



Management and Conservation of the Reef Biodiversity and Its Associated Fisheries in the RB Seaflower

CLME Pilot Project Executed by CORALINA

2011 – 2012 Educational Component Achievements

Prepared by:

Martha Prada, project coordinator
Claritza Llanos, Marine biologist
Leonardo Arango, Marine biologist
Trisha Forbes, Marine biologist
Enriqueta Hawkins, Education specialist
Nery Taylor, education specialist
Eduardo García, Community promoter
Opal Bent, CORALINA General director (E)
Marcela Delgado, Environmental sub-director (E)

With the support of:

Autoridad Nacional de Pesca y Acuicultura –AUNAP-, oficina de San Andres

Martha Manrique, Marine biologist
Diana Hurtado, environmental technician

San Andres Island, December 2012

Table of Content

Introduction.....	4
Methodology and Strategies	4
Results	6
Key species education.....	7
Queen conch curriculum.....	13
MPA signage put in place at selected sites to promote management, compliance, and awareness	16
Documentary about Seaflower MPA implementation and benefits	17
Additional educational activities	18
Final Considerations	21

List of Figures

Figure 1. Snapshots of the collection of educational materials produced with respect to key species.....	7
Figure 2. Photographs showing the development of educational activities conducted at the CEMED annexed schools.	8
Figure 3. Photographs showing development of the educational activities conducted at the Instituto Departamental Natania School.	9
Figure 4. Photograph collection denoting students on its first field trip.....	10
Figure 5. Process of painting a wall mural at Natania School.....	11
Figure 6. Photographs illustrating the workshops held with school teachers about reef species.....	11
Figure 7. Photographs illustrating the workshops held with artisanal fisher about reef species.....	12
Figura 8. Example of the updated queen conch curriculum produced with this project. ANNEX 3 presents the entire updated curriculum.	14
Figure 9. Photographs illustrating the implementation of the queen conch curriculum.....	14

Figure 10. Photographs from field trips conducted during the implementation of the queen conch curriculum.	16
Figure 11. Example of the MPA signal installed in traditional landing sites for artisanal fishers.....	17
Figure 12. Photographs illustrating the signal installation process.....	17
Figure 13. Process of the production of a Seaflower MPA documentary.....	18
Figure 14. photographs of the different muppets built for the project play.....	19
Figure 15. A collection of photographs showing the various presentations of our play.	20
Figure 16. Photographs showing the community participation during door to door campaigns.	21

List of Tables

Table 1. Summary of meetings to plan and adjust CLME pilot project educational activities	5
Table 2. Number of students presented during educational sessions at the CEMED and annexed schools, San Andres Island 2011.....	9
Table 3. Number of students at the Instituto Departamental Natania School that received educational talks on MPA species indicators.....	9
Table 4. Fishermen participation in project educational talks in San Andres Island.....	12
Table 5. Details about the implementation of the queen conch curriculum.	14
Table 6. Comparisons between proposed and achieved project goals regarding the educational component of the CLME pilot project.....	22

List of ANNEXES

1. Key species educational package.
2. Assistant lists for the different educational and outreach activities.
3. Final version of the queen conch curriculum.
4. Seaflower MPA documentary

5. Script of the play entitled “Tiburcia y sus pequeños”

2011-2012 Educational Component Achievements

Introduction

The current report presents the CLME pilot project outputs achieved by CORALINA and its local partners as contemplated in the activity named “Public awareness, education, and outreach”. There were four main project outputs expected to be completed, and we are proud to report how CORALINA exceeded them as described below. This pilot focused its educational activities on key species that were both, identified important for the evaluation Seaflower Marine Protected Area (MPA) performance and important as fisheries stocks.

These successful results are expected to increase public support, training and education about coral reef biodiversity and its productivity needed for better compliance towards management regulations and in general for enhancement ecosystem based management strategies, a new model that it is being progressively implemented in our territory. The following document describes in detail the results obtained in regard to the four specific outputs planned.

Methodology and Strategies

During the development of the educational activities, it was necessary dedicate time to carefully plan and progressively adjust the following aspects: a) the focal group involved, b) the needed resources and strategies to be used, c) the selection of the key species, and d) the collaborative alliances within and outside CORALINA. In order to fulfill these compromises, more than ten dedicated meetings were held along the project with this purpose (Table 1).

Aware that CORALINA is implementing another GEF project that has an educational component, the goals and objectives for the CLME pilot project was agreed between the two project teams prior to its development. Therefore, it was decided to work mainly with primary students, primary and high school students and teachers, artisanal fishermen and CORALINA staff, despite we provide the requested support to work with additional stakeholders.

At the end, it was decided to prioritize the following key species: the spiny lobster or *Panulirus argus*, the snappers, the sharks, the parrot fishes and the lion fish or *Pterois volitans*. For each species or group of species, the project biologists summarized several important issues to teach and to remember, and the graphic designer illustrated and formatted a Power Point presentation, along with correspondent fact sheets which were used to facilitate and standardize the education and outreach activities. This educational package written in Spanish was carefully reviewed by the coordinator and CORALINA editorial committee prior to its printing. Final versions had been distributed online to stakeholders inside and outside Colombia, and currently we are looking for ways to host

permanently on a server, thus they can be downloaded, the CLME project Web page is the first option. In class educational lessons were complemented with field trips, allowing the participation of the fifteen more interested primary students.

Table 1. Summary of meetings to plan and adjust CLME pilot project educational activities

Date	Main issues
May 3, 2011	CLME project team coordination meeting
May 19, 2011	Coordinating educational activities among CORALINA projects
June 17, 2011	Coordinating educational activities in Providence Island
July 14, 2011	CLME project team coordination meeting
August 18, 2011	CLME project team coordination meeting
August 26, 2011	Meeting with Seaflower keepers to coordinate fishermen activities
November 9, 2011	CLME project team coordination meeting
December 5, 2011	CLME project team coordination meeting
December 13, 2011	Coordinating educational products for progress report
January 31, 2012	CLME project team coordination meeting
March 28, 2011	CLME project team coordination meeting
April 4, 2012	New collaboration between CORALINA and AUNAP
May 8, 2012	CLME project team coordination meeting
August 2, 2012	Adjustment to the queen conch curriculum
August 6, 2012	Agreements about queen conch curriculum at CEMED school
October 17, 2012	CLME project team coordination products for final report

A special attention was dedicated to the queen conch or *Strombus gigas*. For this species, there was available a special curriculum made by Harbor Branch Oceanographic Institution, which was translated from English to Spanish by CORALINA couple of years ago. However, it was necessary to update this curriculum in order to include a special chapter containing the Seaflower conservation and fisheries issues. Some terms and activities also needed to be adjusted for the primary students. With the implementation of our pilot project, the queen conch was updated not only in its contents, but also in its entire design. In fact the project designer produced two different versions, and the editorial committee chosen the one they liked better for printing. Thanks to their cooperation, CORALINA received support from AUNAP San Andres office for the curriculum implementation. Prior to the actual classes, it was necessary a detailed coordination with school coordinators and teacher, since the lessons will be taught during the regular calendar. It was also asked the active participation of the science teachers in order to follow-up if the new concepts were completely understood.

Complementarily, the project biologist working together with the graphic designer in generating special Power Point presentations for each of the curriculum chapter thus facilitated its implementation in several grades and several schools. The queen conch curriculum was also complemented with two documentaries.

To teach this curriculum the project team were dynamic and used interactive methodology, in particular with younger kids, a method that proved successful to keep their attention. At the end of each class, the entire group of students participated in special games such as the ones named: "que dice el caracol", "tingo tingo-tango", "responde y acertaras" which helped to evaluate the level of retain knowledge.

Five different groups were assigned for implementing this five chapter curriculum, thus each one will be responsible for approximately 60 students and two teachers at the two selected schools. Additional five field trips organized once the curriculum was completed.

Regarding the design and installation of MPA signals it was agreed to inform artisanal fishers about fishery regulations and conservation measures. Designed signals were built in a durable, water resistance and low maintenance material. They will be installed around 10 sites in San Andres and 10 sites in Providence islands, as well as the two southern oceanic keys, East-South-East and South-South-West, all nearby traditional landing sites.

The process to contract the production of a high quality documentary about the Seaflower MPA required two public invitations, since in the first opportunity none of the proponents fulfill the requirements. Once the contractor was selected it was necessary to provide them with the technical information, underwater pictures and underwater video-imagery available in CORALINA and collected during the last 10 years. In addition, the contractors requested supplemental material since they will produce a multimedia CD, and not only a video. CORALINA team helped with the selection of the people to be interviewed and in the main topics to develop.

Other educational activities included the planning, writing and presentation of a play using the coral reef biodiversity. This play was written for 3-6 years old. During this process, it was necessary to build the entire scenario (a mobile one), the muppets and to improve sound amplification. The group of actors (CORALINA and AUNAP personnel) practiced during one month prior to the actual presentations. To build the muppets along with the scenario a local artist contracted.

The team project also supported CORALINA environmental education department by given special talks and presentations as requested in more than ten occasions.

About training to the CORALINA personnel and other stakeholders, two specific international (USA) activities were conducted. The first was about law enforcement and surveillance in fisheries management, the second was about acoustic tagging to monitor queen conch movements. Both trainings received the NOAA Fisheries support, the first from the headquarters office in Washington DC, and the second from the Southeast Science Center in Galveston, TX.

Results

Two major schools in San Andres Island were enrolled in the project educational activities, the Instituto Departamental Natania and the Instituto CEMED with its associated schools San Francisco Javier School and Maria Auxiliadora. The school polices and the collaboration of primary science teachers at the Instituto Departamental Natania was invaluable, and in conjunction contributed to the generation of great expectances and student participation.

Key species education

During 2011, every week between September and November, two hour talks were given to students from third to fifth grades, to more than 500 students and 12 teachers (Figures 1-3). The youngest kids, proved difficult to control, despite all showed interest the topics given, especially in the field of sharks and lionfish which caused curiosity, due to its associated attacks on humans. Final educational materials generated are presented in ANNEX 1.

During the talks the emphasis was made on the importance of protecting not only the coral reefs, but also the connecting seagrass beds and mangroves ecosystems which are vital for the conservation of the entire reef biodiversity and its ecological and economical importance. Students shared experiences, and frequently asked questions related to the maximum size, predators and the number of eggs that females can carry. Tables 2-3 summarizes the number of students involved in the outreach activities, while Figures 3-4 present photographs during the talks. ANNEX 2 presents the participants list.



Figure 1. Snapshots of the collection of educational materials produced with respect to key species.



Figure 2. Photographs showing the development of educational activities conducted at the CEMED annexed schools.



Figure 3. Photographs showing development of the educational activities conducted at the Instituto Departamental Natania School.

Table 2. Number of students presented during educational sessions at the CEMED and annexed schools, San Andres Island 2011.

School	Grade	No. students
San Francisco Javier	4	22
	5	9
Antonia Santos	6	24
María Auxiliadora	2	6
	3	8
	4	5
	5	13
Total		87

Table 3. Number of students at the Instituto Departamental Natania School that received educational talks on MPA species indicators.

Talk subject	Grades	No. students
Spiny Lobster	3A & 3B	58
	4A & 4B	59
	5A & 5B	84
Reef species	3A & 3B	56
	4A & 4B	70
	5A & 5B	78
Lion Fish	5B	19
	4A & 4B	61
Total		485

Two field trips, with a more than 30 students and teachers from grades 5A and 5B from Instituto Departamental Natania were organized by the project team (Figure 4). Before going out, students received a briefing about the activities they will do. The route included an initial visit to the Old Point Regional Park. Once there, an explanation about the Seaflower MPA and the importance of mangroves for species such as snappers, parrots, lobster, some species of sharks, in their early life stages and for different species of migratory and resident birds was made. After crossing the bight, students were taken to a coral patches located outside of the park, toward its southeastern section. The coral patches were formed by coral species such as *Porites porites*, *P. astreoides*, *Diploria strigosa* (brain coral) and were surrounded by seagrasses patches especially mostly composed by *Thalassia testudinum*. In this stop, students observed invertebrates like sea urchins, cucumbers and starfish and several fish species including snappers, parrot fishes, surgeons, nurse shark, among others.

For the majority of students this was the first time they had the opportunity to have a direct contact with the mangroves and species in the sea also to compare the theoretical lessons with practical ones. They were amazed by the beauty of the reefs, and their expressions describing this activity were:

- This is an unforgettable experience!
- I would like to repeat this!
- This is something I never did before!
- I would like to stay a bit more in the water



Figure 4. Photograph collection denoting students on its first field trip.

The key species talks were given to teachers from other schools, a group that participated as part of the required annual training in which CORALINA takes a strong role. This is an activity regularly coordinated among CORALINA's Environmental Education Department and the local Secretariat of Education.

To conclude this activity a wall mural at the Natania School was painted among the project team and several of the school students (Figure 5), thus responding with the school demands. AUNAP personnel also participated with CORALINA personnel in this activity.



Figure 5. Process of painting a wall mural at Natania School.

During 2011, the so call “Reef species workshop” was held in October, 2011 with the participation of 21 natural sciences school teachers including Colegio Carmelo, Brooks Hill Bilingual School, Colegio Modelo Adventista, INASAR, CEMED, Instituto Técnico Industrial as well as representatives from the Secretariat of Education (Figure 6). This workshop strengthens the existing training program named PRAES. Two weeks later, a similar workshop took place at the Instituto Departamental Natania with the participation of another 11 basic primary teachers. ANNEX 2 presents the participants list.



Figure 6. Photographs illustrating the workshops held with school teachers about reef species.

In the case of the education to artisanal fishermen, CORALINA collaborated with the personnel from the “Seaflower Keepers” program under UNODC (United Nations Office against Drogue and Crime) and involved a group of approximately 103 people. In this archipelago, The UNODC office is working in association with the Presidential Agency for the Social Action and the International Cooperation, implementing this special program with the local artisanal fishers, farmers and handcraft makers to counteract illegal activities by promoting sustainable production. With the implementation of the CLIME pilot project, CORALINA gave dedicated talks to artisanal fishers to share with them scientific knowledge on the different MPA species indicators, with similar contents presented to the students. During an intense week last November, 2011 fishermen from COOPESBI (Sarie Bay fishing cooperative) at the north end of San Andres Island, and from San Luis and Cove Sea Side from the east and west end of the island attended the training (Table 4, Figure 7, ANNEX 2).

During the talks, an emphasis was put on the importance of avoiding fishing practices around mangrove and sea grass ecosystems, because they are essential habitat for recruitment of most fish and invertebrates. Another conservation issues emphasized were the need to protect berried lobsters, as well as additional aspects that regulates fishing. Fishermen were invited to reflect about the importance and benefits of the Marine Protected Areas and its key species. It was discussed the importance of avoiding the

introduction of species, and their effect on the native ones in regard to competition for food and space or to predation.

Table 4. Fishermen participation in project educational talks in San Andres Island.

Place	Fishermen organization	No. Participants
Fishermen place restaurant	COOPESBI	30
San Luis Coliseum	San Luis and Cove Sea Side	16
		29
		28
Total		103



Figure 7. Photographs illustrating the workshops held with artisanal fisher about reef species.

By talking to fishermen, new spaces to express fishers concerns were opened, mainly about illegal fishing by foreign vessels. Accordingly to their perception, this type of fishing dramatically reduces the amount of fish and lobster in the Archipelago. In general, majority of the fishers questioned about the regulations on species maximum size, age of predators, and the number of eggs that females can carry. Young fishers may have not much traditional knowledge as older does. Accordingly to fisher's perspectives, the current amount of fish is the same as in previous year, but the number of fishing boats have increased, and nowadays can be as high as 50% more.

They also shared comments about the different reef species as follows:

- Spiny lobster carries eggs throughout the year. When using harpoon it is difficult to identify when a spiny lobster has eggs because she lives undernet rocks and reef crevices hidden from fishers. However, when using the traps is more easily to separate the ones with eggs and put them back in the sea live. The problem is that artisanal fishers only catch lobster by diving.
- One important site for capture snapper is known as “La Piedra del Pargo” and it is located at the north end of San Andres, MPA south section¹; during the months of May and June there are so many fishing boats, many times up to 6 days a week and capturing each more than 400 pounds. These special sites and special times are not protected; despite they are part of the Seaflower MPA.
- Much interest was manifested about the lion fish; they wonder how you can differentiate male from female? Or if the lion fish belong to the poison grouper family? Unfortunately they showed little interest in use this species as feeding alternative.
- Each type of Parrot fish (Muru) has a name for example shine eye or Rainbow, Gallo fino. Years ago on the cays there were a lot of Blue Muru. Nowadays, most parrot fishes are not longer abundant.

Queen conch curriculum

With the participation of the same students involved in the key species educational activities, the project planned and applied the updated queen conch curriculum (Figures 8-9). This is a book that teaches about the different aspects related to this species and it was organized in five different chapters as follow:

1. History and socio-economics: An introduction about the traditional use of the species, the Arawaks tribes and its fishing gears, and the cultural and social importance of this species in the Caribbean, including the history of its fishery.
2. Geography and habitat: inform about the species distribution range, the world oceans, the main habitats used and its ecological importance.
3. Life cycle: illustrated the various stages across the life cycle of the queen conch, from the larvae all the way to adults. It compares the queen conch with other species.
4. Early life stages: develops the importance of the reproductive cycles and its ecological strategies.
5. Fisheries management and conservation: shows the local policies and regulations to manage this species, considering protection and sustainable use (fishing). It also mention the CITES convention and talks about the Seaflower MPA.

Despite, most students at the beginning express not have knowledge about this species, majority mentioned how important it was in their daily costumes. The produced materials, along with the complementary videos and games were useful in keeping students attention. During this first implementation of the curriculum the printed version was not ready, therefore it is expected that in the future teachers will have not only some have and

knowledge, but also supplemental material, since a total of 500 copies of this curriculum are now printed and will be distributed across the local schools.

In summary, the curriculum implementation taught to more than 500 students, required more than 30 talks, and five field trips as detailed in Table 5.



Figura 8. Example of the updated queen conch curriculum produced with this project. ANNEX 3 presents the entire updated curriculum.



Figure 9. Photographs illustrating the implementation of the queen conch curriculum.

Table 5. Details about the implementation of the queen conch curriculum.

Date	School	Chapter	Responsible
May 16, 2012	San Francisco Javier 3 & 4 grades	1	Nery Taylor & Diana Hurtado
May 18, 2012		2	
May 23, 2012		3, 4	
May 29, 2012		5	
August 17, 2012		Field trip	
May 23, 2012	Colegio Natania 5A grade	1	Trisha Forbes
Junio 13		2	
Junio 22		3, 4	
Junio 26		5	

May 25, 2012	Colegio Natania 5B grade	1	
Junio 13		2	
Junio 22		3, 4	
Junio 26		5	
September 27, 2012	Colegio Natania 5A & 5B grades	Field trip	
May 22, 2012	Colegio Natania 4A & 4B grades	1	Eduardo Garcia & Evans Maldonado
May 25, 2012		2	
May 29, 2012		3, 4	
May 31, 2012		5	
September 05, 2012		Field trip	
May 10, 2012	Colegio Natania 3A grade	1	Martha Manrique & Benet Biscaino
May 16, 2012		2	
May 24, 2012		3, 4	
May 16, 2012		5	
May 15, 2012	Colegio Natania 3B grade	1	
May 17, 2012		2	
May 30, 2012		3, 4	
May 15, 2012		5	
September 06, 2012		Field trip	

At the end of this experience, the team mentioned how difficulties were higher in the San Francisco Javier School due to families poverty, and school weak infrastructure. This last point refers to bad conditions in doors, walls, floors, lack of enough desks, and the existent ones in bad shape. Not all the students have uniforms or possess the requested educational materials. The school does not have a library or complementary educational resources. 90% of the computers are out of service due to salinity or lack of maintenance. The other school was attended also by poor family students, but have much better school infrastructure. They were attentive and controlled by its teachers, despite require great effort to keep good discipline.

In class evaluation activities proved how successful this process was and how increased students awareness, promoted questions among them, and demanded with this a good preparation of the project team. Definitively, the field trip was overwhelming for all of the students, mainly because for majority of them, it was their first direct contact with marine living resources of so many different varieties (Figure 10). This situation was a surprising fact for an insular community, denoting the need to introduce more practical lessons into the regular education.



Figure 10. Photographs from field trips conducted during the implementation of the queen conch curriculum.

MPA signage put in place at selected sites to promote management, compliance, and awareness

With the implementation of the CLME pilot project, CORALINA was able to design, built and install a total of 20 signals (Figures 11-12). Each signal had approximately 1x0.8m² and was made out of plastic wood. They were supported by a plastic wood frame of 2m height and were installed on the coastal zone nearby traditional landing sites accordingly with fishermen interviews and local knowledge (Table 6).

To conclude this activity and be able to greatly increase the initial number of signals established (6 signals), CORALINA partnered with the Fishing and Agriculture Secretariat. They also reviewed and approved the signals design and contents.



Figure 11. Example of the MPA signal installed in traditional landing sites for artisanal fishers.

Figure 12. Photographs illustrating the signal installation process.

Documentary about Seaflower MPA implementation and benefits

Results from this activity are presented in ANNEX 4. The main product is a 15m video in which CORALINA personnel from San Andrés and Providence and several stakeholders such as: Fishing and Agriculture Secretariat, artisanal fishers, McBean Lagoon National Park and the UNEP coordinator participated (Figure 13). The multimedia includes a collection of underwater pictures as well as the Seaflower MPA management plan and evaluation documents.



Figure 13. Process of the production of a Seaflower MPA documentary.

In addition, with the execution of this pilot project, CORALINA was able to generate a series of video clips ranging from 120 to 60 seconds, utilizing several techniques and messages. A total of four video-clips were produced having key stakeholders, such as an artisanal fisherman, a farmer, a diver instructor and a MPA contractor, talking about their experiences in working in the Seaflower MPA and CORALINA. Another three animated clips having special designed characters remember important facts about spiny lobster, snappers, and sharks. Finally other three video clips were produced about the importance of biodiversity, xxx and xxx. All these digital products are included in the ANNEX 4.

Additional educational activities

The Play “Tiburcia y sus pequeños”

The play entitled “the shark and her kids” talks about the importance of the reef biodiversity. A sea turtle, spiny lobster, Nassau grouper, queen conch, shark (protagonist), and lion fish among other reef biodiversity were represented (Figure 14-15). The story is about a teacher (the shark) helping the students (the reef associated animals) to understand and respect everybody ecological importance. The complete script is presented in ANNEX 5. It was first presented at the international exchange workshop made in April 24, 2012 and after that it was presented at the following sites and dates:

- On April 26, 2012 at jardin Infantil Escuela de Noel with 35 kids between 2-5 years old.
- On June 8, 2012 at jardin botánico with 90 kids from the Instituto Colombiano de Bienestar Familiar between 3-11 years old in commemoration of the child and ocean day.
- On July 27, 2012 at Central Mission Baptist School with around 500 kids during the hurricane Sara simulation day. The script was modified for the occasion.
- On September 10, 2012 at the jardin botánico with around 40 students from San Jose School of second grade.

The presentation of this play was a challenge to CORALINA because it required a special logistics for which we were not well prepared. For instance, we have to secure transportation to move all the items and sound systems, sometimes the need to have a bus to move the kids from distant sites, and the coordination of different institutions. The play story also was adjusted depending on the public interest and the occasion.

However, the successful results obtained with this playful activity overpass any difficulty confronted. Kids were happy, they learned about the coral reef biodiversity, allowed integration among people from different ages, and it was highly valued.



Figure 14. photographs of the different muppets built for the project play.



Figure 15. A collection of photographs showing the various presentations of our play.

Door to door campaigns

The project community promoter was working in collaboration with other CORALINA personnel specially in supporting the door to door campaigns and face to face dialogues with several communities and prioritized stakeholders. A total of 20 different campaigns were realized, in which the following issues were considered: risk and climate adaptation in small islands, implementation of creative vacations, green weekend, better management of solid waste, logging and fire environmental impacts, and invasive species among others. Main recipients of these campaigns were students from the Modelo Adventista, Cajasai and Flowers Hill schools, childs beneficiaries of the Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, visitors of supermarkets, and residents of the Schooner Bight, Battle Halley, Los Corales, Cove and Tom Hooker neighborhoods (Figure 16).

From the visits and conversations technicians acquired information for the production of a technical document updating socioeconomic characterization and a description of the environmental conditions of these neighborhoods, particularly from communities living around the Old Point Regional Park which will be utilized to update the park management plan. CORALINA expected that a strategy based on more personalized visits would improve the community participation and support, particularly for situations with higher illegalities behaviors

In addition, the project community promoter helped CORALINA in obtaining the list of users of the North End coastline sector. People living on the most vulnerable sectors on the north-west and south-west sections of the San Andres Island were instructed about prevention and adaptation measures. This activity was conducted with the support of 20 students from 10th grade belonging to the First Baptist School and 15 trainees from the SENA institution. Before going out, students received training on contents and available tools to achieve the goals. The community was happy and showed a lot of interest in this matter because they feel important and have been listening about it on the local media.



Figure 16. Photographs showing the community participation during door to door campaigns.

Conclusion and Final Considerations

As presented in this report with the CLME pilot project were broad and productive and reached the entire representation of our local community. It generated products that can be utilized long after the project ends and awaked emotions, knowledge and thoughts needed to continue the conservation and sustainable policies and regulations within the Seaflower MPA marine resources, including those subjected to fishing.

Compared to the approved proposal, its implementation exceeded the goals in majority of the items as presented in Table 6.

Inter-institutional collaborative was also significantly improved by planning and conducting so many different educational activities. Among the enhanced partnerships regarding educational components are the ones developed with AUNAP, National University, SENA students, school teachers and coordinators, and local artists. The excellent collaboration and good feeling regarding the environmental education programs is highly valued.

Table 6. Comparisons between proposed and achieved project goals regarding the educational component of the CLME pilot project.

Activity	Proposed goal	Achieved goal
Queen conch updated curriculum	1	1 (500 students)
Teacher training	1	3 (30 teachers)
Education campaigns on key species	4	5 (500 students)
Design and install MPA signage at selected sites	6	20
High quality MPA documentary	1	1
Video clips for public awareness	0	10
Play about coral reef biodiversity	0	1 (250 students)

From our perspective the following can be the most important recommendations:

- It is important to continue the educational process now that schools have opened spaces to interact with CORALINA's programs and projects. The public awareness and education can advance if more schools apply these experiences.
- Considering the high motivation sensed during the field trips, it is important to do more field trips and practical lessons in order to maintain students and teachers motivation, although some improve in the logistics it might be necessary.
- It is important to continue the partnership with several institutions and even try to integrate others such as the Secretariat of Education in order to guaranty the implementation of the Conch Curriculum and other educational activities still planned in the project.
- It is necessary and important to continue strengthen all the environmental educational process, needed to change people's behaviors towards a sustainable use of the Seaflower Biosphere Reserve resources.

ANNEXES

1. Key species educational package.
2. Assistant lists for the different educational and outreach activities.
3. Final version of the queen conch curriculum.
4. Seaflower MPA documentary
5. Script of the play entitled “Tiburcia y sus pequeños”

Serie Informativa

Especies Claves de la Reserva de Biósfera Seaflower

Folletos

LANGOSTA ESPONOSA **PAG 01**

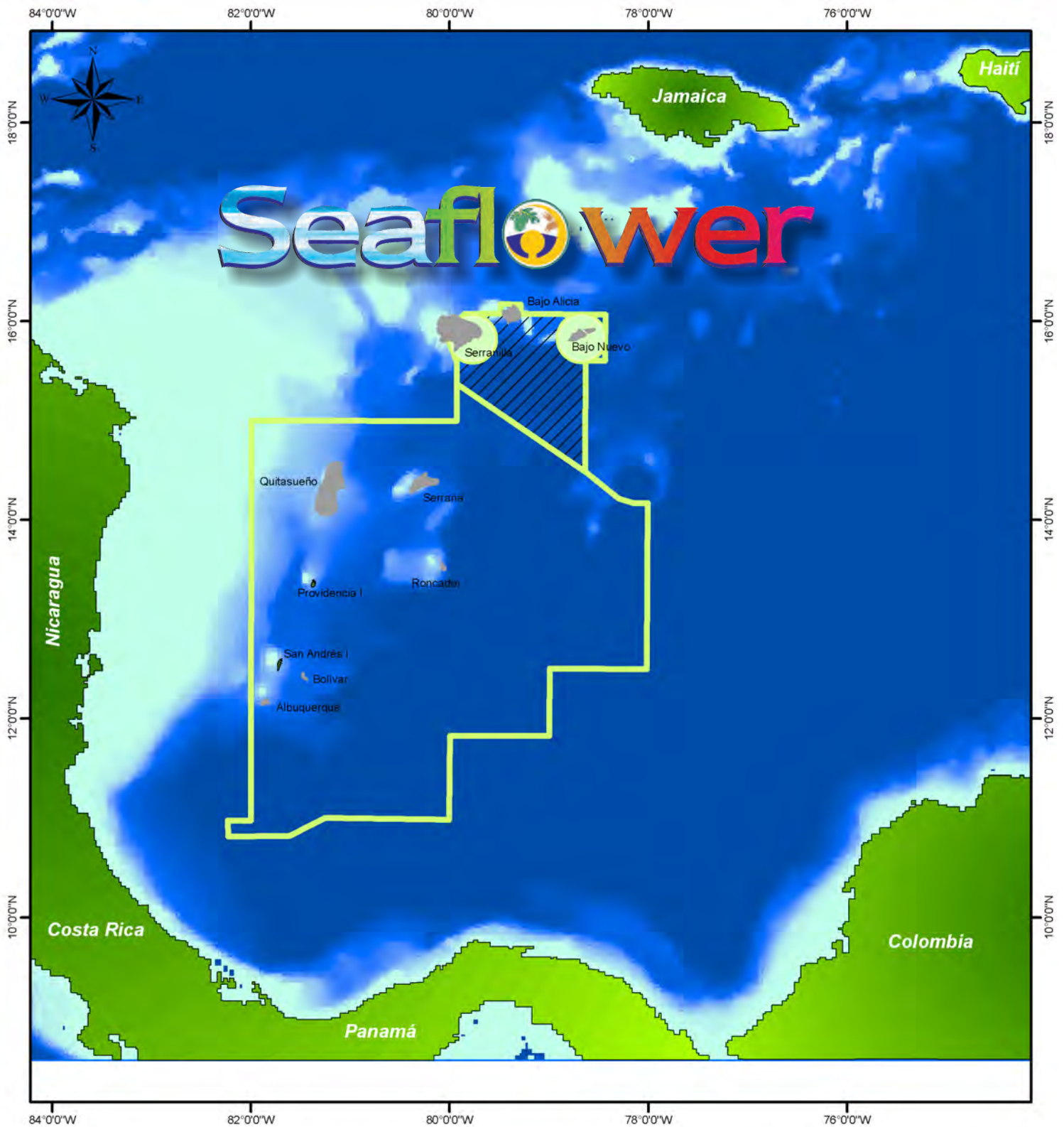
PARGOS **PAG 07**

TIBURONES **PAG 12**

PECES LORO **PAG 18**

PEZ LEON **PAG 22**





LEYENDA

- Atolones y Bancos
- Áreas Terrestres
- Reserva de Biosfera
- Áreas de Régimen común Colombia-Jamaica



Corporación para el Desarrollo Sostenible del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina



Subdirección de Planeación S.I.G.

0 50 100 200 300 Km



Escala: 1:6.000.000

LOCALIZACION



Fuente Mapa Mundi: <http://www.losmejoresdestinos.com/mapas.htm>

Fuentes:
CORALINA

Datum:
WGS84

Fecha:
Octubre, 2010

Técnico SIG:
A.Mitchell

Mapa No:
AR005

CORALSIG

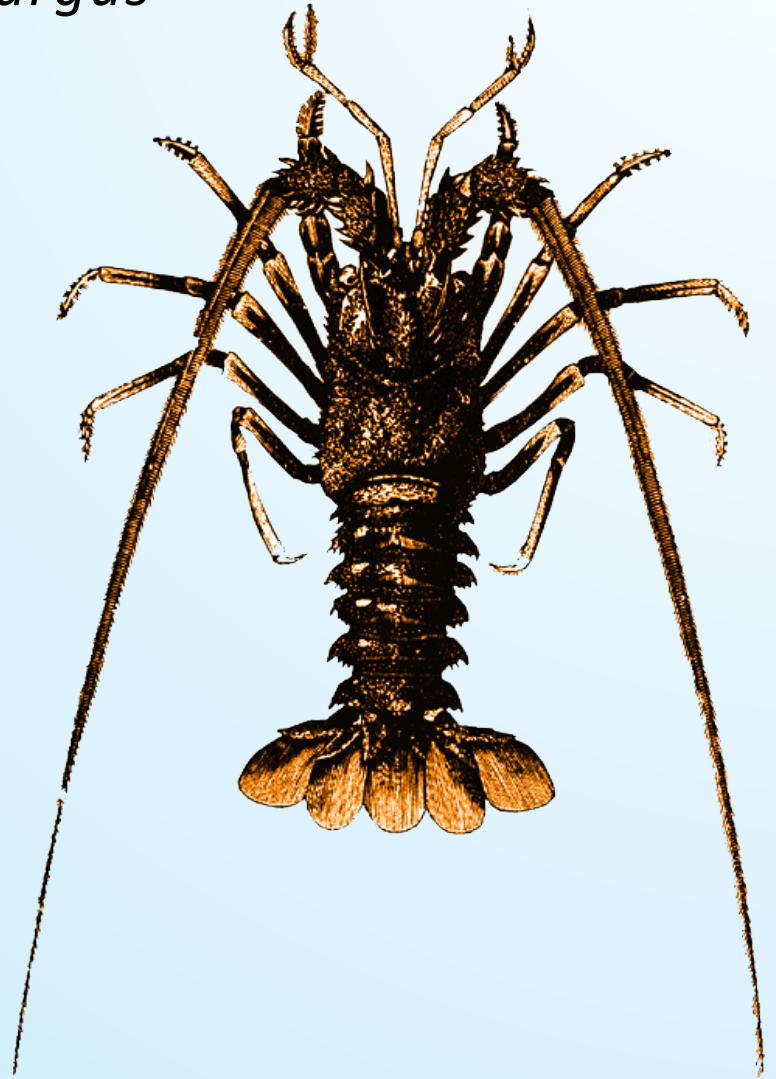
LANGOSTA ESPINOSA

Panulirus argus

Generalidades

La langosta espinosa, *Panulirus argus*, es un crustáceo de 10 patas que pertenece a la familia PANULIRADE, de la cual hacen parte por lo menos 21 especies en todo el mundo. Considerado como el recurso pesquero de mayor valor económico. Se le reconoce por su color púrpura o verde moteado, con dos puntos amarillos muy conspicuos en la parte dorsal del segundo y último segmento abdominal (Fischer 1978). Su nombre común se debe a que su caparazón está cubierto por espinas, incluyendo un par de cuernos frontales sobre los ojos y un par de antenas largas que a veces sobrepasan su tamaño y son igualmente espinosas y que en general usa como mecanismo de defensa.

Las langostas alcanzan medio metro de longitud total pero hay individuos que crecen aun más. Realizan migratorias, algunas para buscar su alimento y otras con fines reproductivos o para escapar a condiciones desfavorables. Durante las migraciones, se les ve formando filas extensas, como si fueran los vagones de un tren y se mueven en una dirección definida. Se espera que vivan como 20 años, pero como son una especie buscada por los pescadores no es raro que sobrevivan más de 5 años.



Hábitat

Este crustáceo vive en aguas marinas del Atlántico Central, desde Carolina del Norte hasta Brasil, y se extiende a través de Bahamas, Bermudas, México y las islas del Caribe.

Viven en fondos rocosos o pedregosos, sobre todo en lugares donde abundan algas que les sirven como alimento; también comen restos orgánicos, o capturan gusanos, moluscos y crustáceos pequeños; son voraces y prefieren las presas frescas a las que se encuentran en estado de descomposición.

La temperatura y la salinidad son factores ambientales claves en todas las etapas de la vida de una langosta espinosa. Se ha estimado que la tasa de crecimiento óptimo está entre 26° y 28°C (Báez-Hidalgo et al. 1991, Cruz et al. 1991, Acosta 1999). Se hecho hay mortalidad a temperaturas por debajo de los 16°C de temperatura y por debajo de 19ppm de salinidad (Witham et al. 1968, Witham 1974).

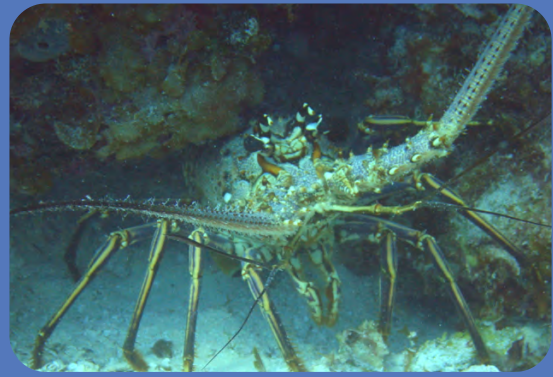


Foto por:
Heins Bent

Biología y Anatomía

La langosta espinosa no tiene pinzas y cuando se mueven producen un sonido característico o "estridulación" ocasionado por el roce con las espinas del caparazón.

Su cuerpo está formado por tres regiones: un céfalo-tórax ancho y robusto, un abdomen amplio y musculoso con patas caminadoras conocida por lo general conforma la llamada cola, y una parte terminal o telson aplanado, con forma de abanico y muy desarrollado.

Cambian sus características dependiendo del sexo. Las hembras desarrollan una pequeña pinza o quela en el quinto par de las patas caminadoras; tienen patas nadadoras bien desarrolladas, a manera de gancho y con abundantes cilios. Los machos tienen aperturas genitales en la base del quinto par de patas caminadoras, mientras que las hembras lo tienen en la base del tercer par de patas. El céfalo-tórax femenino es estriado y más estrecho en la margen posterior que en los machos.

La langosta *Panulirus argus* a lo largo de su vida pasa por cuatro etapas:

- 1) Larval
- 2) Post-larval
- 3) Juvenil
- 4) Adulta



Foto por:
Harvey Robinson

Las larvas de la langosta son transparentes y se les llama filosomas las cuales pasan un largo tiempo en el agua y tienen movimiento limitado y dependen de las corrientes y otros factores ambientales (Austin 1972, Cepeda 2005). Para ayudar a su flotación, las filosomas han desarrollado apéndices largos, muy ciliados que se extienden a partir de su aplanado céfalo-tórax. La fase larval dura entre 6 a 12 meses dependiendo de las condiciones ambientales tiempo durante el cual pasan por 11 metamorfosis, aumentando su tamaño de 2 mm (longitud total) al eclosionar hasta casi 34 mm de la postlarva (Lewis 1951, Lyons et al. 1981). Las filosomas se mueven a través de la columna del agua, estando más profundas durante el día y más superficiales en la noche (Sims y Ingle 1967). Estudios desarrollados bajo condiciones de laboratorio mostraron que en este periodo efectivamente se alimenta de quetognatos, larvas de peces y medusas (Kittaka, 1997, 2000).

Foto por:
Mark Schroepe



A las postlarvas o puérulos mantienen algunas características de la larva, pero otras ya más parecidas al adulto. Su cuerpo es deprimido, y sus patas nadadoras están bien desarrolladas con un cefalotórax transparente. Los puerulus se encuentran entre raíces de mangle, pastos marinos y parches de algas, o en parches de coral (Arango y Márquez 1995). Un puérulo no se alimenta y es una fase transicional que migra del océano abierto hasta hábitats costeros en donde muda y se transforma en juvenil.

Biología y Anatomía

Los puérulos se asientan y mudan rápidamente hasta alcanzar características de juvenil, aproximadamente al primer año de edad con 5 -10mm de Longitud Cefalotórax o LC (Marx y Herrnkind 1985). El asentamiento de los puérulos es notorio sobre fondos duros cubiertos con macroalgas (Cruz y de León 1991 y Herrnkind et al. 1994).

La fase juvenil es completamente bentónica (asociada al fondo) y tiene coloración café - rojiza, con tamaños entre 20 y 40mm LC. Los juveniles prefieren hábitats cercanos a los arrecifes de coral y bahías someras con abundantes algas, esponjas, pastos marinos, raíces de mangle o espinas del erizo *Diadema antillarum*. Estos ambientes proveen a los juveniles alimento y protección contra los depredadores (Marx y Herrnkind 1986). Por lo general los juveniles llevan una vida solitaria, y son agresivos (Marx y Herrnkind 1986), pero a medida que crecen se vuelven más gregarios (Kanciruk y Herrnkind 1978, Kanciruk 1980, Marx y Herrnkind 1984, Lyons et al. 1981). En este momento, ya son exactos a los adultos.



Foto por:
Thomas Mathews

Una langosta se considera adulta cuando se vuelve residente en cuevas o grietas del arrecife de coral o en áreas rocosas, agrupándose cerca a las zonas de alimentación. A este momento miden entre 70 y 80mm LC y una edad entre 1,5 y 2 años cuando están listos para reproducirse, y son carnívoros dominantes en los arrecifes (Marx y Herrnkind 1986, Cox et al. 1997, Creswell 2007). Sin embargo, es muy difícil estimar la edad de una langosta toda vez que no tienen partes duras permanentes, por las frecuentes mudas. Las langostas adultas por lo general migran lejos de la costa a aguas más profundas cerca de las pendientes de las plataformas insulares o continentales (Hunt y Lyons 1986, Marx y Herrnkind 1986 y Báez-Hidalgo et al. 1991).



Foto por:
Jeffrey Corseaut

El apareamiento sucede solo entre adultos y después de un breve cortejo que implica señales entre machos y hembras. Durante la cópula, el macho se coloca sobre el de la hembra y expulsa una masa espermatofórica de color gris que se adhiere al cefalotórax hasta el desove. Los espermatozoides pueden permanecer latentes durante un mes.

Biología y Anatomía

Los huevos son esféricos (0,5 mm de diámetro) y se liberan al ambiente a través de los gonoporos. La fecundación se inicia con un arañazo de la espermateca que la hembra realiza con la quela o uña que posee en el quinto par de patas caminadoras. Miles de huevos de color naranja brillante donde quedan adheridas a las patas nadadoras que tienen cilios. Como es frecuente en muchos organismos marinos, la fecundidad aumenta proporcionalmente con el tamaño, por ejemplo, hembras de 71-75mm LC pueden llevar 230 mil huevos, pero las de 100mm LC puede llevar más de 700.000 huevos (Mota-Alves y Bezerra 1968). El desarrollo embrionario tiene una duración de 3 semanas (Crawford 1921) y los huevos se ponen marrones unos días antes de la eclosión.

En el Archipiélago las langostas se reproducen durante todo el año y la talla de primera maduración de las hembras se ha estimado entre 79.4 y 100mm de LC y entre 96 y 98.6 mm LC para los machos (Sánchez y Lozano 1985).



Foto por:
Alfredo Abril

Ecología

Las langostas son dominantes carnívoras en los diferentes fondos donde se encuentran y se estima que juegan un papel determinante en el equilibrio de las comunidades bentónicas (Berry and Smale 1980). La alta producción de huevo y larvas son fuente de alimento importante para los peces pelágicos (viven en la columna del agua). La abundancia de sus juveniles y de sus adultos es a su vez importante fuente de alimento para los peces del arrecife de coral. Las langostas son un recurso pesquero muy importante, por lo cual su abundancia también vital para las comunidades de pescadores.

Pesquerías



Foto por:
Martha Prada

Al igual que en todo el Caribe, la pesquería de langosta espinosa es la de mayor valor comercial, compuesta en el 95% de las veces por *Panulirus argus* y en 5% por *P. laevicuada* (Sánchez y Lozano 1985). Más del 90% de la langosta que se captura en la Reserva de Biósfera Seaflower se exporta en forma de cola congelada al mercado de los Estados Unidos de América.

La pesca de esta especie se inicio desde principios de los 1980's y se tecnificó a un nivel industrial a partir de los 1990's. Las langostas se capturan principalmente con nasas de madera rectangulares amarradas por una cuerda, una embarcación industrial por lo general lleva 2.500 nasas en total. Desde el 2003, existe una veda que va desde el 1 de abril y el 30 de junio de cada año y se prohibió la captura de hembras ovadas. Otras regulaciones pesqueras incluyen la autorización de una captura máxima cada año, y la distribución de esta cantidad entre permisionarios legalmente registrados. No se permite la entrada de nuevos permisionarios en esta pesquería, ni tampoco el buceo por parte de embarcaciones industriales. Los únicos buzos permitidos son los pescadores artesanales a pulmón libre. Al 2011, 175 toneladas de cola fueron autorizadas como el máximo a extraer.

CORALINA como administradora del Área Marina Protegida conjuntamente con las autoridades de pesca han establecido zonas de pesca exclusivas para los pescadores artesanales y otras donde no se permite la pesca.

Referencias

Acosta, C. 1999. Benthic dispersal of Caribbean spiny lobsters among insular habitats: implications for the conservation of exploited marine species. *Conservation Biology*, 13(3): 603-612.

Arango, L. y E. Márquez . 1995. Evaluación de la población de langosta espinosa *Panulirus argus* en las islas de Providencia y Santa Catalina, Caribe colombiano. *Rev. Inv. Pesq.* 19(2):88-94.

Austin 1972 Austin, H.M. 1972. Notes on distribution of phyllosoma of the spiny lobster *Panulirus* spp. in the Gulf of Mexico. *Proc. Natl. Shellfish. Assoc.* 62:26-30.

Báez-Hidalgo et al., 1991 Báez-Hidalgo, M. E. Díaz-Iglesia y R. Brito-Pérez. 1991. Edad y crecimiento de la langosta *Panulirus argus* en la plataforma suroccidental de Cuba. *Revista Investigaciones Marinas*, 12 (1-3): 193-201.

Cepeda-Pérez, E. 2005. Possible effects of the spiny lobster mariculture on fisheries and marine ecosystems: literature review and evaluation. USDOC/Caribbean Fishery Management Council San Juan, Puerto Rico. 39pp.

Chiquillo E. 2002. Aspectos bio-ecológicos de la langosta espinosa (*panulirus argus*) en el archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, Caribe colombiano. Coralina-INCO-DC. Informe final proyecto "Manejo Apropiado de los Recursos Marinos y Resolución de Conflictos en Ecosistemas Insulares" San Andrés Isla. 41 p.p.

Cox, C, J. H. Hunt, W. G. Lyons and G. E. Davis. 1997. Nocturnal foraging of the Caribbean spiny lobster, *Panulirus argus*, on offshore reef of Florida, USA. *Marine Freshwater Research*, 48(8): 671-679.



Cruz R., M.E. de León, E. Díaz, R. Brito y R. Puga. 1991. Reclutamiento de Puerulus de langosta (*Panulirus argus*) a la plataforma cubana. *Rev. Inv. Mar.* 12(13). 66-75.

Davis, G.E. 1975. Minimum size of mature spiny lobsters, *Panulirus argus*, at Dry Tortugas, Florida. *Trans. Am. Fish. Soc.* 104: 675-676.

Fischer, W. (Ed.). 1978. Crustacean Section. FAO species identification sheets for fishery purposes: Western Central Atlantic, 31. FAO, United Nations, Rome, Italy, 278pp.

Herrnkind, W.F., P. Jernakoff and M. J. Butler, IV. 1994. Puerulus and postpuerulus ecology. In B. F. Phillips, J. S. Cobb and J. Kittaka, eds. *Spiny lobster: current situation and perspectives*. Blackwell Press, Oxford, pp 213-229.

Hunt, J. H. and W. G. Lyons. 1986. Factors affecting growth and maturation of spiny lobsters, *Panulirus argus*, in the Florida Keys. *Canadian Journal Fisheries Science*, 43: 2243-2247.

Kanciruk y Herrnkind, 1978 Kanciruk, P. and W.F. Herrnkind. 1978. Mass migration of the spiny lobster, *Panulirus argus* (Crustacea: Palinuridae): behavior and environmental correlates. *Bull. Mar. Sci.*, 28: 601-623.

Kanciruk, P. 1980. Ecology of juvenile and adult Palinuridae (spiny lobsters). Pages 9-92 in J.S. Cobb and B.F. Phillips, eds. *The biology and management of lobsters*, Vol. 2. Academic Press, New York.

Kittaka, J. 1997. Application of ecosystem culture method for complete development of phyllosomas of spiny lobster. *Aquaculture*, 155: 319-331.

Kittaka, J. 2000. Culture of larval spiny lobsters. In *Spiny Lobsters: fisheries and culture*, by B. F. Phillips and J. Kittaka (Eds.), 2nd Ed., Fishing News Books, Blackwell Science Ltd., Maden, MA, pp. 508-529.

Lewis 1951 Lewis, 3.8. 1951. The phyllosoma larvae of the spiny lobster, *Panulirus argus*. *Bull Mar. Sci.* 1:89-103.

Lyons, W.G., D.G. Barber, S.M. Foster, F.S. Kennedy, Jr., and G.R. Milano. 1981. The spiny lobster, *Panulirus argus*, in the middle and upper Florida Keys: population structure, seasonal dynamics, and reproduction. *Fla. Mar. Res. Publ.* No. 38. 38 pp.

Marx, J.M. and W.F. Herrnkind. 1985 Macroalgae (Rhodophyta: *Laurencia* spp.) as habitat for young juvenile spiny lobsters, *Panulirus argus*. *Bull. Mar. Sci.* 86:423-431.

Marx, J.M. and W. F. Herrnkind. 1986. Species profiles: life histories and environmental requirements of coastal fishes and invertebrates (South Florida): spiny lobster. U:S: Fish Wild. Serv.Biol. Rep. 82(11.61). U.S. Army Corps of Engineers, TREL-82-4. 21pp.

Miller, C.L., Ohs, C.L. y L. Creswell. 2007. Candidate species for Florida Aquaculture Caribbean Spiny Lobster, *Panulirus argus*. http://edis.ifas.ufl.edu/TOPIC_SERIES_Candidate_Species, of the Fisheries and Aquatic Sciences Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida.



Referencias

Mota-Alves, M.I., and R.C.F. Bezerra. 1968. Sobre o numero de ovos da lagosta *Panulirus argus* (Latr.). *Arq. Estac. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceara* 8:33-35.

Provenzano, A.J. 1968. Recent experiments on the laboratory rearing of tropical lobster larvae. *Proc. Gulf Carrib. Fish. Inst.* 21:152-157.

Sánchez J, y H. Lozano. 1985. Análisis de algunos parámetros biológicos de las especies de langosta *Panulirus argus* (Latreille, 1804) y *Panulirus laevicauda* (Latreille, 1817) con base en su pesca en el archipiélago de San Andrés y Providencia. Universidad Jorge Tadeo Lozano, Facultad de Biología Marina, Tesis de grado. Bogota. 98 p.p.

Sims, H.W., and R.M. Ingle. 1967. Caribbean recruitment of Florida's spiny lobster population. *Q. J. Fla. Acad. Sci.* 29:207-242.

Warner, R.E., C.L. Combs, and D.R. Gregory. 1977. Biological studies of the spiny lobster. *Panulirus argus* (Decapoda: Palinuridae) in south Florida. *Proc.*

Witham, R., R.M. Ingle, and E.A. Joyce, Jr. 1968. Physiological and ecological studies of *Panulirus argus* from the St. Lucie Estuary. *Fla. Board Conserv. Mar. Res. Lab. Tech. Ser. No. 53.* 31 pp.

Witham, 1974 Witham, R. 1974. Preliminary thermal studies on young *Panulirus argus*. *Q. J. Fla. Acad. Sci.* 36:154-158.

PARGOS



Generalidades

Los pargos son peces con un cuerpo ovalado o alargado, moderadamente comprimido y de tamaño pequeño a mediano. Se les puede reconocer además porque tienen una bien desarrollada aleta dorsal con una hendidura en el centro o incisiones profundas, una aleta anal con espinas y radios suaves, una aleta caudal con borde recto o muy bifurcado, y dos aletas pectorales. Los pargos tienen mandíbulas con dientes tipo canino que son cónicos y pequeños, escamas redondeadas con bordes lisos, presentes incluso en mejilla y opérculo con escamas.

Desde la taxonomía, los pargos pertenecen a la familia LUTJANIDAE, una familia con 17 géneros y 103 especies en las aguas tropicales y subtropicales de todo el mundo, de ellas 65 pertenecen al género *Lutjanus* (Allen, 1985, Cervigón, 1993).

Los pargos están considerados entre las especies más frecuentes y abundantes de los arrecifes de coral. Los pargos comparten sus hábitats con una gran diversidad de especies, algunas de las cuales son depredadores carnívoros que al menos parcialmente utilizan los mismos recursos alimentarios como los de la familias SERRANIDAE, CARANGIDAE, SPHYRAENIDAE, SPARIDAE, SCIAENIDAE, HAEMULIDAE, LABRIDAE, MULLIDAE, HOLOCENTRIDAE, POMACANTHIDAE, Y CHAETODONTIDAE.

Algunas especies sostienen importantes pesquerías entre las que se encuentran *Etelis oculatus*, *Lutjanus vivanus*, *L. buccanella*, *L. cyanopterus*, *L. jocu*, *L. mahogoni*, *L. analis*, *L. campechanus*, *Ocyurus chrysurus*, *Romboplites aurorubens* y *L. synagris* entre otros. Hay otras especies menos pescadas como lo son *Lutjanus griseus*, *L. purpureus*, *Apsilus dentatus*.



Hábitat

La pargos viven en dos tipos de ambientes. Bien sea en fondos someros o intermedios (desde la superficie hasta 100m) en los alrededores de arrecifes, o en ambientes más profundos (entre 100 y 500m), en fondos poco conocidos pero que se presumen tienen estructuras y relieve.

En el Atlántico occidental, se encuentran desde Carolina del Norte, hasta el sur de Brasil, incluyendo Bermudas, el Caribe y Golfo de México (Bohlke y Chaplin 1968, Randall 1968, Rivas 1970, Duarte-Bello y Buesa ,1973, Robins et al. 1986, Cervigón, 1993, Claro Carpenter, 2003 y Lindeman 2004). Sin embargo, solo habitan en aguas templadas las especies típicas de aguas profundas.

En general, la mayoría de las especies habitan aguas someras cuando están jóvenes reclutándose en ambientes de pastos marinos, manglares, fondos duros, y en algunos casos transitan en zonas estuarinas. A medida que van creciendo, se mueven hacia los arrecifes exteriores y para el desove migran decenas de kilómetros donde forman grandes agregaciones en sitios específicos sobre la plataforma (Starck 1970, en Lindeman et al. 2000).

Las especies que comúnmente habitan los taludes y zonas profundas se les ha encontrado en inmediaciones de rocas, grietas, o montículos, sobre fondos areno-fangosos o pedregosos, aunque en pocos casos también se les encuentra en fondos blandos (Cervigón et al. 1992).

Biología y Anatomía

Basados en estudios de anillos de crecimiento de estructuras óseas como otolitos (huesitos del oído) y vértebras, los científicos han estimado que en general ellos viven entre 4 y 21 años, aunque algunas especies, como *L. campechanus*, han vivido hasta 60 años. En general, los pargos más grandes tienen mayores expectativas de vida. Parece ser que las condiciones ambientales tienen mucho que ver con la longevidad de los pargos.

Con excepción de dos especies de *Pristipomoides* del Indo-Pacífico, la demás especies de pargos tienen sexos separados, y a simple vista no se puede diferenciar al macho de la hembra (Kami 1973, en Claro y Lindeman 2004). En la mayoría de los casos, hay diferencias de longevidad, talla máxima y tasa diferentes para machos y hembras, lo cual se cree está relacionado con factores ecológicos específicos.

Al momento de la reproducción, forman agregaciones que pueden ser predecibles en espacio y tiempo. Generalmente los sitios de desove de los pargos se localizan cerca del talud de la plataforma, en áreas de complejo relieve, donde el sistema de circulación permite la dispersión de las larvas y su posterior regreso a las aguas someras en sitios cercanos (retención) o lejanos (exportación) (Claro y Lindeman 2004).

Foto por:
Spencer Chow



Yellow tail snapper
o *saltona roja*

Biología y Anatomía

En casi todas las especies, el desove ocurre durante el crepúsculo o la noche, y generalmente asociado a alguna fase de la luna y con las mareas altas. El cortejo ocurre en parejas o pequeños grupos que desde el fondo nadan en espiral hacia arriba y expulsan los gametos ya al final de la misma de forma similar a los meros (Wicklund 1969, Grimes 1987 Carter y Perrine 1994, Smith 1995, Sadovy 1996, Claro y Lindeman 2004).

El desove ocurre en aguas tropicales, 26-27°C, con las especies de aguas someras con períodos reproductivos más cortos y con picos más marcados, que aquellas especies de aguas profundas donde las condiciones ambientales son más estables. Al parecer, la temperatura y la duración del fotoperíodo son factores claves en el proceso reproductivo.

Se han presentado casos de hibridación natural entre pargos, por lo cual las clasificaciones taxonómicas pueden ser complicadas. Hay reportes de híbridos entre las siguientes especies: *Lutjanus synagris* y *Ocyurus chrysurus*, *L. apodus* y *O. chrysurus* (Claro y Lindeman 2004).

Los pargos producen huevos pelágicos ($\pm 0,8$ mm diámetro) con una gota de aceite. Después de la fertilización, se presenta una fase larval que dura cerca que transcurre generalmente en aguas oceánicas o cerca la plataforma, principalmente entre 10 y 50 m de profundidad, aunque se han encontrado larvas entre 10 y 200 m. La duración promedio de la etapa larval es de 30 días pero varía entre 18 y 38 días (Claro y Lindeman 2004).

Durante su vida como larva hace parte del plancton y cuando se asientan en los fondos se alimentan de pequeños invertebrados, con la proporción de peces en su dieta aumentando con la edad. En su estado adulto, los pargos consumen casi exclusivamente peces, o calamares (Sierra et al. 2001), ellos son presa de otros depredadores como tiburones y peces de mayor tamaño.

En general se sabe muy poco sobre la conducta social de los pargos. La mayoría de las especies tienen hábitos gregarios, aunque en diferente magnitud. La formación de cardúmenes y el uso de refugios son su principal mecanismo de defensa.

Ecología

Los pargos son predadores activos y claves en el mantenimiento del balance y servicios que prestan los ecosistemas de coral incluyendo los ambientes profundos.



Foto por:
Spencer Chow

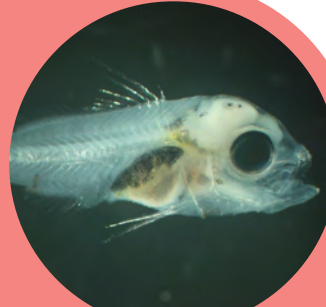
Mandilillo o
pargo reina

Pesquería

Los pargos se consideran un recurso pesquero de primer orden, su carne es de excelente calidad y es altamente valorado ofrecen en mercados y restaurantes (Claro y Lindeman, 2004). Sin embargo, pero han sido sobrepecados documentándose poblaciones muy reducidas de la mayoría de las especies en muchas áreas: *L. synagris* en Cuba, *L. analis* en la Florida, *L. campechanus* en el Golfo de México y la Florida (de Moran y Morais 1988, Workman y Foster 1994, Szedlmayer y Shipp 1994, Claro y Linderman 2004); *O. chrysurus* en Puerto Rico (Dennis 1991); *R. aurorubens* en el sureste de USA (McGovern et al. 1998); *L. cyanopterus* en Islas Rosario, Colombia (Acero y Garzón 1985); *L. purpureus* en Brasil (Ivo y Hanson 1982); *L. buccanella* y *R. aurorubens* en Puerto Rico (Boardman y Weiler 1979).

Larvas

Fotos Por:
Aurea Rodriguez



Una de las principales razones de este declive está relacionado con la pesca intensiva en los sitios de agregación y por lo tanto se requiere de acciones especiales para su protección (Lindeman et al. 2000). Es así como las áreas marinas protegidas (AMPs) han sido propuestas como una herramienta importante como una alternativa para el manejo sostenible de los recursos pesqueros (Done y Reichelt 1998, en Claro y Linderman 2004). Dado que los pargos son especies de limitados movimientos, tienen amplias posibilidades de rehabilitación y manejo en las áreas protegidas, debido a que por su talla relativamente grande, son poco susceptibles de ser protegidos mediante regulaciones de los artes de pesca (Claro y Lindeman 2004).

Pesquería



Foto por:
Harvey Robinson

En la reserva de Biosfera Seaflower, los pargos de profundidad representan cerca del 60% de la producción total de peces de escama y que puede llegar a alcanzar o superar las 800ton. Se les captura utilizando los llamados “reel” o palangre verticales de fondo con cerca de 30-50 anzuelos y “long-lines” o palangre horizontal de fondo con cerca de 500 a 2000 anzuelos (Blue Dream et al. 2011). Se usan solo anzuelos circulares localmente llamados de tipo japonés. No hay reglamentación pesquera específica para regular su captura o comercialización.

CORALINA como administradora del Área Marina Protegida conjuntamente con las autoridades de pesca han establecido zonas de pesca exclusivas para los pescadores artesanales y otras donde no se permite la pesca.

Referencias

Acero, A., y J. Garzón. 1985. Los pargos (Pisces: LUTJANIDAE) del Caribe Colombiano. Actualidades Biológicas, 4(53):89-99.

Allen, 1985 Allen, G. R. 1985. FAO species catalogue. Snappers of the world. An annotated and illustrated catalogue of Lutjanid species known to date. FAO Fisheries Synopsis 125, vol. 6, 208

Ault, J. S., J.A. Bohnsack y G. A. Meester. 1998. A retrospective (1979-1996) multispecies assessment of coral reef fish stocks in the Florida Keys. Fishery Bulletin 96(3):395-414.

Boardman, C. y D. Weiler. 1980. Aspects of the life history of three deepwater snappers around Puerto Rico. Proc. Gulf. Caribb. Fish. Inst.,32:158-172.

Blue Dream Ltd, CORALINA, Secretary of Fishing and Agriculture and NOAA-Fisheries international affairs. 2011. Bycatch guide in the Seaflower Biosphere Reserve. ISBN: 978-958-57235-0-4. San Andres Island. 104p.

Carpenter, K.E. (Ed.). 2002. The living marine resources of the Western Central Atlantic. Vo. 2: Bony fishes part 2 (OPISTOGNATHIDAE to MOLIDAE), sea turtles and marine mammals. FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes and American Society of Ichthyologists and Herpetologists. special publication No. 5. Rome, FAO, pp. 1375-2127.

Pargo negro



Foto por:
Spencer Chow

Referencias

Carter, J. y D. Perrine. 1994. A spawning aggregation of dog snapper, *Lutjanus jocu* (Pisces:LUTJANIDAE) in Belize, Central America. Bull. Mar. Sci., 55(1):228-234.

Cervigón, F. 1993. Los Peces Marinos de Venezuela. Fundación Científica Los Roques, Caracas, Venezuela, vol. 2, 498 p.

Cervigón, F., R. Cipriani, W. Fischer, L. Garibaldi, M. Hendrickx, A. Lemus, R. Márquez, J. Poutiers, G. Robaina y B. Rodríguez. 1992. Fichas FAO de identificación de especies para los fines de la pesca. Guía de campo de las especies comerciales marinas y de aguas salobres de la costa septentrional de Sur América. CCE y NORAD, Roma, 513 p.

Claro, R. y K.C. Linderman, 2004. Biología y Manejo de los Pargos (LUTJANIDAE) en el Atlántico Occidental. Instituto de Oceanología, CITMA, La Habana, Cuba, 472 pp.

Claro, R. Y. S. Reshetnikov y P. M. Alcolado. 2001. Physical attributes of coastal Cuba. Pp. 1-20 en R. Claro, K.C. Lindeman and L.R. Parenti, eds. Ecology of the Marine Fishes of Cuba. Smithsonian Institution Press, Washington and London, 253 p.

Ivo, C.T.C. y A. J. Hanson. 1982. Aspectos da biologia e dinâmica populacional do pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, no norte e nordeste do Brasil. Arq. Cien. Mar., 22(1/2):1-41.

Lindeman K. C. R., Pugliese, G. T. Waugh y J. S. Ault. 2000. Developmental patterns within a multispecies reef fishery: management applications for essential fish habitats and protected areas. Bull. Mar. Sci., 66(3):929-956.

Munro, J. L. 1983. The composition and magnitude of trap catches in Jamaican waters. Pp. 33-49 en J. L. Munro, ed.: Caribbean coral reef fishery resources. ICLARM Studies and Reviews 7, 276 p. International Center for Living Aquatic Resources Management, Manila, Philipines.

Silva-Lee, A., y E. Valdés-Muñoz. 1985. La ictiofauna de los arrecifes artificiales comerciales de la costa sur de Cuba. Rep. Invest. Inst. Oceanol. Acad. Cienc. Cuba., 39:1-29.

Szedlmayer, S. T. y R. L. Shipp. 1994. Movement and growth of red snapper, *Lutjanus campechanus*, from an artificial reef area in the northeastern Gulf of Mexico. Bull. Mar. Sci. 55(2 3):887-896.

Workman y Foster, 1994 Workman, I. K. y D. G. Foster. 1994. Occurrence and behavior of juvenile red snapper, *Lutjanus campechanus*, on commercial shrimp fishing grounds in the northeastern Gulf of Mexico. Mar. Fish. Rev. 56(2): 9-11.



Glosario

Escamas ctenoides: escamas con bordes lisos.

Opérculo: Aleta de hueso dura que cubre y protege las branquias en los peces óseos.

Demersal: En las proximidades del fondo marino. Zonas estuarinas: zona en donde desemboca un río al mar.

Salobres: agua que tiene más sal disuelta que el agua dulce, pero menos que el agua de mar.

Hibridación: es el proceso de mezclar diferentes especies o variedades de organismos.

TIBURONES

Generalidades

Los tiburones, rayas y quimeras son peces con un esqueleto de cartílago, es decir formado por fibras de colágeno por lo cual es más suave y flexible que el esqueleto de la mayoría de los llamados peces óseos que está formado por carbonato de calcio. Los tiburones como cualquier pez son organismos vertebrados toda vez que tienen columna vertebral. Se estima que entre 900 y 1100 especies son de aguas marinas, aunque también hay otras que toleran variaciones en la salinidad. A diferencia de las rayas en donde varias especies de rayas viven toda su vida en agua dulce (familias DASYATIDAE y POTAMOTRYGONIDAE), no se sabe de tiburones que prefieran las aguas dulces a las marinas.

En el gran Caribe, se conocen cerca de 490 especies de peces cartilaginosos, con varias especies, con más de 350 especies viviendo en los ambientes costeros y los nuevos reportes provenientes de aguas profundas (Compagno 2002). Tristemente, la mayoría de estas especies se les ve solo en museos.



PECES ÓSEOS	PECES CARTILAGINOSOS
Esqueleto óseo	Esqueleto cartilaginoso
Con vejiga natatoria	Sin vejiga natatoria
Aleta caudal por lo general de lóbulos iguales	Aleta caudal de lóbulos distintos
Escamas de tipo cicloides o ctenoides	Cuerpo cubierto de pequeñas escamas placoides (dentadas) que nunca se superponen
Cuatro pares de branquias	Cinco a seis pares de aberturas branquiales
Con opérculo branquial	Sin opérculo branquial
En la mayoría de los casos son ovíparos y presentan fecundación externa	El tipo de desarrollo varía en las distintas especies, pudiendo ser ovíparos, ovovivíparos, y vivíparos

Tiburón de arrecife



Foto por:
Juan Pablo Caldas

GENERALIDADES

Con 15m de longitud total, el tiburón ballena (familia RHINCODONTIDAE) es la especie más grande de tiburones, mientras que hay especies enanas (familias ETMOPTERIDAE, DALATIIDAE, y PROSCYLLIIDAE) que apenas alcanzan pocos centímetros de longitud. La mayoría de los tiburones son de tamaño moderado, entre 1 y 2m (Compagno 2002).

Los tiburones se reconocen por su cuerpo alargado y cilíndrico, diríamos que en forma de torpedo, aunque en realidad son los torpedos los que tienen la forma de tiburón. Nadan ondulando la parte posterior del cuerpo. En ambos lados de la cabeza tienen de cinco a siete hendiduras branquiales. Muchos tienen hocico puntiagudo, bajo del cual se presenta la boca. En comparación, las rayas tienen forma aplanada y en varios casos circulares. Las aletas pectorales se unen a la parte frontal del cuerpo, el resto del cuerpo es reducido a un látigo o no existente, La mayoría nadan agitando las aletas pectorales como si fueran dos alas y estuvieran volando. Los dos ojos se encuentran en la parte dorsal o superior del cuerpo, la boca y las aperturas branquiales en la parte ventral o inferior.

Por su parte, las quimeras tienen forma muy diferente. Son peces muy antiguos con cabeza grande, aletas pectorales grandes, una espina delante de la primera aleta dorsal, el cuerpo disminuye su espesor hacia la parte trasera, terminando como en un filamento o látigo. Las quimeras normalmente se mantienen en aguas marinas profundas (por debajo de los 100m de profundidad).

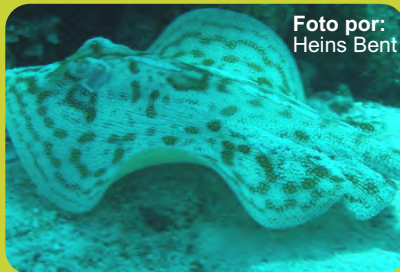


Foto por:
Heins Bent

Rayas



Foto por:
Spencer Chow

Quimeras

Hábitat

Los tiburones se encuentran ampliamente distribuidos en todos los océanos, desde el Ártico hasta el Antártico, y desde arrecifes costeros, playas y bahías poco profundas hasta taludes y llanuras en las grandes profundidades. Muchas de las especies son pelágicas, es decir que viven mar adentro y lejos de las costas, siempre en continuo movimiento.

Son más diversos en las aguas tropicales y mares templados, que en los ambientes más fríos, de las grandes profundidades (por debajo de 1.500 a 2.000m). En todo caso la mayor diversidad de especies ha sido reportada en el Indo Pacífico, desde Suráfrica y el Mar Rojo hasta Australia y Japón.

Biología y Anatomía

Los tiburones no tienen costillas y los músculos están fuertemente unidos a la piel. No presentan vejiga natatoria y es el hígado el órgano más grande de su cuerpo, que le ayuda a controlar su flotabilidad, el cual posee alta cantidad de aceites contribuyendo a mantener la densidad corporal de acuerdo a la profundidad en la que vive. En este proceso de flotabilidad ayuda el sistema urinario el cual regula la cantidad de úrea y a su vez determina la necesidad o no de ingerir más agua para mantenerse a una determinada profundidad.

Su sistema respiratorio incluye pares de branquias sin opérculos, localizadas a los lados de la cabeza, y se consideran primitivas; el paso del agua por las branquias ayuda al organismo a mantener buenos niveles de oxígeno en circulación. Por esta razón, los tiburones deben estar en constante movimiento. En comparación, los peces óseos si protegen sus branquias con opérculos y por lo tanto el agua puede pasar mientras el pez está quieto.

Su corazón tiene un solo ventrículo y una aurícula, es decir un sistema simple en donde la sangre arterial (con Oxígeno) y venosa (con gas carbónico) están mezcladas. Las especies menos activas mantienen más bajas (20%) concentraciones de hemoglobina que las especies más activas (40%). La hemoglobina es necesaria para mantener las altas temperaturas corporales que tienen especies tales como el marrajo (*I. oxyrinchus*) o el blanco (*C. carcharias*), las cuales incluso pueden saltar fuera del agua.

Foto por:
Felipe Cabezas



Tiburón Gato Juvenil

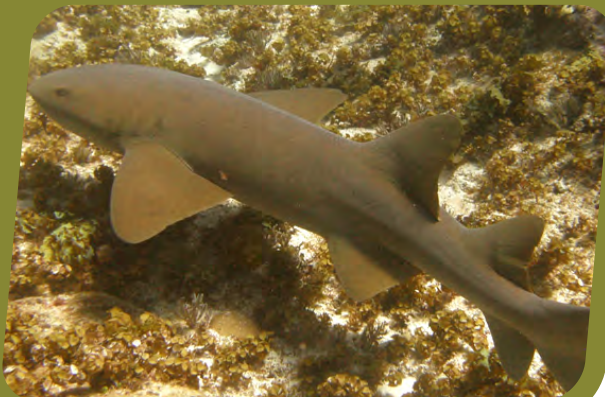
El sistema digestivo también es simple, está compuesto por un esófago corto, un estómago en forma de "J", un intestino delgado muy corto con un sistema de válvula espiral que amplía la superficie de las paredes intestinales, y el recto.

Sus hábitos alimenticios son muy variados. Así, un tiburón puede comer en un día lo suficiente como para no tener que abastecerse en un mes. Es frecuente que se alimenten cada 2 ó 3 días el equivalente al 5% de su peso corporal. Un tiburón de aguas cálidas tarda 3 días en hacer la digestión completa, mientras uno de agua fría puede tardar 5 días.

Tienen un agudo sentido del olfato. Son capaces de detectar sangre y seguirle el rastro hasta encontrarla. La vista es menos aguda, pueden detectar luces y sombras en el agua. Esto se debe a que poseen terminaciones sensibles para captar los estímulos eléctricos llamado sistema de Lorenzini (Murray 1960).

Todos los tiburones tienen hileras de dientes que se producen a medida que crecen y que mudan a intervalos regulares, los viejos se van aflojando y son remplazados por una nueva fila de dientes. Algunos pueden producir miles de dientes al año. Hasta la piel de los tiburones tiene dientes! (de otro tipo, por supuesto). Es decir, que su piel presenta pequeñas escamas que lucen como dientes llamadas dentículos dérmicos. Son estos dentículos los que le dan a la piel del tiburón la apariencia de un papel de lija.

Foto por:
Alfredo Abril



Tiburón Gato

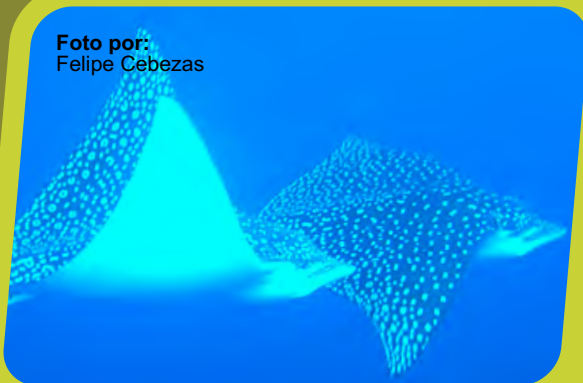
Ecología

Ayudados por su bien desarrollada cola y la aleta caudal pueden impulsarse creando ondulaciones laterales, las aletas pectorales no son utilizadas para la propulsión, sino para la estabilización y dirección. La mayoría de los tiburones tienen dos (raramente 1) aletas dorsales, a veces con espinas en sus bordes frontales, una aleta anal suele estar presente, pero ausente en varias familias. Los tiburones machos tienen un órgano reproductivo (clasper) a nivel de la aleta pélvica, que es utilizado para la fertilización interna de los huevos en las hembras. Aproximadamente un tercio de las especies de tiburones tienen hembras que depositan huevos en cápsulas rectangulares o cónicas, mientras que el resto de los fetos se alimentan del saco vitelino y nacen vivos.

Algunos tiburones practican el canibalismo uterino, en el que uno o más fetos en el útero reabsorben el saco vitelino y devoran los huevos para poder crecer hasta un tamaño considerable al nacer. El tiburón toro (*Carcharias taurus*), tiene el feto más grande mata y devora a sus hermanos, para el final sólo sobrevivir uno, mientras que en otras familias nacen hasta 25 tiburoncitos (Compagno 2002).

Raya aguila moteada

Foto por:
Felipe Cebezas



Los tiburones son considerados como predadores y son responsables de mantener de mantener los ciclos de abundancia entre las presas y los predadores. La reducción de los tiburones por efectos de la pesca tiene el potencial de alterar toda la red trófica en los mares. Es por esta razón que se considera a los tiburones como responsables de la diversidad en las comunidades de peces de los mares del mundo.

La abundancia de los tiburones se es delicada porque son especies de crecimiento lento, baja tasa reproductiva, vidas largas y tamaños relativamente grandes.

La abundancia de los tiburones está afectada además por el miedo que se ha creado en torno a los ataques a humanos. Estos son riesgos se han exagerado en las últimas décadas, por difusión de información herrada o exceso de efectos cinematográficos, de hecho solo alrededor de 100 incidentes por año alrededor son reportados en todo del mundo. Los grandes Carcharhinidos, Sphyrnidos y Lamnidos son las especies que han causado mayores ataques a humanos.

Los tiburones son recursos pesqueros muy apetecidos a nivel mundial. De ellos se aprovecha principalmente sus aletas e hígado y en menor proporción su carne, dientes o piel. En el Caribe y Atlántico occidental los tiburones son utilizados principalmente para consumo humano, la carne es comercializada congelada, fresca y especialmente salada; las aletas son utilizadas en el mercado oriental, el aceite de su hígado, su piel, como usan como productos medicinales.

Algunas de las pesquerías de tiburones han colapsado repentinamente, en los últimos 10 años, debido a la falta de un reclutamiento exitoso, debido a la pesca tanto de adultos como de juveniles. No se tienen buenos estimados de las capturas de tiburones, puesto que por lo general se les considera especies incidentales de otras pesquerías de peces, por los cuales ni siquiera se solicitan permisos.

De acuerdo a reportes de FAO, las capturas de tiburones aumentaron de alrededor de 690 a 790.000 toneladas entre la década de 1987 a 1997. A algunos tiburones se les ha concedido protección limitada o total en una serie de países y en la zona se encuentran bajo regulación integral en las aguas de EE.UU. Entre ellos 97 especies de tiburones se han incluido en la Lista Roja de la UICN para el año 2000, con 17 en peligro de extinción. En la actualidad la convención CITES incluyó al tiburón blanco (*Carcharodon carcharias*) y al tiburón ballena (*Rhincodon typus*) en su apéndice II y todas las especies de pez sierra (familia PRISTIDAE) en el Apéndice I, con la excepción de *Pristis microdon* que está incluida en el Apéndice II.



Foto por:
Martha Prada

Pesquerías



Foto por:
Jairo Lasso

En Colombia la situación no ha sido diferente y se ha encontrado una importante reducción en la biomasa de tiburones y rayas entre 1979 y 2001. Se ha observado una disminución a través del tiempo en los volúmenes de desembarco y talla media de capturas en la costa Pacífica (Caldas et al. 2010).

En el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina entre 2005 y 2008 se desarrolló una fuerte pesquería de estos organismos, capturando en su mayoría individuos juveniles. Esta situación sumada a la escasez de información científica y pesquera condujo a la formulación de un Plan Nacional para la Conservación y Manejo de Tiburones, Rayas y Quimeras de Colombia (PAN-Tiburones Colombia). El cual comprende la temática investigativa, jurídica, vigilancia y control, educación y divulgación, estrategias de ordenamiento y conservación, y una permanente evaluación en los avances en las actividades relacionadas. Actualmente su pesca dirigida está completamente prohibida desde finales del 2008 (Caldas et al. 2010).

CORALINA como administradora del Área Marina Protegida conjuntamente con las autoridades de pesca han establecido zonas de pesca exclusivas para los pescadores artesanales y otras donde no se permite la pesca.

Referencias

Caldas, JP, E Castro-Gonzalez, V Puentes, M Rueda, C Lasso, LO Duarte, M Grijalba-Bendeck, F Gómez, AF Navia, PA Mejía-Falla, S Bessudo, MC Diazgranados, LA Zapata Padilla y AM Suárez Quintero (Eds.) 2010. Plan de Acción Nacional para la Conservación y Manejo de Tiburones, Rayas y Quimeras de Colombia (PAN-Tiburones). Editorial Produmedios, Bogotá. 60 p.

Compagno, LJV. 2002. Sharks. In KE Carpenter (ed.). The living marine resources of the Western Central Atlantic. Volume 1: Introduction, molluscs, crustaceans, hagfishes, sharks, batoid fishes, and chimaeras. FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes and American Society of Ichthyologists and Herpetologists Special Publication No. 5. Rome, FAO. pp. 358-371.

Murray RW (1960). "Electrical sensitivity of the ampullae of Lorenzini". Nature 187 (4741): 957.



Glosario

Cicloides: escamas con bordes lisos.

Ctenoides: escamas con pequeños dientes en el borde posterior.

Placoides: escamas o denticulos dérmicos que presentan los peces cartilaginosos que no crecen en tamaño.

Vejiga natatoria: órgano de flotación que poseen muchos peces. Controla la flotabilidad mediante un complejo sistema de intercambio gaseoso con la sangre, y permite al pez ascender o descender en el agua sin necesidad de utilizar la musculatura.

Demersales: Organismos que viven en las proximidades del fondo marino.

Pelágicos: Organismos que habitan en el mar abierto



Foto por:
Martha Prada

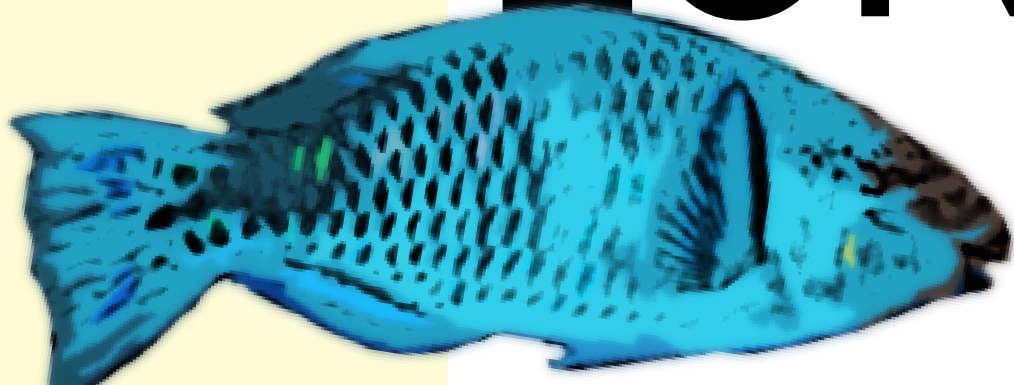
Raya Americana



Foto por:
Heins Bent

Tiburón Gato

PECES LORO



Generalidades

Los peces loro son peces marinos muy coloridos que viven asociados en los arrecifes de coral y que pertenecen a las familias SCARIDAE o LABRIDAE. Su nombre deriva del griego skairos, que significa saltar, debido a su capacidad para saltar y golpear con la cola. Se conocen más de 600 especies de estas dos familias.

Los peces loro tienen dos características especiales: numerosos dientes que se fusionan en una placa formando una estructura semejante al pico de los pájaros loro, y emisión de sonidos o chasquidos cuando están mordiendo, los cuales se escuchan con facilidad. Por lo general se les encuentra en grupos o cardúmenes.

Hábitat

Los loros son peces abundantes en los arrecifes de coral, vistos principalmente en los primeros 30m de profundidad, rara vez pasan los 60m y muy pocas especies pueden vivir más allá de los 80m.

Por lo general se les encuentra en los mares tropicales del mar Rojo, océano Atlántico, incluyendo el mar Caribe, océano Índico y océano Pacífico. Son especies de hábitos diurnos, en descanso durante las noches cuando parece que dormitaran en el fondo, o a la entrada de cuevas y escondites del arrecife.

Biología y Anatomía

La forma del cuerpo de los peces loros es característica. Tienen una aleta dorsal larga, sus escamas son grandes y redondeadas; y poseen una línea lateral con 22-24 receptores nerviosos. Las placas dentales son duras y presentan una partición media, aunque los adultos de algunas especies poseen uno o dos dientes cortos. Estos peces tienen otros dientes más pequeños a nivel de la faringe y son los que le ayudan a producir su sonido.

Los peces loro usan su placa dental para roer corales y rocas, ingiriendo las algas que crecen en su superficie y que a la postre se convierten en su principal fuente de alimentación, es decir son peces herbívoros. Los dientes de la faringe que son del tipo molar lo que les ayuda a triturar la mezcla de sedimento y material vegetal. En ocasiones ellos roen los pequeños invertebrados que viven asociados con el coral. Los peces loro carecen de estómago, pero han desarrollado un tracto digestivo largo para procesar el material vegetal.

Una vez la digestión se ha completado, es común verlos defecando un polvillo fino blanco, son heces que vuelven a los sedimentos y se acumulan formando fondos arenosos. Los fondos arenosos se consideran a su vez una importante fuente de arena en las playas de islas y cayos oceánicos. Es decir especies claves para mantener los ciclos complejos que se presentan en los arrecifes de coral. En áreas donde la acción de las olas es despreciable, como en el Mar Caribe, los peces loro son probablemente los principales peces productores de arena (Núñez et al, 2005).

Los peces loros no solo son coloridos sino que modifican los patrones de coloración a medida que crecen (ontogenia) o cuando se desarrollan sexualmente. El color es determinante en los comportamientos sociales de las diferentes especies.

Foto por:
Heins Bent



Loro rayado

Foto por:
Heins Bent



Loro princesa

Al inicio de sus vidas despliegan una coloración conocida como fase inicial, con colores pálidos de tonos cafés, rojizos o grises, algunas veces con franjas o bandas. Este color se transforma cuando son adultos en una fase terminal, exhibiendo tonos más coloridos y brillantes, frecuentemente verdes, azules o verde-azules. Los machos de mayor tamaño sobresalen aun más y su colorido es aun más intenso (azul, verde, naranja), y se les llama los super - machos. Es común que los colores en estas especies indiquen el sexo de los individuos. Los peces loros se camuflan con el entorno en donde viven.

Se conocen dos tipos de reproducción en los peces loro, uno es en pareja y otro es en agregación. Como quiera, los huevos se fertilizan en la columna del agua, dando origen a embriones que flotan pocos días, tiempo en el que se transforman en organismos similares al adulto y se mueven de la columna del agua a los fondos del coral, proceso que se denomina reclutamiento. Ya entre los corales se continúa su proceso de crecimiento y maduración sexual.

Cuando por efecto de la pesca o de la mortalidad natural, en un grupo falta el macho dominante, parece haber intercambio de señales, y es posible que una hembra cambie su sexo y se convierta en un super- macho (Choat y Robertson 1975, Robertson y Warner 1978, Randall y Bruce 1983, Thresher 1984, Colin and Clavijo 1988). Estos cambios de sexo en estado adulto son procesos complicados y aun no muy bien entendidos, que por lo general están asociados también a un cambio de color.

De acuerdo a los estudios de Randall y Randall (1963), Choat y Robertson (1975) y Choat y Randall (1986) un grupo reproductivo consiste de una sola hembra y varios machos. Pero si la reproducción se da en pareja, el macho sacude la parte posterior de su cuerpo sobre la caudal de la hembra, ambos sueltan huevos y esperma que se fecundan en el agua. El desove con frecuencia ocurre al atardecer.

Ecología

Los peces loros como peces herbívoros juegan un rol importante en mantener los corales libres de algas y por lo tanto corales saludables reconocidos por ser hábitats de buena calidad y ser capaces de mantener los servicios del ecosistema coralino en toda su extensión. La eliminación de los peces loros y de otras especies herbívoras es reconocida como una de las principales causas del actual detrimento de los mares tropicales del planeta.

Por otra parte, los peces loro también pueden ser considerados como bio-erosionadores y sus mordeduras dejan lesiones en los corales donde crecen grupos de bacterias y contribuyen a alterar la estructura de los corales. Las bacterias pueden ser un factor clave en la transmisión de enfermedades. Los corales como mecanismo de defensa recubren las heridas causadas por los peces loro secretando mucus, mediante el cual tratan de resistir la penetración de las bacterias al interior de sus tejidos. Este efecto negativo se observa en áreas localizadas y que presentan alteraciones en la estructura trófica de las comunidades de peces del coral.

En algunas partes del Caribe, los peces loros pueden acumular microalgas con toxinas, y ser considerados como ciguatóxicos.



Foto por:
Heins Bent

Loro fase inicial

Pesquería

Los peces loro son objetivo de la pesca, tanto a nivel artesanal como industrial, principalmente realizada por pescadores buzo usando arpones o pescadores de nasas en zonas someras. En las islas se les extrae luego que ya se han agotado las abundancias de otras especies de mayor tamaño como los pargos y los meros.

Se sabe además que los pescadores ilegales, especialmente aquellos que provienen de Jamaica, mantienen actividades de pesca industrial que capturan principalmente peces loros. Los monitoreos que adelanta CORALINA indican también una reducción en la abundancia y tamaño de varias especies de peces loro, especialmente en los atolones del norte del archipiélago.

De hecho, la percepción de los pescadores locales concuerda con estos monitoreos, pues en la actualidad son muy pocos los peces loros grandes y cada vez se extraen individuos más chicos, es decir juveniles. Aunque no se tienen datos de la cantidad de peces loro que se extraen, será más demorada su recuperación si no se respetan aquellos superreproductores y los juveniles.

En la Reserva de Biosfera aun no se tienen regulaciones pesqueras que controlen la extracción de este recurso. Sin embargo, CORALINA como administradora del Área Marina Protegida conjuntamente con las autoridades de pesca han establecido zonas de pesca exclusivas para los pescadores artesanales y otras donde no se permite la pesca.



Loro fase final

http://www.maestropescador.com/Colaboradores/patzner_robert_a/Scarus_guacamaia.jpg

Referencias

Colin, P.L. and I.E. Clavijo. 1988. Spawning activity of fishes producing pelagic eggs on a shelf edge coral reef, southwestern Puerto Rico. *Bull. Mar. Sci.* 43:249–279.

Choat JH y DR Robertson. 1975. Protogynus hermaphroditism in fishes of the family SCARIDAE. In: *Intersexuality in the animal kingdom*, pp 263-283. Ed. by R. Reinboth. Heidelberg: Springer Verlag.

Núñez-Lara E, JE Arias-González & P Legendre. 2005. Spatial patterns of Yucatan reef fish communities: Testing models using a multi-scale survey design. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 324: 157-169.

Randall, J.E. and H.A. Randall. 1963. The spawning and early development of the Atlantic parrotfish, *Sparisoma rubripinne*, with notes on other scarid and labrid fishes. *Zoologica* 48:49–60.

Choat JH, & JE Randall. 1986. A review of the parrotfishes (Family SCARIDAE) of the Great Barrier Reef Australia with a description of a new species *Records of the Australian Museum* 38: 175-228.

Randall JE & RW Bruce. 1983. The parrotfishes of the subfamily SCARIDAE of the western Indian Ocean with descriptions of three new species. *Inchth.Bull.*, 47, p 6.

Robertson, D.R. and R.R. Warner. 1978. Sexual patterns in the labroid fishes of the western Caribbean, II: The Parrotfishes (SCARIDAE). *Smithsonian Contributions to Zoology* 255:1–26.

Thresher, R.E. 1984. *Reproduction in Reef Fishes*. T.F.H. Publications, Neptune City, NJ, USA, 399 p.



Foto por:
Heins Bent

PEZ

Un Pez Invasor

(*Pterois volitans*. Linnaeus, 1758)

LEÓN



Phylum: Chordata
Subphylum: Gnathostomata
Superclase: Peces
Clase: Actinopterygii
Subclase: Teleostei
Superorden: Neognathi
Orden: Scorpaeniformes
Suborden: Scorpaenoidei
Familia: SCORPAENIDAE
Subfamilia: Pteroinae
Género: *Pterois*

Generalidades

El pez león puede vivir más de 10 años, y naturalmente vive en el Pacífico central y occidental y el occidente de Australia, en el Mar Rojo, Golfo Pérsico y Océano Índico, pero en el Caribe son invasores. Hay dos especies de ellos, la más frecuente con más del 90% de abundancia, corresponde a la que los científicos llaman *Pterois volitans*; la segunda con solo el 7% es llamada *P. miles*. A simple vista no es fácil diferenciar estas especies. Se cree que la invasión se generó desde el sur de los Estados Unidos y dispersándose hacia todo el Caribe.

Son peces llamativos y diferentes a otras especies, destacándose por tener vistosas líneas blancas, marrones, violetas y rojas, y aletas pectorales y dorsales ampliamente desarrolladas a modo de abanico; lo cual le otorga un aspecto exótico y lo hacen muy preciados como especies ornamentales en acuarios. Todas las espinas del pez león son venenosas porque poseen toxinas, que atacan al sistema nervioso, y que se almacenan en glándulas especiales situadas en la base de cada espina (Myers 1991). El veneno nunca pasa de las espinas a la carne. El patrón de coloración tan llamativo, es así mismo un indicador del cuidado que se debe tener al tratar de tocarlo. El pez león se camufla y muchas veces pasa desapercibido a los buzos o nadadores.

Foto por:
Nicasio Howard



Foto por:
Alfredo Abril

Hábitat

A los peces león se encuentra en las costas tropicales, asociados a bancos de algas, arrecifes de coral, lagunas costeras de poca profundidad. Sin embargo, estudios y actividades pesqueras recientes están encontrando peces león en profundidades hasta de 300-400m. Es una especie territorial y posee hábitos nocturnos, durante el día permanece inactivo oculto en cavidades del arrecife.

En el archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, personal de CORALINA y otras instituciones y pescadores han reportado que el pez león está en la totalidad de atolones y bancos de la Reserva de Biosfera Seaflower, habitando tanto en zonas someras como en profundas. Su control ha sido difícil porque cada vez va más profundo y no se ha completado la estructura de una estrategia común para su eliminación y consumo, aunque se trabajó en ello.



Foto por:
Leonardo Arango

Es una especie que alcanza unos 30 a 40 cm de largo en su adultez, con juveniles que miden menos de 2 cm. El pez posee unos tentáculos carnosos que sobresalen por sobre sus ojos y por debajo de su boca. Es una especie solitaria pero al momento de reproducirse se agrega.

Tienen un complicado ritual de cortejo y apareamiento, las hembras producen dos sacos de huevecillos (hasta 30.000) envueltos en una mucosa que se disuelve en la columna de agua, liberándolos poco a poco (Ruiz-Carus et al. 2006). Los machos se pueden diferenciar de las hembras solamente durante el cortejo y por lo general un macho se reproduce con varias hembras. Alcanza la madurez sexual alrededor de los 9-10cm de longitud total.

Se sabe poco acerca de la etapa larval del pez león, por ejemplo que tienen cabeza grande y con espinas, hocico largo, triangular, largo, una espina pélvica larval y coloración sólo en las aletas pélvicas. Las larvas eclosionan 36 horas después de la fertilización y son buenas nadadores ya que pueden consumir micro-invertebrados tan solo cuatro días después de la eclosión. Las larvas duran como tal aproximadamente un mes.

Los peces león son animales carnívoros que se alimentan de otros peces, crustáceos y moluscos y se adaptan rápidamente a consumir nuevas presas, por lo que representan una amenaza importante para la biodiversidad marina del Caribe. La mayoría de las veces nada tranquilamente, ondulando sus aletas con suavidad, pero cuando detecta una probable presa puede lanzarse y atacar a una gran velocidad, proyectando su boca hacia adelante y produciendo una fuerte succión que hace que la presa sea engullida. Las espinas son utilizadas como mecanismo de defensa.

Biología y Anatomía

El contacto con las espinas produce inicialmente el dolor bajo, que se intensifica con el tiempo y depende de la cantidad recibida. Por lo general para los humanos este veneno no es fatal, pero puede causar inflamación, enrojecimiento, sangrado, náuseas, entumecimiento, dolor de articulaciones, ansiedad, cefalea, confusión, mareo, parálisis o convulsiones (Halstead y Courville 1970). Las heridas más comunes se presentan en la mano, incluso cuando se manipulan ejemplares recién muertos (Pulce et al. 1991).

Para contrarrestar el efecto de la toxina, el área afectada debe ser sumergida en agua caliente, pero hay ocasiones en que es necesario recibir tratamiento específico bajo indicación médica, ya que algunas personas son más susceptibles al veneno que otras.

El pez león es voraz consumidor y aparentemente está reemplazando el papel de los predadores del arrecife como los pargos y los meros diezmos por efecto de la sobrepesca. Se ha documentado en Bahamas, que peces leones han consumido cerca del 60% de peces del arrecife juveniles (Albins and Hixon 2008). Análisis de los contenidos estomacales de esta especie en la isla de San Andrés han reportado consumo de juveniles de meros, chernas, peces loro, y en menor proporción cangrejos y otros invertebrados, todos de importancia económica y ecológica que ayudan a mantener el equilibrio y salud del coral (Santos-Martínez et al. 2010).

La proliferación del pez león es una amenaza porque además de interrumpir las redes tróficas, interrumpe los procesos de reclutamiento, con lo que se disminuye aun más la diversidad y el funcionamiento del ecosistema de arrecifes de coral.

La invasión del pez león se cree aumentó desde 1992, ya para el 2000 la especie se había extendido hacia el norte de la costa este de EEUU desde Nueva York hasta Bermuda. Es a partir del 2005 cuando se propaga masivamente hacia la región sur del Caribe. Actualmente, sus poblaciones están bien establecidas en todo el Gran Caribe (Acero 2009). De las más de 30 especies de peces invasoras que se han reportado para la Florida, esta es la única que ha demostrado habilidad para sobrevivir, reproducirse y dispersarse de manera generalizada con gran éxito. Información detallada del avance de esta invasión está disponible gracias a la base de datos de especies invasoras del Servicio Geológico de los Estados Unidos (<http://nas2.er.usgs.gov/viewer/omap.aspx?SpeciesID=963>).

Para conocer los avances para el control y conocimiento científico del pez león en Colombia, el INVEMAR ha implementado un sitio web del pez león accesible a través de:

<http://cinto.invemar.org.co/invasoresmarinos/>

En este sitio web es posible registrar las observaciones en vida libre, capturas, accidentes, etc.



Distribución del pez león (*Pterois volitans*)
<http://nas2.er.usgs.gov/viewer/omap.aspx?SpeciesID=963>



Referencias

Acero A. 2009. Análisis inicial de la invasión del pez león *Pterois volitans* a los arrecifes Colombianos. En Congreso Latinoamericano de Ciencias del Mar. COLACMAR. VIII Congreso de Ciencias del Mar Cuba. Habana (Cuba).

Albins MA and MA Hixon. 2008. Invasive Indopacific lionfish *Pterois volitans* reduce recruitment of Atlantic coral-reef fishes. Mar. Ecol. Prog. Ser. 367:233-38.

González, J., Grijalba-Bendeck, M., Acero A. and R. Betancur-R (2009) The invasive red lionfish, *Pterois volitans* (Linnaeus 1758), in the southwestern Caribbean Sea. Aquatic Invasions Volume 4, Issue 3: 507-510.

Halstead, B. W. y Courville, D. A. 1970. Poisons and venomous marine animals of the world: vertebrates, Ed. por USGPO. Washington, D.C.: US Government printing office. Pp. ND.


Myers, 1991 Myers, R.F. 1991. Micronesian reef fishes. Coral Graphics, Barrigada, Guam. 298 p.

Pulce, C., M. J. Calloch, et al. (1991). "[Danger to aquariophils. A propos of a case of poisoning by *Pterois volitans* (letter)]." Rev-Med-Interne 12(4): 314-5.

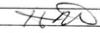
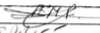


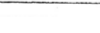

Ruiz-Carus R., Matheson R.E., Jr., Roberts D.E., Jr., and P.E. Whitfield. 2006. The western Pacific red lionfish, *Pterois volitans* (SCORPAENIDAE), in Florida: Evidence for reproduction and parasitism in the first exotic marine fish established in state waters. Biological Conservation 128:384-390.


Santos-Martínez, A., Acero, A. y O. Sierra-Rozo. 2010. Aspectos tróficos y reproductivos del pez león *Pterois volitans* en la Reserva de Biósfera Seaflower- Caribe colombiano. 63 Gulf and Caribbean Fisheries Institute - GCFI. San Juan de Puerto Rico, 48.



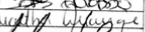
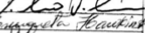
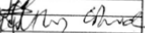

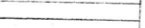


PM-PDS-R2		DESCRIPCIÓN DEL DOCUMENTO	
Vigencia: 19-03-09		LISTA DE ASISTENCIA	
Versión No: 1		PERTENECE AL PROCESO: PROMOCION DEL DESARROLLO SOSTENIBLE	


ASUNTO: Presentación Propuesta Modelo de Actividades de Clase
 FECHA: August 24 2011
 LUGAR: Fisherman Cove Restaurant

NOMBRE	CARGO/INSTITUCIÓN	E-MAIL	TELÉFONO	FIRMA
Hernan Lopez	Delega			
Charles Meyer			5133565	CHARLES MEYER
Alfredo				
CRISTÓBAL			311850696	
Luzmila Benítez	Tesorera		5132913	
LEONARDO ARANGO	Blogop MAGINO		514616743	
Emygeta	Trabajo de CLME			

PM-PDS-R2		DESCRIPCIÓN DEL DOCUMENTO	
Vigencia: 19-03-09		LISTA DE ASISTENCIA	
Versión No: 1		PERTENECE AL PROCESO: PROMOCION DEL DESARROLLO SOSTENIBLE	

ASUNTO: Revisión Material Educativo CLME
 FECHA: 30 de AGOSTO de 2011
 LUGAR: Centro De Documentación


NOMBRE	CARGO/INSTITUCIÓN	E-MAIL	TELÉFONO	FIRMA
Clarita Harro	Bióloga Marina	cyranhille@yahoo.es	5128272	
DIANA C. HERNANDEZ	ENCODER	dherdade@incoder.gov.co	3167590210	
Martha Harro	INCODER	marthams@gmail.com	3112875192	
Jose A. Flores	Diseñador Grafico	oscar.dsgn@gmail.com	5124075	
Emygeta	Trabajo de Social	emgeta5511@hotmail.com	3173848880	
JOSE Luis Pimentel	Coralina	osmar@josebuis.com	3153354103	
Martha Harro	COORDINADORA	marthams@gmail.com	5128272	
LEONARDO ARANGO	BIOLOGO MAGINO	lalopez@bmail.com	3146167743	

PM-PDS-R2		DESCRIPCIÓN DEL DOCUMENTO	
Vigencia: 19-03-09		LISTA DE ASISTENCIA	
Versión No: 1		PERTENECE AL PROCESO: PROMOCION DEL DESARROLLO SOSTENIBLE	

ASUNTO: Socialización tem. Langosta Esp 5º-B
 FECHA: Septiembre 15 de 2011
 LUGAR: Instituto Departamental Natanía


NOMBRE	CARGO/INSTITUCIÓN	E-MAIL	TELÉFONO	FIRMA
José Roberto Hernández	NATANIA		3121905228	<i>José Roberto</i>
Harold M. Hernández	Natanía	Haroldmhor@hotmail.com	5127294	<i>Harold el mejor</i>
Kevin Steffen Perez	Natanía		5120759	<i>Kevin</i>
John Alexander	Natanía		5128541	<i>John</i>
Heidel Pérez	Natanía		5128946	<i>Heidel Pérez</i>
Daven Jesús	Natanía		5127262	<i>Daven</i>
Luis E. Rique	Natanía			<i>Luis</i>
Juan Ramírez	NATANIA			<i>Juan</i>
Allan Fallace	NATANIA	Fallace.0@hotmail.com	5127712	<i>Allan</i>
Wendy Alvarado	NATANIA	wendypalvarez@hotmail.com	3177100334	<i>Wendy</i>
Linda Borja Z	NATANIA		3187055425	<i>Linda Borja</i>
Valeria Moreno	Natanía		5129072	<i>Valeria</i>
John A	Natanía		5135974	<i>John</i>
Lizcu Sabalza	Natanía		5136975	<i>Lizcu</i>
DAYANIS ALVARADO	NATANIA			<i>Dayanis</i>
Shirley Morales	Apprendiz	Shirley.morales@natania.gov.co		<i>Shirley Morales</i>
Cassidy H. M	Natanía		5120892	<i>Cassidy</i>
Rafael Acosta	Natanía		5121051	<i>Rafael</i>
Héctor Hooper Jarama	Natanía		5123410	<i>Héctor</i>
Wendy Alvarado	Apprendiz	wendy15@hotmail.com	5136119	<i>Wendy Alvarado</i>

Cenolia Chaverria

PM-PDS-R2		DESCRIPCIÓN DEL DOCUMENTO	
Vigencia: 19-03-09		LISTA DE ASISTENCIA	
Versión No: 1		PERTENECE AL PROCESO: PROMOCION DEL DESARROLLO SOSTENIBLE	


ASUNTO: Socialización sobre "Langosta Espinoza"
 FECHA: Septiembre 16 / 2011
 LUGAR: Instituto Departamental Natanía Ciudad SA

NOMBRE	CARGO/INSTITUCIÓN	E-MAIL	TELÉFONO	FIRMA
Shirley Pérez			5121705	<i>Shirley</i>
Shirley Pérez			5121705	<i>Shirley</i>
Michelle Pérez Z			5120707	<i>Michelle</i>
Juan Carlos Mejía			5121404	<i>Juan Carlos</i>
Luz Muel Cueto Pérez			5121300	<i>Luz Muel</i>
Carlos Eduardo				<i>Carlos Eduardo</i>
Daniel Pino			3183106767	<i>Daniel</i>
Diosmar Manuel			3002020288	<i>Diosmar</i>
Willis				<i>Willis</i>
Natalia Barquez			3142202221	<i>Natalia</i>
Sebastián Pérez			5120658	<i>Sebastián</i>
Luisa González			315808102	<i>Luisa</i>
Valeria Moreno			317025409	<i>Valeria</i>
Sandra Pacheco			318938065	<i>Sandra</i>
Edison Barrera			5128080	<i>Edison</i>
Victoria García			315824112	<i>Victoria</i>
Jonathan Cepeda			3126220699	<i>Jonathan</i>
Misly Guzmán			315977313	<i>Misly</i>
Leider Guzmán			5131319	<i>Leider</i>
Wendy Alvarado			5124139	<i>Wendy</i>

PM-PDS-R2		DESCRIPCIÓN DEL DOCUMENTO		
Vigencia: 19-03-09		LISTA DE ASISTENCIA		
Versión No: 1		PERTENECE AL PROCESO: PROMOCION DEL DESARROLLO SOSTENIBLE		


ASUNTO: Socialización sobre "Luzes ta Espiraza"
 FECHA: Septiembre 16/2011
 LUGAR: Instituto Departamental Natanía Curso 5A

NOMBRE	CARGO/INSTITUCIÓN	E-MAIL	TELÉFONO	FIRMA
Laura Neubel	Natanía	26199 @ Hotmail.com	512 70750	Laura
Carlos Mares Mendez	Natanía	— 0 —	— 0 —	Carlos
ALORUN	Natanía	— 0 —	512 4104	ALORUN
Yahelis	Natanía	— 0 —	— 0 —	Yahelis
Carlos De Alba	Natanía	— 0 —	3184630251	Carlos
Yorlenys Cardona	Natanía	— 0 —	3155504420	Yorlenys
PAMELA PALMIRA	Natanía	— 0 —	317 4962822	PAMELA
KEIRIS DANIELA	Natanía	— 0 —	316 364322	KEIRIS
Saray Samari	Natanía	— 0 —	3188850028	Saray
Gian Franco H.	Natanía	— 0 —	315 3318556	Gian Franco
Santiago	Natanía	— 0 —	5124914	Santiago
Yamil	Natanía	— 0 —	5122390	Yamil
Sebastian	Natanía	— 0 —	3182412402	Sebastian
Ariela Nadeh	Natanía	— 0 —	3156300739	Ariela
Maria Elena	Natanía	— 0 —	3154 25711	Maria Elena
Daniela Ferrer	Natanía	— 0 —	31580 444	Daniela
María Andrea	Natanía	— 0 —	3192774996	María Andrea
Valentina	Natanía	— 0 —	3017017020	Valentina
Carlos	Natanía	— 0 —	3125531	Carlos

PM-PDS-R2		DESCRIPCIÓN DEL DOCUMENTO		
Vigencia: 19-03-09		LISTA DE ASISTENCIA		
Versión No: 1		PERTENECE AL PROCESO: PROMOCION DEL DESARROLLO SOSTENIBLE		


ASUNTO: Socialización Tema Luzes ta Espiraza
 FECHA: Septiembre 15 de 2011
 LUGAR: Institución Educ. Departamental Natanía 3º A

NOMBRE	CARGO/INSTITUCIÓN	E-MAIL	TELÉFONO	FIRMA
Maria de Rosa	Natanía	— 0 —	315303108	Maria de Rosa
Mariana Hernandez	Natanía	— 0 —	51264124	Mariana H.
Valentín	Natanía	— 0 —	512790	Valentín
Shorly V.	Natanía	— 0 —	3186193	Shorly V.
Stephanía O.	Natanía	— 0 —	512 1722	Stephanía O.
Lili Paola S.	Natanía	— 0 —	313546458	Lili Paola
Exp. M. R. C. y otros	Natanía	— 0 —	3183420190	Exp. M. R. C. y otros
Hady Torrey	Natanía	— 0 —	314	Hady Torrey
Horacio Soto	Natanía	— 0 —	3164541945	Horacio
Daniela Alba	Natanía	— 0 —	5122722	Daniela
Shaylin	Natanía	— 0 —	5136368	Shaylin
Valentín	Natanía	— 0 —	— 0 —	Valentín
Allen	Natanía	— 0 —	3155450990	Allen
Alexander	Natanía	— 0 —	3126180	Alexander
Lois	Natanía	— 0 —	3122630	Lois
Isabella	Natanía	— 0 —	31226	Isabella
DANIELA	Natanía	— 0 —	3127914	DANIELA
	Natanía	— 0 —	5123469	

PM-PDS-R2		DESCRIPCIÓN DEL DOCUMENTO		
Vigencia: 19-03-09		LISTA DE ASISTENCIA		
Versión No: 1		PERTENECE AL PROCESO: PROMOCION DEL DESARROLLO SOSTENIBLE		


ASUNTO: Socialización Sobre Laurusota Espinoza Proyecto CIE
 FECHA: Septiembre 16 de 2011
 LUGAR: Institución Educ. Departamental Nativia 3º B

NOMBRE	CARGO/INSTITUCIÓN	E-MAIL	TELÉFONO	FIRMA
Yahina Flores			5129860	Yahina
Edwina				Edwina
Wilmer				Wilmer
Xuliza				
Marceline			5120545	Xelissa
Luis Mivel			5123118	Marceline
Melanie			315667714	Luis Mivel
Nikishe			315800421	Melanie Michell
Kelly			315748999	Nikishe
A. Bol Escudera			3152457613	Kelly Cardona
Natalia Diaz			3014166633	Escudera Avila
Heiner Canillo			5121725	Asis. Heine Canillo
Ashford			5121763	Ashford
Gracy			3166607435	
Jadia			5129199	Jadia
SAR Vega A.			3151115282	SAR VEGA ARIEL
Yuleidis maria			3165401022	Yuleidis Maria Samp
Melani maria			5122901	Melani maria
Michelle			5136744	MICHELL
Walis Webster				Walis

PM-PDS-R2		DESCRIPCIÓN DEL DOCUMENTO		
Vigencia: 19-03-09		LISTA DE ASISTENCIA		
Versión No: 1		PERTENECE AL PROCESO: PROMOCION DEL DESARROLLO SOSTENIBLE		


ASUNTO: Socialización Sobre Laurusota Espinoza Proyecto CIE
 FECHA: Septiembre 16 de 2011
 LUGAR: Institución Educ. Departamental Nativia 3º B

NOMBRE	CARGO/INSTITUCIÓN	E-MAIL	TELÉFONO	FIRMA
Santiago triple				Santiago + R.
Johan Linare				Johan Linare
Melvin pinzon			5131713	Melvin pinzon
Coencha Chaves			3167570710	Coencha Chaves
DIANA C. HERNANDEZ	INCODEX			Diana C. Hernandez
Enriqueta Beato	CORALINA	enriqueta5511@hotmail.com	3173698180	Enriqueta Beato

PM-PDS-R2		DESCRIPCIÓN DEL DOCUMENTO	
Vigencia: 19-03-09		LISTA DE ASISTENCIA	
Versión No: 1		PERTENECE AL PROCESO: PROMOCIÓN DEL DESARROLLO SOSTENIBLE	


ASUNTO: Socialización Tema Lengosta Espinosa
 FECHA: Septiembre 15 de 2011
 LUGAR: Instituto EDC. Departamental Natania 3ª

NOMBRE	CARGO/INSTITUCIÓN	E-MAIL	TELÉFONO	FIRMA
Helio Manuel Shirley			3161326101 3782062	Shirley
Bajaceli Luis Davis			3187532770	Bajaceli
Allain Maicol			512 4129	Allain
Gabriela Missy			3187011991	Gabriela
Missy			5135950	Missy
Shelly Tom			5136144	Shelly
Melissa Andrea			3785943	Melissa
Dereck Orlando				Dereck
Dago Ariza				Dago
Maikol Castillo			316881656	Maikol Castillo
Emiguel Bentos	CORALINA	emiguel@ssnecolonia	317384848	Emiguel Bentos

PM-PDS-R2		DESCRIPCIÓN DEL DOCUMENTO	
Vigencia: 19-03-09		LISTA DE ASISTENCIA	
Versión No: 1		PERTENECE AL PROCESO: PROMOCIÓN DEL DESARROLLO SOSTENIBLE	

ASUNTO: Socialización sobre Lengosta Espinosa - Poz León
 FECHA: Septiembre 09/2011
 LUGAR: Instituto Departamental Natania - Docentes

NOMBRE	CARGO/INSTITUCIÓN	E-MAIL	TELÉFONO	FIRMA
Lidia Mendez	Docente		5131713	Lidia Mendez
Claudia Guiso	Docente	ClaudiaG@hotmil	512 2492	Claudia Guiso
Edgardo Guiso	Docente		5131713	Edgardo Guiso
Edgardo Guiso	Docente		5131713	Edgardo Guiso
Fredy Guiso	Docente		5131213	Fredy Guiso
Maribel Guiso	Docente		513-17-13	Maribel Guiso
Maribel Guiso	Docente		513-17-13	Maribel Guiso
Yolanda Huelan	Docente Natania	yolanda.huelan@natania	5131713	Yolanda Huelan
Grinay Archibol	Docente		513 17 13	Grinay Archibol
Yanis Tulesca	Docente		513 17 13	Yanis Tulesca
DANA C. HUERTO A.	INCOER	dhuerto@incoer.gov.ec	3167530710	DANA C. HUERTO A.
Cecilia Chalco	Docente		513 17 13	Cecilia Chalco
Julia Morales	Asesor de Sopa	JuliaMorales@natania	3185146989	Julia Morales
Julia Morales	coordinadora	gilgoc@natania	5128176	Julia Morales
Emiguel Bentos	MAP Social CORALINA	emiguel@ssnecolonia	317384848	Emiguel Bentos
Leonardo Prunty	Biofertilizante - CORALINA	leonardo@ssnecolonia	317384848	Leonardo Prunty

PM-PDS-R2		DESCRIPCIÓN DEL DOCUMENTO	
Vigencia: 19-03-09		LISTA DE ASISTENCIA	
Versión No: 1		PERTENECE AL PROCESO: PROMOCION DEL DESARROLLO SOSTENIBLE	

ASUNTO: Socialización Tema Ingesta Espinosa Proyecto CLTE

FECHA: Septiembre 15 de 2011

LUGAR: Instituto Departamental Nariño 5º B

NOMBRE	CARGO/INSTITUCIÓN	E-MAIL	TELÉFONO	FIRMA
Juan Camilo Isaac			5181777	Juan Camilo
José Carlos	Nariño		5121402	José Carlos
Wendy Pérez	Nariño		3185507558	Wendy
Sharis Julio	Nariño		317756607	Sharis
Karen Bocanegra	Nariño		3179756687	Karen
Christian Corbin	Nariño		5735973	Christian
Jaier García	I.E.T. Dra. Tamia		5235877	Jaier García
Eladio				Eladio
Juan David	Nariño		3152215608	Juan David
Jeffrey Wado	Nariño		3178223244	Jeffrey
Brenda María H.V.	Técnico departamental Nariño		3172994907	Brenda
Luis Miguel Jorjabe	Técnico departamental Nariño		3120113	Luis Miguel
Jair Vargas Gomez	Nariño	Jair.vargas.gomez@hemul	5136177	Jair
JEFFREY Andrés	Nariño	Nariño	3165401022	JEFFREY
VALERY Paola	Nariño	Nariño	316418655	PAOLA
GARY Aguilar	Nariño			GARY via Millan

José Luis Prieto - COPALMA - CLTE
 Diana Puente - MURER.
 Enriqueta Jorjabe - COPALMA - CLTE

PM-PDS-R2		DESCRIPCIÓN DEL DOCUMENTO	
		LISTA DE ASISTENCIA	
Vigencia:	19-03-09	PERTENECE AL PROCESO: PROMOCION DEL DESARROLLO SOSTENIBLE	
Versión No:	1		

ASUNTO: Capacitación Módulo Caracol Bola "I Capitulo."

FECHA: 16 MIERCOLES / MAYO / 2012.

LUGAR: Colegio CEMED "San Francisco Javier"
Curso 2º

NOMBRE	CARGO/INSTITUCIÓN	E-MAIL	TELÉFONO	FIRMA
Archbol Justine	CEMED (S.F.J)			
Archbol Sheina				
Barrios Roberto				
Batista Dimas				
Batista Melciades				
Compu B. Joan				
Della Cruz Sheidy				
De Los Pueros Iván				
Hurtado Junele				
Hurtado Osbaldo				
Medina Sheina				
Martinez Nick Clark				
Osuna H. Jose				
Ortiz M. Nishalke				
Doel S. Jordy				
Mc Keller Jeremy				
Eslella Estuardo			370 224 6903	Eslella Estuardo
Williams Andrés				

PM-PDS-R2		DESCRIPCIÓN DEL DOCUMENTO	
		LISTA DE ASISTENCIA	
Vigencia:	19-03-09	PERTENECE AL PROCESO: PROMOCION DEL DESARROLLO SOSTENIBLE	
Versión No:	1		

ASUNTO: Capacitación Módulo Curricular Caracol Bola I Capitulo.

FECHA: 16 MIERCOLES / MAYO / 2012.

LUGAR: Colegio CEMED "San Francisco Javier"
Curso 3º

NOMBRE	CARGO/INSTITUCIÓN	E-MAIL	TELÉFONO	FIRMA
Keily Blanco				
Valentina Farias				
Jainer Ortiz				
Kevin Ruiz				
Keishany Martinez				
Shareth Downs				
Kisandra Dawkins				
Ndwark Hudson				
Sebastian Barreto				
Lady Chavarria				
Nimesh Martinez				
Victor Leuer				
Dollis Robinson	Docente.		5130517	DR

PM-PDS-R2		DESCRIPCIÓN DEL DOCUMENTO	
		LISTA DE ASISTENCIA	
Vigencia:	19-03-09	PERTENECE AL PROCESO: PROMOCION DEL DESARROLLO SOSTENIBLE	
Versión No:	1		

ASUNTO: Capacitación Modulo Caracol Pala " III y IV Capitulo "

FECHA: MIERCOLES 23 / MAYO / 2012 .

LUGAR: Colegio CEMED " San Francisco Javier "

Curso 3°

NOMBRE	CARGO/INSTITUCIÓN	E-MAIL	TELÉFONO	FIRMA
Keilly Blanco				
Valentina Farias				
Seiner ortiz				
Kevin Ruiz				
Keishany Martinez				
Shaneth Downs				
Nawarri Hudgson				
Kisandra Dawkins				
Victor Leuer				
Sebastian Bineta				
Jady Chavarria				
Nikesh Martinez				
Dallis Robinson	Docente		5130517	

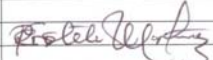
PM-PDS-R2		DESCRIPCIÓN DEL DOCUMENTO	
		LISTA DE ASISTENCIA	
Vigencia:	19-03-09	PERTENECE AL PROCESO: PROMOCION DEL DESARROLLO SOSTENIBLE	
Versión No:	1		


ASUNTO: Capacitación Modulo Caracol Pala " III y IV Capitulo "

FECHA: 23 (MIÉRCOLES) - MAYO / 2012

LUGAR: Colegio CEMED " San Francisco Javier "

Curso 2°

NOMBRE	CARGO/INSTITUCIÓN	E-MAIL	TELÉFONO	FIRMA
Archbol Justine				
Archbol Sheina	CEMED			
Barrios Roberto				
Batista Dimarco				
Batista Velezadis				
Corpus B Jeon				
De La Cruz Ghady				
De Los Nuevos Fina				
Hartado Janele				
Hartado Osvaldo				
Medina V. Shaina				
Martinez Nick Clark				
Osprey H. Jose				
Smith M. Ashelka				
Neal S. Jody				
Williami Andres				
McKeller Jeremy				
Estela Martinez	Docente		3202246903	


PM-PDS-R2		DESCRIPCIÓN DEL DOCUMENTO	
		LISTA DE ASISTENCIA	
Vigencia:	19-03-09	PERTENECE AL PROCESO: PROMOCION DEL DESARROLLO SOSTENIBLE	
Versión No:	1		

ASUNTO: Charla Capacitación Modulo Caracol Pola "II Capitulo"

FECHA: Mayo 18 - 2012.

LUGAR: Colegio CEMEO- sede san Francisco Javier
Primer Grado - Preescolar.

NOMBRE	CARGO/INSTITUCIÓN	E-MAIL	TELÉFONO	FIRMA
Deyschen Forbes				
Michael Gab. Sora				
Gilbary Cantillo				
Klerder Ruiz Britton				
Jose David Sarmiento				
Alexia Mungz Bec.				
Michael David Jarvis				
Fernando M. Hoover				
Aminata Mack Cuellar				
Everth Balista Britton				
Shanalee Pao. Aguilar				
Nishelany Pomare				
Keilyn Forbes				
Joshuanlee Miles				
Shorleen Humphris				
Kiara Yarit Vega Burk.				
Breika Hudson				
Sharick Burgos				
Oscar Andrés Berrio				
Cesar Junior Rodriguez				


PM-PDS-R2		DESCRIPCIÓN DEL DOCUMENTO	
		LISTA DE ASISTENCIA	
Vigencia:	19-03-09	PERTENECE AL PROCESO: PROMOCION DEL DESARROLLO SOSTENIBLE	
Versión No:	1		

ASUNTO: Charla Capacitación Modulo Caracol Pola "II Capitulo"


FECHA: Mayo 18 - 2012.


LUGAR: Colegio CEMEO- sede san Francisco Javier
Primer Grado - Preescolar.

NOMBRE	CARGO/INSTITUCIÓN	E-MAIL	TELÉFONO	FIRMA
Deyschen Forbes				
Michael Gab. Sora				
Gilbary Cantillo				
Klerder Ruiz Britton				
Jose David Sarmiento				
Alexia Mungz Bec.				
Michael David Jarvis				
Fernando M. Hoover				
Aminata Mack Cuellar				
Everth Balista Britton				
Shanalee Pao. Aguilar				
Nishelany Pomare				
Keilyn Forbes				
Joshuanlee Miles				
Shorleen Humphris				
Kiara Yarit Vega Burk.				
Breika Hudson				
Sharick Burgos				
Oscar Andrés Berrio				
Cesar Junior Rodriguez				

PM-PDS-R2		DESCRIPCIÓN DEL DOCUMENTO	
Vigencia: 19-03-09		LISTA DE ASISTENCIA	
Versión No: 1		PERTENECE AL PROCESO: PROMOCION DEL DESARROLLO SOSTENIBLE	

ASUNTO: Charla Capacitación Módulo Caracol Pala "2º Capitulo"
 FECHA: 18/MAYO/2012.
 LUGAR: Colegio CEMED. "San Francisco Javier"

NOMBRE	CARGO/INSTITUCIÓN	E-MAIL	TELÉFONO	FIRMA
Kerder Andrew Forbes	QUINIER/CEMED			
Naidon Davis	"			
Arlon Ali Pomare	"			
Gregory Cantillo	"			
Josef Akon Francis	"			
Jose David Vargas	"			
Keily Planca	TERCERO/CEMED			
Shareeth Down	"			
Valentina Farias	"			
Keishany Jessie	"			
Kisandra Dawkin	"			
Leidy Chauarrin	"			
Nikesh Martinez	"			
Joiner Ortiz	"			
Sebastian Barreto	"			
Kevin Ruiz	"			
Doris Robinson	Docente	dollmelda@gmail.com	9130517	

PM-PDS-R2		DESCRIPCIÓN DEL DOCUMENTO	
Vigencia: 19-03-09		LISTA DE ASISTENCIA	
Versión No: 1		PERTENECE AL PROCESO: PROMOCION DEL DESARROLLO SOSTENIBLE	

ASUNTO: Charla Capacitación Módulo Caracol Pala "II Capitulo"
 FECHA: Mayo 18 - 2012.
 LUGAR: Colegio CEMED - sede San Francisco Javier
 Primer Grado - Pre-escolar.

NOMBRE	CARGO/INSTITUCIÓN	E-MAIL	TELÉFONO	FIRMA
Devshen Forbes				
Michael Gab. Sora				
Gilbary Cantillo				
Kerder Ruiz Britton				
Jose David Sarmiento				
Alexia Munoz Bec.				
Michael David Vargas				
Fernando N. Hoover				
Aminah Alack Gellar				
Guerrin Balista Britton				
Shanalee Pao. Aguilar				
Nishelany Pomare				
Keilyn Forbes				
Roshunlee Miles				
Charleen Humphris				
Kiara Yarit Vega Burk.				
Breika Hodgson				
Sharick Burgos				
Oscar Anales Berrio				
Cesar Senior Rodriguez				

PM-PDS-R2		DESCRIPCIÓN DEL DOCUMENTO	
		LISTA DE ASISTENCIA	
Vigencia:	19-03-09	PERTENECE AL PROCESO: PROMOCION DEL DESARROLLO SOSTENIBLE	
Versión No:	1		

ASUNTO: Capacitación Módulo Caracas para (III y IV capítulo)

FECHA: Mayo 23 (miércoles) 2012

LUGAR: Colegio CEMED- sede San Francisco Javier

Preescolar - 1º

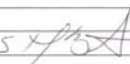
NOMBRE	CARGO/INSTITUCIÓN	E-MAIL	TELÉFONO	FIRMA
Cesar Jr Rodríguez				
Shanny Perez				
Keelin Forbes				
Sherrick Burgos				
Oscar Andres Barrio				
Akon Francis				
Kiaoyarit Vega				
Oriana Cantillo				
Ailon Alf Bowie				
Nishelamy Boman				
Berika Muncie				
Joshuan Lee Miles				
Sharleen Humphries				
Jorday Williams				
Nardlan Davis				
Rose David Ospina				
Michael Gabriel Sca				
Deyshon Forbes				
Eberth Padilla				
Michael David Francis				

PM-PDS-R2		DESCRIPCIÓN DEL DOCUMENTO	
		LISTA DE ASISTENCIA	
Vigencia:	19-03-09	PERTENECE AL PROCESO: PROMOCION DEL DESARROLLO SOSTENIBLE	
Versión No:	1		

ASUNTO: Capacitación módulo Caracas para (III y IV capítulo)

FECHA: Mayo (23) miércoles /2012

LUGAR: Colegio CEMED sede San Francisco Javier

NOMBRE	CARGO/INSTITUCIÓN	E-MAIL	TELÉFONO	FIRMA
Kleider Ruiz Britton				
Co. Mary Cantillo				
Shanalee Aguilar				
Fernando Hooker				
Aminda H. Cuellar				
Alexia Muñoz				
Wilson Muñoz				
Milchiana Briant A	Docente	milchiana23@hotmail.com	3187118416-3183823435	

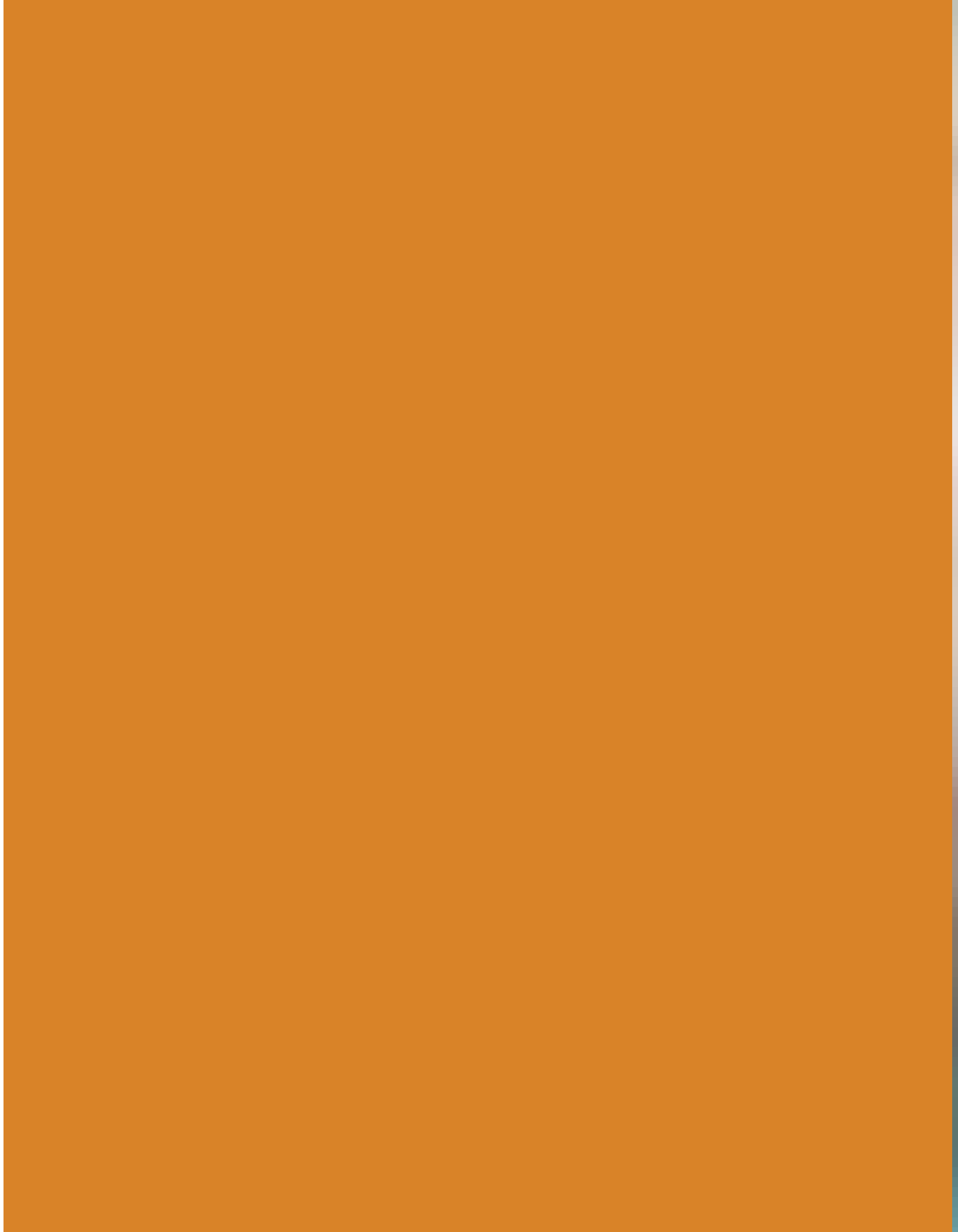
Currículo del **Caracol** Pala

(Strombus gigas)

En la Reserva de Biosfera Seaflower



Fotografía: Giovanna Peñaloza



CAPÍTULO 1

Historia y SOCIOeconomía

Temas Integrados
Capacidades esenciales
Objetivos
Preparación
Plan de la lección - Actividades

CAPÍTULO 2

Geografía y Hábitat

Temas Integrados
Capacidades esenciales
Objetivos
Preparación
Preparación del maestro
Plan de la lección - Actividades

CAPÍTULO 3

Ciclo de Vida

Temas Integrados
Habilidades esenciales
Objetivos
Preparación
Plan de la lección - Actividades

CAPÍTULO 4

Las Primeras Etapas

Temas Integrados
Capacidades esenciales
Objetivos
Preparación
Plan de la lección - Actividades

CAPÍTULO 5

Manejo de la Pesquería

Temas Integrados
Capacidades esenciales
Objetivos
Preparación
Plan de la lección - Actividades
Vocabulario Caracol Pala

Management and Conservation of Reef Biodiversity and Reef Fisheries

Adaptado y traducido del documento original de Harbor Branch **OCEANOGRAPHIC INSTITUTION**

Leonardo Arango
Textos

Anez Flórez Corpus
Diseño y Diagramación

Elizabeth Taylor
Opal Bent
Martha Prada
Trisha Forbes
Edición y Revisión de Textos

Archivos fotográfico aportado por **CORALINA** y **BLUE DREAM LTD.**

Archipiélago de San Andrés,
Providencia y Santa Catalina
Colombia
Reserva de biosfera Seaflower

Capítulo 1



HISTORIA

SOCIO-ECONOMÍA



Preparación:

Preparación del maestro:

Duplicar los materiales adecuados.

Materiales de apoyo:

- Imágenes tribales de herramientas (si están disponibles)
- Módulo de lectura con fotografías/diapositivas
- Mapa del Caribe

Información:

- Nº 1 - Vocabulario caracol pala
- Nº 2 - Los indios Arawak
- Nº 3 - Historia de la pesquería del caracol pala
- Nº 4 - ¿Cómo es utilizado el caracol pala?

Hojas de actividades:

- Nº 1 - Los animales como herramientas
- Nº 2 - Métodos de Pesca

Temas Integrados:

Historia, Ciencias, Lectura y Geografía.

Capacidades esenciales:

Investigación, deducir, comparar y contrastar, Escritura

Duración:

1 - 2 períodos de clase

Objetivos:

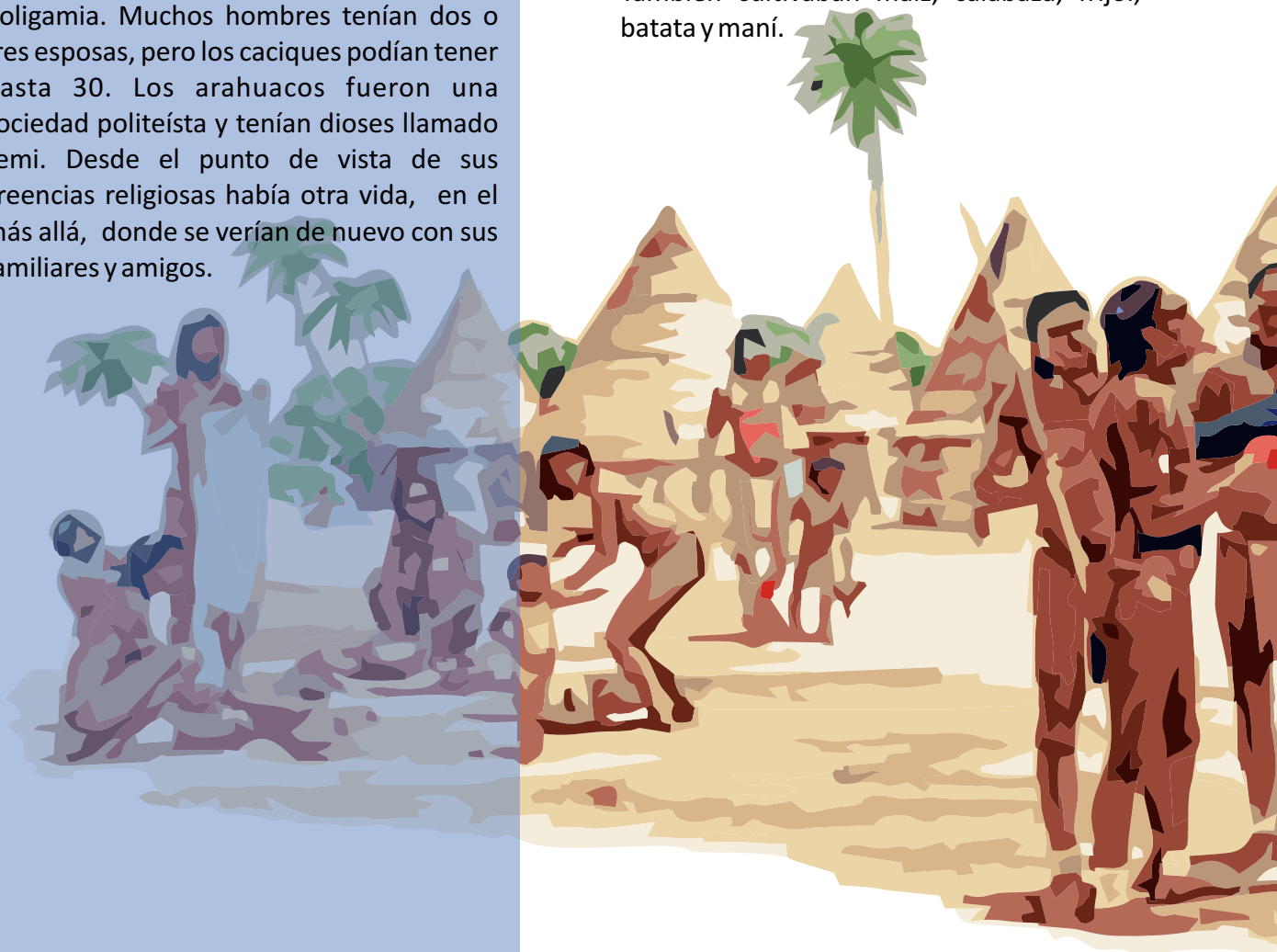
Los estudiantes serán introducidos a las formas como era utilizado el caracol pala y cómo la pesca afectó a los países del Caribe a lo largo de la historia. En particular, los estudiantes aprenderán:

- Cómo los indios utilizaban caracoles en sus actividades cotidianas
- Acerca de la historia del caracol pala
- Sobre el comercio del caracol pala hoy en día
- Sobre las diferentes formas de pescar caracol

LOS INDIOS ARAWAK

El término Arawak es un término general que representa el grupo de indios que se encontraban desde Venezuela a través del Caribe, América Central y Florida. Los indios Arawak son también conocidos como los taínos. La cultura de los arahuacos estuvo altamente organizada. Dentro de cada tribu, había un líder llamado cacique. Era una sociedad matrilineal y practicaban la poligamia. Muchos hombres tenían dos o tres esposas, pero los caciques podían tener hasta 30. Los arahuacos fueron una sociedad politeísta y tenían dioses llamado zemi. Desde el punto de vista de sus creencias religiosas había otra vida, en el más allá, donde se verían de nuevo con sus familiares y amigos.

los Arawak vivieron en construcciones circulares con postes que servían como el sistema de soporte principal. Las edificaciones estaban cubiertas con paja y hojas de palma entretejidas. Las casas se situaban alrededor de una plaza ubicada en el centro del pueblo. Las cuales se utilizaban para los juegos y festivales que se llevaron a cabo. El principal cultivo de los Arawaks era la Yuca o cassava. Se trata de un tubérculo cuyo jugo venenoso puede ser extraído. También cultivaban maíz, calabaza, frijol, batata y maní.



El caracol pala era otra fuente principal de alimento para los Arawak. La concha del caracol pala también era utilizada como una herramienta, instrumento musical o silbato y como figuras en las ceremonias religiosas.

Se cree que los caracoles fueron utilizados para adornar las grandes canoas en las cuales los Arawak navegaban. Las canoas eran de cinco pies (1.50 m) de ancho y podían tener un largo de 70 pies (2.10 m). Como herramienta el caracol pala se utilizaba como pala, martillo o para raspar.

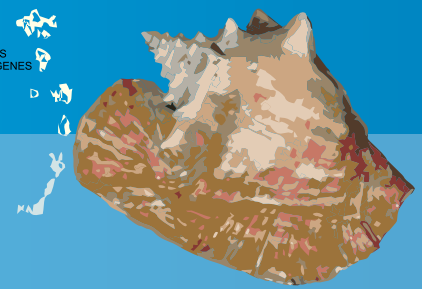
Fue una especie de alimento tradicional. Junto con estos usos, el caracol pala fue utilizado como ornamentación. Con la concha hacían brazaletes, amuletos, botones y broches para el cabello.

En 1492, cuando Cristóbal Colón desembarcó por primera vez, había aproximadamente 300.000-400.000 Arawaks en todo el Caribe. Cuando los españoles colonizaron el área, los Arawaks fueron sometidos por las enfermedades europeas y se vieron forzados a la esclavitud. Para 1531 el número de arahuacos en el Caribe estuvo por debajo de 600.

También contribuyó a la desaparición de los arahuacos otra tribu de indios llamados los Caribes. Los caribes eran caníbales y tomaban prisioneros a los hombres y a las mujeres cuando iban a las redadas. Se ha evidenciado también que cuando un niño estaba a punto de convertirse en un guerrero los Caribes se frotaba la sangre de un guerrero Arawak con la esperanza de que el coraje y la valentía de los Arawak se transfirieran al niño Caribe.



HISTORIA DE LA PESQUERÍA CARACOL PALA DEL CARIBE



En el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina se le llama además Broad Leave o Round Shell Todos estos nombres tradicionales son los que se conocen como nombres vulgares o populares.

En el Caribe vive desde hace mucho tiempo, más antiguo aún a la llegada de los primeros pobladores, un caracol grande y muy bello que todos los caribeños conocen, con diferentes nombres populares. Se le conoce como Caracol rosa en México, pero en el México prehispánico, los aztecas lo llamaron Teccizmama. En Venezuela, se le conoce como Botuto, Cambombia en Panamá, Cambute en Costa Rica, Caracol gigante en Honduras, Caracol pala en Colombia, Caracol en Nicaragua, Carrucho en Puerto Rico, Cobo en Cuba.

En Florida, en las Bahamas y en todas las islas de idioma inglés se le conoce como Queen Conch. En francés, se llama Strombe geant; pero en Guadalupe, República Dominicana, Haití y Martinica, se le conoce como Lambí, nombre que se remonta a la época en la que las Antillas menores estaban ocupadas por pueblos indios provenientes de América del Sur.

Los biólogos lo llaman *Strombus gigas*; que es su nombre científico y que les permite su identificación en el mundo entero. Ahora que ya sabemos que tiene una gran diversidad de nombres, lo llamaremos en esta currículum por su nombre científico o como Caracol pala o Queen conch.

El Caracol pala, ha sido muy utilizado, desde tiempos muy remotos cuando se inicio la colonización de las islas y los países del Caribe. Los pueblos Amerindios fabricaban herramientas, anzuelos y también obras de arte; comían su carne, donde se han encontrado restos de conchas muy antiguas quemadas en las playas.

Posteriormente, en el tiempo de la esclavitud, las conchas se usaron como instrumentos de comunicación, permitiendo anunciar grandes acontecimientos de la vida; nacimiento, matrimonio, fallecimiento, pero también las rebeliones. También anunciaba la llegada de las lanchas de pesca y el inicio de la cosecha del tubérculo ñames. A la vez sirvió de radio, teléfono e instrumento musical.



Las conchas más hermosas se usaron para adornar las tumbas de los pescadores. Las menos hermosas fueron destinadas a la construcción de diques, y antiguas caleras siendo testigos de su papel industrial. El caracol fue parte de la vida cotidiana, de las fiestas y de la muerte.

Hoy en día, en muchos países del Caribe, su carne forma parte de la comida tradicional. Su concha, cubierta al interior de nácar rosado con tintes amarillos y naranjas se vende de recuerdo a los turistas y se sigue usando como instrumento musical en ceremonias y eventos especiales como el carnaval.

En cuanto a las recetas de cocina a través del Caribe estas son variadas. En algunos países se come en ceviche, macerado en limón como en México. En otros países, lo prefieren cocido en pinchitos o adobado con arroz y frijoles o con fruta de pan y frijoles rojos como en Martinica. En Guadalupe se vende morcilla de Caracol o pollo relleno con Caracol. Más al norte y al oeste del Caribe, se cocina en ensalada o en bolitas conocidos como conch flitters. Se come también una sopa cremosa que se llama conch chowder, y en San Andrés y Providencia además en el "Rundown" o guisado "Stew".

Este caracol puede fabricar perlas de nacar que son muy apetecidas como joyas.

Durante siglos, el caracol ha sido la base de la pesca de subsistencia en muchas islas del Caribe, y debido a esta gran demanda las poblaciones de Caracol pala se encuentran en declive en toda su área, incapaz de seguir el ritmo de la creciente presión de la pesca comercial. El animal es lento para madurar, teniendo tres o cuatro años para crecer al tamaño de reproducción. Asimismo, el crecimiento de las capturas, almacenamiento en el congelador, y la degradación del hábitat han contribuido al deterioro del recurso en toda la región.

Aunque todavía muestra signos de sobreexplotación, las poblaciones de caracol pala en las Bahamas y algunos países del Caribe están en condiciones un poco mejor, en parte debido a las restricciones, las cuales prohíben el uso de equipo de buceo autónomo para su extracción.

Estudios recientes realizados por CORALINA, La Secretaria de pesca y Agricultura, El INCODER, la Universidad Nacional y el SENA, han determinado una disminución drástica en las poblaciones de caracol y algunas áreas del norte se mantienen mejores abundancias (Serrana, Roncador y Bajo Alicia). En las demás áreas los caracoles son escasos.

Como pasa en las poblaciones silvestres, el reclutamiento o llegada de nuevos individuos es muy variable y no es seguro lograr su recuperación si no se toman medidas especiales para su manejo y conservación.



¿Como era utilizado el Caracol Pala?

Fuente de alimento

Joyería

Herramientas

Figuras religiosas

Instrument musical

Carnada

Elaboración de cuchillos, herramientas.

Ganchos, botones, ganchos de pelo y aretes.

Como lastre en las embarcaciones que retornaban a Europa.

Las conchas vacías se utilizaron para hacer muelles y diques.

Las tribus indígenas utilizaron las conchas como martillos, vasos y platos.

Armas, palas, rastrillos y más.

En el siglo 17 los europeos utilizaban las conchas para decorar fuentes y edificios.

Para construcción de viviendas y edificios.



Plan de la lección

Los indios Arawak (30 minutos)

Mucho antes de que Cristóbal Colón descubriera las Indias Occidentales, nativos indios Arawak residido en muchas de las islas del Caribe. Ellos fueron los primeros en utilizar el caracol pala para sus necesidades diarias.

Discuta que indígenas estuvieron presentes cerca al Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina. Haga que los estudiantes hagan una lista de otros animales que habían sido utilizados como herramientas o alimentos en otras culturas indígenas en todo el mundo.

Actividad 1. Animales como herramientas (20 minutos)

Distribuya a los estudiantes la hoja de Actividad No. 1 y discuta los diferentes usos que se le dan a los animales.

Pedir a los alumnos que investiguen el uso que se les da a otros animales.

Actividad . Economía de la pesquería del Caracol Pala (45 - 60 minutos)

Cuelgue un mapa de las islas del Caribe en su salón de clases. Usted puede elegir que los estudiantes hagan sus propios mapas. Discutir que otras especies se pescan en todo el mundo. Pida a los estudiantes hacer una lista de los métodos de pesca que se utilizan hoy en día o se han utilizado en la historia. Distribuya la **Hoja de Actividades No. 2** y comparen. Discutir qué métodos de pesca se han utilizado en la pesca de caracol pala y por qué algunos métodos han sido prohibidos.

Asignar a los estudiantes (por grupos o individual) un país del Caribe y que investiguen la situación de la pesquería del caracol pala. Haga que examinen la captura anual, cuotas, regulaciones, y los problemas que la pesquería pueda estar enfrentando. Pida a los estudiantes poner esta información en una tarjeta y adjuntarlo al país apropiado en el mapa.

Actividad. ¿Para qué se utiliza el caracol pala? (20 minutos)

Que los estudiantes hagan una lista de los productos que vienen del caracol pala. Que los estudiantes traigan imágenes u objetos hechos de caracol pala.

Conclusión

Discuta la importancia del caracol pala a través de la historia.

Bibliografía

- Appeldoorn, R.S. 1994. Queen conch management and research: status, needs and priorities. In: Appeldoorn, R.S. and B. Rodríguez Q. (eds). Queen conch biology, fisheries and mariculture. Fundación Científica Los Roques, Caracas, Venezuela. Pp 145-147.
- Brownell, W.N. and J.M. Stevely 1981. The biology, fisheries, and management of the queen conch, *Strombus gigas*. Marine Fisheries Review. 43(7): 1-12.
- IUCN. 1983. Commercially threatened queen or pink conch. In: S.M. Wells , R.M. Pyles, and N.M. Collins (eds). The IUCN invertebrate red data book. Pp 79-90. IUCN publications.
- Stoner, A.L. 1997. The status of queen conch, *Strombus gigas*, research in the Caribbean. Marine Fisheries Review. 59(3): 14-22.
- Stoner, A.L. 1997. Shell middens as indicators of long-term distributional patten in *Strombus gigas*, a heavily exploited marine gastropod. Bulletin of Marine Science. 61(3):559-570.

Hoja de Actividades No. 1

Animales Como Herramientas

1. Ballenas / Combustible: lámparas - Barbas: paraguas - látigos - cañas de pescar y cepillos para el cabello - Dientes: Tallado con inscripciones y decoraciones - Huesos: en corsés.

2. Nutria / pieles.

3. Los mamuts / Se utiliza los colmillos - pieles.

4. Moluscos / Ollas - Tazones - Los utensilios (cubiertos a partir de los bivalvos) - Los contenedores de almacenamiento de diversos productos para el hogar.

5. Morsas / Los colmillos: Hachas - otras herramientas - refugio - embarcaciones - trineos y ropa - Aceite

6. Los leones marinos / Refugio: materiales de la ropa y el barco

7. Focas / Aceite - Piel

8. Las tortugas marinas / Aceite - Huesos: herramientas - Varias partes del cuerpo: la medicina - Escudos: peines, cepillos, cajas de cigarrillos, joyas, adornos para el pelo

9. Los osos polares / Piel - Carne - Medicamentos

10. Huesos en general / Flautas - Herramientas - Cuchillos - Anuelos - Azadas - Pulseras - Llaves.

11. Varios organismos de Coral / fines medicinales (*For a good site on bones used as tools: <http://www.uiowa.edu/~osa/learn/ancient/bone.htm>*)

Hoja de Actividades No. 2

Método de Pesca



ANZUELO Y LINEA : Mas comúnmente utilizado por pescadores para pesca de profundidad, media agua o superficie.



ATARAYA: Utilizada en el archipiélago solo para capturar sardinas para carnada.



TRAMPAS O NASAS: Utilizadas en la pesca industrial de langosta espinosa.



TROLEO: Consiste en dejar un cordel que por lo general utiliza un anzuelo con un cebo de lana amarilla o verde fosforescente, mientras el bote esta andando. Se utiliza en la captura del bonito y la barracuda.



PALANGRE: Consiste en una serie de anzuelos unidos a un mismo cordel y que se sumerge con ayuda de plomadas y es utilizado para la captura de peces de profundidad.



BUCEO A PULMÓN LIBRE O APNEA: Método sencillo de buceo donde el pescador respira con el aire de sus propios pulmones, por lo general utilizado para capturar el caracol pala y otras animales como langosta y varias especies de peces del arrecife. el uso de tanques de buceo para la pesca está prohibido.

Capítulo 2



GEOGRAFÍA & HABITAT



Temas Integrados:

Ciencias del Mar, Oceanografía, Geografía, Matemáticas

Capacidades esenciales:

investigación, identificación, escritura

Duración:

1 - 2 períodos de clase

Objetivos:

Los estudiantes serán capaces de:

- Localizar los principales cuerpos de agua en el mundo.
- Construir la cadena alimenticia del caracol pala.
- Observar las formas de vida diferentes en los lechos de pastos marinos.

Preparación:

Preparación del maestro:

- Duplicar los materiales adecuados
- Muestras de agua con salinidades diferentes

Materiales de apoyo:

- Módulo de lectura con fotografías/diapositivas
- Rejilla de estudio (hecha de PVC o de cuerda) de una superficie conocida
- Termómetro, refractómetros, pHmetro (si están disponibles)

Otros materiales:

- Mapa del Caribe

Hojas de actividades:

- No. 3 - Los océanos del mundo
- No. 4 - ¿Qué hay para cenar?
- No. 5 - Calidad del Agua
- No. 6 - Pre-test Caracol pala



¿Donde Viven Los CARACOLES?

Strombus gigas (caracol pala) - A lo largo del Caribe desde Venezuela a México, el oeste y la costa este de Florida, a través de las Antillas menores. Algunas pequeñas poblaciones en las Bermudas y el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina.

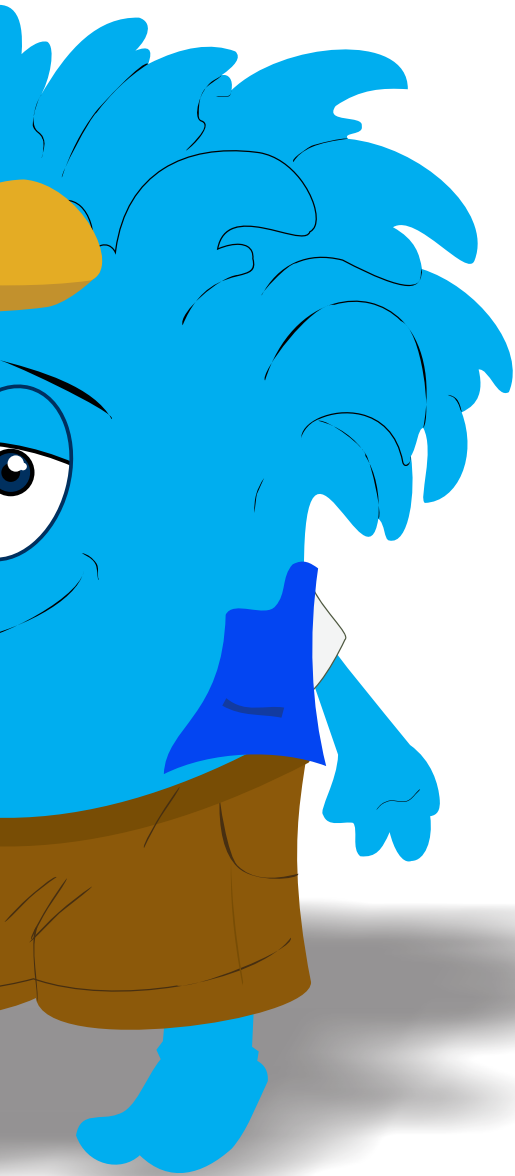
Strombus alatus (caracol peleador) - Carolina del Norte a la costa este de Florida, a través del Golfo de México.

Strombus costatus (caracol leche) - Sur de la Florida, las Antillas, Bermudas, Brasil y el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina.

Strombus gallus (caracol cola de gallo) - Sur de la Florida a las Antillas, Bermudas, Brasil y el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina.

Strombus pugilus (caracol peleador de las indias occidentales) - Sureste de la Florida a las Antillas, al sur de Brasil y el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina.

Strombus raninus (caracol ala de halcón) - Sureste de la Florida, las Antillas, Bermudas, Brasil y el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina.



Los individuos juveniles del caracol pala viven en praderas de pastos marinos, arenales, lechos de coral o escombros y se alimentan de una variedad de macroalgas, de detritus y microalgas que se encuentran comúnmente en las hojas del pasto marino como el denominado *Thalassia testudinum*. Los adultos se pueden encontrar en aguas de 3 a 50 m de profundidad y se alimentan de pequeños invertebrados y algas que viven sobre fondos arenosos o de coral. Durante la temporada reproductiva, forman agregaciones que emigran hacia ambientes más profundos para encontrar pareja y poner sus masas de huevos en donde puedan camuflarlos en la arena. Durante los meses de invierno o en tiempo de tormentas, brisas fuertes o huracanes, el caracol se mueve hacia aguas más profundas para una mayor protección.

Requisitos del hábitat

Una vez que el caracol juvenil deja la columna de agua y se asienta en el fondo, permanece enterrado durante la mayor parte de su primer año de vida. La mayoría de las “salacunas” o áreas de cría, se encuentran en aguas poco profundas (<6 m) en las praderas de pastos marinos, cercanos a manglares o en fondos de algas. La abundancia de juveniles depende de la cantidad de biomasa presente en las praderas de pastos marinos, así como la densidad de algas marinas, lo que es básicamente buena oferta de alimento.

El caracol pala tiene un pie modificado que utiliza como único medio de locomoción en sus hábitats. Utilizan la punta endurecida de su pie llamado opérculo para impulsarse hacia delante en un salto comúnmente conocido como “salto estrómbido”. Este movimiento lo utiliza el caracol pala para escapar de los depredadores y borrar el olor de su rastro. Se conoce que los caracoles pueden moverse a una velocidad de 10 m/hora.



S. gigas



S. alatus



S. costatus



S. gallus



S. pugilus



S. raninus

Pastos Marinos

Los pastos marinos, comunes en los fondos arenosos o lodosos de lagunas arrecifales y bahías en el Caribe, juegan un papel importante en mantener el equilibrio en ecosistemas costeros tropicales. Los pastos son productores primarios y proveen sustancias para muchos organismos marinos. En sus praderas se reproducen y crían peces arrecifales y pelágicos, moluscos como el caracol pala, langostas y otras criaturas. Los pastos incrementan la transparencia del agua atenuando su movimiento y ayudando al depósito de partículas finas. Su extenso sistema de raíces y rizomas estabiliza y retiene la arena, ayudando a prevenir la erosión costera durante tormentas y huracanes, funcionando como reservorio para las playas, y evitando la abrasión sobre organismos sésiles como corales. Además, las hojas fungen como sustrato para un gran número de organismos, como las algas filamentosas. Por estas razones, el conservar los pastos marinos es esencial para entender como prevenir la erosión de playas, mantener pesquerías viables y proteger a la comunidad coralina.

La salud de los pastos marinos depende de que se mantengan una buena calidad del agua de mar, es decir temperaturas entre 25 y 29°C, pH neutral entre 7 y 8, salinidad estable entre 34 y 36 ppm y libre de todo contaminante.

Hay pocas especies de pastos marinos, pero su biodiversidad aumenta con las otras especies que crecen sobre sus hojas. Las comunidades de pastos marinos son similares en estructura a muchas plantas terrestres por tener hojas, raíces y rizomas (ramas horizontales que crecen por debajo de la arena). El Caribe cuenta con 8 especies, siendo las más comunes el pasto de tortuga *Thalassia testudinum*, el pasto de tortuga, *Syringodium filiforme* el pasto de manatí y el *Halodule wrightii*.





Plan de la lección

Introducción (10 minutos)

Pida a los estudiantes que identifiquen las partes del mundo en donde se puede encontrar caracol pala. Discuta que latitudes y partes del océano/plataforma continental son adecuados para los animales tropicales y por qué.

Actividad 3. Geografía (20 minutos)

Distribuya la Hoja de Actividad y discutir la inmensidad de los océanos del mundo. Pida a los estudiantes etiquetar los océanos. Nuestro planeta es único en que tenemos océanos líquidos. La vida evolucionó primero en los océanos y ellos continúan cumpliendo muchas funciones que afectan el clima y la temperatura. Señale en el mapa del Caribe donde se puede encontrar el caracol pala.

Actividad 4. ¿Qué hay para cenar? (10 minutos).

Ver video "Saving the Seaflower Conch" y pida a los estudiantes que hagan una lista de los alimentos que puede comer el caracol pala, junto con una lista separada de los animales que se pueden comer al caracol pala. Si lo desea, señalar que el caracol pala es susceptible a varios tipos de depredadores, mientras es joven. Una vez que su lista este completa ver qué tan bien lo hicieron los estudiantes.

Actividad 5. Pre-test Caracol pala (20 minutos)

Dar a los estudiantes el pre-test con el fin de evaluar su comprensión y conocimiento del caracol pala. Recoger las pruebas y no devolverlos a los alumnos hasta el final de la lección. Pida a los estudiantes definir algunas de las palabras de vocabulario antes de distribuir la lista. Pedir a los alumnos qué otras palabras ellos creen que están asociadas al caracol pala. Discutir las palabras del vocabulario **Pag 53** en la clase. Usted puede optar por un examen al final de las lecciones.

¿Dónde está el caracol pala (45 - 60 minutos)?

Preguntar a los alumnos si han visto antes el caracol pala en la naturaleza y señalar los lugares en el mapa. Lee sobre la importancia de la calidad del agua y la densidad de pastos marinos para los adultos de caracol pala.

Haga que los estudiantes evalúen las diferentes muestras de agua por temperatura, salinidad y pH como práctica para el trabajo de campo. Discutir sobre los parámetros de calidad del agua que son importantes para la salud y la supervivencia del caracol pala.

Pida a los estudiantes hacer una visita a una pradera de pastos marinos local. Usando sus rejillas, haga que los estudiantes cuenten el número de hojas de pastos marinos que están dentro de una superficie conocida. Es posible que desee examinar varios sitios de comparación. Pida a los estudiantes que cuenten por lo menos dos veces en cada lugar. Cuando regrese, discuta si o no el caracol pala podría estar presente en estos sitios.

Conclusión

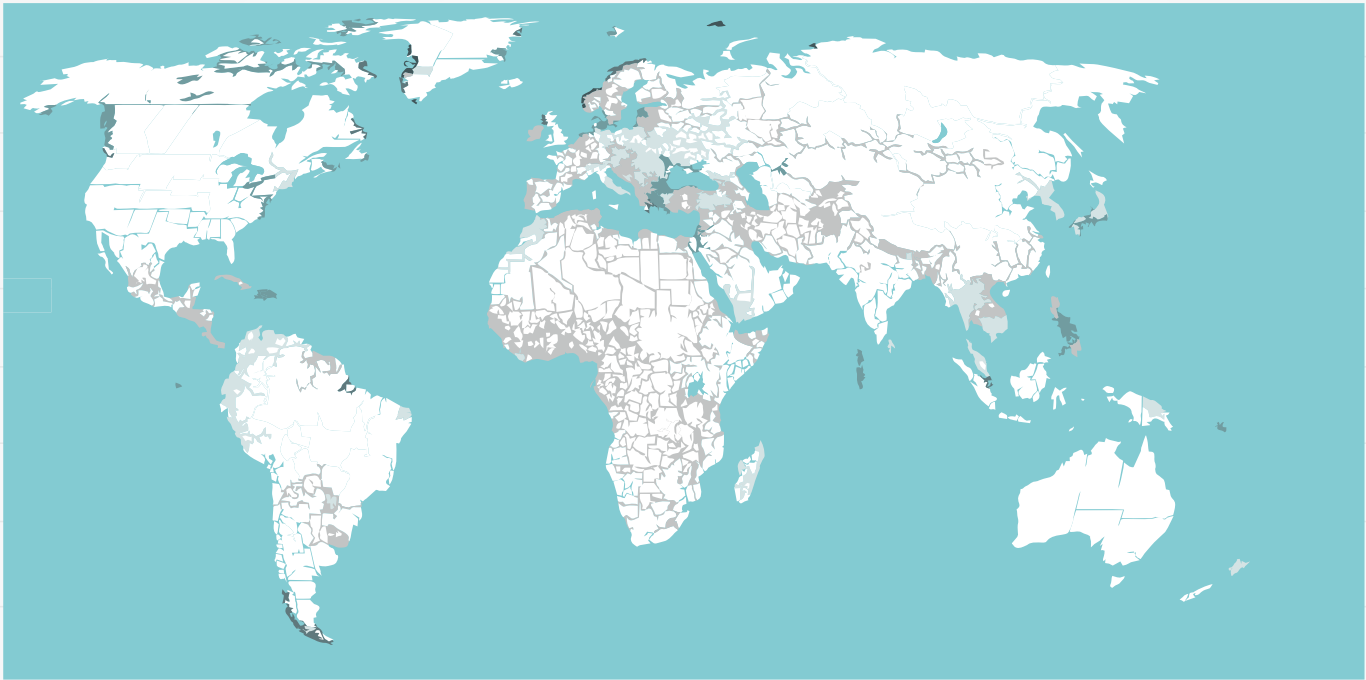
Discuta la importancia de proteger el hábitat del caracol pala (praderas de pastos marinos, arrecifes tropicales, etc.).

Bibliografía

- Berg, C. 1975. Behavior and ecology of conch (Superfamily Strombidacea) on a deep subtidal algal plain. *Bulletin of Marine Science* 25:307-317.
- Brownell, W. N. 1977. Reproduction, laboratory culture, and growth of *Strombus gigas*, *S. costatus* and *S. pugilus* in Los Roques, Venezuela. *Bulletin of Marine Science* 2:668-680.
- Jones, R.L. and A.W. Stoner. 1997. The integration of GIS and remote sensing in an ecological study of queen conch, *Strombus gigas*, nursery habitats. *Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute* 49:523-530.
- Randall, J.E. 1964. Contributions to the biology of the "Queen Conch" *Strombus gigas*. *Bulletin of Marine Science of the Gulf and Caribbean* 14:246-295.
- Stoner, A. W. 1997. The status of queen conch (*Strombus gigas*) research in the Caribbean. *Marine Fisheries Review* 59:14-22.
- Stoner, A.W. and J.M. Waite. 1990. Distribution and behavior of queen conch, *Strombus gigas*, relative to seagrass stranding crop. *United States Fisheries Bulletin* 88:573-585.

Hoja de Actividades No. 3

Océanos del Mundo



Ubique marcando con el numero correspondiente los siguientes océanos en el mapa:

- 1 Océano Atlántico
- 2 Océano Pacífico
- 3 Océano Ártico
- 4 Océano Indico
- 5 Océano del Sur Mar Caribe
- 6 Mar del Sur de China Mar
- 7 Mediterráneo Mar Rojo

¿Sabías qué?

Océano	Area(Millas cuadradas)	Profundidad promedio(m)	Máxima Profundidad (m)
Océano Pacífico	64,186,000	4.637,5	Fosa de las Marianas 11.033,76 m Prof.
Océano Atlántico	33.420,000	3.926,13	Fosa de Puerto. Rico 8604,8 m Prof.
Océano Indico	28,350,000	3.963	Fosa de Java 7.724,9 m Prof.
Océano del Sur	7,848,300	3.993 – 4.998,7	Fosa Emparedado del Sur 7.234,7 m Prof.
Océano Artico	5,106,000	1.204,87	Bajo Eurasia 5.450,12 m Prof.

* Información obtenida de www.enchantedlearning.com

Hoja de Actividades No. 4

¿Que hay para Cenar?

Presentar video de caracol **Saving the Seaflower Conch.**



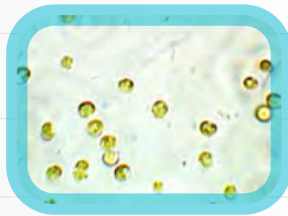
Alga verde



Caracol adulto



Rayas



Dinoflagelados



Detritos sobre pastos



Larva veligera



Diatomeas



Caracol juvenil



Pulpo

**Encuentre la pareja
Depredador+Presa**



Cangrejo

Hoja de Actividades No. 5

Pre-test Caracol Pala

Falso o Verdadero

1. El caracol pala tiene columna vertebral.
2. El caracol pala nace con la concha.
3. El caracol pala es una especie que está en peligro.
4. El caracol pala es hermafrodita (posee el sexo masculino y el femenino).
5. El caracol pala puede hacer perlas.

Elección Múltiple

6. El caracol pala también ha sido utilizado para:
- a. Herramientas de tribus indígenas
 - b. joyería
 - c. Concreto
 - d. Todas las anteriores

7. ¿Qué parte del caracol pala es utilizada como alimento?

- a. Pie
- b. Manto
- c. Opérculo
- d. Proboscide

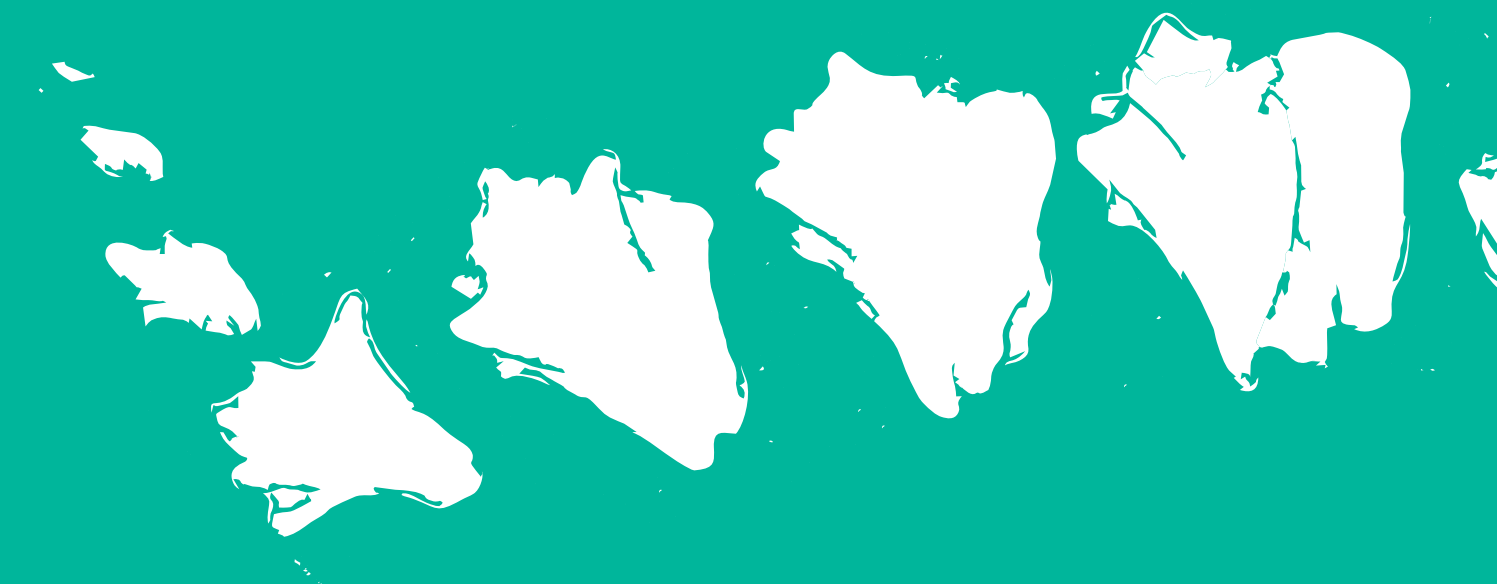
8. ¿Qué come el caracol pala?

- a. Hojas de pastos marinos
- b. Detritos
- c. Arena
- d. Otros invertebrados

9. ¿Cuál de los siguiente NO es un depredador del caracol pala?

- a. Tiburón
- b. Tortuga
- c. Anguila
- d. Pulpo

Capítulo 3



CICLO de VIDA



Temas Integrados:

Ciencia, Biología, Lectura

Habilidades esenciales:

Comparar y contrastar, de identificación

Duración:

1 periodo de clase

Objetivos:

Los estudiantes aprenderán cómo algunos animales tienen diferentes etapas de vida y varía dependiendo del lugar donde viven.

Los estudiantes serán capaces de:

- Ilustrar el ciclo de vida del caracol pala
- Observar los ciclos larvales de diferentes animales

Preparación:

Preparación del maestro:

- Duplicar los materiales adecuados

Materiales de apoyo:

- Módulos de lectura

Hojas de actividades:

- No. 6 - Ciclo de Vida del Caracol Pala.
- No.7 - Ciclo de vida del Mosquito.
- No. 8 - Ciclo de Vida de la Mariposa
- No. 9 - Estructuras y Funciones del Caracol Pala.

Ciclo de Vida CARACOL PALA

Al acercarse la temporada reproductiva, los caracoles migran hacia aguas más profundas y forman agregaciones en hábitats de arena gruesa cerca de los arrecifes

El caracol tiene sexos separados y la fertilización es interna. La hembra pone una masa de huevos gelatinosa que contiene cerca de 400.000 huevos. Una hembra puede producir en una temporada reproductiva de 8-10 meses entre 6 y 10 masas de huevos dependiendo de la densidad en las agregaciones y de la condición de los animales.

La hembra camufla la masa de huevos con los granos de arena para ayudar a asegurar su supervivencia durante un período hasta de treinta días de incubación. Cuando los huevos eclosionan surgen las larvas aladas llamadas velígeras se alimenta de plancton y pasa a través de un ciclo de etapas que tiene lugar de tres a ocho semanas, mientras derivan en la columna de agua, cerca a la superficie.

Cuando la larva se parece a un pequeño caracol (1-2 mm SL) son susceptibles a estímulos ambientales, dejando al columna del agua para asentarse en o cerca de las praderas de pastos marinos volviéndose un animal bentónico (que vive en el fondo o bentos). Los juveniles permanecerán enterrados durante su primer año de vida, posiblemente como un mecanismo para evitar la depredación. Como los gasterópodos herbívoros, los juveniles y adultos se alimentan de gran variedad de algas, detritus y diatomeas que se encuentran comúnmente en la arena, algas marinas y hojas de pastos marinos. Ya después de los tres (3) años de edad, comenzarán a engrosar la longitud de su caparazón, es en este momento cuando la concha deja de crecer en longitud y empieza a formar un labio. Ahora el caracol es considerado un adulto sexualmente maduro y puede comenzar su ciclo reproductivo.



Anatomía Exterior



¿Cual es el macho y cual es la hembra?



Hembra



Macho

El caracol de pala presenta sexos separados; en los juveniles no existe dimorfismo sexual hasta después del año y medio de vida. Pasado este periodo de tiempo, en la hembra se comienza a desarrollar un surco o pliegue que avanza desde el útero hacia el área de nacimiento del opérculo, en la base anterior del pie, y que con la edad se hace más grueso. En los machos aparece un área amarillenta en la parte posterior del lado derecho del músculo pedal del cual luego se desprende un pequeño apéndice blanco que se va a convertir en el pene del animal.

Plan de la lección

Introducción (15 minutos)

Haga que los estudiantes discutan las etapas de la vida de los animales en la tierra contra los animales en el océano. Discutir que tan importante es para un animal marino tener una etapa de vida pelágica para que puedan habitar otras áreas. También discutan las desventajas de este tipo de ciclo de vida.

Actividad. La vida del Caracol pala (25 minutos)

Mostrar el vídeo Conch Heritage Network, que documenta el ciclo de vida del caracol desde la concepción hasta la etapa juvenil. Pida a los estudiantes que etiqueten las fuentes de alimento y los depredadores que el caracol pala tendrá en las diferentes etapas de su ciclo de vida.

Actividad 6,7,8. ¿Por qué cambiar? (20 minutos)

Distribuya las Hojas de actividades y que los estudiantes comparen y contrasten el ciclo de vida del caracol pala con otros animales. Discuta por qué es ventajoso para estos animales tener diferentes etapas de vida.

Discuta con los estudiantes cómo la etapa larval del caracol pala es beneficiosa. Hable acerca de los depredadores, las fuentes de alimento y el hábitat.

Actividad 9. (Opcional) definir (45 minutos)

Defina algunas estructuras que componen al caracol pala.

Conclusión

Hable de cómo hay muchas especies del reino animal que no se parecen a la forma adulta cuando nacen. Muchos animales sufren varios cambios en las etapas de la vida antes de convertirse en un adulto. Discuta sobre cómo este mecanismo es utilizado como protección.

Bibliografía

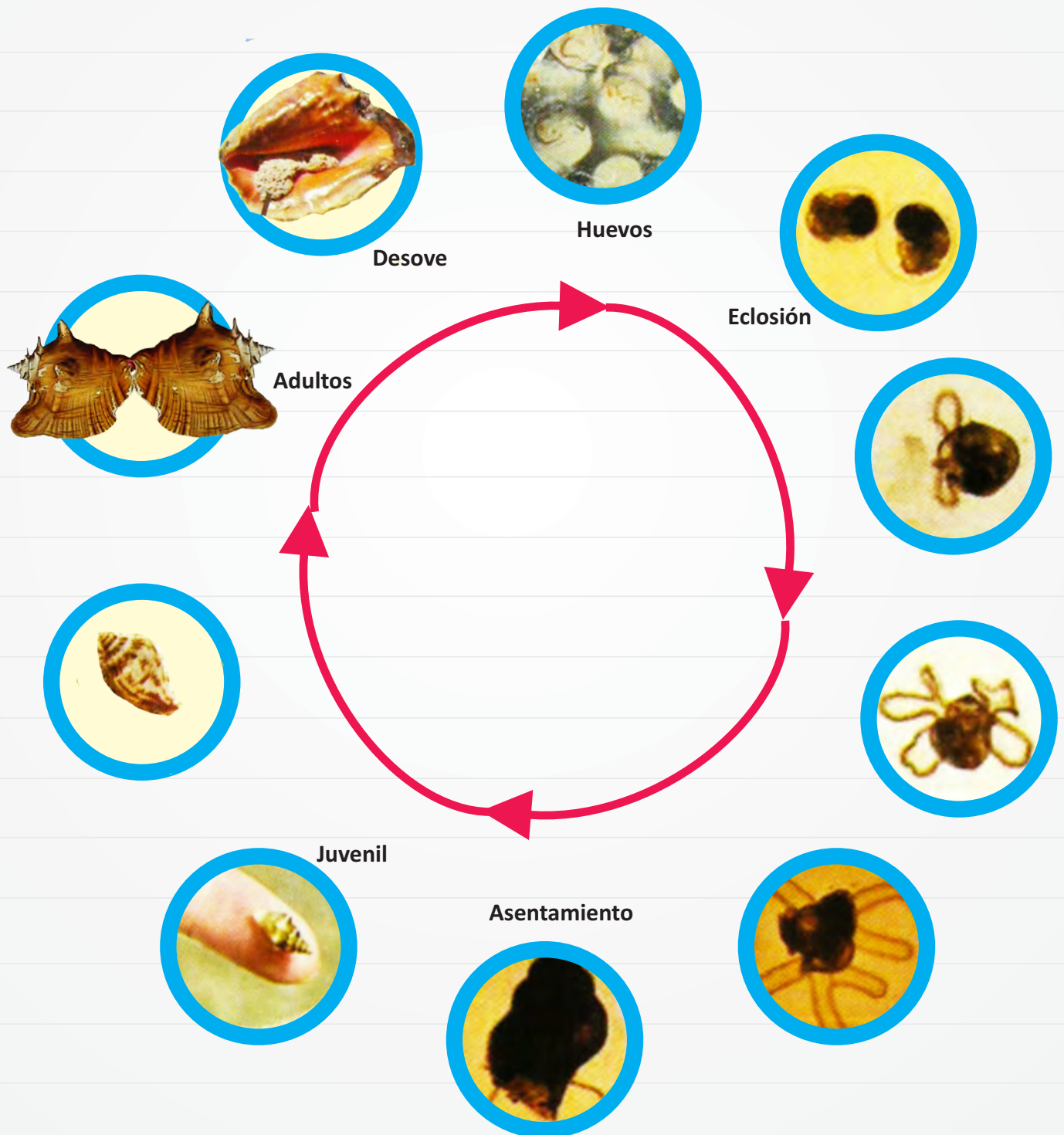
Appeldoorn, R.S. 1988. Age determination, growth, mortality, and age of first reproduction in adult queen conch, *Strombus gigas*, off Puerto Rico. Fisheries Research. 6: 363-378.

Davis, M. 2000. The combined effects of temperature and salinity on growth, development and survival for tropical gastropod veligers of *Strombus gigas*. Journal of Shellfish Research. 19: 883-889.

Davis, M. and A.L. Shawl. In press. A guide for culturing queen conch, *Strombus gigas*. Manual of Fish Culture. American Fisheries Society, Vol. 2.

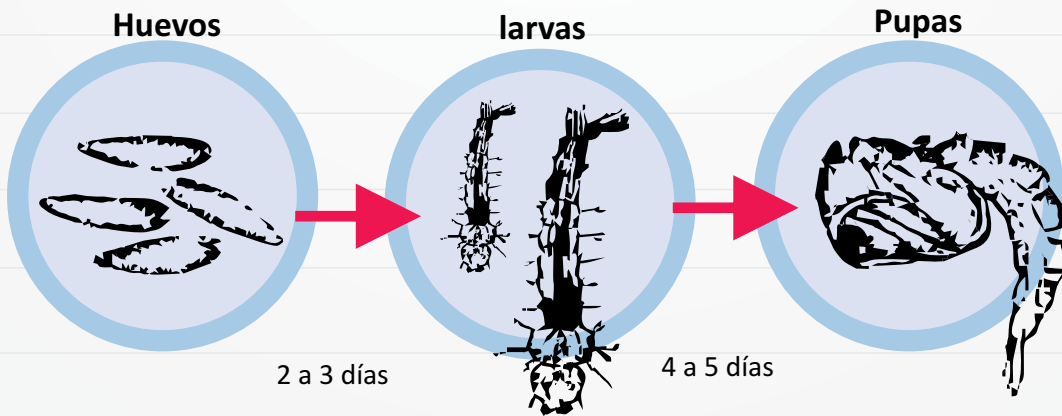
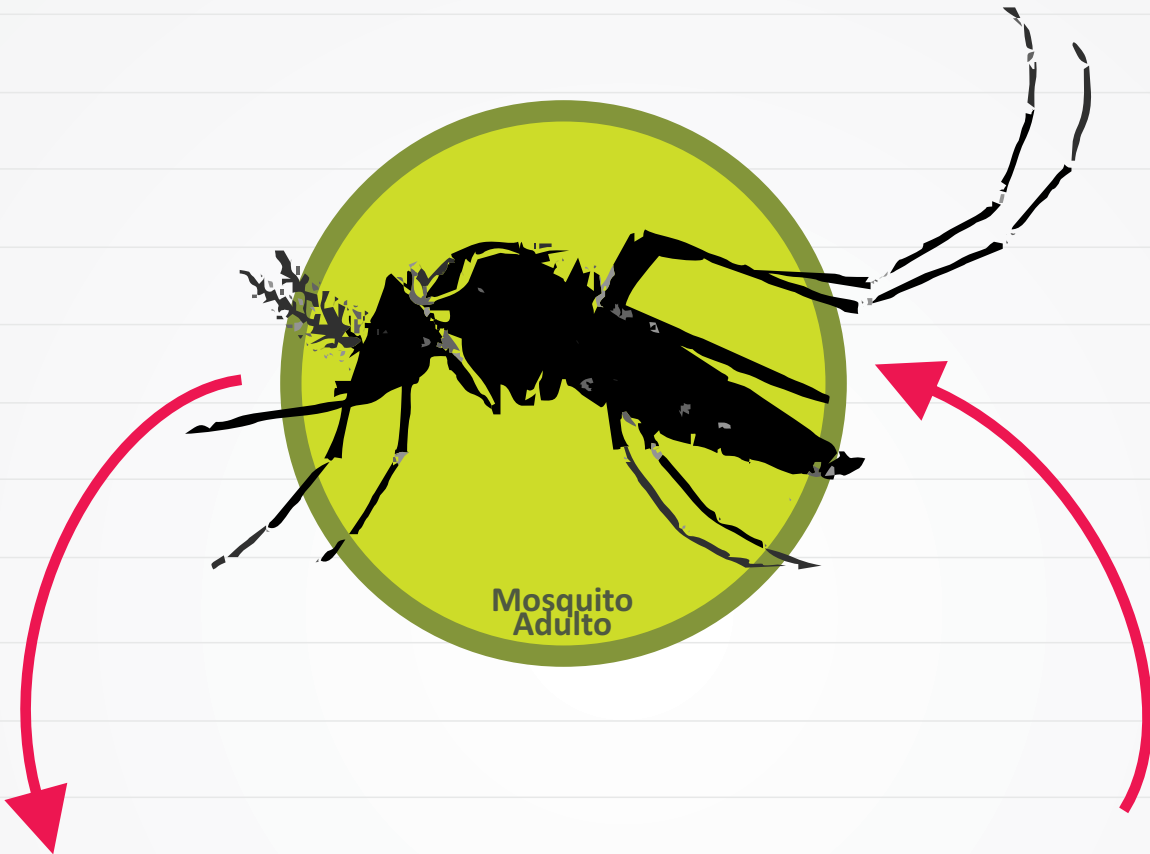
Hoja de Actividades No. 6

Ciclo de Vida del Caracol



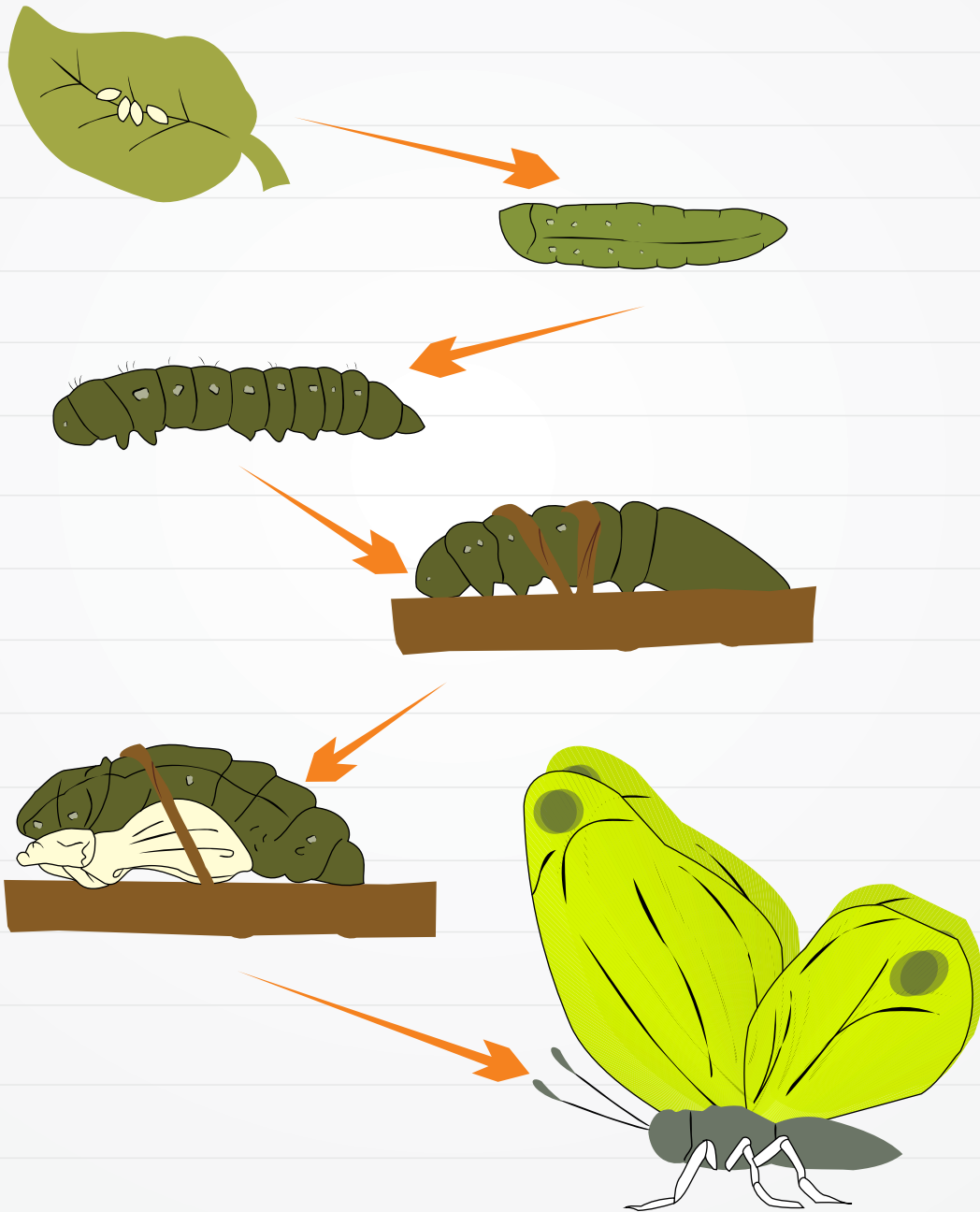
Hoja de Actividades No. 7

Ciclo de Vida de los Mosquitos



Hoja de Actividades No. 8

Ciclo de Vida de la Mariposa



Hoja de Actividades No. 9

Estructuras y Funciones

Describe brevemente la función de las siguientes estructuras:

1. Proboscide:

2. Opérculo:

3. Pedúnculo ocular:

4. Rádula:

5. Pie:

6. Manto:

7. Surco o canal ovígero:

8. Estilete cristalino:

10. Riñón:

Capítulo 4



Las PRIMIERAS ETAPAS



Temas Integrados:

Ciencia, Matemáticas, Biología, Lectura

Capacidades esenciales:

Inferir, Resolución de Problemas, Escritura

Duración:

1 periodo de clase

Objetivos:

Los estudiantes aprenderán la importancia de camuflaje durante las primeras etapas de la vida del caracol pala y van a comprender cómo muchos animales del océano muestran diversos medios para proteger a sus crías.

Los estudiantes aprenderán a:

- Explicar la forma y el uso de las funciones de caracol para sobrevivir
- Distinguir entre las especies r y k

Preparación:

Preparación del maestro:

- Duplicar los materiales adecuados

Los materiales de apoyo:

- Módulo de lectura con fotografías/diapositivas
- Diapositivas de las masas de huevos
- Imágenes de larvas de Caracol Pala

Hojas de actividades:

- No. 10 - Comportamiento reproductivo
- No. 11 - Matemáticas del huevo

Más no es siempre mejor

Similar a lo que sucede con los animales terrestres, los organismos marinos tienen diferentes estrategias para sobrevivir. Algunos animales están adaptados para producir muchos juveniles en un corto periodo de tiempo. Otros animales solamente tienen pocas crías, pero utilizan gran energía en asegurarse que estas sobrevivan hasta su estado adulto. Estas diferencias son lo que los biólogos llaman estrategias r y estrategias k.

Las especies con estrategias r por lo general son las que colonizan nuevas áreas. Son exitosas porque tienen muchas crías, que resultan de tener una alta fertilidad y por lo tanto su energía se concentra en la producción de alta progenie. Sin embargo, la mortalidad de la mayoría de los nuevos organismos mueren siendo aun muy jóvenes, sin llegar al estado adulto. Mueren porque son predados o porque no son eficientes en la forma como utilizan los recursos disponibles. Entre las especies con estrategia r se encuentran aquellos que solo se procrean una vez en su vida para morir inmediatamente después, formando un grupo que tiene la misma edad. Muchas de las especies que viven en los arrecifes de coral tienen estrategia de vida r, e incluyen los corales, los peces y los caracoles pala.

Por su parte las especies que tienen estrategias k son todo lo opuesto. Estas por lo general no son colonizadoras, pero una vez llegan a un área saben cómo utilizar los recursos disponibles. En este grupo las energías están canalizadas hacia la sobrevivencia de los juveniles, por este motivo tienen pocas crías, pero su chance de sobrevivir es alto. Los padres de estas especies dedican mucho de su tiempo al cuidado de sus hijos, los defienden y les enseñan habilidades para que puedan vivir en su entorno. Por lo general las especies con estrategia k se reproducen más de una vez y los juveniles aprenden a sobrevivir por su cuenta. Pocas especies marinas tienen estrategias k, entre ellas se encuentran los delfines, las ballenas y los tiburones.

Estrategias Reproductivas

Pareja reproducción
foto: Erick Castro

Estrategía r

Maduran rápidamente.

Vida corta, muchos mueren antes de ser adultos.

Sus habilidades en la competencias son pobres.

Gran número de crías en un nacimiento. Tienen poco cuidado parental.

Muchas de las plagas son "r". Población no es regulada por la densidad. Oportunísticas e invaden nuevas áreas.

Estrategía k

Maduran lentamente.

Tienden a tener vida larga.

Buenas habilidades en la competencia.

Pocas crías en un nacimiento

Tienen alto cuidado parental.

Muchas de las especies endémicas son "k". Población se estabiliza en un punto.

Mantienen números estables en los ecosistemas.



Plan de la lección

Introducción (10 minutos)

Recuerde a los estudiantes el ciclo de vida del Caracol Pala. Hable de cómo muchos animales pasan por distintas fases del ciclo para su protección y supervivencia.

Actividad (20 minutos)

Pida a los estudiantes decidir si el caracol pala esta dentro de las especies seleccionadas como r o k. ¿Por qué muchas especies de arrecifes someros son seleccionadas-r? Pida que los estudiantes hagan una lista de las especies r y k.

Actividad 10. Matemáticas del Huevo (20 minutos).

Escoja un par de países (incluido el suyo propio) y registré el número de adultos que capturan cada año. Use a la vez este número para representar el número de caracoles pala adultos en ese país.

Pida a los estudiantes responder a las siguientes preguntas:

- ¿Cuántos huevos de caracol se producen en el país elegido en cada temporada de desove?
- Teniendo en cuenta la tasa de supervivencia, ¿cuántos de esos huevos se convertirán en adultos?
- Si un caracol adulto puede reproducir durante 15 años, ¿cuántos huevos puede producir una hembra durante su vida reproductiva?
- ¿Por qué es necesario para un caracol pala producir tantos huevos?

Actividad - Es una cosa de pelo (10 minutos)

Las larvas del caracol pala nacen con cilios en sus lóbulos que le ayudan en su locomoción y recolección de alimentos. Pida a los estudiantes una lista de otros animales marinos que utilizan cilios en algún momento de su vida.

Conclusión

Discutir cómo el camuflaje y el desove son dos formas en que los animales marinos protegen a sus hijos y ayuda a asegurar la supervivencia genética. Asegúrese de que los estudiantes entiendan la función de los cilios para las larvas, juveniles y animales marinos adultos.

Bibliografía

Colinvaux, P. 1993. Ecología 2. John Wiley & Sons, Inc. New York. 688 pp
Davis, M. & A. L. mantón. En prensa (a). Una guía para el cultivo de caracol reina, *Strombus gigas*. Manual de cultivo de peces, Sociedad Americana de Pesca, vol. 3.

Hoja de Actividades No. 10

Comportamiento Reproductivo

De la siguiente lista de animales, discute los beneficios para ellos de tener su estrategia reproductiva.

ESPECIES CON ESTRATEGIA R	ESPECIES CON ESTRATEGIA K
Algas marinas	Caimanes
Mosquitos	Cóndores
Caracol pala	Osos
Salmon	Venado
Coral	Conejos
Tortugas marinas	Leones
Pez payaso	Delfines

Hoja de Actividades No. 11

Matemáticas de los Huevos

Información general:

El caracol pala tiene fertilización interna, y una hembra puede poner cientos de miles de huevos en una masa de huevos en forma tubular.

Las masas de huevos grandes pueden tomar hasta 36 horas en ser puestas, y pueden medir entre 23 y 40m de largo. Se producen a una tasa de 3m por hora.

Una masa ovígera puede contener entre 310.000 y 750.000 huevos. Las masas de huevos están cubiertas de arena y se camuflan. Las larvas nacen 4-5 después.

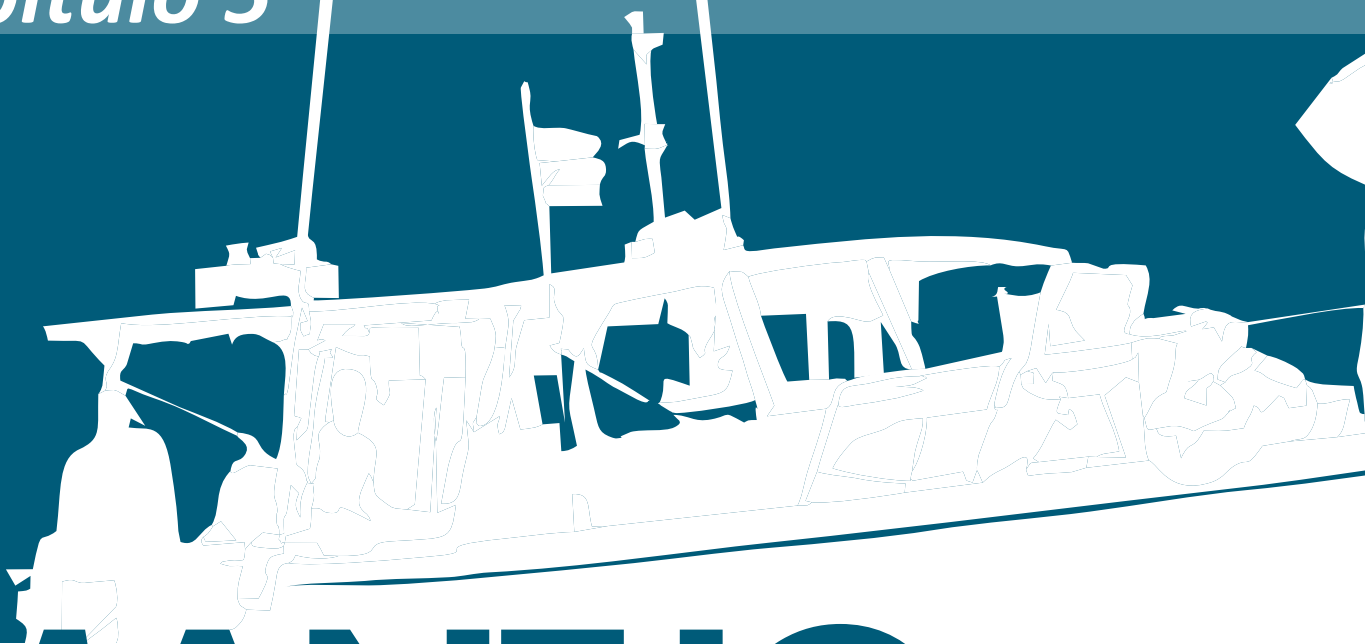
Una hembra puede producir entre 6 a 20 veces masas de huevos en un periodo reproductivo de 8 meses.

Cerca del 0,1% de los huevos puestos llegan hasta el estado adulto (cuando tienen entre 3-4 años de edad).

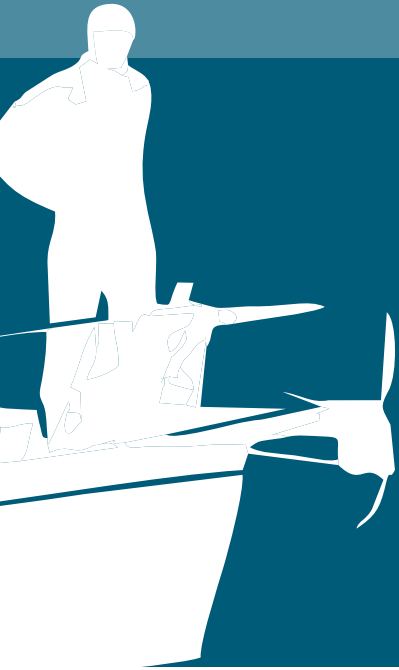
Ahora responda a las siguientes preguntas:

- 1** Cuantos huevos de caracol se producen en una población sana de caracol pala?
- 2** Dado la tasa de sobrevivencia, cuántos de los huevos pueden llegar a reproducirse como adultos?
- 3** Si un caracol adulto se puede reproducir durante 15 años, cuantos huevos puede producir una hembra durante su vida?
- 4** Porque es necesario que un caracol pala ponga muchos huevos?

Capítulo 5



MANEJO *de la* PESQUERÍA



Temas Integrados:

Ciencia, Oceanografía, Lectura

Capacidades esenciales:

Inferir, Investigación, comparación y contraste

Duración:

1 hora de clase

Objetivos:

Los estudiantes aprenderán como está siendo protegido el caracol pala en la actualidad.

Aprenderán:

- La importancia de las Áreas Marinas Protegidas
- Las dificultades del trasplante y la recuperación de las poblaciones de caracol
- Importancia de las corrientes oceánicas

Preparación:

Preparación del maestro:

- Duplicar los materiales adecuados

Materiales de apoyo:

- Link de pagina web saving seaflower conch.
- Link pagina web CITES.

Hojas de actividades:

- No. 12 - Sopa de letras
- No. 13 - Ayuda al caracol

MANEJO de la Pesquería en el Archipiélago

En Colombia, la única pesquería legal de Caracol pala se desarrolla en el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina o Reserva de Biosfera Seaflower. Aquí también ha habido una tendencia negativa, pasando de más de 500 toneladas anuales de carne a principios de los 90's a menos de 100 t en 2002 (Castro, 2003).

Antes de los 1990, las pesquerías en Colombia estaban manejadas por el INDERENA (Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables), y son ellos quienes establecen la primera medida de manejo pesquero para el caracol de pala al declarar en veda permanente el banco de QUEENA en 1987 y una veda temporal para todo el archipiélago desde el 1 de Junio hasta el 30 de Septiembre de cada año. Esta veda que fue ampliada un mes (hasta 31 de Octubre) tres años después. Al desaparecer INDERENA, se crea el INPA (Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura) y se establece el acuerdo 17/1990 para fijar un peso mínimo del filete de 225 g de peso sin limpiar y 100 g de peso limpio. Se mantiene vigente la veda del caracol y se prohíbe el procesamiento de los productos pesqueros a bordo de embarcaciones pesqueras.

En el archipiélago, las plataformas del norte como Serrana, Roncador, Quitasueño, Serranilla, Alicia y Bajo Nuevo son más distantes y por lo general más fáciles de acceder a los pescadores industriales, aunque en los últimos años se han hecho arreglos para que los pescadores artesanales pesquen en estas zonas más ricas. Las plataformas del centro y sur tienen su pesca de caracol cerrada indefinidamente.

Las faenas de caracol utilizan exclusivamente el buceo libre como método de pesca. Cualquier otro método de buceo está prohibido.

En planta de proceso, el caracol sucio o semi-limpio se termina de limpiar y desinfectar, para ser empacado en cajas de 10 kilos, los cuales son vendidos en el comercio local o exportados. Hay caracoles que llegan a la planta con una coloración más oscura, color que de acuerdo a los pescadores se debe a que consume algas rojas de las profundidades, este producto tiene menor valor comercial.

Una vez la carne del caracol ha sido extraída de su concha es lavada, limpiada y congelada. El caracol sucio es el producto que tiene menos limpieza y por lo tanto aun conserva parte de los órganos. Un caracol limpio por el contrario consiste solamente en un filete de carne sin rastros de otros órganos. Una vez semi-limpio o limpio, es empacado en bolsas plásticas de 40 libras y congelado a una temperatura promedio de -15 a -18°C en el caso de la pesca industrial. Los pescadores artesanales utilizan el hielo como método de conservación.

Específicamente en la Reserva de Biosfera Seaflower cada año se determina cual será la cuota de pesca para el siguiente año, una decisión que se toma en Bogotá por el Comité Ejecutivo de la Pesca, quienes consideran las recomendaciones que se presentan desde el ámbito local.

Específicamente en la Reserva de Biosfera Seaflower cada año se determina cual será la cuota de pesca para el siguiente año, una decisión que se toma en Bogotá por el Comité Ejecutivo de la Pesca, quienes consideran las recomendaciones que se presentan desde el ámbito local.

La recomendación que se hace con base en estudios de campo que determinan la abundancia de caracoles en el mar, su distribución, sus procesos reproductivos todo estandarizado por tipo de hábitat o estrato de profundidad para cada banco de pesca. Se han establecido criterios mínimos para determinar si hay un potencial para la pesca, así:

- *La densidad de adultos y juveniles es igual o superior a 100 ind/ha*
- *La densidad de adultos es superior a 50 ind/ha*
- *Un banco pequeño tiene mayor restricción que un banco grande.*
- *La cuota de exportación es diferente de la cuota de extracción porque se debe descontar las perdidas por proceso y el consumo local.*



Filetes Caracol
foto: Jaito Medina

Se hacen estudios de campo por lo menos una vez cada tres años y más frecuentes cuando las condiciones así lo requieren.



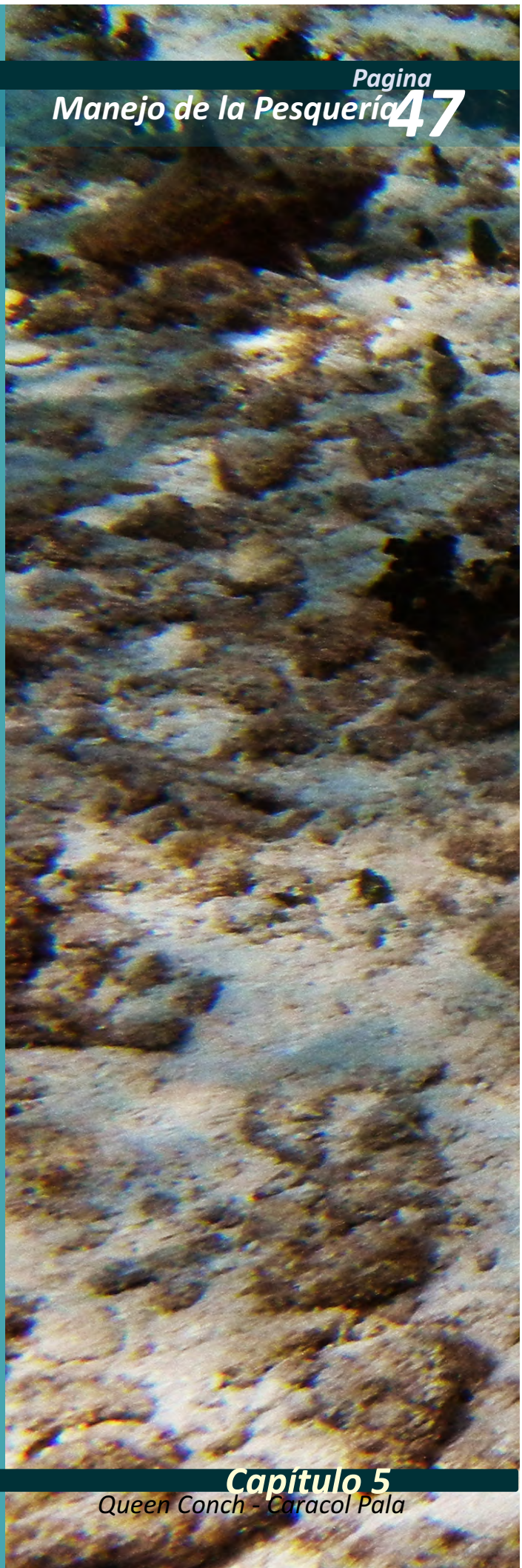
perla caracol
foto: Erick Castro

CITES

Considerando que el caracol se mueve tan lento, viven en aguas someras, no tiene muchos mecanismos de defensa, se congrega para reproducirse y su carne es altamente apetecida es una especie que se pesca en todo el Caribe. La pesca ha sido tan intensa que desde hace varias décadas se le considera una especie amenazada en la mayoría de los lugares donde vive. Por esta razón fue incluida en el listado del listado II de la CITES. La CITES es la convención acordada desde 1960 y que han firmado más de 175 países en el mundo para regular el comercio internacional de especies de fauna y flora que se encuentran amenazadas, y el caracol pala fue incluido en el listado desde 1992.

La convención tiene listados para tres tipos de amenazas así: las del apéndice I se encuentran en estado crítico y solo excepcionalmente se pueden exportar, las del apéndice II su exportación es controlada para ayudar a los mecanismos de recuperación de la especie, las del apéndice III se protegen al menos en un país y se solicita que CITES ayude en su conservación. Hay más de 4300 especies de animales terrestres y acuáticos en el apéndice II.

CITES regula la exportación de todos los sub-productos que se hacen de la especie es decir su concha, su carne y sus perlas. El proceso requiere de una certificación de la autoridad informando que su extracción es legal y se respetaron las regulaciones para su uso y conservación, llenar un formulario especial con firma de los responsables, y hacer verificación en puerto antes de la salida del país. Antes de otorgar un certificado CITES el país de origen debe contar con sus propios estudios para determinar si la especie cumple los criterios de pesca responsable y sostenible.



En 2007, los manejadores pesqueros, científicos y pescadores locales suscribieron el primer acuerdo de manejo responsable del caracol pala, acordando que la definición de cuotas de pesca en el archipiélago se haría hacia el futuro a partir de los resultados de investigaciones independientes de la pesquería. Las investigaciones se hacen periódicamente y las recomendaciones se ... los estudios son adelantados en cinco atolones de la Reserva de Biosfera Seaflower –RB- relativo a su condición de soportar una pesquería.

Así mismo se ha modelado el transporte de larvas de Caracol Pala **Strombus Gigas** en la Reserva de Biosfera SeaFlower (). Los atolones del sur muestran conectividad entre ellos en los dos años de simulación independientemente del pico reproductivo. La conectividad del sur se extiende hasta Providencia (atolón del centro) especialmente en el mes de septiembre es decir el segundo pico reproductivo. Para este mismo periodo, el atolón también parece recibir larvas desde Roncador y en menor proporción de Serrana. Los siguientes tres atolones del norte, Quitasueño, Serrana y Roncador, mostraron mantener potencialidad de flujos de larvas entre sí en ambos picos reproductivos, siendo aparentemente más conspicuo entre Serrana y Roncador.

Por último, los atolones del extremo norte del archipiélago, Serranilla, Alicia y Nuevo, parecen tener flujos entre sí que no son tan consistentes como los notados anteriormente.

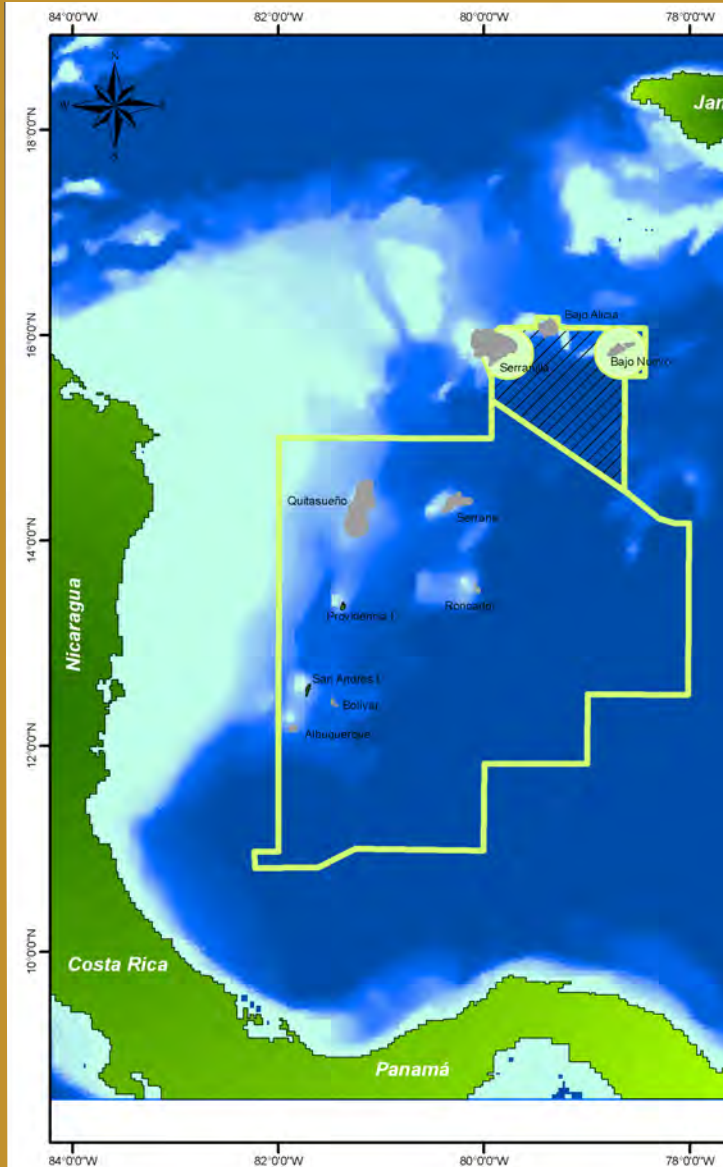
De manera general se nota que los atolones del norte del dominio se mueven hacia la Cuenca Caimán, mientras que en los del sur se quedan en el Giro de Panamá-Colombia


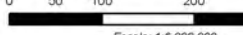

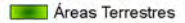
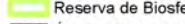
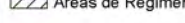
En la RB Seaflower la definición de la cuota de pesca está basada desde 2007 en los resultados de investigaciones sobre la abundancia de la especie, independientes de la pesquería, que estiman las densidades poblacionales por categoría de edad de manera individual para cada atolón. Se considera esta estrategia de manejo conveniente de mantener en el largo plazo.



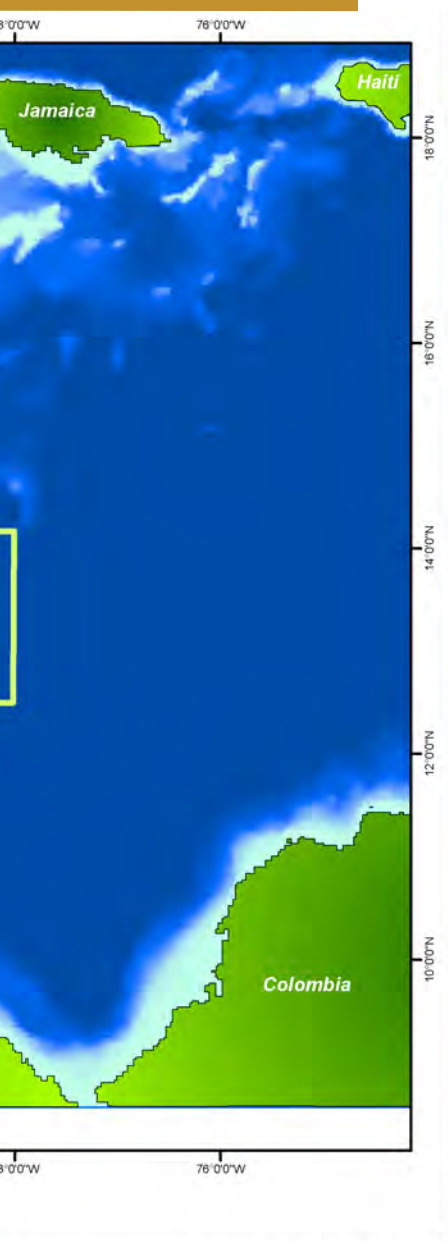
Área Marina Protegida **SEAFLOWER**

El territorio insular y el mar adyacente del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina fue nombrado por UNESCO como la Reserva de Biosfera Seaflower según desde noviembre, 2000. Desde su creación, la reserva ha sido administrada por CORALINA. Con esta reserva se promueve el desarrollo sostenible y la conservación de los arrecifes de coral más extensos de Colombia, las praderas de pastos marinos, los rodales de manglar y su biota asociada. Incluye además montañas submarinas, planos abisales y fosas. Sus cayos oceánicos sirven ofrecen hábitats a importantes colonias anidantes de aves y tortugas marinas.



LEYENDA		 Corporación para el Desarrollo Sostenible de San Andrés, Providencia y Santa Catalina Subdirección de Planeación S.I.G.  Escala: 1:6.000.000
	Atolones y Bancos	
	Áreas Terrestres	
	Reserva de Biosfera	
	Áreas de Régimen común Colombia-Jamaica	
Fuentes: CORALINA		Datum: WGS84
		Fecha: Octubre, 2010
		Técnico SIG: A.Mitchell

Para mayor información consulte
<http://www.unesco.org/mabdb/br/brdir/directory/biores.asp?mode=all&code=COL+05>



Este archipiélago localizado en el Caribe occidental está formado por 10 atolones y otros bancos y arrecifes profundos siendo la frontera más norte de Colombia. Goza de un clima tropical con temperatura promedio del agua de 27°C y lluvias anuales cercanas a los 1,8m3.

Gran parte del territorio (65.000km²) fue además legalizado como el Área Marina Protegida Seaflower y sus objetivos son:

- Recuperar y conservar los ecosistemas, hábitats y la biodiversidad,
- Reducir conflictos entre sus usuarios,
- Promover equidad, mejorar la educación y cooperación interinstitucional,
- Incrementar el sentido de pertenencia,
- Respetar los derechos ancestrales y la cultura isleña tradicional,
- Identificar y promover nuevas alternativas de vida.

Para cumplir con estos objetivos se han definido cinco tipos de zonas a lo largo de tres secciones principales: sur, centro y norte. El AMP también es administrado por CORALINA y tiene varios comités de apoyo para la toma de decisiones.

Con la puesta en marcha del AMP Seaflower se ha contribuido con la generación de un plan de conservación para el caracol pala y se ha participado en la elaboración para la conservación del caracol a nivel nacional. Además se está trabajando conjuntamente con otros países para que la conservación del caracol pala se haga extensiva en el Caribe. Un ejemplo de ellos son los talleres de discusión técnica y el proyecto de recuperación del caracol que se viene realizando ya desde el 2007.

C o n s u l t a r l o g r o s e n :
http://www.coralina.gov.co/intranet/index.php?option=com_content&view=article&id=491%3Asaving-the-seaflower-conch-all-inclusive&lang=es

Hoja de actividades

Introducción (10 minutos)

Muchas de las pesquerías del mundo se están agotando en la actualidad. Pregunte a los estudiantes de donde viene el pescado que comen? ¿Qué tipo de productos del mar comen? ¿Cómo manejamos la producción de los animales de granja (gallinas, vacas, etc)? ¿Cómo manejamos nuestra pesquería?

Actividad. Concha reina de Gestión (30 minutos)

Utilizando al caracol pala como ejemplo, discutir algunas de las estrategias de manejo de la pesca que tienen lugar hoy en día. Haga que los estudiantes investiguen que tipo de manejo de la pesquería del caracol pala se está llevando en el país previamente escogido y etiquételos en el mapa. Pida también a los estudiantes que vayan al mapa en [www.caribbeanaquaculture.org / map.htm](http://www.caribbeanaquaculture.org/map.htm) como un recurso interactivo.

Pida a los estudiantes una lluvia de ideas y pensar sobre las pesquerías de otras especies y qué tipo de programas existen para ayudar a conservar las poblaciones.

Actividad. Áreas Marinas Protegidas (20 minutos)

Haga que los estudiantes investiguen si existe o no alguna MPA en su país. Etiquete la AMP en el mapa del Caribe.

Discutir como una AMP puede ser beneficiosa para proteger el caracol pala.

Actividad - Tiempo de moverse (20 minutos)

Discutir el nuevo concepto, de los científicos del CHN en el Florida Fish and Wildlife, que los adultos cercanos a la costa pueden ser trasplantados en alta mar y así activarlos para el desove. ¿Cómo es esto útil para la población? ¿Puede haber algún impacto negativo?

Conclusión

Discuta la importancia de proteger y / o manejar las pesquerías del mundo.

Bibliografía

Delgado, G. et al. 2004. Translocation as a strategy to rehabilitate the queen conch (*Strombus gigas*) population in the Florida Keys. *Fishery Bulletin*. 102: 278-288.

Hoja de Actividades No. 12

Sopa de Letras

M	J	N	I	Y	E	O	V	E	D	A	R	E	W	L
S	O	T	H	P	I	N	Y	Q	H	D	R	A	B	K
A	T	L	G	N	B	X	W	C	A	B	S	X	A	Z
E	D	R	U	K	L	C	N	I	U	H	Z	D	F	L
C	Q	J	D	S	E	O	V	T	G	R	A	T	P	I
A	S	O	Y	U	C	S	C	H	P	Z	L	O	N	H
R	L	X	X	G	V	O	J	Z	A	I	G	T	W	E
A	L	A	P	U	Z	X	B	N	P	C	A	V	I	R
C	I	E	K	F	T	I	E	W	H	M	S	P	Q	B
O	D	Z	J	S	O	M	G	I	G	A	S	L	C	I
L	U	W	H	N	A	Q	F	V	C	U	G	O	N	V
A	J	E	S	P	E	C	I	E	B	R	W	C	T	O
S	T	A	B	A	W	S	T	M	U	Z	O	H	E	R
L	I	M	Z	S	L	K	O	Y	T	D	E	Q	U	O
N	Q	Y	W	T	P	R	N	P	E	O	T	N	I	L
B	L	I	L	O	T	E	S	R	P	S	E	A	N	W
R	E	T	A	S	O	N	I	R	A	M	Y	S	B	H

MOLUSCO

VEDA

ESPECIE

AMENAZADA

PASTOS MARINOS

ALGAS

HERBIVORO

CARACOL PALA

JUNIO - OCTUBRE

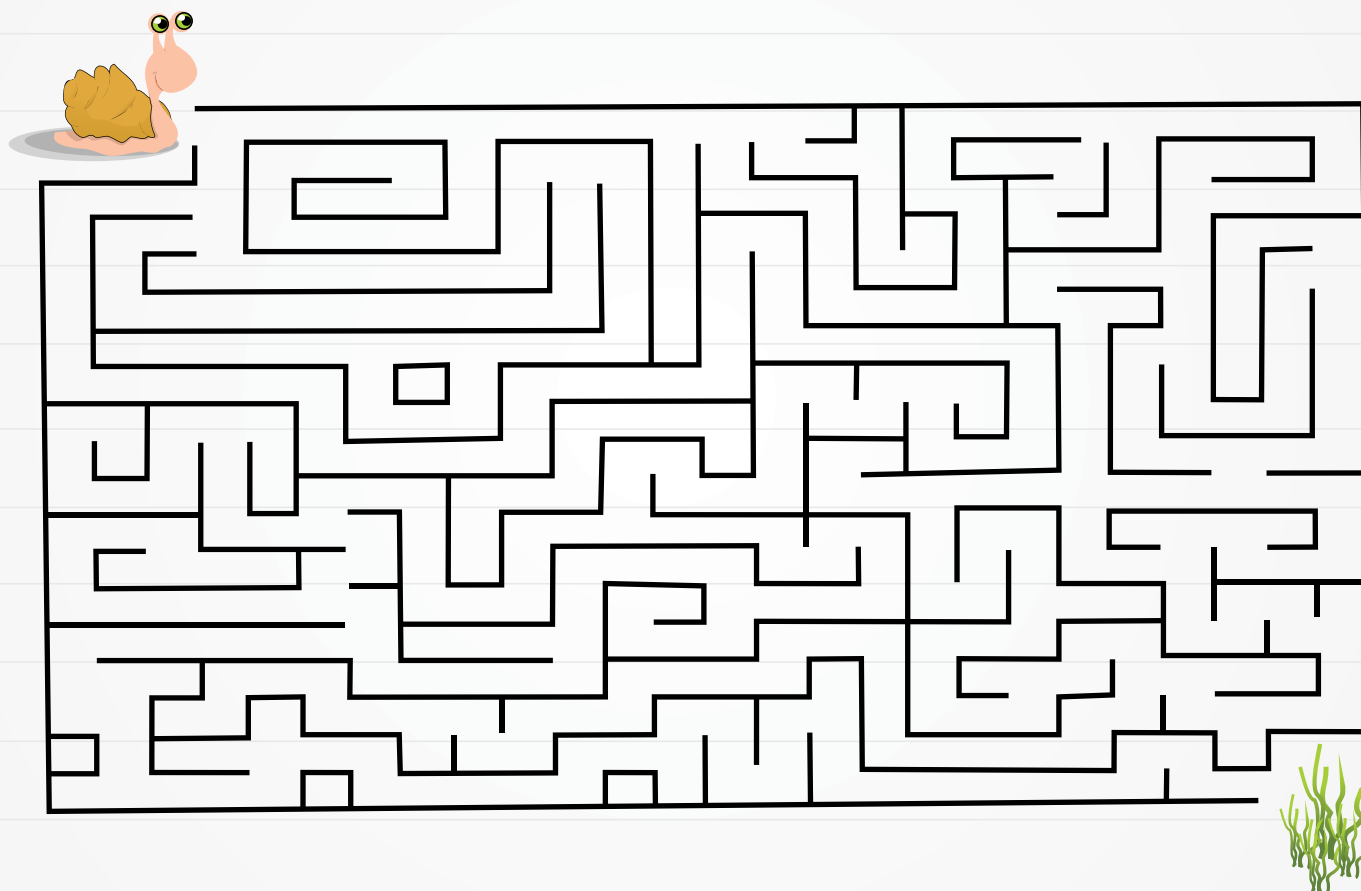
STROMBUS GIGAS

CONCHA

PIE

Hoja de Actividades No. 13

Ayuda al Caracol a Encontrar su Pasto Marino



Vocabulario Caracol Pala

EL CARACOL PALA: Caracol marino herbívoro muy importante en la pesquería artesanal e industrial del Archipiélago de San Andrés y del Caribe.

STROMBUS GIGAS: Nombre científico del Caracol pala.

PROBÓSCIDE: Un órgano largo y flexible - como hocico- que se utiliza para la alimentación

PEDÚNCULO OCULAR: Extensión a manera de tentáculo que soporta a los ojos

PIE: La estructura muscular que utiliza el caracol para la locomoción y es la parte del caracol pala que consumen los seres humanos

OPÉRCULO: Estructura dura en la punta del pie, que utiliza el caracol pala para ayudar al movimiento. Utilizado a manera de palanca.

MASA DE HUEVOS: Estructura que es fertilizada internamente para ser liberada posteriormente por la hembra del caracol pala, semejante a una masa de hilos. Cada masa de huevos puede contener medio millón de huevos.

LÓBULOS: Estructuras con cilios o pelitos, sólo se encuentra en la etapa larval. Utilizada para la locomoción, la alimentación, y para obtener oxígeno de la columna de agua.

CONCHA: Cubierta externa dura característica de los moluscos. Los caracoles nacen con una concha y la concha crecerá con ellos a medida que envejecen.

RÁDULA: El aparato de la boca como en la punta de la trompa utiliza para raspar las algas de las hojas de pastos marinos y los granos de arena.

BENTÓNICOS: Otro término para un animal que habitan el fondo del mar

VELIGER: A las larvas (que nadan libremente) la concha

ESPIRA: Los puntos o extremos de la concha de caracol. Estos se forman como un mecanismo de defensa para que el shell se ve más grande de lo que es y hace que sea difícil para los depredadores de aplastar

PASTOS MARINOS: plantas de flores submarinas llamadas praderas o pastos, ya que sus hojas son largas y estrechas, verdes la mayor parte del tiempo, y porque estas plantas crecen a menudo bajo la forma de grandes praderas, que recuerdan a los pastos.

ESTILETE CRISTALINO: El Caracol pala posee un bastón gelatinoso transparente que mide más o menos 10 cm, el cual sale de la masa visceral cuando se limpia el animal para su preparación. En realidad, este bastón es un elemento del tubo digestivo presente en la mayor parte de los moluscos; que es secretado por la pared de un anexo del tubo digestivo llamado saco del estilete. Es un comprimido de enzimas que se disuelven progresivamente en el estómago y participan en la digestión.

MANTO: El manto es el tejido que secreta la concha; recubre el cuerpo de todos los moluscos en contacto con la concha. El manto recubre la cavidad en la cual se encuentran la branquia y en la cual desemboca el tubo digestivo, el riñón y el aparato genital. El manto forma un borde de color naranja.

Directivos y Coordinadores

Elizabeth Tatlor Jay
Directora General

J. Edith Carreño Corpus
Subdirectora de Planeación y Mejoramiento Institucional

Opal Bent Zapata
Subdirectora de Gestión Ambiental

Arne Britton
Subdirector de Mares y Costas

Katherine Archbold Ramirez
Secretaria General

Rafael Medina Whitaker
Subdirector Jurídico

William Austin Archbold
Jefe Oficina Asesora Control Interno

Cluadia Marcela Delgado
Coordinadora de Educación Ambiental Y Participación Comunitaria

Giovanna Peñaloza
Coordinadora Oficina Providencia y Santa Catalina

Nacor Bolaños
Coordinador de Areas Protegidas

Jenny Bowie Wilches
Coordinadora Control y Vigilancia

Consejo Directivo

Aury Guerrero Bowie
Gobernadora del Departamento

Arturo Robinson
Alcalde Municipio de Providencia y Santa Catalina

Cleopatra Marrugo
Representante Presidencia de la República

Silvia Pombo Carrillo
Delegada del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Capitán de Navío Francisco Arias
Director General INVEMAR

Contralmirante
ERNESTO DURÁN GONZALEZ
Director General DIMAR

Gustavo Eliécer Hooker Corpus
Director Departamento de Planeación Departamental

Marcela Sjogreen Velasco
Secretaria de Agricultura y Pesca

Nancy Gutiérrez
Representante Gremios Económicos

Carlos Thyme James
Representante Gremios de la Producción Artesanal, Agropecuaria y Pesquera



Seaflower

TIBURCIA Y SUS PEQUEÑOS



2012

AUTORA: Nery Durley Taylor Robinson

COAUTORAS: Martha Lucia Manrique, Diana Cecilia Hurtado y Benett Biscaino

REVISADO POR: Martha Prada



CLME- CORALINA SAN ANDRES

Para dar comienzo a esta historia durante un lapso de tiempo no más de 30 segundos deberá sonar toda la mezcla de sonidos marinos para lograr en el grupo una concentración absoluta en la historia y que sueñen junto a esto en un mundo mágico con colores, vida, movimientos, alegría y risas un mundo la cual ellos con trabajo inconsciente pedirán a gritos el ser real.

En las profundas aguas del mar de los 7 colores escondida entre corales sale muy lentamente una tiburona la cual era muy diferente a todas las demás. Era muy pero muy alegre, amorosa y juguetona su nombre era Tiburcia, ella por su gran amor a todas las creaturas del océano era la encargada de la educación de los más pequeños en el fondo del mar.

TIBURCIA: *Todos los días muy temprano....* Tiburcia se levantaba con mucha alegría a hacer el aseo de su hermosa casa, limpia por aquí, limpia por allí, para que los corales queden libres de todo sedimento y tanta basura. **“estoy cansada de limpiar todos los desechos que botan al mar”**, en ocasiones le daba una profunda tristeza pues se acordaba de su esposo el gran Rabúm, y decía: “hay mi hermoso rabúm nunca habrá en este arrecife un tiburón tan fuerte y valiente como tú, ni un día he dejado de pensar en ti y la forma en que te cortaron tus aletas y te dejaron ahogar ahhhhhhh por eso decidí enseñar a todos que no somos los villanos del paseo every thing happen in the sea is shark. Quiero mostrar al mundo de lo que somos capaces y por eso soy la profe tiburcia, de Pronto seme me hace tarde debo recoger mis pequeños”.

Al mismo tiempo que la profe Tiburcia recogía a sus pequeños estudiantes del mar, bailaba al son de su canto...

Hey heyheybuguibugui hey
Vamos todos a pasarlo bien
Heyheyheybuguibuguihey
A la escuela a aprender

Nota: Durante el recorrido de Tiburcia en todas las zonas marinas se encontrará una gran diversidad de peces y especies marinas revoloteando y jugando.

CAPARAZÓN Y ESPINOSA entre aguas profundas y variedades de pastos marinos, se encontraban reunidos gran diversidad de especies marinas las cuales jugaban y revoloteaban en el mar espera de la profesora Tiburcia.

Al rato con una gran risa llena de alegría y gozo tiburcia recoge uno a uno a sus alumnos:

TIBURCIA: buenos días Caparazón(tortuga), buenos días Rosadita(caracola juvenil), buenos días Chernin (Cherna o mero), buenos días Espinosa(langosta espinosa juvenil), vamos todos a la escuela suban suban suban al trencito que nos vamos cantando.

ELLAS Y ELLOS TODOS CONTESTABAN: Buenos días querida profesora.

Tiburcia cantaba: Hey heyheybuguibugui hey.....

Ellos contestaban: Hey hey hey bugui bugui hey....

Tiburcia cantaba: Vamos todos a pasarla bien

Ellos contestaban: Vamos todos a pasarla bien

Durante el recorrido a la escuela los niños cantando y jugando van aprendiendo.

CAPARAZÓN: amiga amiga espinosa no corras no corras que nos dejas atrás.

ESPINOSA: caparazón lo siento no puedo ir más lento recuerda que tengo un movimiento en mi cola que me ayuda a impulsarme velozmente y aunque quisiera caminar más lento mis patas largas y articuladas median un paso firme que tu no podrías aguantar.

ROSADITA: Querida profesora tiburcia porque somos todos tan diferentes será que venimos cada uno de planetas diferentes?

PROFESORA TIBURCIA:No mis pequeños cada uno de nosotros pertenece a una especie importante para el ecosistema marino, todos somos diferentes y cada uno posee ventajas sobre los otros, para asegurar el que todos logremos sobrevivir.

CHERNIN en silencio y pensativo no opinaba ni aportaba a la conversación.

CAPARAZÓN observaba y escuchaba muy atentamente la conversación pero en su mente pensaba....¿Que pasara con Chernin esta en silencio y normalmente es muy participador?¿qué le pasará?

Pregunta:¿Qué te pasa Chernin porque tan callado?

CHERNIN contesta:“nada, nada.... solo que veo veo que todos tienen algo especial para alagarse, pero yo no tengo nada, soy cabezón, ojón, y bocón o “maluquito”, además con grandes manchas, no puedo respirar fuera del agua, no tengo caparazón para esconderme como tú, no tengo largas patas para correr como espinosa, no cargo una casa rosada y bonita en mi espalda como rosadita, no tengo afilados dientes para alimentarme como mi profe, solo soy un pez carnívoro pero debilucho”.

PROFESORA TIBURCIA:Chernin, no te sientas malpues tienes grandes ventajas solo que tu cierras los ojos y no las vez!, eres un pez carnívoro de manchas muy atractivo para los humanos eres brillante y muy vistoso, tu carne es muy apetecida, tienes aletas las que te permiten ser el más veloz entre nosotros, eres un poco solitario, habitas entre arrecifes, coral o fondos cavernosos de gran profundidad.

Como vez Chernin tienes muchas características que te dan ventajas sobre tus compañeros la que más se parece a ti soy yo la gran Tiburcia.

CAPARAZÓN. Si profesora, todos somos maravillosos y bellos, pues ser tan diferentes nos hace muy especiales

Nosotros las tortugas somos las más tranquilas y relajadas del ecosistema nadamos libremente por los mares alrededor de todo el mundo, además tenemos ventajas estupendas, cuando quiero visitar la tierra para depositar mis huevos solo me acerco a la orilla saco mis aletas y ando por la arena, si quiero nadar puedo nadar en aguas profundas o en aguas somera, si quiero descansar en el fondo me arropo en mi caparazón y descanso engañando a mis depredadores y como si fuera poco , vivo durante años y años por mucho mucho mucho tiempo.

ROSADITA:(con un gran grito termina la conversación), siiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiii llegamos a la escuela llegamos a la escuela y hoy aprenderemos sobre los corales.

Profe miren miren.... los corales los corales hay muchos de diferentes formas y tamaños.

ESPINOSA: Profe porque los corales son como piedras son duras?

TIBURCIA: Bueno mis pequeños en sus puestos, les voy a enseñar un poco de los corales. Quieren aprender?

CHERNIN: Mi mami me dice que los corales son parte muy importante del ecosistema marino, son como el corazón del universo marino, son como los bosques nos sirven para escondernos y su función es importante para mantener el equilibrio y riqueza de los mares.

TUBURCIA: Es correcto Chernin y como tu sabes tú mami es muy sabia, es una de las especies con más experiencia en este mundo.

Les explicare hagan silencio y presten mucha atención.

Los corales son formaciones de apariencia rocosa formadas por muchos animalitos, pólipos que son muy pero muy pequeños que se juntan para entre todos recoger del agua carbonato de calcio, y poco a poco van construyendo y construyendo estructura de apariencia rocosa que llegan a ser arrecifes, son un refugio y nos protegen también de los huracanes... pues las olas al golpear contra las barreras arreciales disminuyen su fuerza.

ESPINOSA: Profesora tiburcia mi papá me dijo que los arrecifes de coral son como semilleros de algunas especies pues allí muchos de nosotros los juveniles podemos escondernos de los depredadores, pero también me dijo que se aproxima la temporada de huracanes.

TIBURCIA: Saber sobre huracanes y cuando nos dicen que se aproximan nos produce mucho miedo, por eso es importante estar preparados. Tener siempre identificados los albergues más cercanos y que todos en la familia conozcan un punto de encuentro en caso de una alerta, un botiquín de emergencia y otras medidas de prevención.

CAPARAZÓN: Profe y el botiquín emergencia de contener medicamentos esenciales tales como: antisépticos, material de curación a medicamentos especiales si en la familia hay alguien con enfermedad ya medicada.

CHERNIN: Yo, yo digo qué debe tener el bolso: Una linterna, baterías, alimentos no perecederos, agua limpia, ropa de protección, impermeables y una radio.

TIBURCIA: Si mis pequeños pero acordémonos corales y los manglares sirven para muchas muchisisimas cosas como refugios. Los corales son barreras naturales que amortiguan las tempestades del mar, protegen nuestras costas de huracanes y vientos fuertes además son el bello jardín del mar y los manglares son como el bosque del mar que protege la tierra por eso no deben ser talados.

Cada uno de nosotros debemos saber cuál es nuestro refugio más cercano.

ROSADITA: Profe yo profe yo quiero aportar, yo sé algo.

TIBURCIA (responde): Dime rosadita.

ROSADITA: yo escuche una vez un buzo biólogo explicando a unos alumnos sobre los corales él decía: Mira los corales parecen rocas pero no son rocas son como animales al revés tienen sus huesos afuera y el cuerpo blando adentro. Son muy delicados, el agua de alcantarillas, las aguas de desecho, los sedimentos a causa de la deforestación llegan al mar, se pegan a los arrecifes y con el tiempo ayudan a crecer exageradamente muchas algas

dañinas, que ahogan a los pólipos (**animales que forman los corales**) terminando así poco a poco con nuestro hermoso jardín marino.

TIBURCIA: Rosadita gracias por tu aporte eso fue muy importante. Yo creo que esos buzos eran los protectores del mar de algunas de tantas entidades que velan por nosotros y nuestra salud, gracias a ellos hoy podemos vivir más tranquilos siguiendo nuestro ciclo de vida es decir nacer, crecer, reproducirnos y luego morir, sin temor a ser capturados en época de veda o quizás siendo juveniles como ustedes.

CAPARAZÓN: Profe y cuáles son esas entidades.

CHERNIN: Hay caparazón eres tan olvidadizo recuerda esas entidades son CORALINA, La Gobernación, INCODER, La Universidad Nacional y el SENA, sabes ellos por fin se dieron cuenta que la unión hace la fuerza y ahora trabajan juntos para mejorar nuestro mundo marino.

CAPARAZÓN: Ahhh si,, si, si ya me acorde pero espero que los niños también se lo aprendan.

PROFESORA TIBURCIA: mis pequeños hoy nos amenaza la presencia de un intruso un pez que viene de muyyyy muyyy lejos el indo pacifico, aun no se sabe claramente como llevo pero esta arrasando con todos nosotros es muy bonito parece que tuviera unas alas grandes pero está haciendo mucho mucho daño. Hahahahahahah! Lion! Lion!
¿Qué hacemos?

ESPINOSA: profe ¿porque los tiburones no se comen al pez león?

PROFE TIBURCIA: Mira espinosa lo que pasa es que no estamos acostumbrados a comerlo y tenemos miedo. se sabe que el pez león tiene un veneno en las espinas que es dañino, y no tenemos agua caliente para que no nos haga daño, seguramente pasara un buen tiempo hasta que lo aprendamos a comer.

PROFE TIBURCIA: Bueno niños la clase de hoy estuvo muy divertida, vamos a casa para descansar y recuerden hay que tener cuidado con el pez león, es delicioso pero hay que tomar precauciones para que su veneno no nos afecte.

Al rato saliendo todos de clase dice caparazón a sus compañeros.

CAPARAZÓN: amiguitos, vamos a jugar un ratico, vamos a divertirnos entre los corales ¿sí?
Todos respondieron siiiii. Vamos a jugar.

Mientras jugaban se asoma por un lado el pez león y grita CHERNIN.

CHERNIN: The Lion fish, the Lion fish, Run Run.

Al rato sale TONTÍN preguntando

TONTIN: Que paso que pasó, de que me perdí? Y quien es el pez León?

CAPARAZÓN: Ay Tontín Tontín, siempre durmiendo en clase. El pez león es un pez con aletas espinosas y venenosas que nos puede comer a todos nosotros.

TONTIN: Ayl entonces hay que cuidarnos del pez león.

ROSADITA: Cuidado!, Cuidado! ahí está ahí está el pez león el pez león.

Ellos Contestan mirando para atrás: Donde Donde?

Rápidamente nadando, nadando y saltando, saltando siguen devuelta el camino a sus casas y de esta manera el pez león vuelve esta historia el juicio final persiguiendo a Rosadita, Espinosa, Caparazón, Chernin y Tontín, quienes logran refugiarse seguros en sus casas de arrecifes y colorín colorado este cuento se ha acabado.

SEAWAVE: Bueno niños para terminar esta maravillosa obra les traigo un mensaje especial que quiero que se les quede en sus mentes y en sus corazones para siempre.

“Nuestro mar de los 7 colores ecosistema mágico lleno de diversas especies que hay que conservar, cuidar y a otros personas enseñar por igual”.