

*Plecópteros.*

32

CLAUDIA CRESSA

*Escuela  
de Biología*

*Facultad  
de Ciencias*

UNIVERSIDAD  
CENTRAL  
DE VENEZUELA

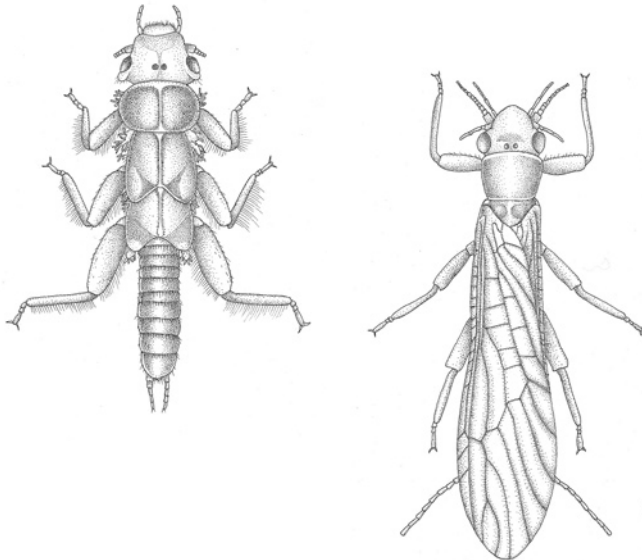
BILL P. STARK

*Department  
of Biology*

MISSISSIPPI  
COLLEGE

- <sup>1</sup> Una de las características principales del Orden Plecoptera, compartida con los Órdenes Ephemeroptera, Odonata y Hemiptera, es la de presentar una metamorfosis incompleta. Este grupo filogenéticamente es muy cercano a las cucarachas conservando los característicos cercos abdominales (característica primitiva). Sin embargo, también presentan la avanzada habilidad de doblar las alas sobre el cuerpo (ROSS 1968, McCAFFERTY 1981).
- <sup>2</sup> Las larvas son siempre acuáticas y están asociadas con ríos (sistemas lóticos) de aguas transparentes, no contaminadas y muy oxigenadas, característica que ha permitido su uso como bioindicadores (McCAFFERTY 1981, STEWART y HARPER 1996). En líneas generales, las larvas son alargadas, planas y con una longitud entre 5–35 mm (FIGURA 1). La cabeza presenta unos ojos muy separados y moderadamente desarrollados, antenas largas y piezas bucales masticadoras. Las patas están bien desarrolladas y presentan dos uñas en su parte terminal que las diferencia rápidamente de las efémeras con las cuales pueden llegar a confundirse. Las larvas maduras presentan casi siempre las paletas alares. Las branquias pueden ser de diferentes formas: filamentosas, simple o ramificadas presentándose comúnmente en el abdomen y, excepcionalmente en el tórax, piezas bucales y base de las patas (ROSS 1968, McCAFFERTY 1981, STEWART y STARK 1988). El número de estadios larvales de 10 a 22 (BUTLER 1984, SEPTON y HYNES 1982) es incierto y altamente variable dependiendo de la especie, sexo, temperatura y tipo de alimento (KHO 1964, 1968, HYNES 1974, BUTLER 1984, JOP y SZCZYTKO 1984, STEWART y STARK 1988).

**FIGURA 1.** Ninfa de *Anacroneuria* sp. recolectada en el Río Santo Domingo (Barinitas, estado Barinas).



**FIGURA 2.** Adulto de *Anacroneuria chaima*, spec.nov. Stark (STARK 1999a).

- <sup>3</sup> Los adultos (FIGURA 2, PÁG. 479), con hasta los momentos una sola excepción (*Capnia lacustra*), son terrestres, de cuerpo delicado y alargado. Las alas son membranosas (generalmente pigmentadas) y alargadas que se doblan sobre el cuerpo (*vide supra*). La mayoría de las especies sólo puede reproducirse en aguas frías, siendo su límite superior alrededor de 25°C (HYNES 1976). El ciclo de vida de los pérlicos puede ser: 1) univoltino que son aquellos que presentan una sola generación por año, presentado por la mayoría de las especies del hemisferio norte; 2) multivoltino con varias generaciones por año, donde resalta la duración promedio de 3 meses en el trópico (CRESSA, observaciones personales) y 3) semivoltino aquellos en los cuáles el ciclo de vida tiene una duración de dos o más años, presentado por la mayoría de los integrantes de la Familia Perlidæ. Es interesante indicar que la mayoría de las especies pertenecientes a las Familias que se encuentran en Australia (Pteronarcidæ, Austroperlidæ y Gripopterygidæ) tienen ciclos de vida cuya duración es mayor de 3 años (HYNES 1976, HYNES y HYNES 1975).
- <sup>4</sup> La emergencia de los adultos ocurre en cualquier época del año ya que cada especie presenta períodos específicos. En Norteamérica el período de emergencia, generalmente, ocurre desde finales de invierno hasta principios de verano. Este hecho aunado a la capacidad que tienen algunas especies de que sus huevos o larvas entren en un período de diapausa en los meses de verano (KHOO 1964, 1968, HARPER 1973, HYNES y HYNES 1975) permite diferenciarlas de acuerdo a su desarrollo en especies de ciclo lento (crecimiento desde el otoño hasta la primavera) y las de ciclo rápido, que completan el ciclo de vida en cualquier estación, sin embargo, el crecimiento es siempre más lento durante los meses de invierno. En el trópico, se observa un período de crecimiento rápido durante la época de sequía, en donde la duración del ciclo de vida puede llegar a ser sólo de tres meses, mientras que durante la época de lluvia es más lento seis meses (CRESSA observaciones personales).
- <sup>5</sup> La hora de emergencia de las ninfas varía entre las especies, dependiendo de varios factores: temperatura, altitud y latitud. En general, se ha demostrado que en la mayoría de las especies este proceso ocurre en la noche o en la madrugada (HYNES 1941, 1976). No obstante, hay excepciones a este comportamiento, como es el caso de *Paracapnia* la cual es capaz de emerger durante el día (HITCHCOCK 1974, HYNES 1976).
- <sup>6</sup> El ciclo de vida del adulto es variable, desde días hasta varias semanas y, la mayoría, permanecen en la cercanía de los sitios donde emergieron, mientras que otros son capaces de volar distancias considerables antes de regresar a depositar sus huevos.
- <sup>7</sup> De lo expresado en párrafos anteriores puede concluirse que las historias de vida de los plecópteros son altamente flexibles. Esta característica tiene ventajas adaptativas que les permite sobrevivir a eventos aleatorios, de corta duración o catastróficos.

#### *Diversidad taxonómica*

- <sup>8</sup> La poca capacidad de vuelo que presentan los plecópteros adultos ha limitado su distribución, de forma tal que aún pequeñas barreras ecológicas han impedido su dispersión, necesitándose puentes terrestres o eventos vicariantes para explicar los límites de distribución de las especies (HYNES 1976). Sin embargo, Ricker (1964) menciona que una serie de especies han sido capaces de dispersarse hacia el norte después del período de glaciación, pareciendo indicar que las condiciones ecológicas existentes en los alrededores del Estrecho de Bering y del Norte del Atlántico actuaron como barreras más

efectivas para la dispersión de los plecópteros que los puentes terrestres (STEWART y STARK 1988). Como ejemplo de lo mencionado podemos citar al género *Neoperla*, que al no atravesar el puente terrestre formado por el estrecho de Panamá, evita interacciones competitivas con *Anacroneuria* (STEWART y STARK 1988), esto puede explicar la existencia de muy pocos géneros en la región neotropical (STARK 1998), así como también la alta diversidad de *Anacroneuria* debido a este aislamiento.

TABLA 1. Clasificación del Orden Plecoptera.

<i>suborden</i>	<i>grupo</i>	<i>familia</i>	<i>núm. de géneros</i>	<i>núm. de especies</i>
Antarctoperlaria		Eustheniidæ	7	21
		Diamphinoidæ	2	5
		Austroperlidæ	9	12
		Gripopterygidæ	43	120
Arctoperlaria	Euholognatha	Notonemouridæ	18	> 100
		Nemouridæ	17	> 300
		Capniidæ	16	> 200
		Leuctridæ	13	> 200
		Scopuridæ	1	5
		Systellognatha	Pteronarcyidæ	2
	Peltoperlidæ	10	50	
	Styloperlidæ	2	8	
	Perlidæ	55	> 400	
	Perlodidæ	55	> 200	
	Chloroperlidæ	20	> 110	

<sup>9</sup> En la TABLA 1 se presenta la clasificación actualmente utilizada para este orden (ZWICK 1973). La TABLA indica el elevado número de géneros que posee la Familia Perlidæ, que es, a su vez, la única presente en el neotrópico. En la TABLA 2, se señalan los géneros y las correspondientes especies, descritas para Sur América. En dicha TABLA es evidente la diversidad del género *Anacroneuria*, con un número de especies de dos órdenes de magnitud mayor, con la excepción del género *Kempnyia*, al resto de los otros géneros. Los géneros y especies presentes en Venezuela se pueden ver en la TABLA 3 (PÁG. 482).

TABLA 2. Número de especies de la Familia Perlidæ de Suramérica.

<i>género</i>	<i>número de especies</i>
Anacroneuria	230
Inconeuria	2
Kempnyella	2
Kempnyia	27
Nigroperla	1
Pictetoperla	2
Enderleina	5
Macrogynoplax	9
Onychoplax	1
Klapalekia	1

TABLA 3. Especies del Orden Plecoptera reportadas en ríos y quebradas de Venezuela.

especie	ríos y quebradas
	localidad
<i>Anacroneuria bifasciata</i> PICTET	Ríos del P. N. Henri Pittier
	Edo. Aragua
	<i>Río Borburata</i>
	Edo. Carabobo
	<i>Río Camurí Grande</i>
	P. N. El Ávila, Dtto. Federal, Pico Naiguatá
	<i>Cerro Negro</i>
	P. N. Yacambú
<i>Anacroneuria chorrera</i> STARK	<i>Quebrada Cataurito</i>
	Estación Experimental Cataurito, edo. Aragua
<i>Anacroneuria chorrera</i> STARK	<i>Río Las González y Río Albarregas</i>
	Mérida, edo. Mérida
	<i>Quebrada La Mucuy</i>
	Tabay, edo. Mérida
	<i>Río Santo Domingo</i>
	Santo Domingo, La Pedregosa, edo. Mérida
	<i>Río Montalbán</i>
	Edo. Mérida
	<i>Quebrada Potrerito</i>
	Boconó, edo. Trujillo
	<i>Quebrada Los Mirtos</i>
	El Cobre, edo. Táchira
	<i>Quebrada Portachuelo</i>
P. N. Páramos Batallón y La Negra	
<i>Anacroneuria cuadrada</i> STARK	<i>Río Petaquire</i>
	Edo. Miranda
<i>Anacroneuria cuadrada</i> STARK	<i>Río Santo Domingo</i>
	Sto. Domingo, edo. Mérida
<i>Anacroneuria arcuata</i> STARK	<i>Río Dos Ríos</i>
	P. N. Henri Pittier, edo. Aragua
<i>Anacroneuria muesca</i> STARK	<i>Quebrada Cataurito</i>
	Estación Experimental Cataurito, edo. Aragua
<i>Anacroneuria fenestrata</i> PICTET	<i>Río La Mucuy</i>
	Tabay, edo. Mérida
<i>Anacroneuria shamatarí</i> STARK	<i>Río Baria</i>
	Camp II ( P. N. Cerro La Neblina, edo. Amazonas)
<i>Anacroneuria paleta</i> STARK	<i>Río Santo Domingo</i>
	Barinitas, edo. Barinas; Sto. Domingo,
	La Pedregosa, edo. Mérida
	<i>Río Montalbán</i>
	Edo. Mérida

( cont... )

especie	ríos y quebradas
	localidad
<i>Anacroneuria paleta</i> STARK (cont...)	Quebrada Potrerito
	Boconó, edo. Trujillo
<i>Anacroneuria cruza</i> STARK	Quebrada El Chorro
	P. N. Yacambú, edo. Lara
<i>Anacroneuria cruza</i> STARK	Estación Experimental La Culebra, edo. Amazonas
	Río Agua Blanca
	P. N. Cerro La Neblina, edo. Amazonas
<i>Anacroneuria digitata</i> STARK	Río Cocollar
	Las Piedras de Cocollar, edo. Sucre
<i>Anacroneuria digitata</i> STARK	Río Santo Domingo
	Barinitas, edo. Barinas
<i>Anacroneuria baniva</i> STARK	Río Cataniapo
	Edo. Amazonas
<i>Anacroneuria bari</i> STARK	Río El Tucuco
	Edo. Zulia
	Río Santo Domingo
	Barinitas, edo. Barinas
	Quebrada Potrerito
	Boconó, edo. Trujillo
	Río Agua Blanca
	P. N. Guatopo, edo. Miranda
Quebrada Honda	
<i>Anacroneuria bari</i> STARK	P. N. Yacambú, edo. Lara
<i>Anacroneuria chiquita</i> STARK	Río El Tucuco
	Edo. Zulia
<i>Anacroneuria llana</i> STARK	Río La Escalera
	Edo. Bolívar
<i>Anacroneuria blanca</i> STARK	Río Baria y Río Agua Blanca
	P. N. Cerro La Neblina, edo. Amazonas
<i>Anacroneuria caraca</i> STARK	Quebrada Guatopo
	P. N. Guatopo, edo. Guárico
	Río Limón
	P. N. Henri Pittier, edo. Aragua
	Río Santo Domingo
<i>Anacroneuria caraca</i> STARK	Barinitas, edo. Barinas
<i>Anacroneuria pequeña</i> STARK	Río Baria
	P. N. Cerro La Neblina, edo. Amazonas
<i>Anacroneuria menuda</i> STARK	Río Agua Blanca
	Puerto Ayacucho, edo. Amazonas
<i>Anacroneuria vistosa</i> STARK	Río Baria
	P. N. Cerro La Neblina, edo. Amazonas

(cont...)

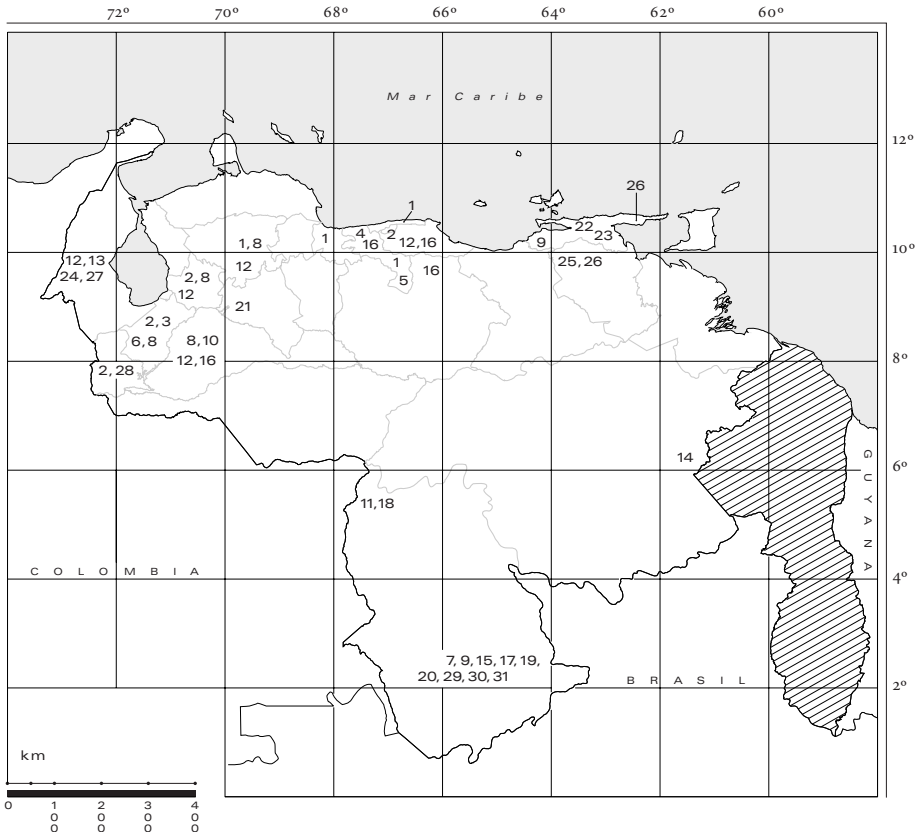
<i>Anacroneuria pinza</i> STARK	Río Baria P. N. Cerro La Neblina, edo. Amazonas
<i>Anacroneuria achagua</i> STARK	Río Portuguesa Edo. Portuguesa
<i>Anacroneuria aroucana</i> KIMMINS	Quebrada Zapateral y Río Cocollar Las Piedras de Cocollar, edo. Sucre
<i>Anacroneuria chaima</i> STARK	Río Cocollar Las Piedras de Cocollar, edo. Sucre
<i>Anacroneuria claudiae</i> STARK	Río Yasa y Río Negro P. N. Périja, edo. Zulia
<i>Anacroneuria karina</i> STARK	Río Cocollar Las Piedras de Cocollar, edo. Sucre
<i>Anacroneuria paria</i> STARK	Río Cocollar Las Piedras de Cocollar, edo. Sucre Río Uquire y Río La Viuda Uquire- P. N. Península de Paria, edo. Sucre Río El Pozo Pto. Viejo, Península de Paria, edo. Sucre
<i>Anacroneuria perija</i> STARK	Río Negro P. N. Périja, edo. Zulia
<i>Anacroneuria timote</i> STARK	Quebrada Los Mirtos El Cobre, edo. Táchira
<i>Enderlina flinti</i> STARK	Ríos del P. N. Cerro La Neblina Edo. Amazonas
<i>Enderlina yano</i> STARK	Ríos del P. N. Cerro La Neblina Edo. Amazonas
<i>Macrogynoplax neblina</i> STARK	Ríos del P. N. Cerro La Neblina Edo. Amazonas

#### Distribución geográfica

- <sup>10</sup> La identificación de la mayoría de las especies neotropicales pertenecientes a este Orden, y especialmente las de nuestro país, se debe a los recientes trabajos de Stark (1995, 1998, 1999a,b). Papel primordial en este conocimiento ha tenido el Laboratorio de Ecosistemas Acuáticos Continentales de la Universidad Central, gracias a la colaboración establecida con el Dr. B. Stark, (Mississippi College, USA) a partir del año 1994. La mayoría de las especies, hasta el momento reportadas para Venezuela, provienen de las expediciones realizadas en 1994 y 1995 con la participación de los Drs. O. Flint (Smithsonian Institute), R. Holzenthal (Universidad de Minnesota), J.E. Rincón (Universidad del Zulia), S. Segnini (Universidad de Los Andes) y C. Cressa, C. Barrios y J. Gutic (Universidad Central de Venezuela).

- <sup>11</sup> Hasta el momento, sólo se han reportado tres géneros para Venezuela (*Anacroneuria*, *Enderleina* y *Macrogynoplax*), de los cuales el género *Anacroneuria* es, sin lugar a dudas el más abundante y diverso (TABLA 3, PÁG. 482). Este género se encuentra distribuido a todo lo largo del país, mientras que los otros dos sólo han sido reportados para El Parque Nacional Cerro La Neblina. No obstante, es necesario indicar que debido a que este Tepuy es el único del cual existe material de insectos acuáticos identificados y reportados, no sería de extrañar que los mismos géneros puedan presentarse en los otros tepuyes del país.
- <sup>12</sup> La distribución de las especies, hasta el momento descritas para Venezuela, se presenta en la FIGURA 3. De dicha FIGURA podemos concluir: 1) la mayoría de las especies está claramente delimitada a ciertas regiones, 2) Algunas especies presentan una amplitud mayor pero siempre asociada a una cordillera: *A. chorrera*, *A. bari* y *A. caraca* (Código de las especies 2, 12 y 16) se encuentran asociados a sitios de muestreo en la Sierra de Perijá, Cordillera de los Andes y Cordillera del Interior. Estas conclusiones son obviamente preliminares porque, como lo indica la FIGURA 3, el número de sitios muestreados es muy pequeño impidiendo el realizar un análisis de la distribución de especies basado en las ecoregiones definidas para el país. Una vez más, resalta la necesidad de incrementar este tipo de estudios en el país, pues el número de ríos explorados es casi insignificante para la totalidad existente. En consecuencia, no es de extrañar que el número de especies esté subestimado.

FIGURA 3. Distribución geográfica de las especies de Plecoptera reportadas para Venezuela.





*Conservación y recomendaciones*

- <sup>13</sup> Como se mencionó anteriormente, este Orden se caracteriza por encontrarse solamente en ríos de aguas frías, no contaminadas y con una elevada concentración de oxígeno disuelto. En consecuencia, su presencia está ligada a la conservación de las características naturales de los cuerpos de aguas continentales y, muy especialmente, a las cabeceras. Todos nuestros ríos, con la excepción de los andinos, nacen en zonas boscosas (CRESSA *et al.* 1993), que están sujetas a desaparecer (tala) en un futuro no muy lejano si no existe un desarrollo armónico de nuestros recursos. El mantenimiento de las cabeceras garantiza la calidad del agua río abajo, en consecuencia el costo para conservar las características requeridas para cada actividad (agricultura, industria o consumo humano) estará proporcionalmente ligado a las prácticas de manejo de cuencas.
- <sup>14</sup> Los artrópodos constituyen el mayor componente de especies en el planeta y desempeñan un papel funcional importante en los procesos ecológicos, como es la eliminación de los detritívoros y descomponedores, lo cual potencialmente afectará el ciclaje de nutrientes de los suelos y de los ecosistemas acuáticos. A pesar de su importancia, no son tomados en cuenta en los programas de conservación.
- <sup>15</sup> La información presentada indica claramente que existe un desconocimiento muy grande de la fauna acuática de nuestro país (CRESSA 1994, 1998, CRESSA *et al.* 1993). No obstante, esta situación no es diferente a la presentada a escala mundial, como claramente lo ejemplifica lo expresado en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Desarrollo y Medio Ambiente, celebrada en Río de Janeiro, en donde se indicaba que sólo entre el 10 y el 17 por ciento de las especies estimadas han sido identificadas. Adicionalmente, se predice que del 2 al 8 por ciento de la biodiversidad global desaparecerá en los próximos 25 años, si la destrucción de los hábitats continúa a la tasa actual (KIM 1993). Estas cifras claramente indican la necesidad de conservar los hábitats naturales de estas especies. La no implementación de prácticas adecuadas de manejo implicará una pérdida considerable en el aporte de nuevas especies para el país. Este último aspecto es importante y debe ser resaltado de acuerdo a la siguiente perspectiva. La información recopilada en el presente trabajo proviene de tres expediciones (1984–1985, 1994 y 1995) que obviamente cubren un área muy limitada del país, sin embargo, se describieron 28 nuevas especies (todas las especies descritas por Stark y presentadas en la TABLA 3, PÁG. 482). Dada la diversidad de nuestra geografía, es obvio suponer que deben existir muchas más por describir y por ende que nuestra contribución al conocimiento faunístico global es de primordial importancia.

*Agradecimientos*

- <sup>16</sup> Expresamos nuestro agradecimiento a la Lic. Vanesa Maldonado y al Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico por el financiamiento parcial de este trabajo (Proyectos núm. 03–31.3653–95, 03–074–95).

## REFERENCIAS

- BUTLER, M.G. 1984.  
Life history of aquatic insects, en *The Ecology of Aquatic Insects* (eds. V.H. Resh y D.M. Rosenberg), pp: 24-55. Praeger Publisher. NY.
- CRESSA, C. 1994.  
Structural changes of the macroinvertebrate community in a tropical river. *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 25:1853-1855.
- CRESSA, C. 1998.  
Community composition and structure of macroinvertebrates of the river Camurí Grande, Venezuela. *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 26:1008-1011.
- CRESSA, C., VASQUÉZ, E., ZOPPI, E., RINCÓN, J.E. y LÓPEZ, C. 1993.  
Aspectos generales de la limnología en Venezuela. *Interciencia* 18:237-248.
- HARPER, P.P. 1973.  
Emergence, reproduction and growth of setipalpien Plecoptera in Southern Ontario. *Oikos* 24:94-107.
- HITCHCOCK, S.W. 1974.  
The Plecoptera or stoneflies of Connecticut. *Conn. State Geol. Nat. Hist. Surv. Bull.* 107:1-262.
- HYNES, H.B.N. 1941.  
The taxonomy and ecology of the nymphs of British Plecoptera with notes on the adults and eggs. *Trans. Roy. Entomol. Soc. London* 91:459-557.
- HYNES, H.B.N. 1974.  
Comments on the Taxonomy of Australian Austroperlidae and Gripopterygidae (Plecoptera). Observations on the adults and eggs of Australian Plecoptera. *Aust. J. Zool., Suppl.* 29:1-52.
- HYNES, H.B.N. 1976.  
Biology of Plecoptera. *Ann. Rev. Entomol.* 21:135-153.
- HYNES, H.B.N. y HYNES, M.E. 1975.  
The life histories of many of the stoneflies (Plecoptera) of southeastern mainland Australia. *Aust. J. Mar. Freshwater Res.* 26:113-153.
- JOP, K. y SZCZYTKO, S.W. 1984.  
Life cycle and production of *Isoperla signata* (Banks) in a Central Wisconsin trout stream. *Aquat. Insects* 6:81-100.
- KHOO, S.G. 1964.  
Studies on the biology of *Capnia bifrons* (Newman) and notes on the diapause of nymphs of this species. *Gewäss. Abwäss* 34/35:23-30.
- KHOO, S.G. 1968.  
Experimental studies on diapause in stoneflies. I, II and III. *Proc. Roy. Entomol. Soc. London Ser. A* 43:40-56.
- KIM, K.C. 1993.  
Biodiversity, conservation and inventory: why insects matter. *Biodiv. and Conser.* 2:191-214.
- MCCAFFERTY, W.P. 1981.  
*Aquatic Entomology*. Science Books International. Boston, Massachusetts.
- RICKER, W.E. 1964.  
Distribution of Canadian stoneflies. *Gewäss. Abwäss.* 34/35:50-71.
- ROSS, H.H. 1968.  
*Introducción a la Entomología General y Aplicada*. Ediciones Omega, SA. Barcelona.
- SEPHTON, D.H. y HYNES, H.B.N. 1982.  
The numbers on nymphal instars on several Australian Plecoptera. *Aquat. Insects* 4:153-166.
- STARK, B.P. 1995.  
New species and records of *Anacroneria* (Klapalek) from Venezuela. *Spixiana* 18:211-249.
- STARK, B.P. 1998.  
The *Anacroneria* of Costa Rica and Panama (Insecta: Plecoptera: Perlidae). *Proc. Biol. Soc. Wash.* 111:551-603.
- STARK, B.P. 1999a. (En prensa).  
*Anacroneria* from Northeastern South America (Insecta: Plecoptera: Perlidae). *Proc. Biol. Soc. Wash.*
- STARK, B.P. 1999b. (En prensa).  
A synopsis of Neotropical Perlidae (Plecoptera). *Proceedings of the XIII Symposium.*
- STEWART, K.W. y HARPER, P.P. 1996.  
Plecoptera, en *An Introduction to the Aquatic Insects of North America* (eds. R.W. Merritt y K.W. Cummins), pp: 217-266. Third Edition. Kendall & Hunt Publishing Co. Dubuque, Iowa.
- STEWART, K.W., y STARK, B.P. 1988.  
*Nymphs of North American Stonefly Genera (Plecoptera)*. The Thomas Say Foundation vol. 12, Entomological Society of America. USA.
- ZWICK, P. 1973.  
*Insecta: Plecoptera*. Phylogenetisches System und Katalog Das Tierreich, 94. Walter de Gruyter and Co. Berlin.