

## EL REGISTRO FÓSIL DE LOS CRUSTÁCEOS DECÁPODOS (ARTHROPODA, CRUSTACEA) MARINOS DE CUBA

**Carlos Varela<sup>1</sup> y Reinaldo Rojas-Consuegra<sup>2</sup>**

1. Acuario Nacional de Cuba, AMA-CITMA. [carlosv@acuaronacional.cu](mailto:carlosv@acuaronacional.cu); 2. Museo Nacional de Historia Natural, AMA-CITMA. [rojas@mnhnc.inf.cu](mailto:rojas@mnhnc.inf.cu)

### RESUMEN

En la actualidad se posee un limitado conocimiento sobre los crustáceos fósiles de Cuba. En el presente trabajo se esboza el registro de los decápodos fósiles de diferentes edades en nuestro país. El registro más antiguo de decápodo para Cuba es *Lophoranina precocious* del Campaniano – Maastrichtiano (Fm. Cotorro); además, es conocida una quela del Maastrichtiano (Fm. Jimaguayú). El Mioceno Inferior ha dado en los últimos años el material fósil de decápodos más rico y diverso: *Panopeus* sp. y *Persephona* sp. (Fm. Lagunitas); *Portunus oblongus*, *Necronectes* sp., *Iliacantha liodactylos*, *Hepathus* sp., *Raninoides* sp. y *Eriosachila* sp. (Fm. Colón); y hay nuevo material en estudio. Del Plioceno se han reportado *Euphyllax dominguensis* y *Mithrax* sp. (Mbro. El Abra, Fm. Canímar). Finalmente, para el Pleistoceno se han listado *Mithrax hispidus*, *Callianassa* sp. (Fm. Vedado) y, ha sido identificado representantes de las familias: Callianassidae, Paguridae, Calappidae y Panopeidae (Fm. Jaimanitas).

### ABSTRACT

The current knowledge on the fossil crustaceans of Cuba is limited. The present work contains the records of the fossil decapods of different ages in our country. The oldest record of fossil decapods for Cuba is *Lophoranina precocious* of the Campanian – Maastrichtian age (Cotorro formation); also, a quela of the Maastrichtian age is known (Jimaguayú formation). The Lower Miocene has given, in the last year, the richer and more diverse material of fossil decapods: *Panopeus* sp. and *Persephona* sp. (Lagunitas formation); *Portunus oblongus*, *Necronectes* sp., *Iliacantha liodactylos*, *Hepathus* sp., *Raninoides* sp. and *Eriosachila* sp. (Colón formation); and there is new material in study. Of the Pliocene age *Euphyllax dominguensis* and *Mithrax* sp. have been reported (El Abra member, Canímar formation). Finally, for the Pleistocene age *Mithrax hispidus*, *Callianassa* sp. has been listed (Vedado formation) and, it has been material identified at family level: Callianassidae, Paguridae, Calappidae and Panopeidae (Jaimanitas formation).

### INTRODUCCIÓN

El registro fósil de Cuba es rico en taxoregistros de invertebrados marinos, donde predominan, los corales, los moluscos, tanto los bivalvos como los gasterópodos y los equinodermos (Rojas-Consuegra, 2009a). Mientras otros grupos de invertebrados fósiles son relativamente escasos o raros, lo cual en algunos casos, parece estar dado por el escaso esfuerzo de colecta que históricamente ha existido. En esta situación, al parecer, se enmarca el limitado conocimiento que se posee en la actualidad sobre los crustáceos fósiles de Cuba.

En el presente trabajo se esboza el resultado de una recopilación de datos sobre el registro de los decápodos fósiles en las secuencias rocosas de diferentes edades en nuestro país.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una compilación de los taxones de decápodos fósiles registrados previamente para Cuba (Tab. 1). Además, se revisó el material fósil, consistente en más de 40 piezas de diferentes partes anatómicas de distintos ejemplares de crustáceos decápodos provenientes de la formación geológica Colón (Brödermann, 1945), de edad Oligoceno superior a Mioceno inferior, procedente del área de canteras para aserrío de "cantos", en la cercanía de Jagüey Grande, provincia de Matanzas. Este material ha sido donado, y se encuentra depositado en el MNHN de Cuba, por el estudiante y colector

Lázaro William Viñola López, junto a un significativo volumen de otros invertebrados fósiles. Otros ejemplares, de otras edades, han sido estudiados recientemente (Varela y Rojas-Consuegra, 2009). El sistema de clasificación seguido en el presente trabajo es el de Ng *et al.* (2008).

Tabla I.- Taxones de crustáceos decápodos fósiles registrados en Cuba.

No.	Familia	Género - Especie	Edad * / Formación
Schweitzer; Iturralde-Vinent; Hetler y Velez-Juarbe, 2006			
1.	Portunidae	<i>Portunus</i> sp.	Mioceno / Lagunitas
2.	Portunidae	<i>Euphyllax dominiguensis</i>	Plioceno / Canímar
Collins, Portell y Donovan, 2009			
3.	Callianassidae	Indet.	Pleistoceno/ Jaimanitas
4.	Paguridae	Indet.	Pleistoceno/ Jaimanitas
5.	Calappidae	Indet.	Pleistoceno/ Jaimanitas
6.	Panopeidae	Indet.	Pleistoceno/ Jaimanitas
Varela y Rojas-Consuegra, 2009			
7.	Raninidae	<i>Lophoranina precocious</i>	K2 Camp. – Maastr. / Cotorro
8.	Leucosiidae	<i>Persephona</i> sp.	Mioceno Inferior / Lagunitas
9.	Panopeidae	<i>Panopeus</i> sp.	Mioceno Inferior / Lagunitas
10.	Portunidae	<i>Portunus oblongus</i>	Mioceno Inferior / Colón
11.	Mithracidae	<i>Mithrax</i> sp.	Plioceno Superior / El Abra
Varela y Schweitzer, 2011			
12.	Portunidae	<i>Paraeuphyllax cubaensis</i>	Mioceno Inferior / Colón
Varela y Rojas-Consuegra ( <i>en prensa</i> ).			
13.	Portunidae	<i>Necronectes</i> sp.	Mioceno Inferior / Colón
14.	Leucossidae	<i>Iliacantha liodactylos</i>	Mioceno Inferior / Colón
15.	Aethridae	<i>Hepathus</i> sp.	Mioceno Inferior / Colón
16.	Aethridae	<i>Eriosachila</i> sp.	Mioceno Inferior / Colón
17.	Raninidae	<i>Raninoides</i> sp.	Mioceno Inferior / Colón
Peñalver, Lavandero y Barriento, 1997			
18.	Mithracidae	<i>Mithrax hispidus</i>	Cuaternario / Vedado
19.	Callianassidae	<i>Callianassa</i> sp.	Cuaternario / Vedado
Rojas-Consuegra, R. 2009 (Web Paleontología de Cuba)			
20.	Decápoda	Indet.	K2 Maastrich. / Jimaguayú **
* Las edades en el presente trabajo están dada de acuerdo al <i>Léxico Estratigráfico de Cuba (IGP, 2000)</i> .			
** Edad deducida del análisis tafonómico.			

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La información estratigráfica conocida sobre las localidades con registros de decápodos fósiles hasta el momento en Cuba, ya permite deducir y generalizar, el conocimiento que se tiene, complementando las valoraciones que pudieran hacerse sobre la distribución del grupo en la región.

En lo adelante se abordan las localidades más significativas del registro fósil, ordenadas de más antiguas a recientes (Cretácico a Cuaternario). Además, se hacen aproximaciones sobre el

paleoambiente donde habitaron las entidades paleobiológicas que produjeron los restos fósiles estudiados.

1. Sierra de Potrerillo, provincia de Cienfuegos (Cretácico superior)

El ejemplar más antiguo colectado en Cuba de un decápodo fósil proviene de un canto rodado aluvial, conservado en arenisca polimíctica, probablemente perteneciente a la Fm. Cotorro (Wassall y Truitt, en: Brönnimann y Pardo, 1954), de edad Cretácico Superior Campaniano-Maastrichtiano (Fig. 1). El canto fue recuperado cerca de la Sierra de Potrerillo, en la provincia de Cienfuegos; otros de ellos han aparecido ammonites, aun no identificados específicamente, pero que indican la edad mencionada.

El ejemplar procedente de la Fm. Cotorro, de la cercanía a de Sierra de Potrerillo (Cruces, Cienfuegos), posee una excelente conservación. Presenta una coloración amarillo ambarino, posiblemente muy semejante a la original. Se trata de una pieza constituida por un caparazón embebido en una arenisca vulcanomíctica a polimíctica, de grano medio, de color grisáceo, compacta.



Figura 1. La especie *Lophoranina precocious* es el decápodo fósil más antiguo registrado en Cuba (Varela y Rojas-Consuegra, 2009).

2. San Vicente, provincia de Ciego de Ávila (Cretácico superior)

Recientemente, se ha obtenido otro elemento fósil (quela) de un decápodo no identificado (Rojas-Consuegra, 2009b), asociado a sedimentos de la Fm. Vertientes (Lewis, 1957), de edad Paleoceno Superior - Eoceno Inferior, pero como bioclasto reelaborado. El hallazgo se realizó en la localidad San Vicente (Jicotea), en la provincia de Ciego de Ávila. La pieza (quela) hallada es un fragmento pequeño, suelto, de color blanco amarillento (Fig. 2).

La sección estratigráfica está constituida por secuencias siliciclásticas de conglomerados, gravas y areniscas, poco consolidadas, de colores oscuros a carmelitosos, en algunas capas. La estratificación es paralela hasta cruzada de bajo ángulo, con superficies erosivas cíclicamente repetidas.

Entre los litoclastos aparecen rocas volcánicas y sedimentarias carbonatadas, de tamaños variables, no mayores de 10-20 cm, y en general, presentan formas irregulares.

La asociación fósil está integrada por equinoideos, crinoideos, gasterópodos, bivalvos rudistas, otros bivalvos y foraminíferos orbitoidales grandes indican una edad Maastrichtiano, pero desde el punto de vista tafonómico, según su estado mecánico de conservación representan entidades reelaboradas; donde, en contraste, los foraminíferos planctónicos identificados indican una edad para la secuencia aflorada de Paleoceno Superior a Eoceno Inferior (Rojas-Consuegra *et al.*, 20011).

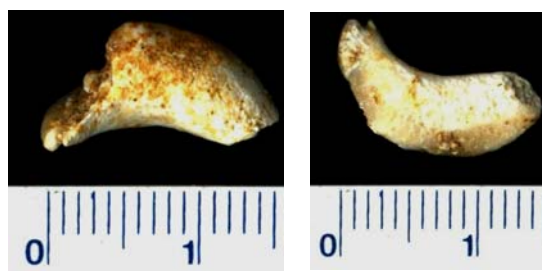


Figura 2 Vistas de la quela de un decápodo no identificado procedente de San Vicente (NW de Ciego de Ávila).

El elemento registrado está relleno de sedimento arenoso, polimíctico, se observa pulimentación de la superficie externa. Estos caracteres adquiridos durante los procesos tafogénicos sufridos, que justifican su estado mecánico de entidad reelaborada, indica que la pieza fue erosionada con toda probabilidad de las rocas de la Fm. Jimaguayú (Iturralde-Vinent, 1981), de edad Cretácico Superior Maastrichtiano.

El paleoambiente de la acumulación secundaria (por reelaboración) parece haber correspondido a un delta, con influencia de un terreno volcánico cercano; con frecuentes cambios en la energía del medio, posiblemente alterado por etapas de tormenta. Interesante es el hallazgo de litoclastos de calizas carcificadas, como “diente de perro”, posiblemente arrancadas de la zona suprameral; como productos de la abrasión de las rocas carbonatadas de aguas someras de la Fm. Jimaguayú (Iturralde-Vinent, 1981). El presente, es un excelente caso de reelaboración tafonómica, donde la asociación registrática evidencia el paleoambiente de una época geológica más antiguas, distintas a la edad en que se originó la secuencia que contiene las entidades registradas (Fernández, 2000).

### 3. Jaquëy Grande, provincia de Matanzas (Neógeno Inferior)

El material fósil examinado de crustáceos decápodos ha sido colectado del área de canteras de Jagüey Grande, Matanzas, dentro la serie detrítica calcárea que constituye a la Fm. Colón (Brödermann, 1945), de edad Mioceno Inferior. La serie rocosa donde se han realizado las colectas está constituida por calcarenitas de grano medio a fino, en partes algo más biogénicas, hasta calizas biodetríticas arcillosas a margas calcáreas.

De esta área fosilífera actualmente hay varios taxones identificados (Varela y Rojas-Consuegra, 2009), pertenecientes a la familias: Aethridae, Raninidae, Leucosiidae, Mithracidae, Panopeidae y Portunidae (Tabla 1). Además, otros taxones, aun no registrados para esta unidad están en estudio en este momento de entre los cuales se destacan un género y dos especies nuevas para la Ciencia (Varela y Rojas-Consuegra, en prensa a y en prensa b y Varela y Schweitzer, en prensa).

La asociación fósil acompañante es muy diversa. De esta localidad se han recuperado restos fósiles de vertebrados marinos, como mamíferos (Dugón), reptiles (tortugas), peces cartilaginosos y óseos. Se han colectado también abundantes invertebrados fósiles muy comunes, como moluscos bivalvos, gasterópodos y corales. También abundantes y diversos resultan los microfósiles reportados para esta unidad (Bermúdez, 1961; Franco *et al.*, 1992; otras).



Figura 3 La Fm. Colón es la unidad litoestratigráfica que mayor cantidad de ejemplares y diversidad taxonómica de decápodos ha dado en Cuba.

El material fósil proveniente de la Fm. Colón, desde el punto de vista taxonómico, el material presenta una coloración predominante, que va del blanco grisáceo a amarillento, hasta blanco claro (Fig. 3). La mayoría de las piezas están constituidas por moldes internos o externos, y en menor grado, por los restos de la sustancia calcárea biogénica original, aunque con visibles estados de disolución, o en general, de transformación textural o composicional. No obstante, en algunas piezas se observan estructuras con valor taxonómico, en excelente estado de conservación, por lo que se puede realizar una identificación segura del material.

#### 4. Domo Zaza, provincia de Sancti Spíritus (Neógeno Inferior)

En esta localidad se han recuperado quelas de ejemplares asignados al género *Portunus* Weber, 1795, las cuales se hallaron en la Fm. Lagunitas (Popov y Kojumdjieva, en: Kantchev *et al.*, 1978), en el sur de la provincia de Sancti Spíritus (Schweitzer *et al.*, 2006), del Mioceno Inferior. En la localidad de colecta, Domo Zaza, la sección estratigráfica transita de sedimentos aluvio-marinos, masivo, lenticulares, acanalados, en la base, a carbonatos en el tope de la serie; conformando un ciclo transgresivo general, ocurrido de Oligoceno tardío a Mioceno temprano hasta medio (MacPhee *et al.*, 2003).

Las piezas fósiles de Domo Zaza son en su mayoría fragmentos de quelas, propodios y dactílos, en su mayoría, de coloraciones blancas a amarillentas (Fig. 4).

La asociación fósil registrada incluye entidades conservadas de vertebrados terrestres, de ambiente costero y marinos; así como una abundante asociación fósil de distintos invertebrados marinos.



Figura 4 En el importante yacimiento de vertebrados fósiles neogénicos “Domo Zaza” también se ha recuperado un material diverso de decápodos fósiles.

En general, en la localidad, el paleoambiente evolucionó de costero deltaico a marino nerítico; y a este último, se asocia la mayoría de los restos de decápodos colectados.

5. Loma Fines y Guanábana, provincia de Matanzas (Neógeno Superior)

La especie *Euphylax dominguensis* (Rathbun, 1919) ha sido registrada para el Plioceno de ambas localidades pertenecientes a la Fm. Canimar (Brodermann, 1945). También en el Abra del Yumurí se colectaron algunas quelas sueltas, junto corales, briozoos, pectínidos, dientes de barracudas (Díaz-Franco y Rojas-Consuegra, 2008) y hojas fósiles, dentro del Mbro. El Abra (Bermúdez, 1950), (Fm. Canimar), de edad Plioceno Superior.

6. Bahía de Guantánamo, provincia de Guantánamo (Cuaternario)

De la Fm. Jaimanitas Brönnimann y Rigassi (1963), Pleistoceno Superior, se ha encontrado material perteneciente a las familias Callianassidae, Paguridae, Calappidae y Panopeidae, que aún se encuentran en proceso de estudio (Collins *et al.*, 2009).

En la Fm. Vedado, Peñalver, Lavandero y Barrientos (1997), mencionan túneles (*burrows*) que se le atribuyen a *Callianassa*, una asignación insegura tratándose de icnofósiles.

**Edades del registro actual**

Como se muestra, hoy existen documentadas unas seis localidades con crustáceos decápodos fósiles en el registro estratigráfico cubano, pero ya se ha conseguido un importante conocimiento (Tab. 2). Solamente, no está representado el grupo fósil, mediante ejemplares identificados, para el Jurásico y el Paleógeno; no obstante su presencia ha sido deducida a través de los icnofósiles, tales como *favreina* y trazas o sistemas de galerías, cuya producción biogénica ha sido atribuida a la actividad de alimentación y habitación de los decápodos (Pszczólkowski *et al.*, 1978; Pszczólkowski, 2002; Villegas-Martín y Rojas-Consuegra, 2008; Rojas-Consuegra y Villegas-Martín, 2009).

Tabla II. Registro fósil de los decápodos en Cuba, según la edad de las unidades de colecta.

Periodo	Edad	Familia	No.	Género	No.	Especie	No.
Cuaternario	Pleistoceno Superior	<b>Mithracidae</b>	5	<i>Mithrax</i>	5	<i>M. hispidus</i>	5
		<b>Panopeidae</b>					
		Paguridae					
		Callianassidae Calappidae					
Neógeno Superior	Plioceno Superior	<b>Portunidae</b> <b>Mithracidae</b>	2	<i>Euphylax</i> <b>Mithrax</b>	2	<i>E. dominguensis</i>	2!
Neógeno Inferior	Mioceno Inferior	<b>Portunidae</b>	5	<i>Portunus</i> <i>Paraeuphylax</i> <i>Necronectes</i> <i>Panopeus</i> <i>Raninoides</i> <i>Persephona</i> <i>Iliacantha</i> <i>Hepathus</i> <i>Eriosachila</i>	9	<i>P. oblongus</i> <i>P. cubaensis</i>	9!
		<b>Panopeidae</b>					
		<b>Raninidae</b>					
		Leucosiidae					
		Aethridae					
Paleógeno	-	-	-	-	-	-	-
Cretácico Superior	Maastrichtiano-Campaniano-	<b>Raninidae</b>	1	<i>Lophoranina</i>	1	<i>L. precocious</i>	1
<b>Total</b>			<b>9</b>		<b>12</b>		<b>+12</b>

Se evidencia la riqueza en taxones del Neógeno Inferior, donde de los cinco familias y ocho géneros, solo los ranínidos ya están presentes durante el Cretácico tardío. En el Mioceno temprano se indica la aparición de numerosas especies, a juzgar por los ocho géneros identificados hasta el momento. Al menos, representantes de una familia (Portunidae) vivieron también durante el Plioceno tardío, y otros pertenecientes a la familia Panopeidae alcanzan el Cuaternario. Además, de la familia Mithracidae del Plioceno está presente en el Pleistoceno tardío, representada por el género *Mithrax*. De los géneros presentes en el Neógeno, solo *Eriosachila* y *Necronectes* están extintos, los restantes poseen representantes en el reciente.

### Paleoecología

De manera general los taxones encontrados en las formaciones Canímar, Lagunitas y Colón son típicos de áreas con sustratos compuestos de sedimentos clásticos, siliciclásticos o carbonatados, además de que algunos son conocidos en un amplio rango de hábitats y son característicos de zonas tropicales y subtropicales. Las especies recientes a la familia Portunidae habitan una amplia variedad de ambientes que incluyen fondos de clastos, manglares y pastizales marinos. Especies de los géneros *Necronectes* y *Portunus* han sido descritas de una variedad de sedimentos que van desde clásticos gruesos a carbonatados.

Por otra parte, especies recientes de los géneros *Hepathus*, *Raninoides* e *Iliacantha* son hallados en ambientes de sedimentos blandos y en pastizales marinos. Los representantes de los dos primeros géneros viven enterrados en el sedimento. Los representantes recientes de la familia Panopeidae pueden encontrarse desde el intermareal rocoso hasta fondos coralinos o también en pastizales marinos. Los representantes de la familia Mithracidae, en específico los pertenecientes al género *Mithrax*, aunque pueden aparecer en biotopos de pastizales marinos, es más frecuente encontrarlos en biotopos de arrecifes coralinos.

### Paleoambientes

Basados en la constitución geológica de las localidades estudiadas, principalmente en la estratigrafía de cada lugar, y las asociaciones fósiles registradas que acompañan a las piezas examinadas, es posible un acercamiento a los paleoambientes deducidos, como probables escenarios donde habitaron las entidades paleobiológica (taxobiotemas), que produjeron los materiales fósiles conservados (Tab. 3).

Tabla III.- Paleoambientes deducidos para las localidades estudiadas.

Ambientes	S. Potrerillo	S. Vicente	J. Grande	D. Zaza	A. Yumurí
Intermareal - deltaico	x			x	x
Intermarial - estuarino	x	x	x	x	x

### CONCLUSIONES

El registro fósil de crustáceos decápodos de Cuba va del Cretácico al Cuaternario, está integrado hasta el momento por: 9 familias, 12 géneros y 4 especies. Además, en prensa actualmente se encuentra un género y dos especies nuevas para la Ciencia, el nuevo género refuerza la idea de la gran diversidad que alcanzaron los representantes de la familia Portunidae durante el Neógeno.

El registro fósil de crustáceos decápodos de Cuba va del Cretácico al Cuaternario, está integrado hasta el momento por: 9 familias, 12 géneros y 6 especies. Además, en prensa actualmente se

encuentran dos especies nuevas para la Ciencia. El nuevo género refuerza la idea de la gran diversidad que alcanzaron los representantes de la familia Portunidae durante el Neógeno.

Según las edades, existen solo dos taxoregistros del Cretácico (Campaniano – Maastrichtiano). La mayor cantidad de taxoregistros (8), datan del Neógeno Inferior (Mioceno Inferior), y dos del Neógeno Superior (Plioceno). Unos cinco taxoregistros corresponden al Cuaternario (Pleistoceno Superior).

La localidad, donde se han podido identificar mayor cantidad de taxones, hasta el momento, corresponde a Jagüey Grande (Fm. Colón). Según el material hallado hasta el presente, en los sedimentos de esta unidad, la asemejan mucho a las formaciones geológicas del Caribe con restos de decápodos, como la Fm. Castillo del Mioceno Inferior de Venezuela.

El material colectado está relacionado, tanto con sedimentos carbonatados marinos acumulados en ambiente de plataforma somera; como con aportes, más o menos significativos, de sedimentos siliciclásticos de origen aluvio-marino, de zonas litorales deltaicas o estuarinas.

## RECOMENDACIÓN

Se recomienda que esta nueva información paleontológica sea incorporada al Léxico Estratigráfico de Cuba, para uso en la bioestratigrafía cubana.

## Agradecimientos

A Lázaro William Viñola López (colector y donante de material de Jagüey Grande, Matanzas); Alberto Arano y Luis Orlando (colectores y Museo Municipal de Cruces, Cienfuegos); Mario Rojas Consuegra e Irvin Jiménez (transporte y compañía en colecta en localidad de Ciego de Ávila). A todos por su ayuda imprescindible.

Esta es una contribución al Proyecto “*Biodiversidad paleontológica del archipiélago cubano: bases cartográficas y conservacionistas*”, 2008-2011. PRCT-022. MNHN, (AMA-CITMA).

## REFERENCIAS

- Bermúdez, P. J. (1950). Contribución al estudio del Cenozoico Cubano. Mem. Soc. Cubana Hist. Nat., 19(3):300-301.
- Bermúdez, P. J. (1961). Las formaciones geológicas de Cuba. Ministerio de Industria. Inst. Cubano de Recursos Minerales. La Habana, 177 p.
- Brödermann, J. (1945a). Breve reseña Geológica (de Cuba). Censo de la República de Cuba, 1945: 113-148.
- Brödermann, J. (1945b). Breve reseña geológica de la Isla de Cuba. Revista Sociedad Cubana de Ingenieros 42 (1): 110-149.
- Brönnimann, P. y D. Rigassi (1963). Contribution to the geology and paleontology of the area of the city of La Habana, Cuba and its surroundings. Eclog. Geol. Helv., 56(1):193-430.
- Collins, J. S. H. y S. F. Morris (1976). Tertiary and Pleistocene crabs from Barbados and Trinidad. Paleontology 19: 107-131.
- Collins, J. S. H.; R. W. Portell y S. K. Donovan (2009). Decapod crustaceans from the Neogene of the Caribbean: diversity, distribution and prospectus. Scripta Geologica 138: 55- 111.
- Feldmann, R. M. y C. E. Schweitzer (2004). Decapod crustaceans from the lower Miocene of north-western Venezuela (Cerro La Cruz, Castillo Formation). Special Papers in Paleontology 71: 7-22.
- Feldmann, R. M.; F. Vega; A. B. Tucker; P. García-Barrera y Avendaño, J. (1996). The oldest record of Lophoranina (Decapoda: Raninidae) from the late Cretaceous of Chiapas, southeastern Mexico. Journal of Paleontology 70 (2): 296-303.
- Fernández-López, S. (2000). Temas de Tafonomía. Dpto. Paleontología, Universidad Complutense de Madrid. 167 pp.



- Instituto de Geología y Paleontología (2000). *Léxico Estratigráfico de Cuba*. IGP (MINBAS). La Habana (*versión digital inédita en ACESS*).
- Iturralde-Vinent, M. (1981). Geología del territorio Ciego-Camagüey-Las Tunas. En: E. Belmustakov *et al.*, 1981. Resultados de las investigaciones y levantamiento geológico a escala 1:250 000. Inst. Geol. Paleont., Acad. Cienc. Cuba (*inédito*).
- Lewis Jr., P. D. (1957). Reconnaissance Geology of the Vertientes- Francisco area. Centro Nac. Fondo Geol., Minist. Indust. Bas., La Habana (*inédito*).
- Franco, G. L. 1979 en: K. Piotrowska *et al.*, 1981. Texto explicativo para el mapa geológico a escala 1:250 000 de la provincia de Matanzas. Inst. Geol. Paleont., Acad. Cienc. Cuba (*inédito*).
- MacPhee, R. D. E., y M. A. Iturralde-Vinent (2000). A short history of Greater Antillean land mammals: biogeography, paleogeography, radiations, and extinctions. *Tropics* 10: 145-154. B, 1: 1-306.
- MacPhee, R.D.E., M.A. Iturralde-Vinent, E. S. Gaffney (2003). Domo de Zaza, an early Miocene vertebrate locality in south-central Cuba: with notes on the tectonic evolution of Puerto Rico and the Mona Passage. *AMNH Novitates* 3394, 42 p.
- Ng, P. K. L.; D. Guinot y P. J. F. Davie (2008). Systema Brachyurorum: Part I. An annotated checklist of extant brachyuran crabs of the world. *The Raffles Bulletin of Zoology*, supplement, 17: 1-286.
- Peñalver, L. L., R. Lavandero y A. Barriando (1997). Sistema cuaternario. Pp. 165-178. En: G. Furrázola-Bermúdez y K. Núñez-Cambra (comp.), 1997. Estudios sobre Geología de Cuba. Inst. Geol. y Paleont. La Habana, 527pp.
- Popov, N. y E. Kojumdjieva en: Il. Kantchev *et al.* (1978). Geología de la provincia de Las Villas. Resultados de las investigaciones geológicas y levantamiento geológico a escala 1:250 000, realizado durante el período 1969- 1975. Brigada Cubano - Búlgara. Inst. Geol. Paleont., Acad. Cienc. Cuba, La Habana (*inédito*).
- Pszczólkowski, A. (2002). Crustacean Burrows from upper Maastrichtian Deposits of South - Central Cuba. *Bulletin of the Polish Academy of Earth Science*, 50(2): 147-163.
- Pszczolkowski, A., K. Pistrowska, J. Pitrowski, A. De La Torre, R. Myczynski, G. Haczewski (1978). Contribución a la Geología de la provincia de Pinar del Río. La Habana: Editorial Científico-Técnica. p. 185-196.
- Rathbun, M. E. (1920). Addition to West Indian Tertiary decapod crustaceans. *Proceedings of the United States National Museum* 58:381-384.
- Rojas-Consuegra, R. (2009a). "Paleo-biodiversidad": una evaluación de los macro-invertebrados en el registro fósil de Cuba. VIII CONGRESO DE GEOLOGÍA (GEOLOGIA '2009). Estratigrafía y Paleontología, GEO2-02:1-11. III Convención de Ciencias de La Tierra. GEOCIENCIAS '2009. Memorias, Trabajos y Resúmenes en CD-ROM, La Habana, 16-20 de Marzo de 2009, ISBN 978-959-7117-19-3.
- Rojas-Consuegra, R. (2009b). Sinopsis del registro fósil de Cuba. En: Rojas-Consuegra, R. y N. Alabarreta-Pérez. *Sitio web sobre Paleontología de Cuba*. En: <http://www.redciencia.cu/webpaleo>.
- Rojas-Consuegra, R. y J. Villegas-Martín (2009). Icnofósiles e Icnofacies en algunas formaciones geológicas cubanas. VIII CONGRESO DE GEOLOGÍA. Estratigrafía y Paleontología, GEO2-P14:1-28. III Convención sobre Ciencias de La Tierra. GEOCIENCIAS '2009. Memorias, Trabajos y Resúmenes en CD-ROM, La Habana, ISBN 978-959-7117-19-3.
- Rojas-Consuegra, R., L. Menéndez-Peñate, J. Villegas-Martín y R. A. López-Martínez (2011). Manifestaciones paleontológico-tafonómicas en la turbidita basal del Paleógeno temprano (Fm. Vertientes), al NW de Ciego de Ávila, Cuba central. Convención GEOCIENCIAS'2011 (CD-ROM), (*en presente volumen*).
- Schweitzer, C. E.; J. Velez-Juarbe; M. Martínez; A. Collmar Hulh; R. M. Feldmann y Santos, H. (2008). New Cretaceous and Cenozoic Decapoda (Crustacea: Thalassinidea, Brachyura) from Puerto Rico, United States Territory. *Bulletin of the Mizunami Fossil Museum* 34: 1-15.
- Schweitzer, C. E.; M. Iturralde-Vinent; J. L. Hetler y J. Velez-Juarbe (2006). Oligocene and Miocene decapods (Thalassinidea and Brachyura) from the Caribbean. *Annals of Carnegie Museum* 75 (2): 111-136.
- Varela, C. y C. Schweitzer (2011). A new genus and new species of Portunidae Rafinesque, 1815 (Decapoda, Brachyura) from the Colón Formation, Cuba. *Bulletin of the Mizunami Fossil Museum* 37: 13-16.
- Varela, C. y R. Rojas-Consuegra (2009). Crustáceos (Decapoda: Brachyura), fósiles de Cuba. *Solenodon* 8: 118-123.
- Varela, C. y R. Rojas-Consuegra (2011a). Crustáceos fósiles (Decapoda: Brachyura), de la Formación Colón, Matanzas, Cuba. *Solenodon*. (*en prensa*).
- Varela, C. y R. Rojas-Consuegra (2011b). Nueva especie de *Eriosachila* Blow y Manning, 1996 (Crustacea: Decapoda), de la Formación Colón, Cuba. *Novitates Caribbea*. (*en prensa*).
- Villegas-Martín, J. y R. Rojas-Consuegra (2008). Algunas icnitas presentes en el registro estratigráfico cubano. II Simposio de Museos y Salas de Historia Natural, Museo Nacional de Historia Natural (CITMA), 23 al 26 de mayo del 2008. La Habana, Cuba (CD ROM). ISBN 978-959-282-072-6.

Wassall, H. y P. Truitt en: P. Brönnimann y G. Pardo (1954). Annotations to the correlation chart and catalogue of formation (Las Villas province), Geol. Rept. 456. Centro Nac. Fondo Geol., Minist. Indust. Bas., La Habana (*inédito*). 206 pp.