

## Producción secundaria del Gasterópodo *Nerita fulgurans* en una localidad costera de, Cumaná, edo. Sucre, Venezuela.

Antulio Prieto<sup>1</sup>, Mariela Cova<sup>2</sup> Esaul Prieto<sup>3</sup>, Francisco Velásquez<sup>4</sup>

Universidad de Oriente, Departamento de Biología<sup>1, 4</sup>  
Cumaná, edo. Sucre, Venezuela.

Instituto Nacional de Tierras, área; Recursos Naturales<sup>2</sup>  
Cumaná, edo. Sucre, Venezuela.

Universidad Politécnica Territorial Clodosbaldo Russian<sup>3</sup>  
Cumaná, edo. Sucre, Venezuela.  
aspa2021@hotmail.com

Fecha de recepción: 03/05/2018

Fecha de aceptación: 30/08/2018

Pág: 36 – 46

### Resumen

El gasterópodo *Nerita fulgurans* es una especie relativamente abundante en costas rocosas intermareales de Venezuela. Utilizando un diseño de muestreo al azar simple se determinó la producción de biomasa de una población de caracoles fijados a sustratos duros desde octubre 2013 hasta octubre 2014 en la localidad de El Monumento, Cumaná, estado Sucre. La producción secundaria se evaluó por el método de la tasa específica de crecimiento, obteniendo una densidad promedio de 97,8305 ind/m<sup>2</sup> y una biomasa promedio en peso seco de 3,3986 g/m<sup>2</sup>, sin diferencias significativas mensuales. Utilizando un modelo de crecimiento con parámetros finales de  $L_{\infty}=26,88\text{mm}$ ,  $K=2,31/\text{año}$  y  $t_0=-0,3$  se obtuvo una producción secundaria total de 4,9939 g/m<sup>2</sup>/año, siendo el intervalo de talla 16,01-20,00 mm el que aportó la mayor cantidad (1,4715 g/m<sup>2</sup>/año). La máxima producción se obtuvo entre abril-mayo 2014 (0,5581 g/m<sup>2</sup>/año) y la mínima entre septiembre-octubre 2014 (0,3224 g/m<sup>2</sup>/año). La producción por individuo osciló entre 0,0220 y 0,3534 g/m<sup>2</sup>/año con la misma tendencia temporal de la total, aunque no se determinó correlación de los incrementos de producción con la temperatura y la salinidad, la mayor producción ocurre durante la época de surgencia costera en la zona. La relación producción/biomasa fue de 1,4693/año, resultados que indican que *N. fulgurans* es capaz de renovar su biomasa anualmente.

**Palabras Clave:** *Nerita fulgurans*, producción, biomasa, Cumaná, Venezuela.

Secondary Production of Gastropod *Nerita fulgurans* in a coast a locality of Cumana, State Sucre, Venezuela.

### Abstract

The gastropod *Nerita fulgurans* is a relatively abundant species on intertidal rocky coasts of Venezuela. Using a simple random sampling design, we determined the biomass production of a snail population fixed to hard substrates from October 2013 to October 2014 in El Monumento, Cumaná, Sucre state. Secondary production was evaluated by the specific growth rate method, obtaining an average density of  $97.8305 \text{ ind}/\text{m}^2$  and an average biomass in dry weight of  $3.3986 \text{ g}/\text{m}^2$ , with no significant monthly differences. Using a growth model with final parameters of  $L_{\infty}=26.88 \text{ mm}$ ,  $K=2.31/\text{year}$  and  $t_0=-0.3$ , a total secondary production of  $4.9939 \text{ g}/\text{m}^2/\text{year}$  was obtained, the size interval 16.01-20.00mm which provided the largest amount ( $1.4715 \text{ g}/\text{m}^2/\text{year}$ ). The maximum production was between April-May 2014 ( $0.5581 \text{ g}/\text{m}^2/\text{year}$ ) and the minimum between September-October 2014 ( $0.3224 \text{ g}/\text{m}^2/\text{year}$ ). Production per individual ranged between 0.0220 and  $0.3534 \text{ g}/\text{m}^2/\text{year}$  with the same temporal trend as the total, although no correlation was found between production increases with temperature and salinity, the highest production occurs during the season of coastal upwelling in the area. The production / biomass ratio was 1.4693 / year, which indicates that *N. fulgurans* is able to renew its biomass annually.

**Key words:** *Nerita fulgurans*, production, biomass, Cumaná, Venezuela.

## Introducción

Los moluscos constituyen uno de los grupos de invertebrados marinos más abundantes en los ambientes costeros, siendo representantes típicos de las playas arenosas, rocosas, bancos de fanerógamas y macroalgas, entre otros (Soares, C., Gómez, V. y Silva, R., 2003 [17]), estando su distribución en la zona intermareal influenciada por la interacción de las mareas, factores físico-químicos y latitudinales los cuales condicionan su ciclo de vida (Díaz, J. y Puyana M., 1994[3]; Crisp, D., 1971[10]).

Dentro del *Phylum Mollusca*, la clase Gastrópoda es la más extensa de los moluscos, siendo descritas más de 120.000 especies vivientes, de las cuales 35.000 son fósiles (Kenneth, W., 1993)[9]. En esta clase se encuentra la familia *Neritidae* (Rafinesque, 1815) que presenta una concha globular gruesa, con abertura amplia, espiras muy baja, último giro y abertura grandes, columela ancha y plana; opérculo calcáreo planispiral, con una pequeña proyección no visible cuando el animal está retraído con un labio externo dentado en su interior.

Uno de sus miembros, *Nerita fulgurans* (Gmelin, 1791) presenta una concha de tamaño pequeño-mediano (25mm), ornamentada con numerosos cordones, espirales delgados, coloración difusa con manchas marrones, negras, grises y amarilla; con dos dientes pequeños en la columela, y un opérculo gris o marrón claro. Se encuentra distribuida en el Atlántico continental desde Bermudas y Florida hasta Brasil y es muy común en las comunidades intermareales y submareales de las costas rocosas de Cumaná, estado Sucre, Venezuela donde coexiste con otras

especies del mismo género y diversos grupos de invertebrados.

En cualquier comunidad la producción secundaria de una población de una especie constituye junto con la biomasa una de las medidas más importante para evaluar la salud y la dinámica de un ecosistema. La producción somática de una población es importante porque evalúa el papel trófico de la misma en una comunidad y también permiten hacer comparaciones con otras (McLachlan, A. y Lombard, H., 1980[14]). Por otra parte indica la formación de biomasa a través del crecimiento de un individuo o colectivamente en términos de una población en el tiempo, constituyéndose en una variable que integra evaluaciones de densidad, biomasa, tasa de crecimiento, reproducción y supervivencia de una población[10]. En la presente investigación se analiza la producción de *N. fulgurans* en una comunidad rocosa intermareal situada en la costa de Cumaná, estado Sucre, Venezuela.

## Materiales y métodos

### Área de estudio

El área de estudio se encuentra ubicada en la costa sur del golfo de Cariaco, donde se establecieron cinco (05) estaciones de muestreos (Figura 1). Todas las estaciones presentaron un litoral rocoso, con muy poca influencia de la acción del oleaje, por estar protegidas dentro del Golfo. El clima de la zona es húmedo tropical con vientos predominantes en dirección este-oeste desde noviembre hasta mayo con un bajo régimen lluvioso y un máximo entre agosto y octubre. El rango mareal es muy bajo oscilando entre 10 y 20 cm, con una surgencia costera que ocurre entre los meses de fuertes vientos (enero-abril), originando variaciones en la temperatura superficial de hasta 10C. Además el área se encuentra antropogénicamente intervenida, con un alto grado de contaminación por la influencia de aguas servidas provenientes de la ciudad de Cumana (Fernández, J., 2006[5]; Ferráz, E., 1987[6]).



Figura 1: Ubicación geográfica del área de estudio.

Fuente: Google earth

## Metodología de campo y de laboratorio

### Metodología de campo

Las muestras fueron recolectadas mensualmente en cada una de las estaciones señaladas anteriormente, entre octubre 2013-octubre 2014 por un período de un año, para lo cual se utilizó una cuadrada de  $0,25m^2$ , recolectando en puntos al azar en forma continua y por triplicado, raspando la superficie con una espátula manualmente todo el material presente encima y debajo de las rocas de forma manual. Los organismos recolectados fueron colocados en bolsas plásticas etiquetadas, y trasladadas al Laboratorio de Biología de Poblaciones, Núcleo de Sucre, de la Universidad de Oriente.

### Metodología de laboratorio

Las muestras se colocaron en envases de vidrio (previamente identificados con la estación y fecha de recolecta) conteniendo una solución de formalina marina al 8%. Los organismos se identificaron con la ayuda de las claves taxonómicas (Díaz, J. y Puyana M., 1994[3] y los recolectados en cada cuadrada (por triplicado) en cada estación muestreada, se cuantificaron, con el fin de estimar la abundancia (N), y se les determinó la longitud total (Lt) con un vernier de 0,1 mm de precisión, medida desde el ápice hasta el borde inferior de la concha, extrayendo con la ayuda de un equipo de disección la carne determinando el peso seco (Ps) de los tejidos blandos, deshidratándolos en una estufa a 60C por 75 h y luego se pesaron en una balanza analítica de 0,001 g de precisión.

Las relaciones mensuales de estos parámetros se analizaron en 40 individuos distribuidos en todas las clase de tallas y se expresaron con la ecuación  $Ps = a Lt^b$ , donde Ps representa el peso seco en gramos, Lt la longitud total, a y b son las constantes, determinadas por el método de los mínimos cuadrados. La significancia estadística de la correlación se estimó por el método de Hotelling (Sokal, R. y Rohlf, F., 1995[18]. A los datos de abundancia y biomasa seca de la carne de los caracoles se les aplicó un análisis de varianza doble (Anova Multifactorial) homogeneizando todos los datos para las comparaciones de los valores medios. Para determinar si existían diferencias significativas entre los datos obtenidos se aplicó la prueba a posteriori Duncan, con un nivel de significación de 0,05[18].

La producción somática (Ps) se determinó en clases de 4 mm de longitud por el método de la tasa específica de crecimiento en peso ( $g/m^2/año$ ) según la ecuación  $Ps = \sum Ni * Pi * Gi$ , donde Ni es la densidad promedio de bivalvos ( $N/m^2$ ) Pi, es el peso promedio del peso (g) en las clases de longitud i y Gi es la tasa específica de crecimiento en peso ( $año^{-1}$ )[10]. Para ello se utilizaron en la distribución de clases de longitud de 4 mm, los promedios mensuales de peso, densidad, la regresión longitud-peso seco y los parámetros de crecimiento de la ecuación de Von Bertalanffy que había sido reportada por Mago, M. (2011)[12] en la misma zona cuyas constantes fueron:  $L_{\infty} = 26,88$  mm,  $K = 2,31/año$  y  $t_0 = 0,3$ . La tasa específica de crecimiento en peso de cada clase de longitud se estimó según la fórmula:  $Gi = B * K * (L_{\infty} - Li) / Li$ , donde b es el exponente de la regresión longitud-peso,  $L_{\infty}$  y K son los parámetros de crecimiento de la ecuación de Von Bertalanffy y Li es la longitud media de cada clase de longitud i. La producción i individual Pi

( $g/m^2/año$ ) se estimó según:  $P_i = G_i P_i$  y la biomasa promedio (B) de la población como:  $B = \sum P_i N_i / i$  [10].

Finalmente la relación producción/biomasa promedio se calculó por la expresión:  $P/B$  (año). La temperatura y salinidad se determinaron mensualmente utilizando un termómetro de mercurio con 0,01C de precisión y un refractómetro con 0,1 % de precisión.

## Resultados

La distribución total de frecuencias de tallas de *N. fulgurans* en las estaciones muestreadas indica que se encuentra distribuida en un amplio margen de tallas comprendidas entre 4 y 29 mm de longitud total (Lt), observándose mayor predominio de individuos entre los intervalos de 16 a 18 mm, las cuales representaron el 22,74 % de la población total, seguido de los intervalos comprendidos entre 13-15 mm y 19-21 mm. Las menores frecuencias se observaron en los más pequeños (4-6 mm) y los más grandes (25-27 mm) con pocos organismos hacia los rangos de talla entre 28-30 mm.

En todas las estaciones se recolectó un total de 7.335 ejemplares, observándose una abundancia homogénea durante los meses de muestreo, evidenciándose las mayores densidades en los meses de febrero-2014 con  $104,56 \text{ ind}/m^2$  y julio-2014 con  $108,43 \text{ ind}/m^2$  y las menores en los meses de noviembre-2013 con  $77,04 \text{ ind}/m^2$  y diciembre-2013 con  $82,46 \text{ ind}/m^2$ , sin diferencias significativas mensuales ( $F_s=0,60$ ;  $P>0,05$ ) (Figura 2). La biomasa en peso seco presentó los valores más altos en los meses de mayo-2014 ( $3,84 \text{ g}/m^2$ ) y julio-2014 ( $4,59 \text{ g}/m^2$ ), los más bajos durante los meses noviembre-2013 ( $2,69 \text{ g}/m^2$ ) y octubre-2014 ( $2,76 \text{ g}/m^2$ ) con diferencias significativas mensuales ( $F_s=8,75$ ;  $P<0,05$ ) (Figura 2).

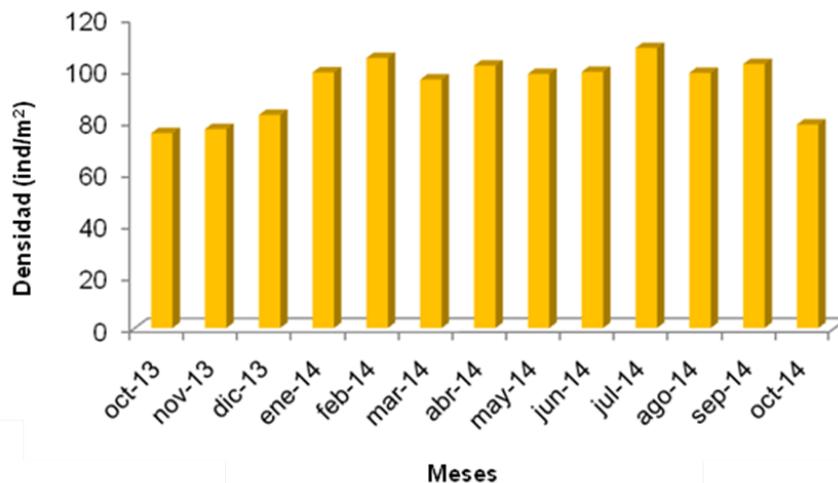


Figura 2: Variación de la Densidad poblacional mensual, desde octubre 2013 a octubre 2014 de *Nerita fulgurans* en la localidad El Monumento, Cumaná, estado Sucre, Venezuela.

La biomasa en peso seco de la población distribuida en clases de longitud de 4 mm oscilo entre 0,2053 g/m<sup>2</sup> en el intervalo entre 4 -8 mm y 5,15 g/m<sup>2</sup> en el de 20 -24 mm siendo despreciable en los más pequeños (0-4 mm) por la escasa cantidad recolectada (Tabla 1).

Período	Densidad (ind/m <sup>2</sup> )	Biomasa seca (g/m <sup>2</sup> )
oct-2013	81,5±10,3	2,81±1,3
nov-2013	76,2±7,6	2,69±1,8
dic-2013	77,8±9,2	2,72±1,2
ene-2014	99,0±12,3	2,81±1,1
feb-2014	103,4±14,8	3,20±1,8
mar-2014	96,2±11,7	2,61±1,3
abr-2014	103,4±14,8	3,20±1,8
may-2014	98,4±10,5	3,84±1,7
jun-2014	99,2±9,4	2,90±1,4
jul-2014	108,0±10,1	4,59±1,7
agost-2014	98,8±8,4	4,01±2,1
sep-2014	102,2±7,9	4,04±1,8
oct-2014	78,8±8,7	2,76±1,2

Tabla 1: Variación mensual de la densidad y de la biomasa seca de *Nerita fulgurans* en la localidad El Monumento, Cumaná, estado Sucre, Venezuela.

La producción somática de la población (Ps) y la población individual (Pi) distribuida en clases de longitud de 4 mm se concentraron principalmente entre 16,00 y 24,00 mm de longitud siguiendo una tendencia modal, disminuyendo a ambos lados de la distribución (Tabla 2). La producción somática total fue de 4,9939 g/m<sup>2</sup>/año con una producción individual que oscilo entre 0,025 y 0,3534 g/m<sup>2</sup>/año. La relación producción somática/biomasa media (P/B) fue de 1,4693 lo que indica que la biomasa se renueva más de una vez por año.

Clase	Ps(g/m <sup>2</sup> /año)	Pi(g/m <sup>2</sup> /año)	D(ind/m <sup>2</sup> )	B(g/m <sup>2</sup> )
0.00-4.0	0	0,0001	0,001	0,0001
4.1-8.0	0,4508	0,1175	7,55	0,2053
8.1-12.0	0,8689	0,1348	10,8	0,486
12.1-16.0	1,0287	0,224	15,07	1,7179
16.1-20.0	1,4715	0,3534	21,01	4,5364
20.1-24.0	0,7739	0,266	18,75	5,1562
24.1-28.0	0,385	0,049	13,98	4,571
28.1-32.0	0,0136	0,025	3,6	1,512

Tabla 2: Producción somática total (Ps), producción individual (Pi), densidad (D) y biomasa promedio en las diferentes clases de longitud de 4.0 mm en *Nerita fulgurans* en el sector de El Monumento, Cumana, Estado Sucre.

Los valores de producción total entre muestreo consecutivos indican que los mayores incrementos se obtuvieron entre abril y mayo 2013 (0,5581 g/m<sup>2</sup>/año) seguido de julio y

agosto (0,5310 g/m<sup>2</sup>/año) y los mínimos entre agosto y septiembre, 2014 (0,3401 g/m<sup>2</sup>/año) y septiembre y octubre 2014 (0,3224). La relación mensual P/B osciló entre 0,0848 (septiembre-octubre, 2014) y 0,1601 (abril- mayo 2014) (Tabla 3).

PERÍODO DE TIEMPO	B(g/m <sup>2</sup> )	P(g/m <sup>2</sup> /año)	Δt(año)	P/B(año)
Oct-Nov (2013)	3,2130	0,4253	0,09	0,1323
Nov-Dic (2013)	2,8340	0,4234	0,09	0,1494
Dic-Ene (2014)	3,2136	0,3768	0,08	0,1173
Ene-Feb (2014)	3,4260	0,3838	0,09	0,112
Feb-Mar(2014)	3,6198	0,4020	0,08	0,1110
Mar-Abr(2014)	3,5910	0,4228	0,09	0,1177
Abr-May(2014)	3,4855	0,5581	0,08	0,1601
May-Jun(2014)	2,4458	0,3760	0,08	0,1537
Jun-Jul(2014)	4,2038	0,4270	0,09	0,1016
Jul-Agos(2014)	4,4681	0,5310	0,08	0,1188
Agos-Sep(2014)	2,4844	0,3401	0,08	0,1368
Sep-Oct(2014)	3,7991	0,3224	0,07	0,0848
<b>TOTAL</b>		<b>4,9887</b>	<b>1</b>	

Tabla 3: Biomasa (B), Producción somática (P), relación mensual (P/B) por periodo de tiempo (Δt) en una población del gasterópodo *Nerita fulgurans* en el sector de El Monumento, Cumana, Estado Sucre, Venezuela.

Las regresiones mensuales entre el Ps y Lt mostraron correlaciones significativas (P<0,05), donde se observa que la pendiente (b) osciló entre 1,26 (diciembre, 2013) y mayo (mayo, 2014), todas con valores menores de 3, lo que indican alometrías negativas en todos los meses. Una comparación de las pendientes (b) de las regresiones mensuales indicó que existían diferencias significativas entre ellas (Fs = 7,83; P<0,05)(Tabla 4).

MESES	a	b	r <sup>2</sup>	Fs
Octubre-2013	0,0004	1,26	0,51	***
Noviembre-2013	0,0003	2,14	0,78	***
Diciembre-2013	0,0004	1,26	0,51	***
Enero-2014	0,0004	1,26	0,51	**
Febrero-2014	0,003	1,36	0,88	**
Marzo-2014	0,005	1,19	0,55	**
Abril-2014	0,0003	2,14	0,78	***
Mayo-2014	0,0001	2,54	0,87	***
Junio-2014	0,004	1,31	0,86	**
Julio-2014	0,001	2,39	0,76	***
Agosto-2014	0,0021	1,77	0,26	**
Septiembre-2014	0,0023	1,38	0,55	**
Octubre-2014	0,0017	1,45	0,50	**

Tabla 4: Relaciones mensuales entre el peso seco de la carne y la longitud en *N. fulgurans* desde octubre 2013 hasta octubre 2014

La temperatura superficial del agua presentó escasa variabilidad con un valor máximo en septiembre 2014 (35 C) y mínimo en enero 2006 (27C), mientras que la salinidad mostró una amplia variación, con un máximo en marzo 2014 (35,5 ‰) y mínimos en agosto y septiembre 2014. No se determinaron correlaciones positivas entre los incrementos mensuales de producción con la salinidad ( $P > 0,05$ ), ni con la temperatura ( $P > 0,05$ ).

## Discusión

Los resultados de producción secundaria de esta investigación pueden considerarse altos si se comparan con la de otras especies de gasterópodos, más aun cuando no incluyen los de los caracoles del rango de 0-4 mm de longitud, que aunque presentan una biomasa muy baja, deberían ser los de mayor tasa de crecimiento por unidad de tiempo. En todo caso son más elevados que los reportados en otras especies de gasterópodos herbívoros como *Olivella vesica*, 0.142-0.213 g/m<sup>2</sup>/año (Tursch, B.; Ouin, J. y Bouillon, J., 1995[19]), *Bullia melanoides* Deshayes, 1.06 g/m<sup>2</sup>/año[19], *Bullia rhodostoma* Reeve, 0.59 g/m<sup>2</sup>/año (McLachlan, A. y Van Der Horst, G., 1979[15]), *Turbo sarmaticus* Linnaeus, 1.18 y 3.66 g/m<sup>2</sup>/año (McLachlan, A. y Lombard, H., 1980[14]). Sin embargo son menores que los informados en otras especies como *Melanoides tuberculata* (Müller), 12.09 g/m<sup>2</sup>/año (Dudgeon, D., 1986[4]); *Chilina gibbosa* Sowerby, 14.18 g/m<sup>2</sup>/año (Bosnia, A.; Kaisin, F. y Tablado, A., 1990[2]), en los cuales la producción se expresó en biomasa libre de ceniza.

La alta producción obtenida en este trabajo también se debe a la escasa longevidad de la especie en la zona que alcanza menos de 3 años de vida, aun cuando en áreas más norteñas como la costa de Florida (USA) puede alcanzar una longevidad de 6 años (Powell, E., 1985[16]). Es conocido que la producción de una especie se relaciona inversamente con la longevidad y que explicarían los bajos valores de muchas especies de gasterópodos y en particular de la familia Olividae, tales como *Olivella vesica*, *Olivella biplicata* y *Oliva oliva* que tienen longevidades de hasta 5, 8 y 10 años respectivamente (Tursch, B.; Ouin, J. y Bouillon, J., 1995[19]).

El incremento de producción observado desde el periodo diciembre 2013- enero hasta el de abril- mayo, 2014, probablemente se relaciona con el enriquecimiento de la masa de agua del Golfo de Cariaco, como consecuencia del fenómeno de surgencia por la acción constante de los vientos alisios, característico de la región tropical en este período el cual permite un aporte considerable de oxígeno, materia en suspensión lo que causa una renovación de nutrientes, con mayor disponibilidad de alimento para filtradores y fitófagos del área (Ferráz, E., 1987[6]). Otro aumento de producción se observó entre julio-agosto, 2014, período en el cual existieron lluvias torrenciales en el nacimiento del río Manzanares, que arrastra gran cantidad de materia orgánica, hacia el golfo de Cariaco, ocasionando un mayor aporte de materia orgánica de origen terrígeno y mayor cantidad de alimento disponible para los organismos.

En términos generales la densidad expresada en número de individuos por unidad de área es alta y se interpreta como una respuesta cuando el tamaño y la tasa metabólica de los individuos de la población son relativamente uniformes, lo cual se comprueba por la gran cantidad poblacional en una escasa área y demuestra que se dan condiciones necesarias para

que *N. fulgurans* pueda subsistir (Margalef, R., 1995[11]). A pesar de que los gasterópodos intermareales como *neritas* y *litorinas* se encuentran expuestos a grandes grupos principales de depredadores que incluyen peces, crustáceos, aves y gasterópodos carnívoros, se ha señalado que la intensidad de depredación natural puede afectar directamente la densidad de las poblaciones de gasterópodos en la zona intermareal tropical (Garrity, S. y Levings S., 1981[7], sin embargo estos moluscos se han adaptado muy bien al litoral rocoso, desarrollando adaptaciones especiales y eficientes que les permiten adherirse a sustratos duros y soportar fuertes oleajes[16], colonizando tanto las localidades protegidas, como en las expuestas, indicando que son los organismos mejor adaptados para permanecer en ambientes de sustrato rocoso, enfrentando las condiciones físicas del ambiente.

Una de las especializaciones fisiológicas desarrollada por las especies del género *Nerita* es la alta proporción de la energía asimilada (81 to 88 %) que gastan para la respiración y producción de mucus a través de un pie muy desarrollado para la locomoción y la fijación al sustrato, con una eficiencia de asimilación que varía entre el 39 y 43 %, dedicando solo entre el 5 y 13 % al crecimiento (Hughes, R., 1971[8]).

Tanto la biomasa de peso de la carne seca como la abundancia de esta especie son más altas que las reportadas para la misma especie en otra zona del golfo de Cariacociterf13; y muy superiores a las reportadas para *Nerita funiculata*, *neritido* que habita en la zona intermareal de Sinaloa, México (Arzola, J.; Voltolina, D.; Gutiérrez, Y. y Flores, L., 2013[1]) y *N. tessellata* en el Caribe Colombiano (Mazenett, J.; Quintero, J. y Castro, L., 2012[13]), señalamientos que confirman lo indicado por Soares[17], quien indica que la estructura poblacional de las especies del género varían dependiendo del área y las condiciones ambientales.

El alto índice de contaminación de esta zona, afectada por las descargas de aguas residuales de las áreas residenciales adyacentes[5], no parece por los momentos afectar a la población aunque es común encontrar conchas vacías de *Nerita* siendo ocupadas por cangrejos ermitaños, sin embargo sería necesario realizar estudios a mediano y largo plazo para determinar el efecto de diferentes factores sobre la mortalidad de estos organismos.

## Bibliografía

- [1] Arzola, J.; Voltolina, D.; Gutiérrez, Y. y Flores, L. 2013. Abundancia y estructura de tallas de *Nerita funiculata* (Mollusca: Gastropoda: Neritidae) en la zona intermareal de las islas de la Bahía de Navachiste, Sinaloa, México. *Universidad y Ciencia*. 29(2): 209-213.
- [2] Bosnia, A.; Kaisin, F. y Tablado, A. 1990. Population dynamics and production of the freshwater nail *Chilina gibbosa* Sowerby, 1841 (Chiliniidae, Pulmonata) in a North-Patagonian reservoir. *Hydro-biologia*, 190: 97-110.
- [3] Díaz, J. y Puyana M. 1994. Moluscos del Caribe Colombiano. Un catálogo ilustrado. Colciencias, Fundación Natura e INVEMAR, Bogotá. Colombia 291 pp.

- [4] Dudgeon, D. 1986. The lifecycle, population dynamics and productivity of *Melanoides tuberculata* (Müller, 1774) (Gastropoda: Prosobranchia: Thiaridae) in Hong Kong. *Journal of Zoology*, 208: 37 - 53.
- [5] Fernández, J. 2006. Zonación de moluscos del litoral rocoso de la costa sur del golfo de Cariaco y costa norte del estado Sucre, Venezuela (Trabajo de Grado). Universidad de Oriente, Núcleo de Sucre, Venezuela. 113 pp.
- [6] Ferráz, E. 1987. Productividad primaria del Golfo de Cariaco, Venezuela. *Boletín Instituto Oceanográfico de Venezuela. Univ. Oriente* 26 (1-2): 97-110.
- [7] Garrity, S. y Levings S. 1981. A predator-prey interaction between two physically and biologically constrained tropical rocky shore gastropods direct, indirect and community effects. *Ecol. Monogr.* 51 (3): 267 - 286.
- [8] Hughes, R. 1971. Ecological energetic of *Nerita* (Archaeogastropoda, Neritacea) populations on Barbados, West Indies. *Mar. Biol.* 11: 12-22
- [9] Kenneth, W. 1993. Guía de bolsillo de las conchas del mundo. Omega, S.A. Ediciones. New York, EE.UU. 215 pp.
- [10] Crisp, D. 1971. Energy flow Measurement. In *Method for the study of Marine Benthos*. Cap.12 N.A. Holme and A.D. Mc Intere. IBP. Hanbook. Nro.16. 197-280 pp.
- [11] Margalef, R. 1995. *Ecología*. Ediciones Omega, S. A. Barcelona, España. 951 pp.
- [12] Mago, M. 2011. Abundancia, distribución de tallas y crecimiento de *Nerita fulgurans* Gmelin, 1791 (Mollusca: Gasteropoda) en dos localidades de la costa sur del Golfo de Cariaco, estado Sucre, Venezuela Trabajo de grado. Departamento de Biología, Escuela de Ciencias, Universidad de Oriente. Cumaná, Venezuela.
- [13] Mazonett, J.; Quintero, J. y Castro, L. 2012. Estructura poblacional y variabilidad fenotípica de *Nerita tessellata* (Gastrópoda: Neritidae) en la costa Caribe Colombiana de Santa Marta (Magdalena). *Intropica.* 15: 21-30
- [14] Mclachlan, A. y Lombard, H. 1980. Growth and production in exploited and unex ploited populations of a rocky shore gastropod, *Turbo sarmaticus*. *Veliger*, 23: 221-229.
- [15] Mclachlan, A. y Van Der Horst, G. 1979. Growth and production of two mollusks froman exposed sandy beach. *South African Journal of Zoology*, 14: 194-201
- [16] Powell, E. 1985. Are Molluscan Maximum Life Spans Determined by Long-Term Cycles in Benthic Communities. *Oecologia*, 67: 177-182.

- [17] Soares, C.; Gomez, V. y Silva, R. 2003. population biology and secondary production of *olivancillaria vesica* (gmelin, 1791) (Gastropoda: Olividae) on a sandy beach in sou the astern brazil. *J MollusStud.* 69 (1): 67-73.
- [18] Sokal, R. y Rohlf, F. 1995. *Biometry*. Third Edition. W. H. Freeman. New York. 335 pp.
- [19] Tursch, B.; Ouin, J. y Bouillon, J. 1995. On the structure of a population of *Oliva oliva* (L., 1758) in Papua New Guinea (*Studies on Olividae.* 22). *Apex*, 10: 29-38