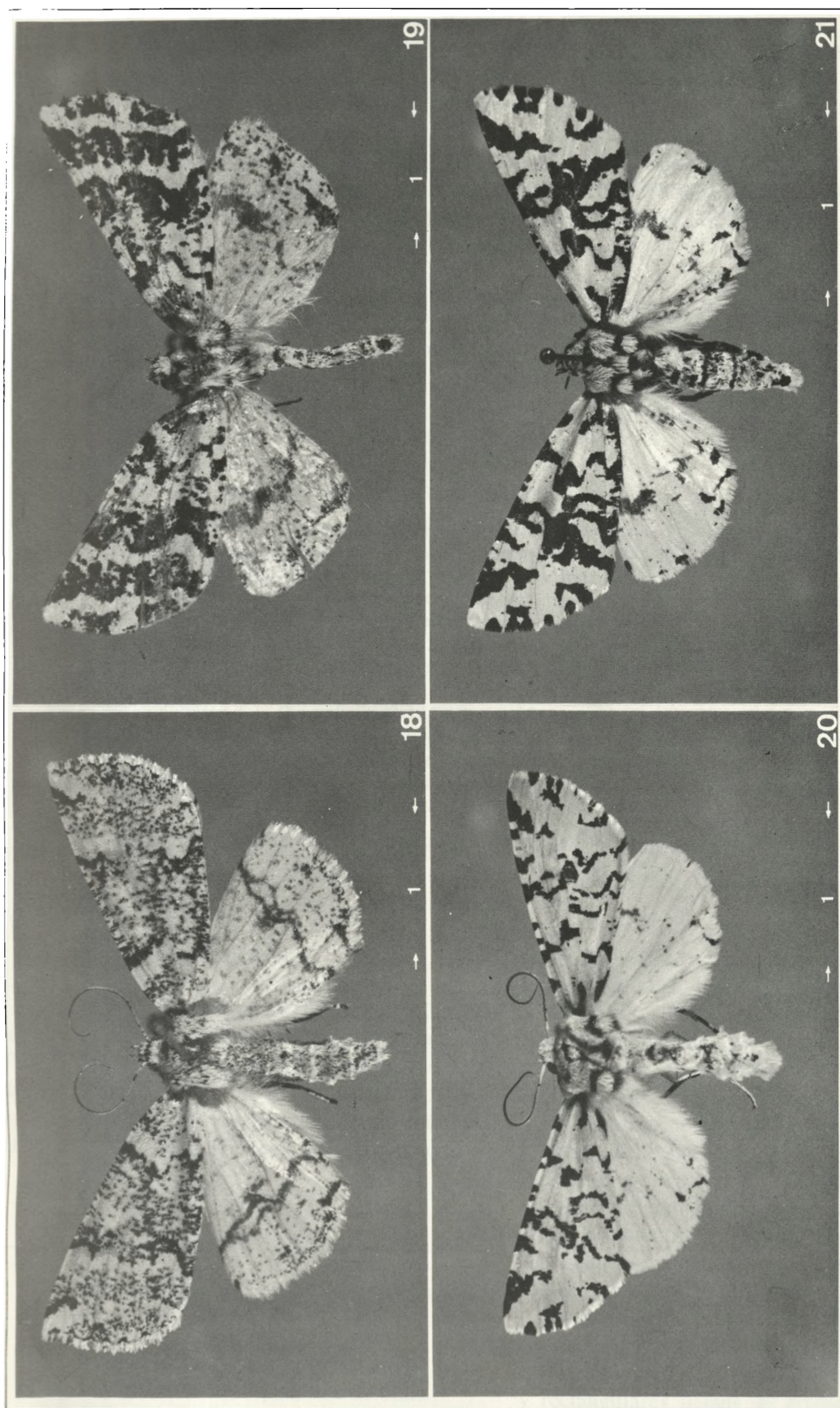


Figura 17

Distribución de las especies del género *Leucolithodes* Warren, 1904. Las estrellas negras representan a *L. lecidata* (Felder & Rogenhofer); las estrellas blancas *L. panteata* (Felder & Rogenhofer); y los círculos negros *L. paulina* (Ureta) n. comb.



Figuras 18-21

Adultos del género *Leucolithodes* Warren, 1904. Fig. 18: hembra de *L. lecidata* (Felder & Roggenhofer); Fig. 19: hembra de *L. panteata* (Felder & Roggenhofer);
Figs. 20 y 21: *L. paulina* (Ureta) n. comb.