

“Refugio a través de las conchas de los gasterópodos”

Wendy Alexandra Correa Lobo, David Vásquez Moreno
Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín, Colombia.

E-Mail : wendyalexandra89@alfa.upb.edu.co , David.vasquez@alfa.upb.edu.co

Resumen

Esta es una investigación basada especialmente en la forma, composición y estructuración de las conchas de los moluscos gasterópodos. A partir de la investigación, se pueden rescatar las características principales de la construcción de la concha de los gasterópodos, para la realización de refugios temporales para las personas que así lo necesiten. Se pretende encontrar los patrones formales y estructurales de las conchas de los gasterópodos, que se pueden emplear a futuro en el diseño de refugios temporales. Se realizaron consultas, pruebas y formalizaciones pertinentes a los temas que se quieren tocar, como lo son; los moluscos, los moluscos gasterópodos, las características de las conchas de los mismos (desarrollo, capas, distribución, crecimiento, partes más resistentes, composición y formación), refugios y albergues. Siendo estas temáticas, bases fundamentales para la investigación y las características que queremos rescatar. A su vez, durante la investigación se han ido realizando pruebas fundamentales para analizar la resistencia de las conchas de los moluscos gasterópodos, especialmente pruebas de resistencia del material. Igualmente se han realizado formalizaciones de los resultados arrojados en el análisis formal de las conchas, lo cual ayuda a establecer estructuras esenciales para así poder llegar a resultados pertinentes y verídicos. Se analizaron las falencias de las estructuras actuales, de los albergues que son utilizados en este momento para las catástrofes naturales, y se evidenciaron la diversidad de elementos que no cumplen con las características que son requeridas para un refugio que establece la cruz roja. Es decir que lo que se quiere llegar con esta investigación es analizar las características principales de las conchas de los moluscos gasterópodos que puedan influenciar en la construcción de los albergues, que se les pueda aplicar sus principales componentes desde la composición estructural, material y formal de la concha a los albergues de refugios temporales. Los resultados que arrojaron la diversidad de pruebas desde el material, desde la Resistencia y la parte estructural, evidencia la practicidad que posee la concha para proteger al molusco.

Abstract:

This research is specifically based on the gastropod mollusk shells form, composition and structure. From this, the mean characteristics of the gastropod shells construction can be identified to later be taken and used in temporary shelters constructions for homeless people. The mean objective of the research is the finding of the gastropod shells formal and structural patterns that could be used in the design of shelters in the future.

Investigations, consultations, testing and formalizations were made related with the research mean topics such as mollusks, shells characteristics (development, layers, distribution, growth,

more resistant parts, composition and formation), shelters and havens. Being those topics the principal bases for the research and the factors that were taken into account.

During the development of the research different tests have been made to analyze the mollusk shell resistance (compression tests). At the same time according the results obtained, formalizations from the form analysis of the shells through the basic geometry have been made as well, which in one way or another leads to the establishment of essential structures to obtain real and relevant results.

The failures or shortcomings of the actual structure of the shelters that are used nowadays for the natural disasters were analyzed and also there is evidence about the diverse elements that no accomplish at all with the characteristics required for the Red Cross for the construction of shelters.

The results obtained from the different tests made to the material resistance and structure, evidence the practicality that has the shell to mollusk protection which at the same time can be useful for the people protection as well.

Palabras Clave: gasterópodos, resguardo, conchas y estructuras.

1 INTRODUCCIÓN

El objetivo principal de esta investigación es determinar los principios formales y estructurales que permiten el resguardo de los gasterópodos mediante su concha, que se puedan aplicar en el diseño de mecanismos de resguardo.

Por esto se han realizado investigaciones a través del tiempo, se ha encontrado información muy valiosa sobre los principios formales de la concha de los moluscos gasterópodos. Extrayendo que una de las características principales de la formalización de las conchas se basa en una composición estructural y formal con influencias de factores ambientales necesarios.

Para abarcar la temática con una comprensión más acertada al respecto es necesario saber que “los moluscos son animales de cuerpo blando o simetría blanda”¹, la mayoría poseen un exoesqueleto de carbonato de calcio denominado concha.

El exoesqueleto es producido por los mismos gasterópodos a partir de la quitina; existen diversos tipos de moluscos con exoesqueletos, lo utilizan para refugiarse de los depredadores y de los agentes ambientales que puedan perjudicarlos, la mayoría son adheridos al cuerpo, pero solo el caracol es aquel que puede resguardarse internamente.

¹ http://juanmaarguelles.files.wordpress.com/2010/05/el_mejillon1.pdf

Dentro de las investigaciones realizadas, se arrojan diferentes clasificaciones de la concha que ayudan a demostrar sus características y tener en cuenta algunos factores, tomados como referentes directos. Para basarse así en las características más pertinentes de la concha para poder investigar sobre mecanismos de resguardo para las personas.

Una vez investigados los tipos de conchas que existen en Colombia, Se seleccionan los gasterópodos como especie de moluscos a estudiar, en primera instancia porque su apariencia muestra mayor resistencia, principalmente por su forma y lo más importante es que su estructura interna es más amplia y a su vez presenta mayor protección hacia su interior.

Se descartan las conchas de los bivalvos porque en ella se observa un poco de debilidad al estar constituida también por ligamentos que son los que facilitan la apertura de los mismos, también porque la formación estructural de estas conchas se da principalmente por el desarrollo de la estructura interior de los mismos.

La concha de los moluscos gasterópodos consta de componentes que abarcan un todo², Se evidencian en los estudios realizados sobre su resistencia y gracias a esta las características químicas que se evidencian, conchas es la división de la concha de dos cámaras una que su estructura gira a favor de las manecillas del reloj y la otra en contra de las manecillas del reloj, lo que da mayor rigidez y resistencia a los agentes externos que golpeen de manera brusca hacia la misma, siendo el carbonato de calcio, el componente más importante de la estructura química de la concha el que le da dicha resistencia a la misma. Este es generado en grandes o pequeñas cantidades según la especie y familia de la concha, pero es muy notoria su concentración en la parte superior y más angosta de la concha, lugar donde inicia el conteo de su ciclo de vida.(ver figura 1)³. Definiendo mecanismo como un conjunto de las partes de una máquina en su disposición adecuada; estructura de un cuerpo natural o artificial, y combinación de sus partes constitutivas; Es allí donde se identifica la composición estructural y formal de la concha de los gasterópodos.

² <http://www.rae.es/>

³ CULTURA DE BIVALVOS MARINOS DEL CARIBE COLOMBIANO, Valero I. Adriana. Lista de los moluscos dulceacuícolas y estuarinos de la cuenca del Orinoco; Carlos A. Lasso.

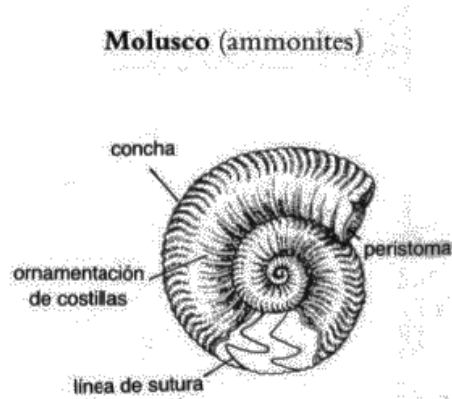


Figura 1 "Estructura de la concha de los moluscos gasterópodos"

Rescatando las definiciones encontradas a través de las consultas, se extraen las características principales para la realización de mecanismos o sistemas de resguardo para las personas.

Existen algunas funciones comunes en los albergues que son muy importantes, son aquellas que ayudan a suplir las necesidades básicas de los damnificados. Ya que son estos los que en su mayoría brindan resguardo a las personas. No se puede dejar de lado que para la ubicación o elaboración de los albergues que brindarán refugio, se debe tener en cuenta la sanidad, debido a que las personas pueden surgir diferentes enfermedades y estas a su vez, convertirse en enfermedades virales. Debido a la cantidad poblacional que va a habitar en este lugar por diferentes periodos de tiempo.

Para retomar las investigaciones realizadas, se empleó como referencia los principios de los gasterópodos en su concha como mecanismo de resguardo, para realizar sistemas o mecanismos de protección para las personas. Rescatando características formales a través de ensayos y pruebas, es allí donde arroja las geometrías de las conchas, la formalización, cuál de estas es más

pertinente y genera mayor resistencia hacia los objetos o seres que se encuentran al interior de la misma.

Al concluir los resultados que arrojaron las investigaciones realizadas a las conchas de los gasterópodos, se tomaron los datos más relevantes que ayudan a ser más efectivo el resguardo de las personas, hay resultados formales que sin necesidad de adhesivo tienen la resistencia necesaria como estructura de resguardo. En el mayor de los casos las geometrías arrojadas son buenas pero no necesariamente efectivas para la realización de los requerimientos planteados para la investigación. Quedan pruebas por realizar, formalizaciones por hacer pero sobre todo más conclusiones pertinentes para la realización de mecanismos de resguardo.

2 METODOLOGÍA

Las metodologías empleadas en esta investigación fueron:

Se realizaron entrevistas a diferentes expertos en los temas que creímos convenientes para la realización del análisis necesario. Entre ellos se encuentran, Luz Elena Velásquez Trujillo, Bióloga M.Sc., Olga Lucia Restrepo Cárdenas – secretaria de gestión en Antioquia de la CRC (cruz roja colombiana), y Bomberos de Envigado.

También se tomaron fotografías de algunas conchas de los gasterópodos para realizar un análisis más profundo del tema.

Figura 2: Conchas para las pruebas y análisis



Concha mediana, su resistencia fue media, pero en ella se percibe con mayor nitidez la capa esmaltada de las conchas.



Concha pequeña y con mayor fragilidad y punto de fractura.



Concha más grande de las muestras, presenta mayor resistencia, espesor de las capas y deformaciones en el exterior.



Concha pequeña #2, presenta fragilidad evidente a simple vista, ya que la concha es muy delgada y un poco translúcida.

Una vez con las fotografías, se procedió a realizar una comparación mediante matrices de las características de las conchas y las de algunos refugios, dividiendo las matrices en la información que creíamos más relevante. Igualmente, se establecen las diferencias y semejanzas entre diferentes estructuras y las conchas que se tienen para las pruebas específicamente, para así demostrar que viabilidad tienen las estructuras con respecto a las conchas.

Principios	Conchas	Análisis de la concha	comparación	Refugios	Análisis de refugios	Análisis textual de la comparación	Análisis comparativo con las estructuras	Estructura Existente desde la comparación
Geometría		Geometrías básicas presentes en las conchas con mejores resultados.	Investigar que tipos de geometrías básicas de las extraídas en el análisis son las más pertinentes para la creación de refugios. (círculo, ovalo, triángulo)		Geometrías básicas, buscando inclinarse más a los triángulos, para un mejor soporte, y una mayor estabilidad del albergue.	Los triángulos son las figuras geométricas más empleadas en el momento de realizar estructuras. Conformando una trama estructural de triángulos indeformables y de alta seguridad.	Se reproduce las formas geométricas básicas que se presentan en la concha y se extraen para el soporte de los paneles laterales de la estructura.	
Estructura		Estructuras sólidas y resistentes en espiral y con puntas salientes con mayor resistencia.	Analizar si los ejes con puntas salientes y con exceso de material son los más pertinentes para el desarrollo de la estructura de diferentes albergues		Estructuras en punta para generar mayor firmeza al albergue.	Las estructuras con material en exceso y puntas salientes, se utilizan principalmente, como paragolpes o protección de la estructura siendo esto lo que absorba la fuerza en el momento del impacto. (Chasis del carro)	Se presentan los ejes salientes que aparecen en las conchas que permite en este caso el soporte de la estructura	
Forma		Formas en espiral, generando amplitudes desde la primera cresta que es donde se concentra mayor cantidad de material.	Investigar si la mejor forma para la distribución de fuerzas en los albergues se encuentran principalmente enfocadas hacia un eje central		Formas en medio espiral, para una mayor amplitud y una mayor seguridad al interior de la estructura, para no permitir la entrada de agentes ambientales. (lluvia, arena)	Pitágoras insistía en que esta espiral era la figura que mejor representaba la existencia, teniendo en cuenta la evolución, ya que los sucesos no se repiten con exactitud, sino que se retorna a una posición parecida, pero algo alejada de la anterior.	Aparece la forma espiral, que se reproduce a través de toda la estructura dando secuencia a partir de un eje.	
Distribución de fuerzas		Dirigidas hacia las puntas sobresalientes de la concha, en donde se encuentra mayor acumulación de material.	Analizar si los puntos débiles de los refugios son principalmente las zonas más expuestas o las laterales.		Las fuerzas, se encuentran distribuidas, en las líneas de tensión, principalmente en los laterales, que permiten levantar y sostener el albergue, apartir del esqueleto.	Los esfuerzos son fuerzas internas de resistencia que aparecen en las estructuras y que evitan que este falle, para que la estructura aguante las cargas tienen que aparecer fuerzas dentro de las piezas que la componen, para que la estructura resista sin desmoronarse	se evidencian las líneas de tensión que generan el soporte y la rigidez a la estructura.	
Puntos frágiles		Puntos entre una cresta y otra, no tienen un buen agarre, presentando debilitamiento y fragilidad por capas.	Analizar los puntos débiles de las estructuras desde el análisis de la distribución de fuerzas.		Los puntos más frágiles son la columna vertebral del albergue es decir, el eje principal del albergue que une los laterales, y toda la carga es soportada por esta estructura principal.	los puntos donde existe una unión rígida pueden ser puntos débiles de la estructura porque se acumulan esfuerzos de flexión peligrosos.	Los puntos frágiles son se encuentran reforzados por líneas de eje, de forma perpendicular, para el mayor soporte y rigidez de la estructura.	

Figura 3: Tabla empleada para el análisis

Esta tabla nos arrojó que las conchas con algunos de los refugios o albergues encontrados, presentan una geometría básica similar, de este modo podemos desarrollar la matriz haciendo comparaciones y análisis observatorio entre ellos.

Una vez completa la tabla, se realizaron pruebas de compresión a las conchas para probar su soporte, su resistencia y su resistencia a la fractura, sometiendo las conchas a la maquina Instron 5582. Se realizó un análisis partiendo de la fractura de las conchas, para así identificar de un modo más acertado, su composición interna (giros y espirales) y sus propiedades físicas.

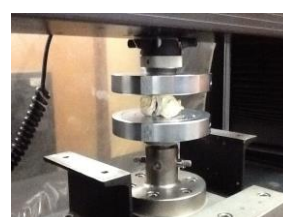


Figura 4: Capas y Pigmentación de las

Este análisis nos ayudó a analizar que concha puede ser más resistente ante la compresión, para así analizar qué características diferentes presenta la concha ante las otras analizadas. En este análisis pudimos darnos cuenta que la concha más grande es la más resistente, la que presenta mayores estrías a lo largo de esta misma e igualmente la que presenta excesos de material sobresalientes a lo largo de las espiras.



Extraídos los resultados de los análisis, especialmente el del análisis observatorio de las tablas, se procedió al desarrollo de diferentes réplicas de estructuras, que se asemejan a estructuras existentes para la aplicación de cargas y esfuerzos, y la verificación del cumplimiento de su función, como estructura de soporte.

Figura 5: Materialización de resultados



Este entrecruzado, es la materialización más pertinente para el desarrollo de estructuras; ya que presenta una resistencia superior a las demás y como punto a favor, no necesita de adhesivos para mantener esta pequeña estructura.



A pesar de ser tomada de una geometría estudiada a la perfección y de ser unos de los ejemplos de la geometría perfecta; esta materialización no es de las más pertinentes para una estructuración de albergue s temporales, ya que necesitaría ser una estructura fija para mantener su perfección.



Esta materialización, presenta una estructura resistente, pero, en el momento de desarrollar o estructurar la materialización se requiere de mucho trabajo y estructuras entrecruzadas unas con otras. Estructuras grandes y resistentes, atravesadas por ejes que soporten la misma o ayude a sostener la misma.

3 Resultados

- Las conchas se forman siguiendo una curva que rota en torno a un eje, de modo que la forma de la curva permanece constante pero su tamaño aumenta en progresión geométrica. En algunas conchas como *Nautilus* y las *amonites* la curva generatriz gira en un plano perpendicular al eje y la concha se conforma como figura discoidal plana. En otras sigue un patrón espacial, con forma de hélice. Thompson también estudió la aparición de espirales en la anatomía de diversos cuernos, pelambres, dientes, uñas y algunas plantas⁴.



Figura 6: Conchas Amonites Conchas Nautilus

- Crecimiento de la concha: Las fases de crecimiento dependen en gran medida de las condiciones ambientales (temperatura, cantidad de alimento o de sales disponibles en el agua, etc...), así como de la situación interna del animal (estado de salud, estrés, etc...), por lo tanto, en condiciones favorables el crecimiento será rápido y las líneas de crecimiento se encontrarán relativamente separadas unas de otras, mientras que si las condiciones no son buenas, el crecimiento será lento y las líneas aparecerán muy juntas. Si las condiciones llegan a ser muy desfavorables, el crecimiento puede detenerse por completo⁵.

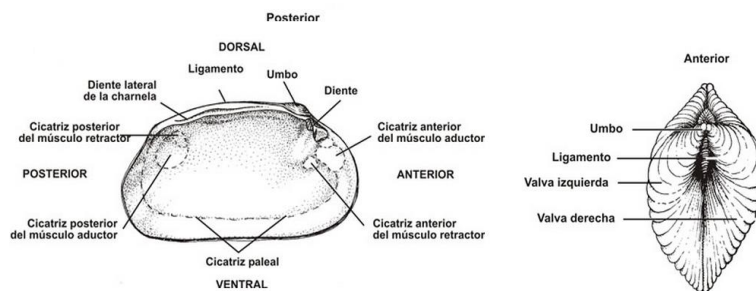


Figura 7: partes de la concha de los bivalvos

⁴ Thompson, D'Arcy (1917) On Growth and Form (ed. en castellano Sobre el crecimiento y la forma, Ed. Cambridge University Press, Madrid, 2003, 330 pp. ISBN 84-8323-356-8)

⁵ CULTURA DE BIVALVOS MARINOS DEL CARIBE COLOMBIANO, Valero I. Adriana. Lista de los moluscos dulceacuícolas y estuarinos de la cuenca del Orinoco; Carlos A. Lasso.

- Las conchas se encuentran divididas en su interior por diferentes capas, son estas las que le dan la forma desde el manto interno, la capa de carbonato de calcio, es la que le da la mayor parte de dureza de la concha e igualmente es la que le genera la resistencia de la misma. La capa externa, es en la que se encuentra la pigmentación de la capa mediante la melanina, e igualmente en esta última capa también se evidencia una capa nacarada, protectora del pigmento y de la concha en general, que mediante una estructura de techumbre da mayor agarre a la concha.

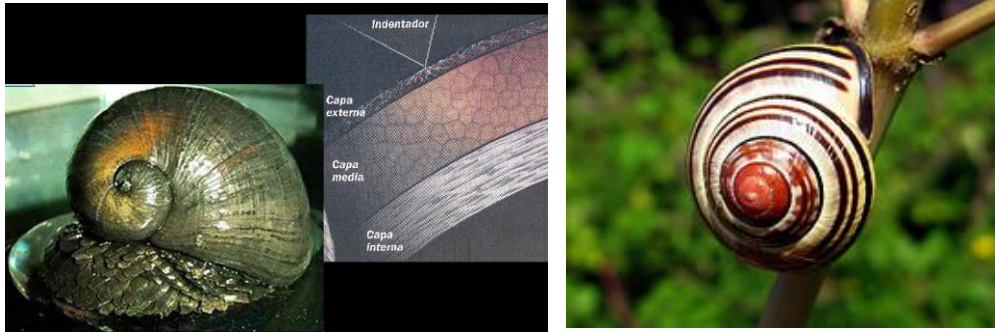


Figura 8: Capas y Pigmentación de las conchas

- El análisis que arrojaron las pruebas fue de mayor importancia para complementar la investigación realizada, gracias a esta se confirma la resistencia, dureza y composición interna de la concha. Evidencia que se comporta como elemento que brinda protección y refugio para los elementos internos.



Figura 9: Muestras de las conchas

4 CONCLUSIONES

Se puede concluir que para el diseño de mecanismos o sistemas de resguardo, se deben tener en cuenta principalmente las características de las espiras con la cantidad requerida de carbonato de calcio para cada una de ellas, siendo estas las formas estructurales de la misma. Las que generan mayor resistencia y durabilidad de la concha. Igualmente tener en cuenta el proceso de crecimiento y formación de estas.

En el análisis observatorio que se le realizaron a las conchas con respecto a los refugios, se rescata que las principales formas geométricas se evidencian en los dos casos, siendo estos los que forman la distribución de fuerzas y cargas para emplearse como métodos de refugios.

Se añade a lo anterior los resultados obtenidos del análisis de las conchas, siendo estos muy valiosos para darle valor a los objetivos planteados al principio de la investigación, extrayendo patrones formales y estructurales de las conchas.

De los análisis de compresión se rescatan las formas como se fracturaron las tres conchas que fueron sometidas a estas pruebas:



Figura 10: Muestras de las conchas fracturadas

Se evidencia que la estructura interna, en su mayoría se mantiene en gran porcentaje intacta, conservando las formas espirales, la diferencia y distribución de las capas e igualmente permitiendo observar en mayor detalle esta distribución para el análisis.

Sobre los refugios o mecanismos de resguardo, tener en cuenta las principales características, que son la salubridad, higiene y bienestar de las personas; Pensando principalmente en la protección de las personas.

Los resultados arrojados por los análisis que presenten mayor resistencia en cuanto a la estructuración pueden verse beneficiosos como mecanismos de resguardo, claro está que añadiendo alguna composición que le dé mayor refuerzo a la estructura, ya que se trata de protección hacia las personas.

5 REFERENCIAS

MOLUSCOS DEL CARIBE COLOMBIANO, Un catálogo ilustrado, Juan Manuel Díaz Merlano y Monica Puyana Hegedus. 1era edición 1994. Sta fe de Bgta. Colciencias y Fundación Natura Colombiana .Editorial presencia. Coordinación editorial, diagramación y portada: Santiago Mutis Duran.

[HTTP://WWW.RAE.ES/](http://www.rae.es/)

CULTURA DE BIVALVOS MARINOS DEL CARIBE COLOMBIANO, Valero I. Adriana. Lista de los moluscos dulceacuícolas y estuarinos de la cuenca del Orinoco; Carlos A. Lasso.

THOMPSON, D'ARCY (1917) ON GROWTH AND FORM (ed. en castellano Sobre el crecimiento y la forma, Ed. Cambridge University Press, Madrid, 2003, 330 pp. ISBN 84-8323-356-8)

CULTURA DE BIVALVOS MARINOS DEL CARIBE COLOMBIANO, Valero I. Adriana. Lista de los moluscos dulceacuícolas y estuarinos de la cuenca del Orinoco; Carlos A. Lasso.

1. Citas bibliográficas y referencias

- 1.1. MOLUSCOS DEL CARIBE COLOMBIANO, Un catálogo ilustrado, Juan manuel diaz merlano y Monica puyana hegedus. 1era edición 1994. Sta fe de bgta. Colciencias y fundación natura colombiana.Editorial presencia. Coordinación editorial, diagramación y portada: Santiago Mutis Duran.
- 1.2. LAS CONCHAS EN EL ARESPÍN, Arquitectura, escultura y pintural. Ilustraciones de clara torres, editorial Elio Sala, Medellín colombia 2007. Editor Elio Sala Ceriani, edición única y numerada.
- 1.3. CULTURA DE BIVALVOS MARINOS DEL CARIBE COLOMBIANO, Valero I. Adriana. Lista de los moluscos dulceacuícolas y estuarinos de la cuenca del Orinoco; Carlos A. Lasso.
- 1.4. Peter S. Stevens. Todo fluye. PAUTAS Y PATRONES DE LA NATURALEZA, 1995. Barcelona, editorial Salvat editores s.a. 1995. 63-93
- 1.5. Thompson, D'Arcy (1917) On Growth and Form (ed. en castellano Sobre el crecimiento y la forma, Ed. Cambridge University Press, Madrid, 2003, 330 pp. ISBN 84-8323-356-8)
- 1.6. <http://www.rae.es/>
- 1.7. <http://www.asturnatura.com/moluscos/gasteropodos.html>
- 1.8. <http://helid.digicollection.org/en/d/Jph29/12.4.html>
- 1.9. <http://servicios.elpais.com/diccionarios/castellano/albergue>
- 1.10. http://www.indeci.gob.pe/aten_desat/pdfs/albergues.pdf
- 1.11. <http://seguridadindustrialapuntes.blogspot.com/2009/08/resguardos-fijos.html>
- 1.12. <http://www.buscapalabra.com/definiciones.html?palabra=resguardar>
- 1.13. <http://seguridadindustrialapuntes.blogspot.com/2009/08/resguardos-moviles.html>
- 1.14. Tafonomía del gasterópodo cf. *Donaldina robusta* (Heterobranchia:Streptacididae) del Pensilvánico Medio, Formación La Joya, Sonora, México Catalina Gómez E.1, Blanca Buitrón S.1 & Daniel Vachard 1. Departamento de Paleontología, Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México, 04510 México D. F. Fax 52 (55)55508432; c_gomez@ciencias.unam.mx, blancab@servidor.unam.mx 2. Unité de Formation et Recherche Sciences de la Terre, Université de Lille 1, 59655 Villeneuve d' Ascq Cedex, France. F; daniel.vachard@univ-lille1.fr
- 1.15. <http://www.malakos.org/concha.html>