



# Refugios Urbanos

Refugios a través de las Conchas de los Moluscos Gasterópodos

Realizado por: Wendy Alexandra Correa Lobo y David Vásquez Moreno

# **REFUGIOS URBANOS**

WENDY ALEXANDRA CORREA LOBO

DAVID VÁSQUEZ MORENO

**INVESTIGACIÓN III**

**UNIVERSIDAD PONTIFICA BOLIVARIANA**

**MEDELLÍN 2013**

# **REFUGIOS URBANOS**

WENDY ALEXANDRA CORREA LOBO  
ID: 000142675

DAVID VÁSQUEZ MORENO  
ID: 000143332

## **INVESTIGACIÓN III**

APLICACIÓN DE LOS PRINCIPIOS DE LOS MOLUSCOS GASTERÓPODOS PARA LA  
ELABORACIÓN DE ALBERGUES

**UNIVERSIDAD PONTIFICA BOLIVARIANA**

**MEDELLÍN 2013**

# Contenido

|         |   |    |
|---------|---|----|
| 1.      | Glosario .....                                    | 6  |
| 2.      | Resumen .....                                     | 14 |
| 3.      | Introducción .....                                | 15 |
| 4.      | Planteamiento Del Proyecto .....                  | 17 |
| 7.      | Justificación .....                               | 18 |
| 8.      | Objetivos.....                                    | 19 |
| 8.1.    | Objetivo General.....                             | 19 |
| 8.2.    | Objetivos Específicos .....                       | 19 |
| 9.      | Marco Teórico.....                                | 20 |
| 9.1.    | La Concha .....                                   | 20 |
| 9.2.    | Las Capas De La Concha Son: .....                 | 20 |
| 9.2.1.  | El Périostracum O Cutícula (A): .....             | 20 |
| 9.2.2.  | L'ostracum O Capa De Las Prismas (Bc):.....       | 21 |
| 9.2.3.  | La Capa "Lameliforme" O Nácar : (D) .....         | 21 |
| 9.3.    | Características De La Concha.....                 | 21 |
| 9.3.1.  | Características Según Su Forma. ....              | 21 |
| 9.3.2.  | Características Según Su Peso.....                | 22 |
| 9.3.3.  | Características Según El Tipo De Concha. ....     | 22 |
| 9.3.4.  | Características Según La Estructura Química. .... | 23 |
| 10.     | Albergues.....                                    | 25 |
| 10.1.   | Funciones O Actividades En El Albergue .....      | 25 |
| 10.2.   | Funciones Importantes Comunes.....                | 25 |
| 10.3.   | Consideraciones De Apoyo .....                    | 26 |
| 10.4.   | Tipos De Albergues .....                          | 26 |
| 10.5.   | Requisitos Básicos Para Un Albergue.....          | 26 |
| 10.6.   | Albergue Temporal .....                           | 27 |
| 10.6.1. | Clasificación De Los Albergues Temporales.....    | 27 |
| 11.     | Resguardos .....                                  | 29 |
| 11.1.   | Definición .....                                  | 29 |

|       |                                     |    |
|-------|-------------------------------------|----|
| 11.2. | Tipos De Resguardos .....           | 29 |
| 11.3. | Resguardos Móviles .....            | 29 |
| 12.   | Tafonomía De Los Gasterópodos ..... | 31 |
| 13.   | Metodología .....                   | 33 |
| 14.   | Resultados Y Análisis .....         | 36 |
| 15.   | Conclusiones .....                  | 38 |
| 16.   | Referencia De Las Imágenes .....    | 40 |
| 17.   | Bibliografía Y Cibergrafía .....    | 41 |

# 1. GLOSARIO

**Abertura:** Parte de la concha de los moluscos gasterópodos por donde sale el cuerpo del animal hacia el extremo.

**Acuminado:** Termina en punta, puntado.

**Ambisexual:** Organismos hermafroditas que presentan alternancias de sexos durante su ciclo de vida.

**Apex:** Extremo de la concha que se forma primero generalmente puntado, o sobresaliente en gastrópodos. Sinónimo de ápice.

**Apertura apical:** Orificio en el ápice o apex de la concha.

**Ápice:** Sinónimo de apex.

**Aplanada:** Cuerpo que presenta escaso volumen dorso ventral.

**Aplastado:** Sinónimo de aplanado.

**Áreas laterales:** Parte de una valva de un poliplacóforo.

**Base:** Parte de la superficie de la concha ubicada en la última vuelta. En conchas pateliformes corresponde a la abertura

**Bentos:** Conjunto de organismos que viven fijos o en contacto con los fondos marinos.

**Bivalvos:** Grupos de moluscos que se caracterizan por poseer dos valvas.

**Biso:** Estructura filamentosa que permite la fijación al sustrato en algunos bivalvos.

**Borde anterior:** Área de las valvas

**Borde posterior:** Área de las valvas.

**Borde distal:** Borde contrario al umbo o ápice

**Borde dorsal:** Área próxima al umbo.

**Borde valvar:** Zona de contacto entre las dos valvas.

**Borde ventral:** Área opuesta al borde dorsal.

**Cálamo:** Parte del brazo hectocotilizado en machos de cefalópodos.

**Callo columeral:** Reborde sobre la columela, generalmente liso, brillante.

**Canal sifonal:** Estrechamiento o extensión semitubular de la abertura en gastrópodos, contiene al sifón. Sinónimo de cuello.

**Cuello:** Sinónimo de canal sifonal.

**Charnela:** Región en que las dos valvas se tocan y articulan, generalmente con dientes.

**Cartílago:** Sustancia traslúcida, elástica, que se encuentra en bivalvos; junto con el ligamento controla la abertura de las valvas.

**Cartílago de cierre:** Estructura presente en cefalópodos, entre el borde del manto y el cuello. Permite el cierre de la cavidad del manto.

**Cefalópodos:** Grupo de moluscos que se caracterizan por presentar brazos y tentáculos alrededor de la cabeza.

**Cinturón:** Parte del manto que bordea las valvas de los polioplacóforos.

**Columela:** Pilar sólido o hueco del eje de una concha espiral.

**Concha equivalva:** Aquella cuyas valvas son sensiblemente iguales.

**Concha fusiforme:** Concha en forma de huso.

**Concha inequivalva:** Aquellas cuyas valvas son diferentes.

**Concha pateliforme:** En forma de cacerola.

**Concha unguiforme:** En forma de pezuña o úngula.

**Concha troquiforme:** En forma de trompo.

**Concha trigona:** En forma de triángulo.

**Concha ventruda:** Caracoles que presentan una dilatación en la parte media.

**Cordiforme:** En forma de corazón.

**Condróforo:** Es una proyección de la placa charneal, en forma de triángulo, donde se inserta el ligamento elástico.

**Costillas axiales o longitudinales:** Estructuras levantadas que siguen el eje de la concha de los caracoles.

**Cuerpo sacciforme:** En forma de saco

**Concha mitiliforme:** Forma alargada, con el umbo puntiagudo, típica de mitilidos (choro, chorito, cholga).

**Desarrollo directo:** Larvas que emergen de las cápsulas como pequeños adultos.

**Desarrollo indirecto:** Presenta larvas de vida libre que se integran durante cierto tiempo al zooplancton.

**Diente bífido:** Es aquel que se encuentra dividido en dos solo en su extremo libre.

**Diente bipartido:** Es aquel que se encuentra dividido en dos desde su origen.

**Diente cardinal:** Aquel que se encuentra inmediatamente debajo del umbo, sinónimo de principal.

**Diente lateral:** Aquel que se encuentra delante o detrás de los dientes cardinales.

**Dimorfismo sexual:** Machos y hembras que presentan diferencias morfológicas extremas a simple vista.

**Dioico:** Organismos de sexos separados.

**Escamas:** Estructuras laminares pequeñas que cubren el cinturón de las polioplacóforos.

**Escudo:** Área posterior inmediata al umbo.

**Espira:** Conjunto de vueltas que se observan en conchas de gasterópodos, excepto la última vuelta.

**Estrías concéntricas:** Líneas de crecimiento cuyo centro es el umbo y se dirigen a manera de rayos hacia los bordes de la concha.

**Estrías radiales:** Líneas que se originan en el umbo y se dirigen a manera de rayos hacia los bordes de la concha.

**Foládidos:** Bivalvos pertenecientes a la familia Pholadidae.

**Fasetas:** Cavidades de la charnela que corresponden a dientes de la valva opuesta.

**Gasterópodos:** Grupo de moluscos que se caracterizan por tener un pie desarrollado en posición ventral.

**Gregorio:** Organismos que viven en altas densidades.

**Hectocotilo o brazo hectocotilizado:** Parte de un brazo de cefalópodos que presenta modificaciones para llevar el saco de espermios hacia la hembra en la copula.

**Helicóno:** Forma de concha cónica o cono espiralado.

**Hemibranchia:** Parte de una branchia en los cefalópodos.

**Hermafrodita secuencial:** El desarrollo de la gametogénesis y maduración de la gónada única



es alternada, macho y hembra en períodos diferentes en el tiempo.

**Hermafrodita simultáneo:** Organismo cuyos sexos femenino y masculino maduran simultáneamente.

**Hermafrodita protándrico:** Organismos cuyo sexo masculino madura antes que el femenino.

**Holobentónico:** Organismos que desarrollan todo su ciclo de vida en el fondo marino.

**Impresión muscular:** Huellas de las inserciones de los músculos en la superficie interna de la concha.

**Índice gonado-somático:** Relación porcentual entre el peso de gónadas y el peso total de los individuos.

**Labio externo:** Borde externo de la concha de los caracoles

**Lamela:** Lámina delgada. Estructura sobresaliente de la superficie de la concha.

**Lígula:** Parte del brazo hectocotilizado de los machos de cefalópodos

**Línea paleal:** Línea que une las impresiones de los músculos aductores.

**Litodesma:** Es una pieza accesorio de la concha ubicada en la región charnelar. Sirve para reforzar la acción del ligamento elástico.

**Lúnula:** Área generalmente cordiforme situada por delante de los umbos.

**Macaronesia:** Región biogeográfica situada al noroeste del continente Africano y que comprende los archipiélagos de Cabo Verde, Azores, Madeira, islas Salvajes y Las Islas canarias.

**Malocología:** Rama de la zoología que estudia los moluscos.

**Margen dorsal:** Borde adyacente al umbo.

**Músculo abductor:** En moluscos bivalvos, músculo encargado de cerrar las valvas, presentando generalmente uno o dos unidades especies con un solo músculo "Monomiaris", y "Dimiaris" cuando presentan dos.

**Mucro:** Punta, Levantamiento

**Nácar:** Capa interna de muchos moluscos muy brillantes y de color perla.

**Nectónicos:** Organismo que son capaces de movilizarse activamente en el medio acuático sin depender del fondo del mar.

**Nutrientes:** Todo compuesto químico que forma la base de una cadena trófica.

**Oligotrófico:** Zonas pobres en nutrientes, lo que se traduce en regiones pobres de biodiversidad.

**Omnívoro:** Cualquier organismo que se alimenta de vegetales o de otros animales.

**Opérculo:** Tapa calcárea que cierra la abertura o boca de una concha cuando esta se repliega en el interior, frecuente en la mayor parte de los gasterópodos.

**Opistogiros:** En bivalvos, umbones dirigidos hacia la región posterior de la concha.

**Ortogiros:** En bivalvos, umbones rectos con ápices enfrentados.

**Ostraco:** Capa calcárea externa de los bivalvos, localizada inmediatamente después del penostrado.

**Pateliforme:** Relativo a la familia Patellidae, término utilizado para describir cualquier molusco con forma de Lapa (patellas).

**Pelágico:** Cualquier organismo animal o vegetal que vive de forma libre en los océanos sin relacionarse con el fondo.

**Periostraco:** Especie de piel de origen quitinoso que recubre externamente muchas especies de moluscos proporcionándoles camuflaje y ante posibles depredadores.

**Plancton:** Grupo de microorganismo animal y vegetales que viven en los océanos. Se caracterizan por tener una capacidad de desplazamiento limitada dependiendo de las corrientes marinas para desplazarse.

**Plantófago:** Todo organismo que se alimenta de plancton.

**Pleurotética:** Expresión utilizada para describir las valvas de algunas familias que presentan diferencias abombamientos.

**Protoconcha:** Concha embrionaria, localizada en el ápice dirigida hacia la región anterior de la concha.

**Pulpo:** Nombre común con el que se conoce a los cefalópodos octópodos.

**Rádula:** Órgano acintado con pequeños dientes córneos o quitinosos, situado en la boca de todos los grupos de moluscos menos en los bivalvos.

**Sesil:** Organismo que viven fijas al sustrato o lecho marino.

**Sifón:** Extensión del manto en forma tubular que permite la entrada y salida de corrientes de agua en algunas familias de bivalvos.

**Sustrato:** Expresión utilizada para describir la zona donde se asientan los organismos. Sustratos blandos son los compuestos por arena, limo, fango detritus y sustratos duros los cubiertos por rocas.

**Taxonomía:** Dentro de la historia natural, ciencia que estudia la clasificación de los seres vivos.

**Tensilium:** Ligamento externo en los bivalvos.

**Umbo:** Zona situada a continuación del ápice en los bivalvos, de forma convexa en la mayoría de las especies.

**Vágil:** Organismo animal que se desplaza libremente sobre cualquier sustrato.

**Valva:** Estructuras calcáreas que cubren total o parcialmente las partes blancas de los bivalvos

**Véliger:** Episodio larvario de vida libre en los moluscos bivalvos.

**Veril:** Vocablo muy utilizado en canarias para describir los bajones submarinos de tipo rocosos frecuentes en la isla, que se caracterizan por un cambio muy fuerte de profundidad.

**Vermiforme:** Animal cuyo cuerpo presenta aspecto de gusano. Suele vivir fijas al sustrato rocoso formando colonias.

**Zona fótica:** Zona o área hasta donde llega la luz solar en las aguas oceánicas de oceánicas.

**Zoología:** Dentro de la historia natural, ciencia que estudio que estudia a los animales.

**CRC:** Cruz Roja Colombiana.

**CRCSA:** Cruz Roja Colombiana Seccional Antioquia.

**CICR:** Comité Internacional de la Cruz Roja.

**SNPAD:** Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres.

**DAPARD:** Departamento Administrativo del Sistema de Prevención, Atención y Recuperación de Desastres.

**SIMPAD:** Sistema Municipal para la Prevención y Atención de Desastres.

**CREPAD:** Comité Regional para la Prevención y Atención de Desastres.

**CLOPAD:** Comité Local para la Prevención y Atención de Desastres.

**UM:** Unidad Municipal.

**GA:** Grupo de Apoyo.

**Ayuda Humanitaria:** son las ayudas que se entregan a la comunidad vulnerable después de una emergencia.

**Donaciones:** son las ayudas que se entregan a la Institución por parte de un donante con una

destinación

específica.

**Bodega Humanitaria:** bodega en la cual se almacenan las ayudas humanitarias que serán entregadas a las comunidades vulnerables en caso de una emergencia.

**Aliado Estratégico:** es toda aquella persona natural o jurídica que siente afinidad por la misión institucional, apoyando permanentemente, bajo una relación de beneficio mutuo, las acciones emprendidas por la Seccional Antioquia para su fortalecimiento institucional.

**Colaborador Estratégico:** es toda aquella persona natural o jurídica que se vincula de manera periódica y puntual a la misión humanitaria y social de la institución, a través de aportes en recursos económicos, técnicos, servicios especializados o en especie, que buscan apoyar y apalancar proyectos, programas o eventos específicos dentro de la labor humanitaria de la Cruz Roja Seccional Antioquia.

**Benefactor:** es toda aquella persona natural o jurídica que siente una filiación mayor por la misión institucional, apoyando permanentemente las acciones emprendidas por la Seccional Antioquia para su fortalecimiento institucional.

**Donante:** es toda aquella persona natural o jurídica que entrega ayudas en dinero o especie a la Cruz Roja Colombiana Seccional Antioquia para que, a través de ella, sean operadas y administradas con criterios de eficiencia y transparencia. Estas donaciones tienen destinaciones específicas que buscan aliviar el sufrimiento de una comunidad vulnerable o mejorar su calidad de vida sin esperar retribución a cambio, ya que su intención es contribuir con fines humanitarios y sociales.

**CAPI:** Círculo de Atención y Participación Integral.

**MDR:** Movilización y Desarrollo de Recursos.

**PFI:** Plan de Formación Integral.

**CMI:** Cuadro de Mando Integral.

**DSSA:** Dirección Seccional de Salud de Antioquia.

**DIH:** Derecho Internacional Humanitario.

**AEM:** Atención a Eventos Masivos.

**AHE:** Ayuda Humanitaria de Emergencia.

**ICBF:** Instituto Colombiano de Bienestar Familiar.

**PACO:** Paz, Acción y Convivencia.

**PAL:** Programa al Aire Libre.

**CpA:** Contaminación por Armas.

**K-SAR:** Búsqueda con Perros.

**SAR:** Salvamento y Rescate.

**CITEL:** Central de Información y telecomunicaciones.

## 2. RESUMEN

Esta es una investigación basada especialmente en la forma, composición y estructuración de las conchas de los moluscos gasterópodos. A partir de esta, 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 puedan ser empleados en un 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 (pruebas de compresión). Igualmente se han realizado formalizaciones de los resultados arrojados en el análisis formal de las conchas a través de la geometría básica, 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 a lo que se quiere llegar con esta investigación abstracción de 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, lo que se cree pertinente para la protección de las personas.

### 3. 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”<sup>1</sup>, 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.

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 todo<sup>2</sup>, 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)<sup>3</sup>. 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

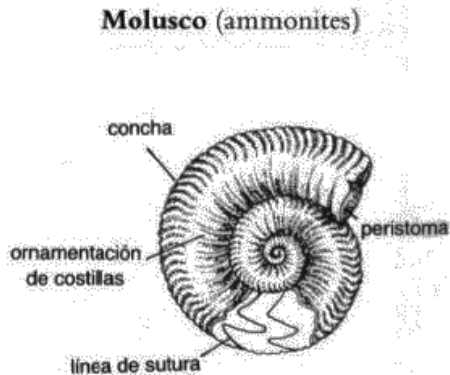
---

<sup>1</sup> [http://juanmaarguelles.files.wordpress.com/2010/05/el\\_mejillon1.pdf](http://juanmaarguelles.files.wordpress.com/2010/05/el_mejillon1.pdf)

<sup>2</sup> <http://www.rae.es/>

<sup>3</sup> 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.

constitutivas; Es allí donde se identifica la composición estructural y formal de la concha de los gasterópodos.



**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 se les pueden generar diversas 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.



## 4. PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO

Sistemas de resguardo a partir de la estructura de las conchas de los moluscos gasterópodos

## 5. ELEMENTOS DEL PROBLEMA

- Características de la concha: Características de Tamaño  
Características de Peso  
Tipos de conchas  
Formas  
Estructura

características de resguardo: Mecanismos para generar dureza y protección.

- Características de protección: Dureza  
Componentes  
Estructura

## 6. PREGUNTA ESPECÍFICA

¿Cuáles son los principios de las conchas de los moluscos gasterópodos, que se pueden aplicar al diseño industrial como sistema de resguardo?

- Se desean investigar los principios básicos de las conchas de los moluscos gasterópodos, para aplicarlas al diseño industrial. Por la capacidad de resguardo que estas le prestan a los moluscos.
- La capacidad de resguardo de los gasterópodos en su exoesqueleto (concha). Se desea aplicar como mecanismo o sistema de resguardo para las personas. Comprendiendo la forma como se realiza el cubrimiento total del cuerpo que se encuentra desprotegido, cómo se contrae, cuándo se contrae, cuánto puede contraerse, cómo se acomodan en su interior, dependiendo de la forma. Igualmente abarcar la estructura, composición y tamaño de las conchas de los gasterópodos, ya que a partir de estas variables se puede enfocar en el diseño para encontrar una solución.
- Se desea encontrar las falencias en los sistemas de resguardo, y porque en las conchas de los gasterópodos podemos encontrar una solución.

## 7. JUSTIFICACIÓN

Se desean investigar los principios básicos de las conchas de los moluscos gasterópodos, para aplicarlas al diseño industrial. Por la capacidad de resguardo que estas le prestan a los moluscos.

Es una investigación basada especialmente en la forma, composición y estructuración de las conchas de los moluscos gasterópodos..

Aplicándole la diversidad de elementos que la concha le presta al molusco, para de esta manera buscar una funcionalidad similar, que permita prestarle el mismo tipo de resguardo y protección a las personas

## **8. OBJETIVOS**

### **8.1. Objetivo general**

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.

### **8.2. Objetivos específicos**

- Identificar la composición estructural y formal de la concha de los gasterópodos,
- Rescatar características específicas para la realización de diferentes sistemas o mecanismos de resguardo.
- Emplear como referencia los principios de los gasterópodos en su concha como mecanismo de resguardo, para realizar sistemas o mecanismos de protección para las personas.
- Analizar los resultados que arrojen las investigaciones realizadas a las conchas de los gasterópodos, para así tomar los datos más relevantes que ayuden a ser más efectivo el resguardo de las personas.

## 9. MARCO TEÓRICO

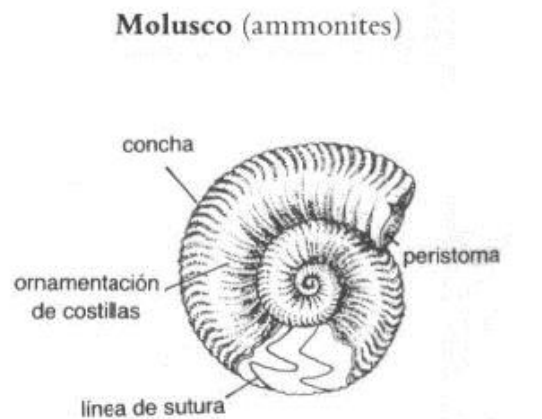
### 9.1. La Concha

Cubierta, formada en su mayor parte por carbonato cálcico, que protege el cuerpo de los moluscos y que puede constar de una sola pieza o valva, como en los caracoles, de dos, como en las almejas, o de ocho, como en los quitones.<sup>4</sup> Consta de componentes definidos como elemento que compone o entra en la composición de un todo.<sup>5</sup> Se evidencian en los estudios realizados sobre su resistencia y sus características químicas, que es la división de la concha de dos cámaras una estructura que 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 5)<sup>6</sup>

La concha consta de unas capas, que son las zonas superpuestas que forman un todo.<sup>7</sup> En el momento de conformar una superficie protectora de un sistema, se deben tener en cuenta los materiales y formas de interponer estas para mejores resultados.

### 9.2. Las capas de la concha son:

9.2.1. El périostracum o cutícula (A): clase de barniz protector muy resistente



secretado por un surco glandular del borde del abrigo, esta capa externa se constituye de conchyolita, sustancia añadida a la concha que le da consistencia córnea, y garantiza la protección de las capas profundas. Los colorantes para el color de la

cáscara habitualmente se localizan aquí.

<sup>4</sup> <http://www.rae.es/>

<sup>5</sup> <http://www.rae.es/>

<sup>6</sup> 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.

<sup>7</sup> <http://www.rae.es/>

9.2.2. **l'ostracum o capa de las prismas (BC):** secretada por el borde del abrigo, esta capa media, más o menos gruesa es, como su nombre indica, constituida de prismas hexagonales de calcita amontonadas en columnas, dispuestas perpendicularmente a la superficie de la cáscara e insertadas en alveolos constituidos por fibras de conchyo.

9.2.3. **la capa "lameliforme" o nácar : (D)** secretada por toda la superficie dorsal del abrigo, resulta de l'apilamiento regular de cuchillas conchyo y de cuchillas calcáreas constituidas por lentejuelas cristalizadas de arago.

Todas las capas son paralelas entre ellas y a la superficie de la cáscara, imbricadas como las tejas de un techo. Es esta disposición hojaldrada que, por interferencia de las radiaciones



luminosas, da este reflejo irisado, este aspecto glosado y estos colores metálicos característicos del nácar. Entre la capa prismática y la capa nacarada, existe una capa intermedia donde las fibras de conchyo pasan progresivamente de la disposición antic (capa prismática) a la disposición periclina (capa nacarada). Además, la capa nacarada es protegida sobre su cara interna por una capa hialina de aspecto de leña laminar: l'hypostracum.<sup>8</sup>

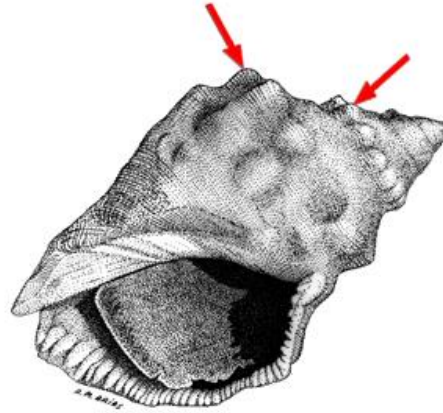
### 9.3. Características de la concha

Existen diferentes clasificaciones de la concha que ayudan a demostrar sus características y tener en cuenta algunos factores, tomados como referente directo, basándose en algunas o en todas las características de la concha para poder investigar sobre mecanismos de resguardo para las personas.

#### 9.3.1. Características según su forma.

Según su forma se evidencia estudios, desde el punto de vista geométrico, la estructura de la concha de los gasterópodos, se da por un incremento constante en la anchura de las espiras (Ver figura 7)

<sup>8</sup> 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)



ESPIRAS

FIGURA 7 "ESPTRAS"

(Agujeros encontrados al interior de las conchas). Según va creciendo el animal, extiende y amplía el espacio interno de la concha para formar una estructura continua enrollada entre sí. Esto quiere decir que brinda el espacio necesario para la protección y cuidado de la estructura interna o de los sistemas que se encuentren ubicados en su interior.<sup>9</sup> Esto se tiene en cuenta para el momento de clasificar el interior de algo, o clasificar u ordenar objetos dentro de otros; se deben tener en cuenta tamaños, formas, fragilidad, entre otros.

### 9.3.2. Características según su peso.

El caracol de tierra más grande es el caracol gigante africano (*Achatina fulica*) que puede medir hasta 30 cm; *Pomácea maculata* (familia Ampullariidae) (VER FIGURA 8)

El caracol de manzana gigante es el caracol más grande de agua dulce, con un tamaño que alcanza los 15 cm de diámetro y más de 600 gr de peso. El más grande de todos los caracoles es el *Syrinx aruanus*, una especie marina que vive en Australia.<sup>10</sup> Esta referencia se toma para saber que cantidad es la que abarca principalmente la concha, cuanto peso soporta o que tan resistente puede ser la misma. Las características de este tipo pueden ser útiles para el diseño de mecanismos de contención principalmente para los seres vivos, ya que la estructura que se encuentra al interior de las conchas son protegidas por más débiles y blandas que sean.

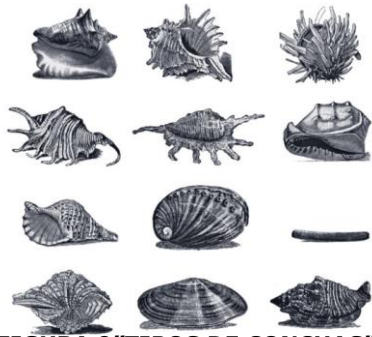
### 9.3.3. Características según el tipo de concha.

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

<sup>9</sup> Peter s. Stevens. Todo fluye. Pautas y patrones en la naturaleza 1995. Lugar de publicación: Barcelona Editorial Salvat Editores S.A; año 1995. 63-93.

<sup>10</sup> <http://www.asturnatura.com/moluscos/gasteropodos.html>



**FIGURA 9 "TIPOS DE CONCHAS"**

porque la formación estructural de estas conchas se da principalmente por el desarrollo de la estructura interior de los mismos.

Se toman estos dos tipos de concha como referentes para ser estudiados por la resistencia que se evidencia a la intemperie y factores externos, por la fragilidad y al mismo tiempo dureza de la misma. Pero como se evidencia se seleccionan los gasterópodos por cumplir de manera más acertada las características que se requieren para el diseño de mecanismos de resguardo.

#### 9.3.4. Características según la estructura química.

En cuanto a las características químicas la principal composición encontrada en las conchas de los gasterópodos es de carbonato de calcio, reflejado de tres formas, calcita, aragonita y Valerita. Que son las encargadas de darles las texturas y especialmente el espesor de la misma junto con la conchiolina. Otra sustancia muy importante que se encuentra en la concha es la melanina, la que genera la secreción de ciertas células para la pigmentación de la concha, que gracias a esta pigmentación la hace una concha muy llamativa al ojo humano<sup>11</sup>



**FIGURA 10 "ESPIRAL INTERNO DE LA CONCHA"**

#### FIGURA 10 "Espiral interno de la concha"

Un incremento constante en la anchura de las espiras (agujeros encontrados al interior de las conchas). Según va creciendo el animal, extiende y amplía el espacio interno de la concha para formar una estructura continua enrollada entre sí. Esto quiere decir que brinda el espacio necesario para la protección y cuidado de la estructura interna o de los sistemas que se encuentren ubicados en su interior.<sup>12</sup> Lo que se busca principalmente es la protección de los componentes que se van a ubicar en el interior del mecanismo de resguardo, lo que se encuentra de manera satisfactoria en la concha de los gasterópodos. También hay que tener en cuenta que el aumento del área de la concha se ve favorecido por un incremento en el área

<sup>11</sup> 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.

<sup>12</sup> Peter S. Stevens. Todo fluye. Pautas y patrones en la naturaleza 1995. Lugar de publicación: Barcelona Editorial Salvat Editores S.A; año 1995. 63-93

del manto, mientras que su grosor depende de la tasa de secreción de los cristales de carbonato de calcio y de la conquiolina. Las diversas coloraciones que se observan en la concha de los moluscos son la actividad secretora de ciertas células del borde del manto especializadas en la producción de pigmentos principalmente melanina.<sup>13</sup>



---

<sup>13</sup> 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.



## 10. Albergues

Lugar o pequeña construcción, situada en el campo, la montaña, etc., que sirve de refugio o para albergar temporalmente a personas o animales. Establecimiento benéfico donde se alberga provisionalmente a personas necesitadas.<sup>14</sup>  
Lugar de paso que brinda resguardo en el momento que más lo necesitan las personas o animales damnificados.

### 10.1. Funciones o actividades en el albergue<sup>15</sup>

Las funciones o actividades varían de acuerdo al tiempo que el albergue esté en operación y las funciones que la comunidad no puede continuar desempeñando "normalmente", debido a los daños ocasionados por el desastre. Algunas funciones importantes son comunes en todos los albergues.

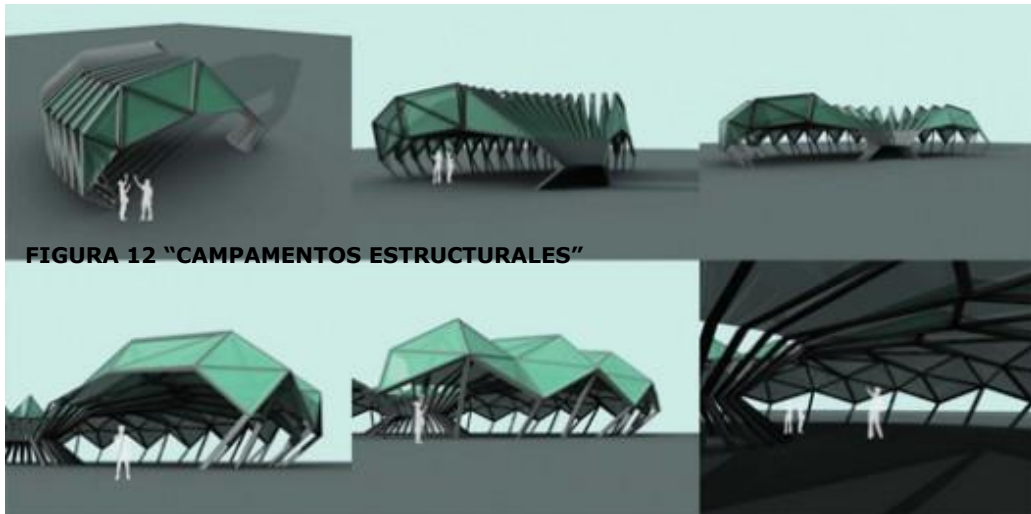


FIGURA 12 "CAMPAMENTOS ESTRUCTURALES"

### 10.2. Funciones Importantes Comunes

Existen algunas funciones comunes en los albergues que son muy importantes, son aquellas que ayudan a suplir las necesidades básicas de los damnificados

Servicio de alimentos

Sitio para dormitorios

Servicios Médicos

<sup>14</sup> <http://servicios.elpais.com/diccionarios/castellano/albergue>

<sup>15</sup> <http://helid.digicollection.org/en/d/Jph29/12.4.html>

Servicios Familiares

Asesoramiento psicológico

Recreo y actividad de Religiosas

Administración

### **10.3. Consideraciones de apoyo**

Además de las principales funciones comunes de todos los albergues hay que mencionar algunos servicios de apoyo que van desde el suministro de agua hasta la descontaminación. Son suministros dados en los albergues, para que la hospitalidad sea más amena, pero sobre todo previniendo enfermedades; ya que se presentan hacinamientos en los diferentes albergues, lo cual puede ocasionar diferentes episodios.

Agua

Medidas sanitarias

Ventilación

Energía y luz

Comunicaciones

Seguridad

Prevención de incendios

Descontaminación.

### **10.4. Tipos de albergues<sup>16</sup>**

Existen diferentes tipos de albergues, pero según las necesidades y recursos que se presenten en el lugar de la emergencia o desastre, se presentan principalmente los siguientes:

- Familiares: acondicionados en carpas o módulos pre-fabricados por familia (6 personas).
- Comunitarios: espacios amplios, salón comunal, centros educativos y otros (albergan a varias familias).
- Transitorios y permanentes: se diferencia en el evento que lo provoca, (emergencia o peligro inminente).

### **10.5. Requisitos básicos para un albergue.**

Lo que se debe tener en cuenta para la ubicación y desarrollo de los albergues, esencialmente para las personas que lo van a habitar y para los rescatistas, se debe evitar al máximo correr

---

<sup>16</sup> [http://www.indeci.gob.pe/aten\\_desat/pdfs/albergues.pdf](http://www.indeci.gob.pe/aten_desat/pdfs/albergues.pdf)

riesgos para ellos, ya que este lugar es el que debe brindar la protección temporal que ellos requieren.

- Ubicación en zonas altas previniendo posibles inundaciones.
- Acceso a servicios básicos, luz, agua, desagüe, etc.
- Ventilado, con mayor cantidad de luz solar posible.
- Alejado de material combustible o de desechos.
- Fácil acceso para peatones como para los servicios de emergencia.
- Rutas de evacuación.

## 10.6. Albergue temporal<sup>17</sup>

Son lugares de paso para las personas damnificadas, y a su vez para los rescatistas, ya que es trabajo en conjunto para poder llevar este momento de la mejor manera, previniendo otra emergencia.

- Lugar seguro donde se proporciona temporalmente techo, alimentación, vestido, agua segura, saneamiento, cuidado de la salud y protección.
- Estadía de corto o mediano plazo, hasta retornar a sus hogares o a un lugar seguro de manera permanente.
- Donde la comunidad albergada juega un rol preponderante para la administración en conjunto con las autoridades locales o la persona responsable asignada.

### 10.6.1. Clasificación de los albergues temporales

Auto Albergues Provisionales: Son aquellos que pueden ser proporcionados por familias o amistades ubicados en áreas fuera de riesgo.

Albergues Sustitutos: Son aquellos en los cuales se realiza un traslado de la familia a otra vivienda (por ejemplo: vivienda alquilada).

Albergues Comunitarios: Son los alojamientos transitorios, pero de toda la población afectada en colegios, escuelas, iglesias, otros, etc.

#### 10.6.1.1. De acuerdo a su población

De acuerdo a la cantidad de personas que requieran del servicio, se clasifican por tipos de albergues.

- Tipo A: de 1,000 a 3,000 personas (o más)

---

<sup>17</sup> [http://www.disaster-info.net/lideres/spanish/el\\_salvador/presentaciones-pdf/Manejo-sanitario-albergues-temporales-Ing-Francia-24.pdf](http://www.disaster-info.net/lideres/spanish/el_salvador/presentaciones-pdf/Manejo-sanitario-albergues-temporales-Ing-Francia-24.pdf)

- Tipo B: de 100 a 1,000 personas
- Tipo C: de menos de 100 personas (ver figura 13)

**Figura 13 “tipos de albergues temporales de acuerdo a su población”**



TIPO A



TIPO B



TIPO C

## 11. Resguardos

Como se quiere observar el resguardo en los moluscos gasterópodos, es necesario abordar la definición.

### 11.1. Definición<sup>18</sup>

- Proteger, poner a cubierto
- Prevenirse para evitar un posible daño.

Teniendo en cuenta el significado de resguardo, se va a explorar detalladamente, y acorde a la investigación realizada anteriormente en la concha, se retomarán las principales características de resguardo de la concha para aplicarlos al desarrollo de albergues o refugios temporales.

### 11.2. Tipos de resguardos

#### 11.2.1. Resguardos fijos<sup>19</sup>

- Esencialmente consisten en un cerramiento total y permanente de las zonas peligrosas. La obligada ventana de alimentación no debe permitir la fácil entrada en la zona peligrosa, por lo que dicha ventana será de reducidas dimensiones.
- Es el tipo ideal de prevención por su elevada garantía de seguridad.
- Su inmovilidad la hace inaplicable en muchos casos, especialmente en la zona de operación por el problema de alimentación de la máquina. Es en cambio muy adecuado y casi siempre factible para la protección de los sistemas de transmisión.
- No debe poder ser retirado más que por el personal especialmente autorizado para determinadas labores de mantenimiento que lo hagan necesario. La máquina no debe poder funcionar en estas condiciones.
- Este sistema puede presentar una variante, consistente en que el resguardo sea de dimensiones ajustables, dentro de límites relativamente pequeños. De esta forma puede usarse como protector del punto de operación, para trabajos similares, ajustando la abertura o la distancia de acuerdo con las necesidades del trabajo. El límite de ajuste debe ser establecido y aún en la posición de máxima abertura ofrecerán una protección suficiente.

#### 11.3. Resguardos móviles<sup>20</sup>

Consiste generalmente, en un resguardo fijo de base, y una parte móvil, en la zona de operación, que permite el acceso cuando la máquina está parada (o en posición de seguridad) y que cierra la zona cuando la máquina inicia la fase peligrosa.

De esta forma permite la alimentación de piezas que no sería factible con resguardo fijo.

---

<sup>18</sup> <http://www.buscapalabra.com/definiciones.html?palabra=resguardar>

<sup>19</sup> <http://seguridadindustrialapuntes.blogspot.com/2009/08/resguardos-fijos.html>

<sup>20</sup> <http://seguridadindustrialapuntes.blogspot.com/2009/08/resguardos-moviles.html>

La parte móvil, normalmente se acciona a mano.

Debe estar dotada de un sistema de interconexión cuyo circuito de mando o sistema de bloqueo (ya sea eléctrico, mecánico o combinación de ambos) impida el funcionamiento de la máquina cuando el resguardo no esté en su lugar y por consiguiente la zona peligrosa resulte accesible. Durante el funcionamiento de la máquina no debe poder abrirse el resguardo.

Es un sistema muy utilizado como protección de la zona de operación, por ejemplo en las prensas de inyección de plásticos prensas mecánicas, centrifugadoras, etc.

## 12. Tafonomía de los gasterópodos

Los gasterópodos son un componente muy importante en el registro fósil, a lo largo de todo el tiempo geológico, por lo cual han sido utilizados para realizar diversos estudios tafonómicos que destacan la necesidad de entender los factores que afectan su representatividad (Walker & Carlton 1995, Zuschin et al. 2003). Las investigaciones se han centrado principalmente en la caracterización de las tafofacies y firmas tafonómicas en ambientes particulares, en la conducta hidrodinámica de las conchas y en la cuantificación de la fidelidad en los depósitos a través de estudios actualísticos.

La tafonomía abarca dos aspectos, la biostratinomía y la fosildiagénesis. La biostratinomía estudia la historia sedimentaria de los restos orgánicos y la fosildiagénesis se encarga de los procesos diagenéticos tempranos y tardíos de los restos (Speyer & Brett 1988). En los últimos años, los tafónomos han incrementado sus estudios para mejorar la calidad de la interpretación paleoambiental al considerar los estados de preservación de los restos orgánicos, los probables patrones de daño y el tipo de concentraciones esqueletales (Kidwell et al. 2001), orientados hacia los análogos modernos como medio de identificación y cuantificación.

Los temas que recurrentemente se estudian en esta disciplina son la identificación de procesos específicos que dejan marca en los restos orgánicos (firmas tafonómicas y tafofacies), las circunstancias que preservan a algunas especies y a otras no en un conjunto fósil (representatividad y fidelidad), el transporte de los restos orgánicos y la cantidad de tiempo representado en un único conjunto fósil (promedio temporal) (Behrensmeier 1984). El Pensilvánico está caracterizado por presentar frecuentes fluctuaciones en el nivel del mar que originaron secuencias sedimentarias regulares y cíclicas denominadas ciclotemas.

Los ciclotemas han sido objeto de detallados estudios estratigráficos y sedimentológicos y se encuentran bien caracterizados e identificados (Heckel 1983, 1986, Carlson 1994).

La presente investigación tiene como objetivo el estudio tafonómico de los moluscos gasterópodos de la especie cf. *Donaldina robusta* (Stevens 1858) con el propósito de reconocer los procesos biostratinómicos que dieron origen a esta acumulación.<sup>21</sup>

La tafonomía de los gasterópodos es de gran importancia para este estudio, debido a que de este análisis se pueden extraer resultados de bastante ayuda para el diseño de sistemas o mecanismos de resguardo, como lo son la resistencia de las espiras, la resistencia de las diferentes capas de la concha, la durabilidad de la concha y las formas que presentan en su interior que no se deforman a través del tiempo.

Las diferentes especies que se están estudiando desde la parte tafonómica nos dan resultados coherentes con la investigación realizada a través del marco teórico.

Las características de las conchas que perduran a través del tiempo, o que son más evidentes en los fósiles son la resistencia de las espiras estructurales y formales, ya que son las que se marcan de forma más visible en los fósiles. Y de las características que se pierden de las conchas, son las características de pigmento, ya que la capa de la concha que protege la parte pigmentada se desgasta con el rozamiento con el suelo, sin tener un ser vivo dentro que pueda seguir produciendo el carbonato de calcio en forma de esmalte.

---

<sup>21</sup> Tafonomía del gasterópodo cf. *Donaldina robusta* (Heterobranchia:

Streptacidae) del Pensilvánico Medio, Formación La Joya, Sonora, México Catalina Gómez E.1, Blanca Buitrón S.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, bla1 & Daniel Vachard cab@servidor.unam.mx & Daniel Vachard22. 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

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 concha. Las que generan mayor resistencia y durabilidad de la misma.



## 13. 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.

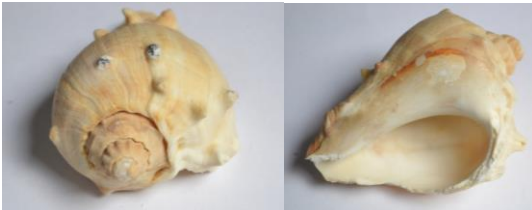
**Figura 2: Conchas para las pruebas y análisis**



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 creímos 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 insistió 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 uno 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 máquina 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.

## 14. Resultados y Análisis

- 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 plantas<sup>22</sup>.



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 completo<sup>23</sup>.

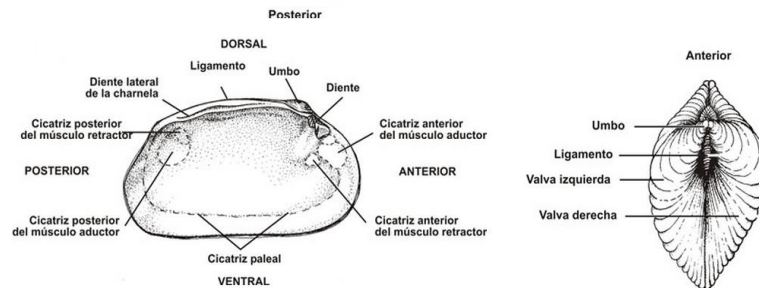


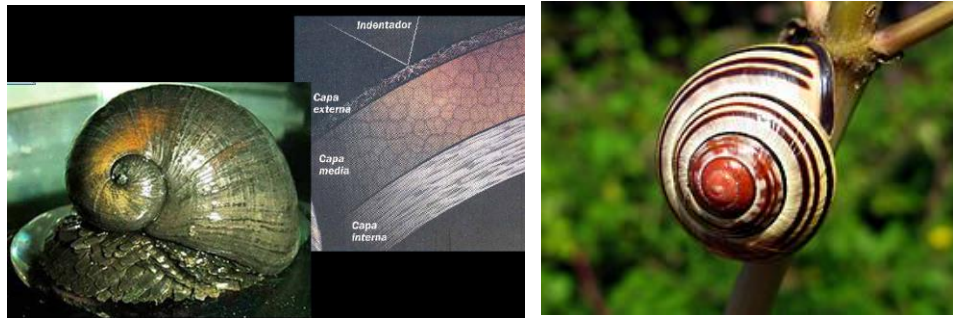
Figura 7: partes de la concha de los bivalvos

- 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

<sup>22</sup> 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)

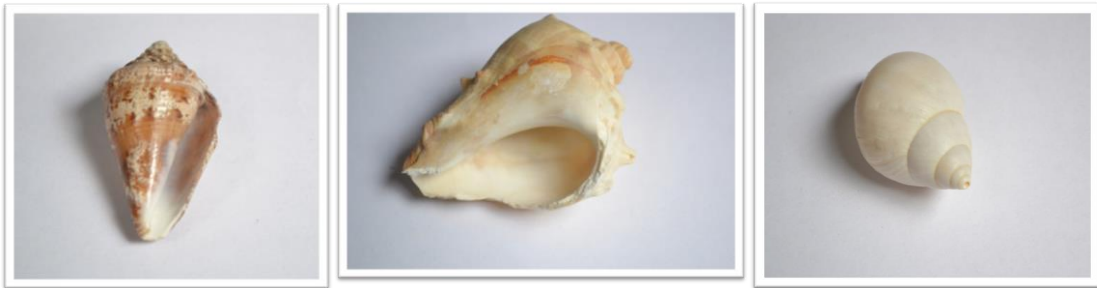
<sup>23</sup> CULTURA DE BIVALVOS MARINOS DEL CARIBE COLOMBIANO, Valero I. Adriana. Lista de los moluscos dulceacuícolas y estuarinos de la cuenca del Orinoco; Carlos A. Lasso.

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**

## 15. CONCLUSIONES

- Se realizaron investigaciones pertinentes a los temas que se quieren tocar, como lo son; los moluscos, los moluscos gasterópodos, las características de las conchas de los mismos, refugios y albergues. Siendo estas temáticas bases fundamentales para la investigación. 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 nos ayuda a establecer elementos estructurales esenciales para así poder llegar a evidenciar sistemas pertinentes y verídicos, que puedan llegar a tener una validez.
- Se analizaron las posibles 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 parecen no cumplir 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, 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.
- Capas de la concha que generan mayor resistencia y durabilidad de la concha.
- Formación y desarrollo de las conchas como principal característica formal.
- Principales formas geométricas evidenciadas en las conchas y los albergues, siendo estos los que forman la distribución de fuerzas y cargas para emplearse como métodos de refugios.
- Conservación de las estructuras internas de las conchas intactas después de las pruebas de compresión y las fracturas evidenciadas.

- Mecanismos con buen desempeño para la formación de estructuras de resguardo.
- Resistencia evidenciada por la distribución de fuerzas y desarrollo formal de la concha.

## 16. Referencia de las imágenes

- 16.1. Registro para los menores e infantes  
<http://www.google.com.co/imgres?q=refugios&start>
- 16.2. Elementos de construcción de refugios o albergues  
<http://www.google.com.co/imgres?q=refugios&start>
- 16.3. Refugios sostenibles, Aglomeración de refugios temporales.  
<http://www.google.com.co/imgres?q=refugios&start>
- 16.4. Estructura del molusco. 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.
- 16.5. Conformación del caracol, capas internas. Peter s. Stevens. Todo fluye. Pautas y patrones en la naturaleza 1995. Lugar de publicación: Barcelona Editorial Salvat Editores S.A; año 1995. 63-93
- 16.6. Espiras. <http://www.asturnatura.com/moluscos/gasteropodos.html>
- 16.7. Pomácea maculata. <http://www.asturnatura.com/moluscos/gasteropodos.html>
- 16.8. Tipos de conchas. Peter s. Stevens. Todo fluye. Pautas y patrones en la naturaleza 1995. Lugar de publicación: Barcelona Editorial Salvat Editores S.A; año 1995. 63-93
- 16.9. Espiral interno de la concha. Peter s. Stevens. Todo fluye. Pautas y patrones en la naturaleza 1995. Lugar de publicación: Barcelona Editorial Salvat Editores S.A; año 1995. 63-93
- 16.10. Pigmentación del caracol. 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.
- 16.11. Campamentos estructurales. 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.
- 16.12. Campamentos estructurales II. 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.
- 16.13. Tipos de albergues temporales de acuerdo a su población. [http://www.disaster-info.net/lideres/spanish/el\\_salvador/presentaciones-pdf/Manejo-sanitario-albergues-temporales-Ing-Francia-24.pdf](http://www.disaster-info.net/lideres/spanish/el_salvador/presentaciones-pdf/Manejo-sanitario-albergues-temporales-Ing-Francia-24.pdf)



## 17. Bibliografía y cibergrafía

- 17.1. 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.
- 17.2. 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.
- 17.3. 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.
- 17.4. Peter S. Stevens. Todo fluye. PAUTAS Y PATRONES DE LA NATURALEZA, 1995. Barcelona, editorial Salvat editores s.a. 1995. 63-93
- 17.5. 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)
- 17.6. <http://www.rae.es/>
- 17.7. <http://www.asturnatura.com/moluscos/gasteropodos.html>
- 17.8. <http://helid.digicollection.org/en/d/Jph29/12.4.html>
- 17.9. <http://servicios.elpais.com/diccionarios/castellano/albergue>
- 17.10. [http://www.indeci.gob.pe/aten\\_desat/pdfs/albergues.pdf](http://www.indeci.gob.pe/aten_desat/pdfs/albergues.pdf)
- 17.11. <http://seguridadindustrialapuntes.blogspot.com/2009/08/resguardos-fijos.html>
- 17.12. <http://www.buscapalabra.com/definiciones.html?palabra=resguardar>
- 17.13. <http://seguridadindustrialapuntes.blogspot.com/2009/08/resguardos-moviles.html>
- 17.14. 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.

# Refugios



# Urbanos

MORFOLAB



Universidad  
Pontificia  
Bolivariana

Realizado por: Wendy Alexandra Correa Lobo y David Vásquez moreno