



UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
NÚCLEO DE SUCRE  
ESCUELA DE CIENCIAS  
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA

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

(Modalidad: Tesis de Grado)

MAIRA ANDREINA MAGO LINARES

TRABAJO DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO PARCIAL PARA  
OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIADO EN BIOLOGÍA

CUMANÁ, 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

APROBADO POR:

---

Mayré M. Jiménez Prieto  
Asesor Académico

---

Jurado

---

Jurado

## ÍNDICE

DEDICATORIA .....	i
AGRADECIMIENTOS .....	ii
LISTA DE TABLAS .....	iii
LISTA DE FIGURAS .....	iv
INTRODUCCIÓN .....	1
METODOLOGÍA .....	7
Área de estudio .....	7
De campo .....	8
De laboratorio .....	9
Abundancia y la biomasa húmeda .....	9
Distribución de tallas y crecimiento .....	9
Relación longitud-peso .....	10
Índice de condición .....	10
RESULTADOS .....	11
Abundancia y biomasa húmeda .....	11
Distribución de tallas y crecimiento .....	15
Relación longitud-peso .....	19
Índice de Condición .....	23
Variación mensual peso-seco .....	23
DISCUSIÓN .....	25
CONCLUSIONES .....	35
BIBLIOGRAFÍA .....	36
HOJA DE METADATOS .....	45

## **DEDICATORIA**

A Dios y a la Virgen Nuestra Señora de las Aguas Santas, por darme la fe y las fuerzas necesarias, para seguir adelante ante todas las adversidades presentadas y por guiar todos los pasos que doy en la vida.

A ti Madre Santa, Ysaura Linares, por enseñarme la esencia de la vida y por darme todo el amor y cariño sincero que se pueda recibir, éste es mi regalo el que más anhelaste y que sé desde el cielo estas bendiciendo. Te amo.

A mi padre, Cruz Antonio Mago por ser ejemplo de respeto y responsabilidad.

A mis hermanos: Freddy, Carlos, Dilimar, Liset y David, por brindarme su cariño y apoyo cuando más los necesite.

A mi Abuela, Dilia Rojas y a todos mis tíos y primos que siempre me brindaron una palabra de motivación.

A mis sobrinos Belmarys, Frederick, Verónica, Arianna, Alexander y Angel David, por ser motivo de inspiración, luchan cada día por todos los sueños que quieran lograr. Dios los bendiga.

## **AGRADECIMIENTOS**

Gracias Señor por darme la oportunidad de lograr esta meta en mi vida y a todos ustedes por brindarme las herramientas necesarias para alcanzarla.

A mi asesora Mayré Jiménez, por darme la oportunidad y paciencia en la realización de este trabajo, al igual al grupo de trabajo del Laboratorio de Ecología Bentónica.

A los profesores y amigos Antulio Prieto, Jesús Marcano, Jennellis Cedeño, Luisana Pereda, Alexander Barios, Luz Mary Marcano y Nieves Aguado, por brindarme sus conocimientos académicos y cooperación para la culminación de esta investigación.

A mis hermanas, Dilimar y Liset mi eterno agradecimiento. Las quiero.

Especialmente a todos mis amigos y compañeros que siempre me apoyaron y ofrecieron en todo momento su amistad incondicional. Sobre todo sus enseñanzas, que con optimismos y perseverancia se pueden alcanzar las metas.

A todos ustedes. Gracias!

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Análisis de variancia doble aplicado a la abundancia de <i>N. fulgurans</i> en las localidades y meses de estudio, de la costa sur del golfo de Cariaco, estado Sucre, Venezuela.....	13
Tabla 2. Análisis a posteriori Duncan aplicados a la abundancia de <i>N. fulgurans</i> en las localidades de estudio, de la costa sur del golfo de Cariaco, estado Sucre, Venezuela. ....	14
Tabla 3. Análisis a posteriori Duncan aplicados a la abundancia de <i>N. fulgurans</i> en los diferentes meses de estudio, de la costa sur del golfo de Cariaco, estado Sucre, Venezuela.....	14
Tabla 4. Análisis de variancia doble de la biomasa húmeda de <i>N. fulgurans</i> en las localidades y meses de estudio de la costa sur del golfo de Cariaco, estado Sucre, Venezuela.....	14
Tabla 5. Análisis a posteriori Duncan aplicados a la biomasa de <i>N. fulgurans</i> en las localidades de estudio, de la costa sur del golfo de Cariaco, estado Sucre, Venezuela. ....	15
Tabla 6. Análisis a posteriori Duncan a la biomasa de <i>N. fulgurans</i> en los diferentes meses de estudio, de la costa sur del golfo de Cariaco, estado Sucre, Venezuela. ....	15
Tabla 7. Relación entre la longitud total (Lt) y el peso seco (Ps) de <i>N. fulgurans</i> , en localidad de Turpialito (ensenada) de la costa sur del golfo de Cariaco, estado Sucre, Venezuela.....	19
Tabla 8. Relación entre la longitud total (Lt) y el peso seco (Ps) de <i>N. fulgurans</i> , en localidad de Turpialito (playa) de la costa sur del golfo de Cariaco, estado Sucre, Venezuela.....	20
Tabla 9. Relación entre la longitud total (Lt) y el peso seco (Ps) de <i>N. fulgurans</i> , en la localidad de Cumaná (Perimetral) de la costa sur del golfo de Cariaco, estado Sucre, Venezuela.....	21

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localidades del Golfo de Cariaco, estado Sucre, Venezuela donde fueron obtenidas las muestras ( Cumaná y Turpialito).....	7
Figura 2. Abundancia y biomasa total de <i>Nerita fulgurans</i> en la costa sur del golfo de Cariaco, estado Sucre, Venezuela. ....	11
Figura 3. Abundancia y biomasa mensual de <i>N. fulgurans</i> en las localidades de estudio, Turpialito: ensenada (A) playa (B) y Cumaná: Perimetral (C) en la costa sur del golfo de Cariaco, estado Sucre, Venezuela. ....	12
Figura 4. Distribución total de frecuencias de tallas de <i>N. fulgurans</i> de las localidades de estudio, de la costa sur del golfo de Cariaco, estado Sucre, Venezuela. ....	16
Figura 5. Distribución total de frecuencias de tallas de <i>N. fulgurans</i> en la localidad de Turpialito (ensenada) de la costa sur del golfo de Cariaco, estado Sucre, Venezuela. ....	17
Figura 6. Distribución total de frecuencias de tallas de <i>N. fulgurans</i> en la localidad de Turpialito (playa) de de la costa sur del golfo de Cariaco, estado Sucre, Venezuela. ....	17
Figura 7. Distribución total de frecuencias de tallas de <i>N. fulgurans</i> en la localidad Cumaná (Perimetral), de la costa sur del golfo de Cariaco, estado Sucre, Venezuela ....	18
Figura 8. Curva de crecimiento de Von Bertalanffy de <i>N. fulgurans</i> , de las localidades de estudiado de la costa sur del golfo de Cariaco, estado Sucre, Venezuela. ....	18
Figura 9. Regresión lineal entre la longitud total y el ancho de la concha de <i>N. fulgurans</i> de las localidades de estudio, Turpialito: ensenada (A), playa (B) y Cumaná: Perimetral (C) de la costa sur del golfo de Cariaco, estado Sucre, Venezuela.....	22
Figura 10. Índice de condición de <i>N. fulgurans</i> de las localidades de estudio de la costa sur del golfo de Cariaco, estado Sucre, Venezuela.....	23
Figura 11. Variación mensual de peso seco de <i>N. fulgurans</i> , de las localidades de estudio, Turpialito: ensenada (A), playa (B) y Cumaná: perimetral (C) de la costa sur del golfo de Cariaco, estado Sucre, Venezuela. ....	24

## RESUMEN

Se estudió la abundancia, biomasa, distribución de tallas y crecimiento de *Nerita fulgurans* (Gmelin, 1791) ubicadas en dos localidades, Perimetral-Cumaná y Turpialito (ensenada y playa) en la costa sur del golfo de Cariaco, estado Sucre, Venezuela. El material biológico fue recolectado mensualmente, desde septiembre 2004 hasta agosto 2005, utilizando una cuadrata de 0,25 m<sup>2</sup>. Las muestras fueron preservadas en formalina al 5 %, posteriormente fueron cuantificadas y pesadas para estimar la abundancia y la biomasa, la longitud total (Lt) de los organismos fue medida con un vernier digital realizando histogramas de frecuencias mensuales de tallas, los parámetros de crecimiento se determinaron utilizando el ploteo de Gulland y Holt; para establecer la relación longitud-peso, se expresó mediante la ecuación  $Pt = a Lt^b$ , mientras que el índice de condición se calculó por la fórmula:  $IC = (ps/ pf) \times 100$ . Se recolectaron un total de 7 465 organismos para una biomasa total de 7 488,94 g. La mayor abundancia de organismos estuvo en la localidad de Turpialito, específicamente en la zona de la ensenada (3 221 ind) con una biomasa de 2 033,76 g, seguida de la zona de la playa (2 964 ind y 2 820,52 g, y la menor cantidad de individuos en la localidad de Cumaná (1 280 ind y 2 634,60 g). Las frecuencias de tallas de *N. fulgurans*, mostraron que se encuentra distribuida en un amplio margen de tallas, comprendidas entre 4,00 a 30,00 mm de longitud total. La ecuación de crecimiento indica que *N. fulgurans* puede alcanzar 21,54 mm de longitud al año de edad con una longevidad máxima teórica de dos años 26,35 mm. Las relaciones longitud total/peso seco del organismo resultaron ser positivas y altamente significativas ( $P < 0,001$ ) en todas las localidades. El índice de condición mensual (IC) analizado presenta un comportamiento similar, tanto para la zona de la playa de Turpialito, como para la localidad Perimetral-Cumaná presentando mayor (IC) en noviembre-04 y el menor en julio-05; a diferencia de la zona de la ensenada de Turpialito, siendo el mayor promedio para agosto-04 y el menor en octubre-04. Las diferencias existentes en la abundancia, biomasa y distribución de tallas, se debe probablemente a las diferencias en las condiciones del sustrato entre las localidades.

Palabras Claves: *Nerita fulgurans*, abundancia, distribución de tallas, litoral rocoso.

## INTRODUCCIÓN

Los moluscos (del latín *molluscus*: blando) son organismos invertebrados, pertenecientes al Phylum Mollusca. Su cuerpo es blando, no segmentado y generalmente consta de una masa visceral muy desarrollada dorsalmente, un pie muscular (órgano de locomoción) y generalmente una cabeza en la que se encuentra la boca, situada al final de una estructura elongada denominada proboscis, presentando además tentáculos sensoriales y ojos. La pared del cuerpo que rodea a la masa visceral, se prolonga hasta un manto carnosos o en forma de lámina, en el cual se encuentran glándulas encargadas de secretar la concha calcárea externa (Barnes, 1969; Bitter, 2003). El Phylum Mollusca se clasifica en siete clases: (Aplacophora, Monoplacophora, Polyplacophora, Gastropoda, Bivalvia, Cephalopoda, Scaphopoda), de acuerdo a las características de la concha que poseen; esta formada por cristales de carbonato de calcio y unida por una matriz orgánica de proteínas. La concha constituye el esqueleto externo (exoesqueleto) que le brindan soporte y protección contra depredadores, de acuerdo a su forma y rigidez y a veces para el camuflaje (Barnes, 1969; Kenneth, 1993).

Rangel y Gamboa (2005) argumentan que la mayoría de los moluscos viven en el mar y presentan una gran variedad de formas de vida, que incluyen a los bentónicos, rastreadores del fondo, excavadores, perforadores y los de hábitos pelágicos. Únicamente los bivalvos y los gasterópodos se extienden hacia hábitat salobre y de agua dulce y solamente los gasterópodos han invadido de manera efectiva el medio terrestre.

Dentro del Phylum Mollusca, la clase Gastropoda representa la más extensa de los moluscos, siendo descritas más de 120 000 especies vivientes, de las cuales 35 000 son fósiles. Los gasterópodos son organismos de cuerpo blando, con tentáculos, ojos, un pie plano y ancho, y un manto. La masa visceral está contenida en una concha dura de una sola pieza, casi siempre enrollada, la mayoría son móviles (Kenneth, 1993).

Generalmente, la concha es una estructura cónica compuesta de espiras tubulares; se inicia en el ápice, el cual posee las espiras más pequeñas y antiguas, surgiendo sucesivamente espiras más grandes que se van enrollando alrededor del eje central, llamado columela; la espiral más grande termina a nivel de la abertura por el cual hace profusión la cabeza y el pie del animal. Poseen un aparato digestivo completo, con una estructura raspadora en el saco bucal denominado rádula, que es una banda quitinosa secretada por el epitelio de la matriz radular que presenta a todo lo largo hileras transversales de dientes. Muchos son dioicos; la única gónada, ovario o testículo, está localizada en los espirales de la masa visceral próxima a la glándula digestiva. Los gametos pasan por una especie de conducto que se extiende desde la gónada y se abre en diversos puntos del riñón; después son conducidos por este órgano a la cavidad del manto a través del nefridioporo; la fecundación se produce en el agua del mar una vez que los huevos salen de la cavidad del manto (Barnes, 1969).

Los moluscos constituyen uno de los grupos mas abundantes y diversos en el litoral rocoso marino, donde la distribución de los organismos está condicionada por la influencia de los factores físico-químicos (exposición al oleaje, temperatura, desecación, salinidad, oxígeno, luz y superficie de fijación), factores biológicos como competencia, depredación, reclutamiento, y la interacción de las mareas, lo cual determina el comportamiento y características de las poblaciones existentes (Doty, 1957; Denley y Underwood, 1979; Garrity y Levings, 1981).

La costa rocosa conforman unos de los ecosistemas marinos con cadenas tróficas más o menos estructuradas, basadas principalmente en individuos raspadores y ramoneadores, debido a que la naturaleza corrosiva de la costa casi no permite la acumulación de detritus que alimentarían a organismos con otros hábitos de alimentación. En esta zona, la fauna malacológica constituye una comunidad muy estable, debido a la conformación del sustrato. La colonización y la forma que se disponen los moluscos marinos bentónicos están condicionadas por adaptaciones morfológicas que les permite resistir las características predominantes del ambiente

(Mille *et al.*, 1993; Margalef, 1995).

La diversidad morfológica y las estrategias funcionales entre los organismos intermareales son una fuente importante de información para realizar estudios comparativos (Ortega, 1985). Además, el ambiente físico es lo suficientemente severo para permitir evaluar la relación entre una estructura biológica y su función en un ambiente específico (Denny, 1994). Factores como la depredación (Heller, 1976; Garrity y Levings, 1981), desecación (Spencer, 1969; Branch, 1975; Lowell, 1984), altura intermareal (Vermeij, 1972; Butler, 1979), comportamiento migratorio (Hobday, 1995), y la intensidad del oleaje (Brown y Quinn, 1998; Denny, 1994; De Wolf *et al.*, 1999; Giraldo y Gómez, 1999) tienen influencia sobre la variación en el tamaño de la concha. Además, la cantidad de alimento y la disponibilidad de espacio son importantes para el crecimiento. Sin embargo, ambos factores están estrechamente relacionados con la densidad de gasterópodos intermareales (Nybakken, 1997).

Son numerosos los trabajos en playas de latitudes templadas y subtropicales sobre organismos de la zona intermareal y su zonación, los mismos señalan a los moluscos como uno de los grupos más abundantes y diversos de estos ambientes. Entre estos trabajos sobresalen los realizados por Doty (1946), en la costa del Pacífico; los de Stephenson y Stephenson (1949), en las costas del Atlántico Norteamericano, Kenny y Haysom (1962) y Knox (1963), en las costas Australianas y el de Lawson (1966), en el Oeste de África. En el pacífico colombiano se encuentran los de Giraldo y Gómez (1999) y Giraldo *et al.* (2002), García *et al.* (2004) en la costa rocosa de Guerrero, México.

También, en la región del Caribe se han realizado estudios sobre la distribución de moluscos y también sobre los factores físicos y biológicos que lo regulan. Al respecto, se puede citar, entre los pioneros, los trabajos de Hunstman y Sparks (1922), sobre factores limitantes y resistencia relativa a altas temperatura; Colgan (1928), sobre las adaptaciones de ciertos moluscos litorales, y Colman (1933), sobre la naturaleza de

zonación en animales y plantas.

En Venezuela, los estudios sobre moluscos se han orientado hacia la distribución y sistemática. Específicamente en el litoral rocoso se mencionan los trabajos realizados por Rodríguez (1959), quien determinó censos y distribuciones de organismos, entre ellos los moluscos del litoral rocoso de la isla de Margarita; Work (1969) estudió los moluscos del Archipiélago de los Roques, Princz (1972) llevó a cabo investigaciones sobre los moluscos gasterópodos y pelecípodos de la Isla de Margarita. Posteriormente, Flores (1973) estudió la familia Littorinidae, en las aguas costeras de Venezuela; Almeida (1974) realizó un estudio sobre la distribución de moluscos en la costa centro-occidental de Venezuela, y Bruzual (1966) investigó los moluscos de playa Peñoncito, en el estado Sucre.

A partir del año 1980 se realizaron algunos estudios con énfasis en aspectos ecológicos, entre los cuales se encuentran los de Marval (1986), quien trabajó sobre diversidad de moluscos en dos playas rocosas en la Restinga, Isla de Margarita; González (1989) que llevó a cabo un estudio sobre la diversidad y otros parámetros ecológicos en los moluscos de la laguna Las Marites (Isla de Margarita); Jiménez *et al.* (2004) estudiaron los moluscos del litoral rocoso en cuatro localidades del estado Sucre, y, más recientemente, Fernández y Jiménez. (2007) estudiaron la fauna malacológica del litoral rocoso de la costa sur del golfo de Cariaco y costa norte del estado Sucre.

Dentro de la clase gasterópoda, la familia Neritidae (Rafinesque, 1815) presenta una concha generalmente gruesa, de espiras muy baja, último giro y abertura grandes, columela ancha y plana; opérculo calcáreo paucispiral, con una pequeña proyección no visible cuando el animal está retraído, el labio externo es dentado en su interior (Pointier y Lamy, 1998).

La concha de las neritas es globular con una abertura amplia. El opérculo es grueso y calcificado y está dotado de una apófisis (especie de ensanche) en su cara

interna, que le permite tener un cierre perfectamente estanco de su concha. Los sexos están separados y la fecundación es interna. Dentro de los nerítidos, el género *Nerita* es el único prosobranchio primitivo que ha colonizado los entornos salobres y de agua dulce. Se trata de los géneros *Neritina* y *Neritilla*, frecuentes en las desembocaduras de los ríos, o incluso en la parte superior de los cursos. Los nerítidos viven sobre las rocas de la zona de balanceo de las mareas y se alimentan de algas microscópicas que crecen sobre ellas (Pointier y Lamy, 1998).

Según Cáceres (1972), la superfamilia Neritacea ha sido poco estudiado en las aguas costeras de Venezuela. Ten (1950) cita aspectos ecológicos de *Nerita reclinata* en el lago de Maracaibo, Rodríguez (1959) reporta a *N. peloronta* y *N. versicolor* para la isla de Margarita, Rehder (1962) menciona a las especies *N. peloronta*, *N. versicolor* y *N. tessellata* entre los moluscos marinos del archipiélago de Los Roques y La Orchila, Rodríguez (1963) confirma a *N. reclinata* para el lago de Maracaibo. Flores (1964) afirma las especies mencionadas por Rehder (1962) y agrega a *N. fulgurans*, como un nuevo registro para la fauna malacológica de Venezuela. Martínez (1967) confirma en el golfo de Cariaco las cuatro especies de *Nerita* y agrega el género *Smaragdia* con la especie *S. viridis*; Flores (1968) reporta a *N. tessellata*, *N. versicolor* y *N. peloronta* para la Isla Las Aves. Posteriormente, Flores y Cáceres (1973) contribuyeron con el conocimiento de la familia Neritidae de las costas venezolanas.

Sobre la biología de algunas especies del género *Nerita* se conocen los estudios realizados por Little (1972), quien trabajó con la evolución de la función del riñón en Neritacea y Chung (1978) que analizó los efectos letales del cadmio, cromo, cobre y zinc en *Nerita fulgurans*. Bonnet *et al.* (1994) investigaron la influencia de la gramínea *Spartina alterniflora* sobre la distribución y densidad de *Neritina virginea* en la bahía de Paranaguá, en Brasil, y Martins *et al.* (2002) estudiaron la morfología de *N. virginea*.

*Nerita fulgurans* (Gmelin, 1791) se caracteriza por presentar una concha de tamaño pequeño-mediano (25 mm), ornamentada con numerosos cordones, espirales

delgados, coloración difusa con manchas marrones, negras, grises y amarilla; presenta dos dientes pequeños en la columela, y un opérculo gris o marrón claro. Es una especie muy abundante en la zona intermareal rocosa, también en zonas de salinidad algo reducida. Se encuentra distribuida en el Atlántico continental desde Bermudas y Florida hasta Brasil (Díaz y Puyana, 1994).

En el golfo de Cariaco se han realizado numerosos estudios sobre los factores bióticos y abióticos, debido a que es un área donde se encuentran diferentes tipos de sustrato (arenoso, lodoso, areno-fangoso y rocoso), sobre los cuales se asientan varias comunidades de invertebrados marinos, siendo los moluscos gasterópodos uno de los grupos más abundantes y en especial las especies del género *Nerita*; sin embargo, la familia Neritidae es una de las familias de gasterópodos poco estudiadas, por lo que existe muy escasa información en Venezuela.

Debido a estos antecedentes, el siguiente estudio tiene como objetivo principal contribuir al conocimiento de la abundancia, biomasa, distribución de tallas y crecimiento de *Nerita fulgurans*, lo cual proporcionaría una herramienta fundamental para los conocimientos poblacionales de esta especie, la cual se encuentra ampliamente distribuida en el litoral rocoso de la costa sur del golfo de Cariaco, estado Sucre.

## METODOLOGÍA

### Área de estudio

El golfo de Cariaco se encuentra ubicado en la región nororiental de Venezuela, al este de la fosa de Cariaco ( $10^{\circ}25'-10^{\circ}35'$  N y  $63^{\circ}40'-64^{\circ}13'$  O). Presenta una longitud aproximada de 60 km por 15 km de ancho, con una profundidad máxima de 100 m. Tiene comunicación con el Mar Caribe a través de su boca ubicada cerca de la ciudad de Cumaná, con una anchura aproximada de 5 km. Se comunica con la fosa de Cariaco por un canal de 75 m de profundidad (Gade, 1961; Caraballo, 1978; Benítez y Okuda, 1985).

Es un cuerpo hídrico de origen marino, recibe un importante aporte de agua dulce del río Manzanares, el cual desemboca en el golfo de Cariaco en la parte oriental de la ciudad de Cumaná (Fernández y Okuda, 1985; Martínez, 2002) (Fig.1).

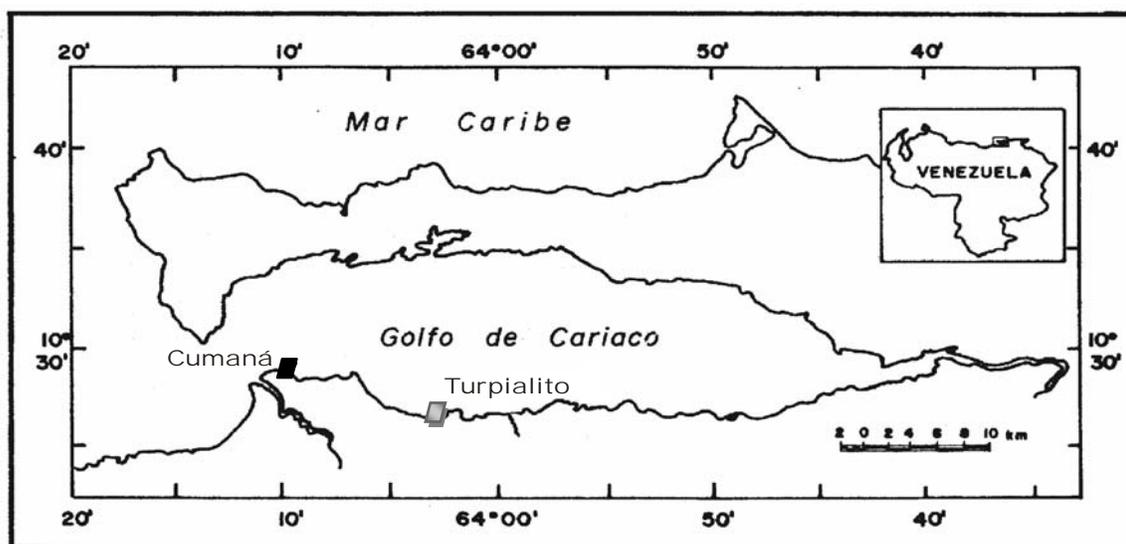


Figura 1. Localidades del Golfo de Cariaco, estado Sucre, Venezuela donde fueron obtenidas las muestras (■ Cumaná y ▣ Turpialito).

El clima es húmedo tropical con vientos predominantes en dirección este-oeste desde noviembre hasta mayo, y un bajo régimen lluvioso con 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 10°C (Okuda *et al.*, 1978).

### **De campo**

El estudio de *N. fulgurans* se llevó a cabo en dos localidades ubicadas en la costa sur del golfo de Cariaco: la primera se encuentra en Turpialito donde se tomaron dos zonas: la ensenada que se caracteriza en presentar un litoral rocoso de poca extensión, protegida del oleaje, constituido por sustrato de pequeñas rocas de cantos rodados, aguas cristalinas, tranquilas, someras y con cambios mínimos en la altura de la marea. La zona playa que es un área con mayor incidencia del oleaje, formado por grandes rocas, expuestas a continuos vientos que van a originar un oleaje moderado y un nivel mareal un poco más extenso. La segunda localidad se ubica en Cumaná, donde se tomó una zona específica en la avenida perimetral (sector Los Castillitos), con características muy similares a la zona de playa de Turpialito, presentando un litoral rocoso de mayor extensión, relativamente nuevo, rocas más grandes y antropogénicamente intervenido, donde se puede distinguir un alto grado de contaminación por la influencia de aguas servidas (Fernández, 2006).

Las muestras fueron tomadas mensualmente desde (septiembre 2004 a agosto 2005) por un periodo de un año, para lo cual se utilizó una cuadrata de 0,25 m<sup>2</sup> (con una réplica), según la metodología propuesta por Weinberg (1978) y Damianidis y Chintiroglou (2002) para la zona medio litoral rocosa, raspando toda la superficie de las rocas con una espátula, colectando el material presente encima y por debajo de estas de forma manual. Posteriormente, los organismos fueron colocados en bolsas plásticas, previamente etiquetadas y trasladadas al Laboratorio de Ecología Bentónica del Instituto Oceanográfico de la Universidad de Oriente, Núcleo de Sucre.

## **De laboratorio**

Las muestras se colocaron en envases de vidrio conteniendo una solución de formalina al 5%, con identificación de la localidad, zona y fecha de recolecta.

Se identificaron los organismos con la ayuda de las claves taxonómicas de Warmke y Abbott (1962), Abbott (1974), Díaz y Puyana (1994); Pointier y Lamy (1998)

## **Abundancia y la biomasa húmeda**

Los organismos presentes en cada cuadrata analizada para la zona mediolitoral, fueron cuantificados con el fin de estimar la abundancia (Margalef, 1995) y luego pesados en una balanza analítica de 0,001 g de precisión, para determinar la biomasa húmeda. La biomasa se determinó mediante el peso con concha de cada una de las muestras expresadas en gramos (g).

A los datos de abundancia y biomasa de organismos se les aplicó un test de normalidad para determinar si cumplían con los supuestos de normalidad y homogeneidad de variancia. Debido a que no se cumplieron estos supuestos, los datos se transformaron a  $\log_{10}(\text{abundancia} + 1)$  y  $\log_{10}(\text{biomasa} + 1)$  para el análisis de variancia doble con el fin de observar si existen diferencias significativas de estos parámetros entre las localidades de estudio y los meses de muestreo. Donde existieron diferencias en la variable, se le aplicó la prueba *a posteriori* Duncan (Steel y Torrie, 1960; Sokal y Rohlf, 1979).

## **Distribución de tallas y crecimiento**

A los todos los organismos se les midió la longitud total (Lt) con un vernier digital de 0,01 mm de precisión; se construyeron histogramas de frecuencias mensuales con intervalos de 2 mm, para observar como se distribuyen los probables cohortes en la

población y cuales son las tallas más representativas.

Los parámetros de crecimiento se determinaron utilizando el ploteo de Gulland y Holt (1959). Con este propósito se utilizó, en primer lugar, el método de Battacharya (1967) para descomponer gráficamente las distribuciones de frecuencias suponiendo normalidad en cada componente. Finalmente se aplicó un análisis de superficie de respuesta (Rn). Estos métodos, basados en el análisis de datos de frecuencia de longitud, forman parte del paquete computarizado FISAT II (Gayaniilo y Pauly, 1977).

### **Relación longitud-peso**

Para establecer la relación longitud-peso, se les midió la longitud total (LT) ( $\pm 0,01$ ) a 40 individuos. Se determinó el peso seco (Ps) de los tejidos blandos deshidratándolos en una estufa (60°C/72 h) y luego pesados en una balanza analítica, los mismos fueron expresados en gramos (g). Las relaciones se expresan con la ecuación  $Pt = a Lt^b$ , donde Pt representa el peso en gramos, Lt la longitud total, a y b son las constantes, ajustada por los mínimos cuadrados (Wilburg y Owen, 1964). La significancia estadística de la correlación se estimó utilizando el método de Hotelling (Sokal y Rohlf, 1995), mientras que para la relación entre la longitud total (Lt) y el ancho de la concha (An) se utilizó una regresión lineal simple, donde la longitud fue la variable independiente.

### **Índice de condición**

El índice de condición (IC) se calculó por la formula:  $IC = (ps/pf) \times 100$ , donde: Ps es el peso seco y pf el peso fresco (Hickman y Illingworth, 1980).

## RESULTADOS

### Abundancia y biomasa húmeda

Se recolectó para las localidades estudiadas un total de 7 465 organismos con una biomasa húmeda de 7 488,94 g, arrojando la mayor abundancia en los meses de abril (1 059 ind) y mayo-2005 (1 098 ind), con una biomasa húmeda de 846,49 g; 926,20 g respectivamente, obteniendo las menores abundancias en los meses de diciembre-2004 (158 ind); 226,96 g y febrero-2005 (265 ind) con una biomasa de 330,74 g (Fig.2).

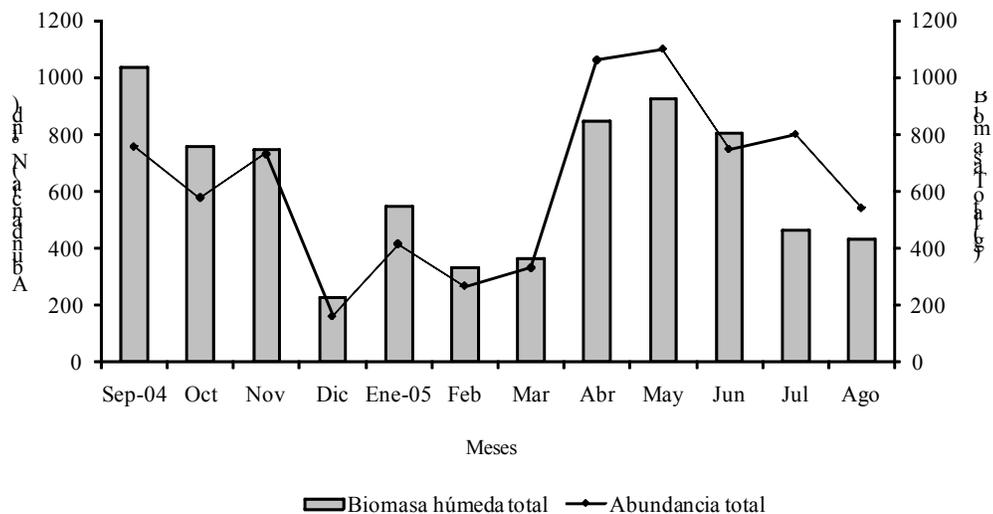


Figura 2. Abundancia y biomasa total de *Nerita fulgurans* en la costa sur del golfo de Cariaco, estado Sucre, Venezuela.

Para la localidad de Turpialito, la abundancia y biomasa mensual de *N. fulgurans* en la zona de la ensenada fue de 3 221 organismos, con una biomasa total húmeda de 2 033,76 g; siendo los valores más altos en los meses de abril-2005 (541 ind; 278,12 g), mayo-2005 (535 ind; 279,61 g), presentando los menores valores los meses de diciembre-2004 (57 ind; 31,50 g) y marzo-2005 (92 ind; 97,30 g (Fig.3A). En cuanto a la zona de la playa, se reportaron un total de 2 964 organismos con una biomasa total húmeda de 2 820,52 g; observándose un pico de abundancia y biomasa en septiembre-2004 (560 ind; 538,01 g) y valores menores para diciembre-2004 (61 ind; 61,76 g), y

marzo-2005 (106 ind; 97,30 g) (Fig. 3B).

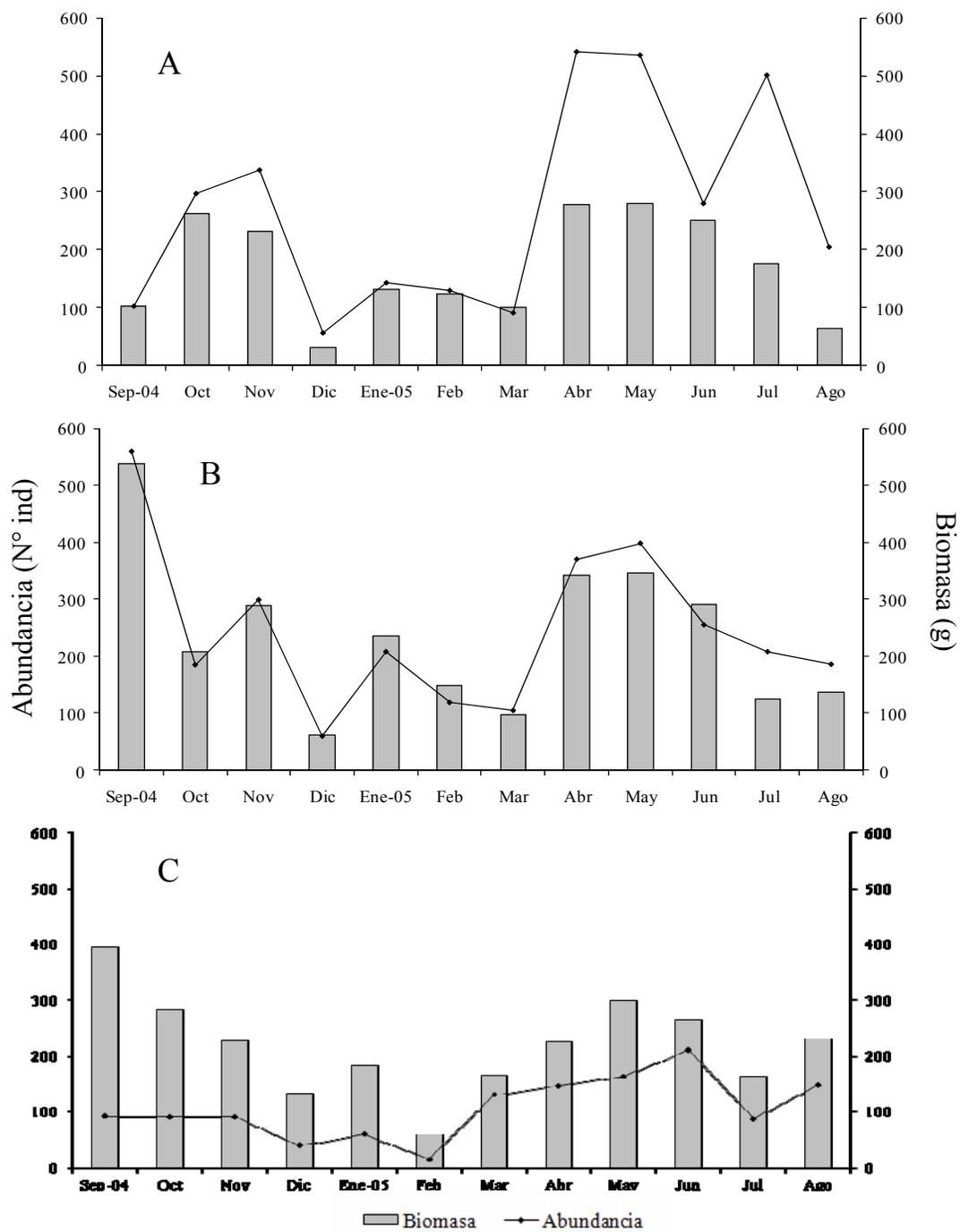


Figura 3. Abundancia y biomasa mensual de *N. fulgurans* en las localidades de estudio, Turrialito: ensenada (A) playa (B) y Cumaná: Perimetral (C) en la costa sur del golfo de Cariaco, estado Sucre, Venezuela.

En la localidad de Cumaná, en la zona de la perimetral se obtuvo un total de 1 280 organismos con una biomasa total húmeda de 2 634,66 g; presentando los valores mayores los meses de junio-05 (211 ind; 265,12 g) y mayo-05 (164 ind; 299,55 g), sin embargo, la mayor biomasa se observó en el mes de septiembre-04 (395,57 g). Los menores valores, fueron para los meses de febrero-05 (16 ind; 59,04 g) y diciembre-04 (40 ind; 133,70 g) (Fig. 3C).

El análisis de variancia doble aplicado a la abundancia de *N. fulgurans* en las localidades de estudio mostró que existen diferencias altamente significativas mientras que entre los meses, diferencias muy significativas (Tabla 1).

Tabla 1. Análisis de variancia doble aplicado a la abundancia de *N. fulgurans* en las localidades y meses de estudio, de la costa sur del golfo de Cariaco, estado Sucre, Venezuela.

<b>Factor</b>	<b>Fs</b>	<b>P</b>	<b>Nivel de significancia</b>	<b>Probabilidad</b>
Localidades	13,21	0,001	***	<0,05
Meses	4,47	0,01	**	<0,05

\*\* : muy significativo; \*\*\* : altamente significativo

La prueba *a posteriori* Duncan aplicada a la abundancia de *N. fulgurans* en las diferentes localidades de estudio mostró la formación de dos grupos independientes, el primer grupo conformado por la localidad de Cumaná (perimetral) y el segundo por la localidad de Turpialito (ensenada y playa) (Tabla 2). En cuanto a los meses se formaron tres grupos superpuestos. El primer grupo con valores bajos, constituido por diciembre-2004, febrero, marzo, enero-2005. El segundo grupo constituido por marzo, enero-2005, octubre, septiembre-2004, agosto-2005, noviembre-2004, julio y junio-2005 y un tercer grupo con valores altos, abril y mayo-2005 (Tabla 3).

En cuanto a los análisis de variancia doble aplicados a la biomasa húmeda de *N. fulgurans*, en las localidades de estudio se encontró que existen diferencias altamente significativas, en cuanto a los meses se encontraron diferencias muy significativas

(Tabla 4).

Tabla 2. Análisis a posteriori Duncan aplicados a la abundancia de *N. fulgurans* en las localidades de estudio, de la costa sur del golfo de Cariaco, estado Sucre, Venezuela.

Localidades	n	$\bar{X}$	Grupos homogéneos
Cumaná (perimetral)	12	1,95630	
Turpialito (playa)	12	2,32253	
Turpialito (ensenada)	12	2,32659	

Tabla 3. Análisis a posteriori Duncan aplicados a la abundancia de *N. fulgurans* en los diferentes meses de estudio, de la costa sur del golfo de Cariaco, estado Sucre, Venezuela.

Meses	n	$\bar{X}$	Grupos homogéneos
Diciembre-04	3	1,71442	
Febrero-05	3	1,71442	
Marzo-05	3	2,03545	
Enero-05	3	2,08454	
Octubre-04	3	2,23426	
Septiembre-04	3	2,2416	
Agosto-05	3	2,25155	
Noviembre-04	3	2,32169	
Julio-05	3	2,32178	
Junio-05	3	2,39271	
Abril-05	3	2,48996	
Mayo-05	3	2,51472	

Tabla 4. Análisis de variancia doble de la biomasa húmeda de *N. fulgurans* en las localidades y meses de estudio de la costa sur del golfo de Cariaco, estado Sucre, Venezuela.

Factor	Fs	P	Nivel de significancia	Probabilidad
Localidades	52,92	0,001	***	<0,05
Meses	3,00	0,01	**	<0,05

\*\* : muy significativo; \*\*\* : altamente significativo

La prueba *a posteriori* Duncan aplicada para la biomasa húmeda de *N. fulgurans* en las localidades estudiadas mostró la formación tres grupos independientes, el primer

grupo conformado por la localidad de Turpialito, zona de la ensenada seguida de la zona de la playa y por último en la localidad de Cumaná (Tabla 5). Con respecto a los meses se formaron cuatro grupos superpuestos (Tabla 6).

Tabla 5. Análisis *a posteriori* Duncan aplicados a la biomasa de *N. fulgurans* en las localidades de estudio, de la costa sur del golfo de Cariaco, estado Sucre, Venezuela.

<b>Localidades</b>	<b>n</b>	$\bar{X}$	<b>Grupos homogéneos</b>
Turpialito (ensenada)	12	0,174522	
Turpialito (playa)	12	0,022585	
Cumaná (perimetral)	12	0,345071	

Tabla 6. Análisis *a posteriori* Duncan a la biomasa de *N. fulgurans* en los diferentes meses de estudio, de la costa sur del golfo de Cariaco, estado Sucre, Venezuela.

<b>Localidades</b>	<b>n</b>	$\bar{X}$	<b>Grupos homogéneos</b>
Agosto	3	0,159290	
Julio	3	0,135765	
Abril	3	0,069798	
Mayo	3	0,026939	
Marzo	3	0,035846	
Junio	3	0,035846	
Noviembre	3	0,072734	
Diciembre	3	0,090649	
Octubre	3	0,163211	
Enero	3	0,166271	
Septiembre	3	0,204631	
Febrero	3	0,213311	

### Distribución de tallas y crecimiento

La distribución total de frecuencias de tallas de *N. fulgurans* en las localidades estudiadas mostraron una distribución predominantemente unimodal, la cual se encuentra distribuida en un amplio margen de tallas comprendidas entre 2,00 - 30,00 mm de longitud total, observándose siempre un predominio de individuos mayores entre intervalos de 12-16 mm (Fig.4), las cuales representaron el 69,99% de la población total.

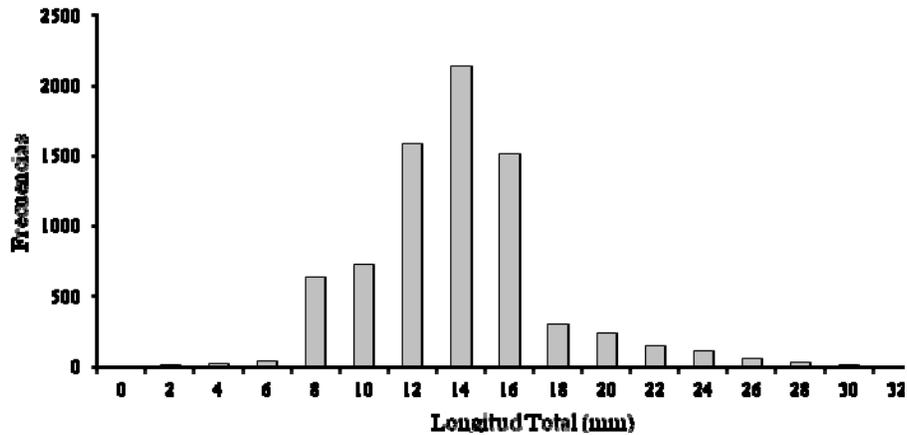


Figura 4. Distribución total de frecuencias de tallas de *N. fulgurans* de las localidades de estudio, de la costa sur del golfo de Cariaco, estado Sucre, Venezuela.

En la zona de la ensenada se caracterizó por presentar los organismos más pequeños, con un rango de tallas comprendida entre 2,00 mm - 20,00 mm de la longitud total, observándose que el mayor número de organismos presentó tallas entre 12 mm – 14 mm, constituyendo el 50,88% de la población (Fig. 5). Para la zona de la playa, la distribución de tallas estuvo ampliamente distribuida entre 6,00 mm - 24,00 mm de la longitud total, observándose que el mayor número de organismos presentó tallas entre 12 mm - 16 mm, representando el 87,8% de la población (Fig. 6). Los grupos dominantes para la localidad de Turpialito (ensenada y playa) presentaron tallas superiores de 12 – 16 mm de longitud total.

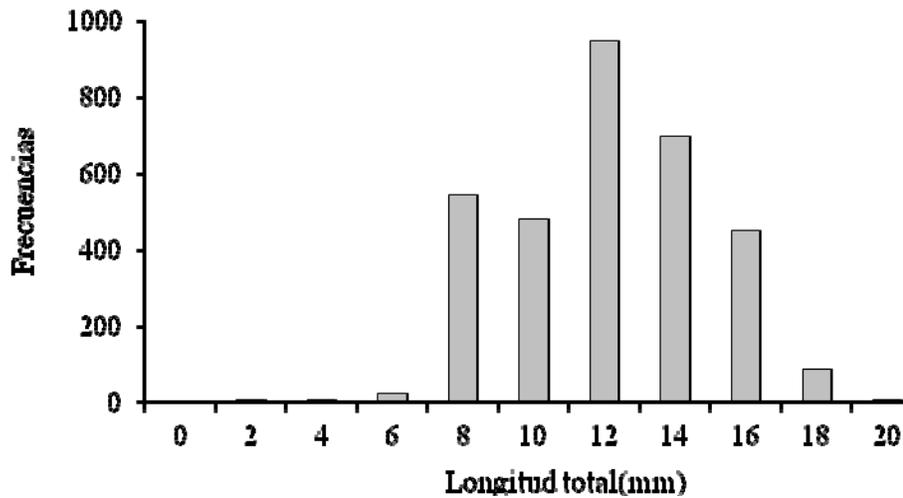


Figura 5. Distribución total de frecuencias de tallas de *N. fulgurans* en la localidad de Turpialito (ensenada) de la costa sur del golfo de Cariaco, estado Sucre, Venezuela.

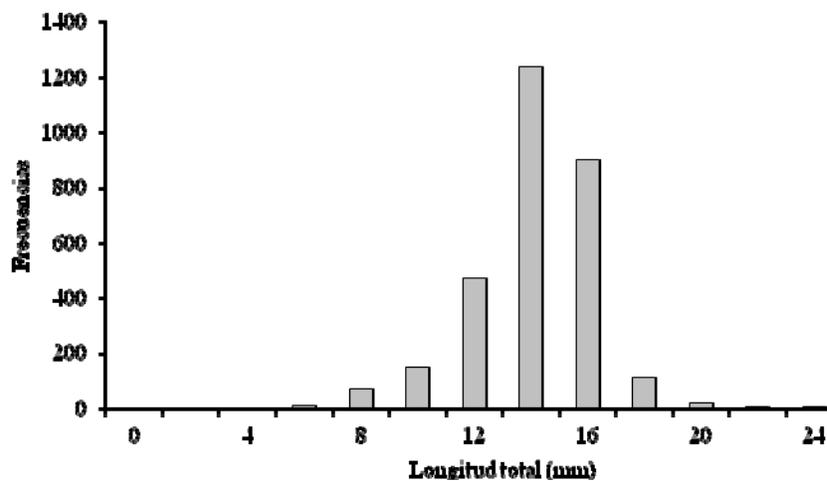


Figura 6. Distribución total de frecuencias de tallas de *N. fulgurans* en la localidad de Turpialito (playa) de de la costa sur del golfo de Cariaco, estado Sucre, Venezuela.

En cuanto a la localidad Cumaná, la zona de la Perimetral se observó que ocurre un mayor incremento de tallas comprendidas entre 4,00-30,00 mm de longitud total, con una distribución de tallas distinta a la anterior, predominantemente bimodal. La primera moda se situó en 14 mm y la segunda moda se apreció sobre 20 mm. Se evidenció una baja frecuencia hacia los rangos de tallas de 4-8 mm y 26-30 mm (Fig. 7).

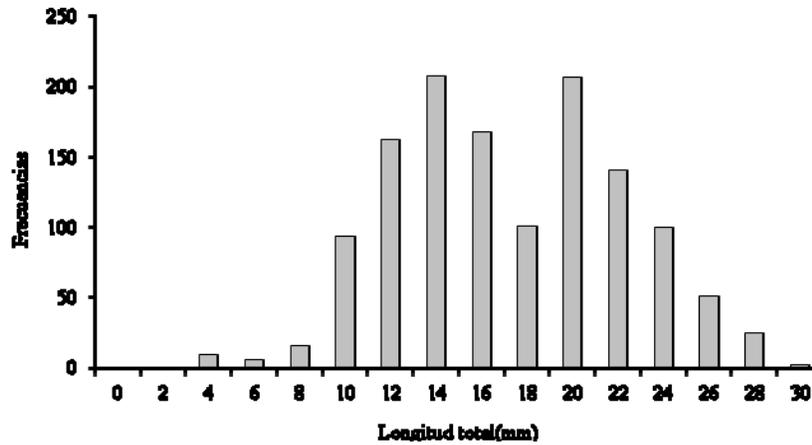


Figura 7. Distribución total de frecuencias de tallas de *N. fulgurans* en la localidad Cumaná (Perimetral), de la costa sur del golfo de Cariaco, estado Sucre, Venezuela.

Los parámetros de crecimiento determinados a partir de las frecuencias de longitud total agrupadas en clases de 2 mm, obtenidos para el gráfico de Gulland y Holt (1959) y ajustados por el método del análisis de superficie de repuesta, fueron  $L_{\infty}=26,88$  mm y  $K= 2,31/\text{año}$ ; lo cual indica que *N. fulgurans* pueden alcanzar 21,54 mm de longitud al año de edad con una longevidad máxima teórica de dos años 26,35mm (Fig.8).

De acuerdo a esto, la ecuación de crecimiento para la especie, se expresa por el modelo siguiente:

$$L(t) = 26,88 * [1 - \exp^{-2,31 * (t-0,3)}]$$

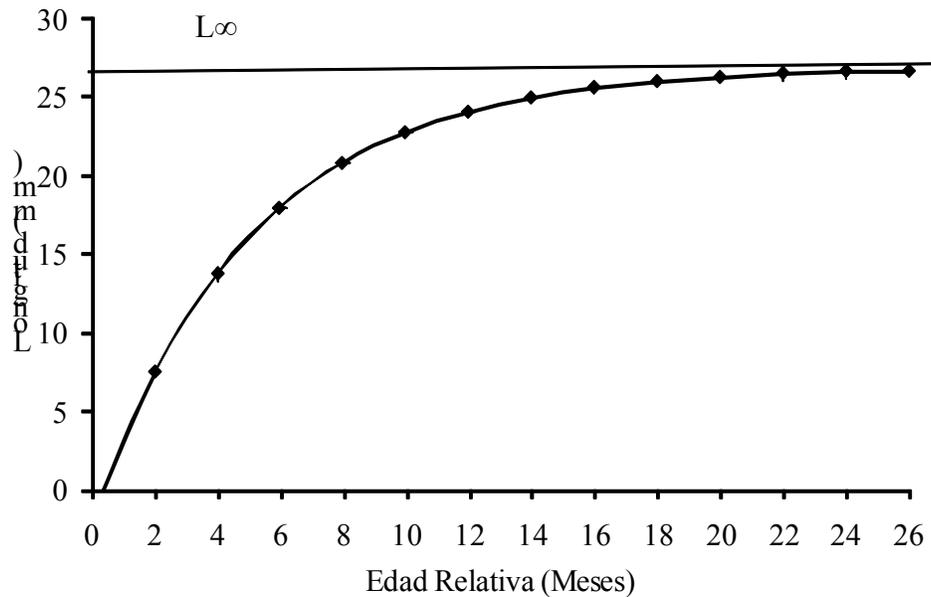


Figura 8. Curva de crecimiento de Von Bertalanffy de *N. fulgurans*, de las localidades de estudiado de la costa sur del golfo de Cariaco, estado Sucre, Venezuela.

## Relación longitud-peso

Las relaciones entre el peso seco del organismo (ps) y longitud de la concha (lt) encontrados en la localidad de Turpialito, para la zona de la ensenada, fueron altamente significativas; los valores de coeficiente de determinación ( $r^2$ ) fluctuaron desde 0,27 (diciembre-2004) hasta 0,82 (agosto-2005). Las pendientes (b) de estas relaciones presentó su mínimo valor en junio-2005 y el máximo en agosto-2005 (Tabla 7).

La Tabla 8 muestra las relaciones mensuales entre la longitud de la concha y el peso seco de *N. fulgurans*, en la zona de la playa, observándose diferencias altamente significativas. Los valores de las pendientes de estas relaciones fluctuaron entre 0,91 (septiembre-04) y 2,55 (agosto-05) con valores de  $r^2 > 0,37$ .

Tabla 7. Relación entre la longitud total (Lt) y el peso seco (Ps) de *N. fulgurans*, en localidad de Turpialito (ensenada) de la costa sur del golfo de Cariaco, estado Sucre, Venezuela.

Fuente de variación	a	B	$r^2$	Fs
Sep-04	0,0023	1,39	0,56	P < 0,001***
Oct	$5,22 \cdot 10^{-05}$	2,70	0,79	P < 0,001***
Nov	0,0004	2,19	0,80	P < 0,001***
Dic	0,0021	1,78	0,27	P < 0,001***
Ene-05	0,0018	1,47	0,51	P < 0,001***
Feb	0,0008	1,94	0,37	P < 0,001***
Mar	0,0002	2,82	0,62	P < 0,001***
Abr	0,0010	1,85	0,72	P < 0,001***
May	0,0001	2,40	0,77	P < 0,001***
Jun	0,0369	0,83	0,66	P < 0,001***
Jul	$1,07 \cdot 10^{-05}$	3,47	0,60	P < 0,001***
Ago	$1,25 \cdot 10^{-05}$	3,55	0,82	P < 0,001***

\*\*\*: altamente significativo; a: intercepto; b: pendiente;  $r^2$ : coeficiente de determinación; P: probabilidad.

Tabla 8. Relación entre la longitud total (Lt) y el peso seco (Ps) de *N. fulgurans*, en localidad de Turpialito (playa) de la costa sur del golfo de Cariaco, estado Sucre, Venezuela.

Fuente de variación	a	B	r <sup>2</sup>	Fs
Sep-04	0,090	0,91	0,45	P < 0,001***
Oct	0,001	1,67	0,88	P < 0,001***
Nov	0,010	1,03	0,47	P < 0,001***
Dic	0,001	1,81	0,78	P < 0,001***
Ene-05	0,003	1,26	0,51	P < 0,001***
Feb	0,004	1,26	0,81	P < 0,001***
Mar	0,001	1,60	0,66	P < 0,001***
Abr	0,004	1,32	0,87	P < 0,001***
May	0,003	1,37	0,89	P < 0,001***
Jun	0,005	1,20	0,56	P < 0,001***
Jul	0,0002	2,05	0,37	P < 0,001***
Ago	0,0001	2,55	0,88	P < 0,001***

\*\*\*: altamente significativo; a: intercepto; b: pendiente; r<sup>2</sup>: coeficiente de determinación; P: probabilidad.

En cuanto a las relaciones mensuales para la zona de la Perimetral obtenidos por el método de los mínimos cuadrados fueron altamente significativas. El coeficiente de determinación (r<sup>2</sup>) osciló entre 0,58 (diciembre-04) y 0,92 (abril-05). Las pendientes (b) de estas relaciones presentaron su mínimo valor en noviembre-04 y el máximo julio-05 (Tabla 9).

Tabla 9. Relación entre la longitud total (Lt) y el peso seco (Ps) de *N. fulgurans*, en la localidad de Cumaná (Perimetral) de la costa sur del golfo de Cariaco, estado Sucre, Venezuela.

Fuente de variación	a	b	r <sup>2</sup>	P
Sep-04	0,05	1,19	0,76	P < 0,001***
Oct	0,0025	1,41	0,82	P < 0,001***
Nov	0,01	0,98	0,71	P < 0,001***
Dic	0,0091	1,12	0,58	P < 0,001***
Ene-05	0,0019	1,55	0,68	P < 0,001***
Feb	0,0010	1,76	0,74	P < 0,001***
Mar	0,0075	1,07	0,85	P < 0,001***
Abr	0,02	1,02	0,92	P < 0,001***
May	0,0013	1,65	0,86	P < 0,001***
Jun	0,0014	1,65	0,79	P < 0,001***
Jul	0,0004	1,89	0,91	P < 0,001***
Ago	0,0022	1,50	0,88	P < 0,001***

\*\*\*: altamente significativo; a: intercepto; b: pendiente; r<sup>2</sup>: coeficiente de determinación; P: probabilidad.

Las relaciones Longitud total/peso seco de la especie resultaron ser positivas y altamente significativas en todas las localidades; lo cual indica, existe un incremento del peso con respecto a la longitud.

Las relaciones entre la longitud total y el ancho de la concha de *N. fulgurans* en las localidades estudiadas se expresaron por las siguientes ecuaciones: para la localidad de Turpialito, la zona de la ensenada, por la ecuación  $y = 0,802x - 0,975$  (Fig. 9A); para la zona de la playa, representada por  $y = 0,96x + 0,852$  (Fig. 9B). En cuanto a la localidad de Cumaná, la zona de la perimetral, la relación longitud total de la concha (Lt) y el ancho del opérculo (An) de *N. fulgurans* se expresó mediante la siguiente ecuación:  $y = 0,673x + 1,023$  (Fig. 9C).

Se encontró que existe una regresión lineal altamente significativa, entre la longitud total y el ancho de la concha de *N. fulgurans* en todas las localidades estudiadas del presente estudio ( $p < 0,001$ ) con  $r^2$  0,91 en la zona de la ensenada;  $r^2$  0,96 para la zona de la playa, y un  $r^2$  0,90 para la zona de la perimetral (Fig. 10A; 10B y 10C).

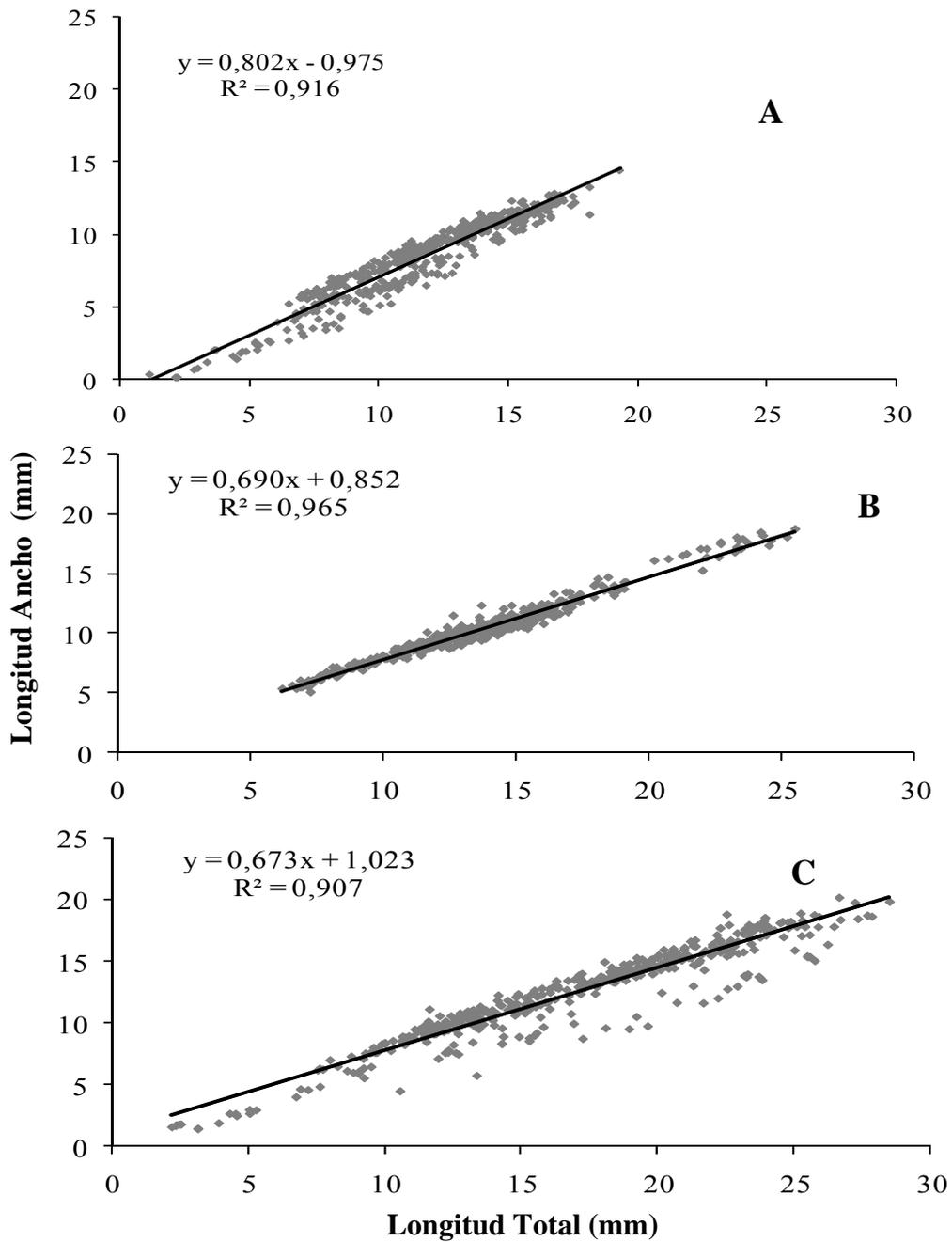


Figura 9. Regresión lineal entre la longitud total y el ancho de la concha de *N. fulgurans* de las localidades de estudio, Turpialito: ensenada (A), playa (B) y Cumaná: Perimetral (C) de la costa sur del golfo de Cariaco, estado Sucre, Venezuela.

## Índice de Condición

El índice de condición mensual (IC) analizado presentó un comportamiento similar en las diferentes localidades, reportando los mayores promedios en los meses noviembre-2004, junio y agosto-2005, y disminuciones para octubre- 2004 y julio-2005. En la zona de la playa de Turpialito, se observó mayor incremento en el mes de noviembre-2004 (73,41%) y el menor en julio-2005 (21,53%); al igual para la zona de Perimetral, noviembre-2004 (53,68%) y menor promedio en el mes de julio-2005 (26,95%); a diferencia de la zona de la ensenada, donde el mayor índice de condición fue observado para el mes de agosto-2004 (76,45%) y la menor en octubre-2004 (22,78%) (Fig. 10). Los resultados del ANOVA demostraron diferencias altamente significativas entre las localidades ( $F_s = 473,72$ ;  $P < 0,001$ ).

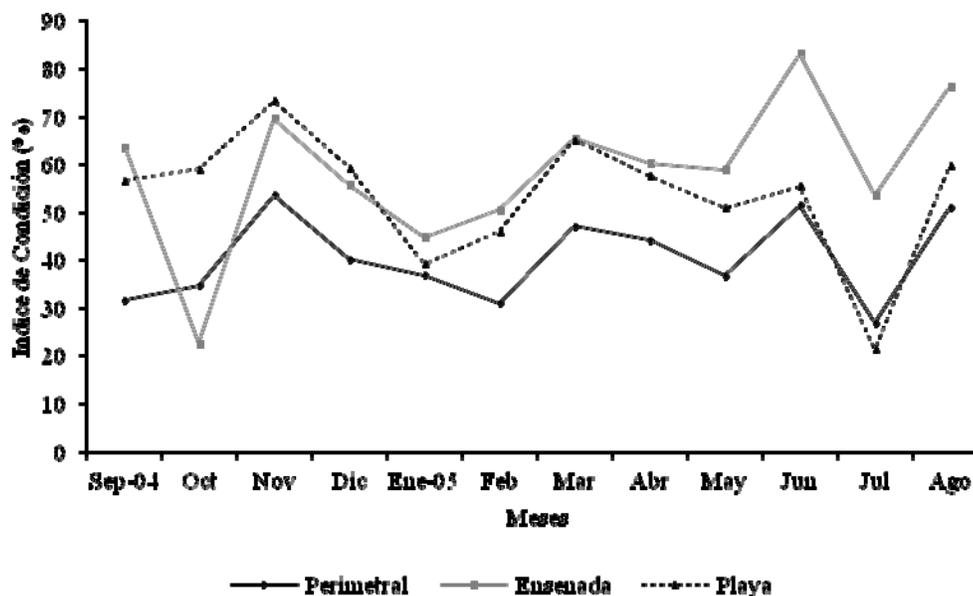


Figura 10. Índice de condición de *N. fulgurans* de las localidades de estudio de la costa sur del golfo de Cariaco, estado Sucre, Venezuela.

## Variación mensual peso-seco

El peso seco mensual obtenidos por las ecuaciones de regresión, en las diferentes localidades, se muestran en la figura 11. Para la localidad de Turpialito, la zona de la

ensenada, se observó que ocurren disminuciones en los meses de octubre-04 (0,05 g), enero (0,08 g) y mayo-05 (0,08) con mayores incrementos de peso seco en marzo-05 (0,20 g) y junio-05 (0,16 g) (Fig. 11A). Respecto a la variación del peso seco, la zona de la playa presentó una notable disminución hacia el mes de julio-05 (0,03 g) con mayores valores promedio en los meses de noviembre-04 (0,16) y junio-05 (0,15g) (Fig.11B). Con respecto a la localidad de Cumaná, hubo disminuciones para el mes de julio-05 (0,078 g) con un pico máximo en abril-05 (0,27 g) (Fig.11C).

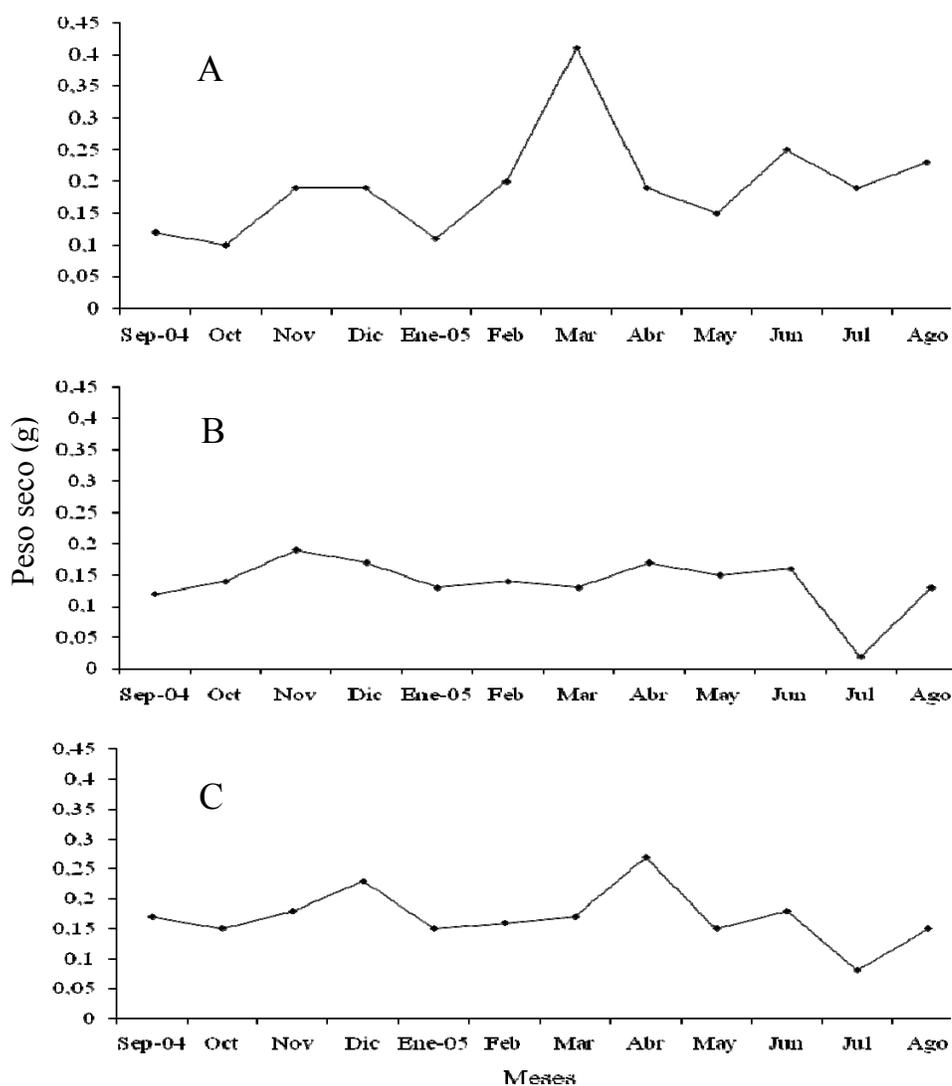


Figura 11. Variación mensual de peso seco de *N. fulgurans*, de las localidades de estudio, Turpialito: ensenada (A), playa (B) y Cumaná: perimetral (C) de la costa sur del golfo de Cariaco, estado Sucre, Venezuela.

## DISCUSIÓN

La abundancia de los organismos del litoral rocoso está estrechamente relacionada con las interacciones entre los factores abióticos y bióticos, de los cuales la competencia por espacio y alimento constituyen uno de los más importantes.

En el presente estudio los meses donde se observaron las mayores abundancias y biomásas de *N. fulgurans*, fueron en septiembre-04 y abril-junio-05, lo que posiblemente se deba a los meses posteriores a la surgencia costera, proceso ambiental que caracteriza al nororiente de Venezuela, y que trae consigo temperaturas bajas, aumento de la cantidad de nutrientes y, por consiguiente, de la disponibilidad de alimento, trayendo consigo un notable incremento de la productividad primaria (Griffiths y Sinsom, 1972 y Okuda *et al.*, 1978). La fuerte incidencia de vientos en este periodo aumenta la intensidad del oleaje, provocando un subsidio de energía que contribuye a la formación de detritus que es utilizado por estos organismos para su alimentación, también es un periodo importante para la fijación de sus larvas y juveniles, reflejándose un aumento en el número de los mismos, por lo que posiblemente los máximos de abundancia y biomasa estén relacionados con estas características, presentes en estos meses. Por otra parte los menores valores en los meses de diciembre- 04 y febrero- 05 meses en que la especie pudiera estar en periodo de reproducción .

Los altos valores de abundancia registrados para la localidad de Turpialito, específicamente en la zona de la ensenada, posiblemente este relacionada con las características de esta playa, donde existen rocas pequeñas, aguas cristalinas, tranquilas y someras (área protegida del oleaje), concordando con los resultados de Fernández y Jiménez (2007) quienes estudiaron la estructura de la comunidad de moluscos y relaciones tróficas del litoral rocoso del golfo de Cariaco, señalando que en las áreas más protegidas al oleaje se encontró la mayor abundancia de organismos, debido

posiblemente a las condiciones ambientales menos severas y las grandes cantidades de algas presentes en estas localidades, en la zona de estudio también se observaron la presencia de algas. En contraste, la abundancia de la especie disminuyó en la localidad de Cumaná, la misma se encuentra intervenida antropogénicamente, factores que pueden tener una incidencia directa sobre los organismos en cuanto a su distribución y desarrollo. En este sentido Prada (2007) realizó un estudio de calidad bacteriológica en esta zona costera, encontrando un alto índice de contaminación bacteriana, el cual refleja que esta zona se encuentra afectada a las descargas de aguas cloacales de las áreas residenciales.

Por otra parte esta zona se encuentra más expuesta y por lo tanto se hace más vulnerable a la depredación. En base a las observaciones personales durante el desarrollo de esta investigación, se encontraron conchas vacías de *Nerita* siendo ocupadas por cangrejos ermitaños, pudiendo sugerir que estos organismos fueron depredados por ellos o por otras especies, lo que posiblemente contribuyó a la menor abundancia en la zona de la perimetral.

En términos generales, los gasterópodos intermareales se encuentran expuestos a dos grandes grupos principales de depredadores, los peces y los crustáceos tal como lo señala (Vermeij, 1978; Berthess y Cunningham, 1981) y Connell (1975), quien señala que la depredación contribuye con las bajas densidades. La intensidad de la depredación natural afecta directamente la densidad de gasterópodos en la zona intermareal tropical (Palmer, 1979; Garrity y Levings, 1981). En la costa pacífica de Panamá, la mayoría de especies de invertebrados de la comunidad intermareal habitan en grietas, huecos y depresiones, en parte como resultado de la intensa depredación por peces (Menge y Lubchenco, 1981); mientras que en la costa pacífica de Costa Rica la comunidad intermareal habita sobre superficies abiertas y los peces no parecen ser predadores importantes (Ortega, 1985). Considerando los resultados directos de esta investigación, la relación predador-presa podría estar influenciada por condiciones locales específicas.

Resultados que concuerdan con Fernández y Jiménez (2007) quienes estudiaron la fauna malacológica del litoral rocoso de la costa sur del golfo de Cariaco y costa norte del estado sucre, Venezuela, señalando que la clase Gastropoda fue la más abundante, donde la familia Neritidae, entre otras, se encuentran tanto en las localidades protegidas, como en las expuestas al oleaje, indicando que son los organismos mejor adaptados para permanecer en ambientes de sustrato rocoso, soportando las condiciones físicas, coincidiendo con los resultados encontrados en este trabajo.

De acuerdo a las observaciones de campo de Russell (1941), *N. fulgurans* se encuentra frecuentemente en rocas expuestas, y en áreas protegidas, sin embargo, Ortega (1985), para Costa Rica, y Giraldo *et al.* (2002), en Colombia, indican que los gasterópodos de la zona intermareal se encuentran en mayores cantidades en las localidades de menor incidencia del oleaje, lo señalado anteriormente coincide con los resultados estudiados, en donde la mayor abundancia se dio en la zona de la ensenada, pero sin embargo, los altos niveles de biomasa se observaron en la zona de la playa debido a la mayor incidencia del oleaje y, por ende, un gran aporte de nutrientes.

Olabarria *et al.* (2001) observaron en el litoral rocoso del pacífico tropical oriental, que en las localidades protegidas del oleaje dominaron los herbívoros y las algas, indicando que la estructura de sustratos rocosos se determina por interacciones complejas entre los factores bióticos y abióticos. Los efectos bióticos pueden ser complejos, variando desde efectos de pastoreos, interacciones carnívoro/presa y competencia por el espacio. La distribución de los moluscos y los diferentes grupos tróficos pueden estar controlados por adaptaciones morfológicas, así como el nivel de exposición al oleaje y composición del sustrato (Menge y Sutherland, 1976; Jiménez *et al.*, 2004),

Al contrario de la abundancia, la mayor biomasa de *N. fulgurans* se encontró en la zona de la playa, lo cual esto pudo estar relacionado con las condiciones del medio, ya que es una zona sometida a la acción constantes de los vientos alisios, lo que trae

consigo una renovación de nutrientes, con mayor disponibilidad de alimento. Sin embargo, la distribución de tallas en las localidades estudiadas mostraron los mayores incrementos de tallas en la localidad de Cumaná (perimetral) y las menores tallas en el área más protegida, específicamente en la zona de la ensenada de Turpialito, posiblemente las mayores tallas se deba a la intervención antropogénica intervenida en todo el sector afectado por las aguas residuales procedentes de la industria pesquera regional y por lo tanto con mayor cantidad de nutrientes, esto pudiera ser aprovechado por la especie y así obtener un crecimiento más acelerado, y por lo tanto, ejemplares con mayores dimensiones concordando con los resultados de Flores *et al.* (1973), quienes señalan a *N. fulgurans* como una especie muy abundante y de amplia distribución en la aguas costeras continentales, alcanzando considerables dimensiones; en áreas contaminadas de los alrededores de Cumaná. Esta condición la hace importante desde el punto de vista de especie indicadora de contaminación ambiental. Al respecto, Griffiths (1981) argumenta que otras clases de moluscos habitan en ecosistemas inestables como playas de alta energía presentan un crecimiento rápido, ya que la fuerte acción de las olas acelera la velocidad del flujo de agua, lo cual mantiene altos niveles de materia en suspensión que sirve de alimento a estos organismos y favorece el crecimiento. Resultados que son similares expresados a los de Flores *et al.* (2007) estudiaron la distribución de tallas del *Chiton articulatus* entre las distintas estaciones de recolecta de las islas Pájaros y Venados de la bahía de Mazatlán, Sinaloa, México, indicando que al comparar los histogramas de frecuencias de las estaciones de recolecta, se encontraron que las tallas mayores se registraron en la zona expuesta de la isla Pájaros, y la talla mínima correspondió a la zona protegida de la isla Venados, resultados que fueron asociados a los factores biológicos, físicos y antropogénicos.

Las diferencias de tallas de especies de moluscos tanto en áreas protegidas y expuestas del intermareal rocoso están documentadas en muchas publicaciones y se explican con base en factores biológicos, físicos y antropogénicos, principalmente en el caso de los gasterópodos (Atkinson y Newbury, 1984; Crothers, 1992; Hobday, 1995; Giraldo y Gómez, 1999; Ríos *et al.*, 2004). Es de esperar que, cuando la abundancia o

densidad de los gasterópodos es baja, y el alimento disponible es mayor, es probable que la tasa de crecimiento se incremente con el tiempo, dando como resultado una concha grande (Branch, 1975). En la presente investigación, *N. fulgurans* arrojó las mayores tallas en las localidades con mayor incidencia al oleaje (Perimetral y playa) sugiriendo en la zona una mayor cantidad de nutrientes y mayor disponibilidad de alimento, sin embargo, al tratarse de zonas expuestas, se hacen más vulnerables a la depredación, pudiéndose encontrar mayores tallas y menor abundancia de la especie, en estas localidades.

Al interactuar la densidad y las tallas promedio se observa una mayor relación con el sustrato, más que con el grado de exposición al oleaje, lo cual no descarta de ninguna manera la participación de otros factores como los señalados por Enciso *et al.* (1998), Acevedo *et al.* (1990) y Acevedo *et al.* (2000), quienes, además del sustrato, sugieren efectos de la latitud y la disponibilidad de alimento. Otros autores, como Holguín (1993) y Michel-Morfin *et al.* (2000), indican que las diferencias en densidades podrían deberse al tipo de muestreo y cambios en la distribución espacial del organismo, resultados similares se observaron en este estudio, donde en algunos meses de muestreo, los organismos se encontraban en la zona supralitoral inferior y otras veces en la zona mediolitoral donde estaban completamente sumergidos o debajo de las rocas.

La longitud asintótica y el coeficiente de crecimiento total obtenido de las tres zonas estudiadas para este estudio fueron:  $L_{\infty}=26,88$ ;  $K=2,31/\text{año}$ . De acuerdo a estos resultados, *N. fulgurans* es una especie de crecimiento rápido, alcanzando una talla de 21,54 mm de longitud al año de edad, con una longevidad, aproximada de dos años, con una alta tasa de crecimiento.

Esto indicaría que *Nerita* posee una gran capacidad adaptativa, permitiendo distribuirse adecuadamente en estos ambientes litorales, las cuales le permiten un mayor crecimiento y desarrollo. Las poblaciones de *Nerita* pueden persistir a través de bajos periodos de reclutamientos juveniles ya que la longevidad de la especie es

suficientemente alta para sobrevivir a varias estaciones sucesivas. Al respecto, Underwood (1975), señala que *N. atramentosa* presenta una alta longevidad comprendida entre 3–5 años, mientras que el ciclo de vida de *N. fulgurans* es corto, determinándose en dos años, que los resultados de esta investigación indican, aunque es necesario realizar estudios más detallados acerca del ciclo de vida de la especie para llegar a mejores conclusiones.

Debe tenerse en cuenta que las especies de zonas templadas experimentan un crecimiento más lento y su reproducción ocurre durante un periodo breve del año, aprovechando el aumento estacional de la disponibilidad de alimento característico de sus hábitat, no así las especies tropicales en las cuales, además de ocurrir un crecimiento rápido, presenta reproducción casi continua; coincidiendo esto con Webber (1977), quien señala que las especies de Neogasterópodos tropicales frecuentemente presentan periodos de desove prolongados. En ese sentido, es difícil hacer una estimación directa de la producción del compartimiento reproductivo, de manera que los valores de esfuerzo reproductivos no serían comparables con las especies de otras latitudes (Prieto *et al.*, 1999).

El índice de condición, según Gabbott y Warker (1971), es útil para caracterizar el ciclo sexual, pero son utilizados principalmente para determinar el estado de salud del organismo como respuesta al estrés. Bayne (1975, citado en Mann 1978) define el estrés como una alteración medible del estado estable o real del organismo. Esta alteración puede ser de tipo citológico, bioquímico, fisiológico o de conducta, y puede ser producida por cambios ambientales, enfermedades, inanición y reproducción, por lo tanto, el rendimiento del organismo es más vulnerable a cambios ambientales, en consecuencia, los valores elevados de estos índices corresponden a cambios en el peso seco del tejido y pueden indicar periodos de madurez o liberación de gametos.

Webber y Giese (1969) indican que en gasterópodos el índice de condición es buen indicador del estado de madurez, ya que estos organismos no almacenan sus

reservas en la gónada, sino en la glándula digestiva y el músculo. Por lo tanto, el aumento en el volumen de la gónada es un incremento de gametos en maduración.

Hickman y Illingworth (1980) señalan que cuando el índice de condición disminuye, la proporción del agua aumenta, lo cual es indicativo de desove. En este sentido el índice de condición de *N. fulgurans* mostró sus valores más elevados en los meses de noviembre-04, marzo, junio y agosto-05, y menor en octubre-04, enero, mayo y julio-05, coincidiendo los menores valores, posiblemente con una de las épocas de desove para la especie. Las poblaciones en el golfo están sujetas a periodos de surgencias y estratificación por lo que la reproducción, posiblemente está sujeta a dichos periodos ambientales, lo cual nos permite sugerir que ésta presenta posiblemente periodos continuos de desove en las localidades estudiadas, uno de mayor intensidad en el lapso diciembre a enero y otro de abril a mayo, y de menor intensidad en el mes de julio, dichas poblaciones disponen de alimento durante todo el año, a excepción de la zona de la ensenada de Turpialito que arrojó otra disminución para el mes de octubre del año 2004, pudiéndose explicar estas diferencias por las condiciones ambientales de cada zona.

Cruz y Villalobos (1993) mencionan que un incremento en el contenido de agua es indicativo de desove, lo que confirmaron los trabajos realizado con *Mytella guyanensis*, relacionando los valores máximos de peso seco de tejidos blandos con los tiempos de maduración sexual de la especie. George y Aldana (2000) reportan que los mayores pesos secos de *Ischadium recurrvum* fueron para los meses de marzo y octubre, suponiendo una mayor probabilidad de presencia de organismos maduros en estos bivalvos. Siguiendo este esquema, *N. fulgurans* arrojó los mayores promedios de peso seco para los meses diciembre-04, febrero, marzo y junio-05, en las localidades estudiadas; sin embargo, es necesario realizar estudios más detallados de análisis de su ciclo gonádico, para llegar a mejores conclusiones sobre la especie debido a la escases de literatura.

Por otra parte, los índices de condición indican el estado nutritivo y/o fisiológico del animal (Lucas y Beninger, 1985, Crosby y Gale, 1990 y Dame, 1996) el cual es reflejo de las condiciones ambientales en que se desarrolla. Beninger (1982) y Shafee (1980) utilizan diferentes índices de condición y mencionan que son indicadores de estrés o de actividad sexual, los cuales dan la pauta para determinar la actividad fisiológica de los organismos, tales como el crecimiento, reproducción y secreción; debido a la proporción de tejidos del cuerpo, éste puede presentar grandes variaciones, dependiendo de la actividad sexual y metabólica del organismo. El índice de condición y la variación del peso del tejido seco de un molusco constituyen parámetros que generalmente se asocian a la pérdida de peso por liberación de gametos (Lucas y Beninger, 1985).

Los niveles de biomasa seca para la localidad de Cumaná (perimetral) con valores máximos en diciembre-04 y febrero-05 y una disminución en enero-05, indican que existen pérdidas de gametos, en cuanto a la localidad de Turpialito, en la zona de la ensenada las disminuciones observadas de abril a mayo-05, posiblemente sea por pérdidas de gametos, al igual que las disminuciones de junio a julio-05 observadas en las diferentes localidades (Cumaná y Turpialito). Estos resultados reflejan que el índice de condición presentó su valor máximo en agosto-05, concordando con los trabajos de Prieto (1980) en el bivalvo *Tivela macrotroides*, donde señala que esta especie desova de manera continua y se recupera rápidamente, lo que permite mantener buenos niveles y calidad de la carne dada la abundancia de alimento en estas costas. Es importante señalar que no existe literatura disponible referente al índice de condición en gasterópodos intermareales, razón por la cual se realizan comparaciones con algunos bivalvos.

Los altos valores de peso seco obtenidos por el modelo de regresión entre peso seco y longitud de *N. fulgurans*, fueron en los primeros y en los últimos meses del año, correspondiéndose con épocas de alta y baja producción primaria de las aguas del golfo de Cariaco. Ferraz-Reyes (1989) señalan en el golfo altos valores de biomasa fitoplanctónica para los meses de enero a mayo, y una disminución a partir de junio,

cuando los procesos de surgencias han comenzado a debilitarse y la estratificación de las aguas se ha iniciado. Es probable que este estancamiento permita la sedimentación y descomposición de la materia orgánica que acelerada por el incremento de las altas temperaturas de las aguas del golfo en este periodo, permitan que las bacterias, a la par de su rol descomponedor, puedan ser incorporadas en la dieta de diversos moluscos, entre ellos *N. fulgurans*, contribuyendo así al mayor peso del tejido para los meses de noviembre, diciembre y agosto.

Esta misma tendencia fue observada en *Codakia orbicularis* (Prieto *et al.*, 1999), señalando que la especie mostró un crecimiento relativamente bajo en este tejido, sugiriendo que estas especies explotan diferentes fuentes de alimento que garantiza su crecimiento, al igual que en la almeja *Macoma balthica*, la cual utiliza el fitoplancton (especialmente diatomeas) como recurso alimenticio más importante, pero que también incluye en la dieta detritus y hasta bacterias (Beukema y Cadee, 1991).

Las relaciones longitud total y el peso seco de *N. fulgurans* resultaron ser positivas y altamente significativas para todos los meses y localidades de estudio; es decir, existe un incremento del peso con respecto a la longitud. Al igual se encontró que existe una regresión lineal altamente significativa, entre la longitud total y el ancho de la concha de las diferentes poblaciones estudiadas, lo cual refleja que el ancho del organismo está relacionado con el aumento de la longitud total; es decir, a medida que aumenta el espécimen en longitud aumentará el ancho.

Con respecto a estos aspectos, no existe literatura disponible, sin embargo, en moluscos bivalvos, la relación lineal entre el peso y la longitud, y la variación temporal del coeficiente de regresión es común, específicamente en las zonas tropicales, tal como se ha señalado para los bivalvos *Modiolus squamosus*, *Perna viridis*, *Arca zebra* (Prieto *et al.*, 1985; Prieto *et al.*, 2001; Malavé y Prieto, 2005) y *Polymesoda erosa* (Gimin *et al.*, 2004). Estas variaciones en el coeficiente de regresión en una misma población puede ser originadas por la modificación en el tiempo de los parámetros evaluados,

ocasionados por cambios en la condición del animal, o de los factores ambientales (Melchor *et al.*, 2002).

Las diferencias obtenidas mensualmente en las localidades de Turpialito y Cumaná, al igual que las reportadas por Aponte *et al.* (2008) en isla Caribe, en la costa norte de la península de Araya, quienes estudiaron la relación longitud-peso de la pepitona *Arca zebra*, probablemente fueron ocasionadas por variaciones mensuales en el peso de los organismos, debido a que en estas especies, el peso de las partes blandas de cada intervalo de longitud no se mantiene constante durante todo el año por los efectos de desove y al disponibilidad de alimento (Saint *et al.*, 1999; Prieto *et al.*, 2001).

Se puede denotar que *N. fulgurans* se encuentra ampliamente distribuido en el litoral rocoso tanto en localidades protegidas, como en las expuestas al oleaje, demostrando que son organismos adaptados a los ambientes litorales, de la costa Sur del golfo de Cariaco, los cuales están sujetos a periodos de surgencias y estratificación lo que representa mayor disponibilidad de alimento y nutrientes que es aprovechado por esta especie, en cuanto a su biomasa, reproducción, crecimiento y desarrollo de estos organismo. Existe escasa literatura relacionada con la especie *N. fulgurans* no solamente en Venezuela, sino también en la región del Caribe, de allí la importancia de esta investigación que servirá como base para conocer algunos aspectos biológicos y ecológicos de éstos organismos que juegan un papel importante en las relaciones tróficas de los moluscos en ambientes litorales rocosos.

## CONCLUSIONES

La especie *N. fulgurans* se encontró ampliamente distribuida en las zonas litorales rocosas, de la costa sur del golfo de Cariaco, en las localidades estudiadas.

La mayor abundancia de *N. fulgurans* se halló en la zona de la ensenada de Turpialito, posiblemente debido a las condiciones ambientales (área protegida al oleaje), sin embargo la mayor biomasa se reportó en la zona de la playa de Turpialito, ya que esta zona se encuentra sometida a la acción constante de los vientos alisios, lo que trae consigo un mayor aporte de nutrientes que es aprovechado por estos organismos.

El mayor incremento de tallas *N. fulgurans* se observó en la zona de la perimetral de Cumaná, Probablemente sea por la intervención antropogénica, afectada a las descargas de aguas cloacales de las áreas residenciales, que son detritus desbordante a la zona, y por lo tanto, mayor disponibilidad de alimento.

*N. fulgurans* presenta una alta tasa de crecimiento, esto indica que posee una gran capacidad adaptativa, permitiendo distribuirse muy bien en estos ambientes litorales.

El índice de condición presenta un comportamiento similar en las diferentes localidades, estos cambios permiten sugerir que la especie presenta posiblemente periodos continuos de desoves, manteniendo buenos niveles debido a la abundancia de alimento en estas costas, concordando con los resultados en otras especies de moluscos.

Los coeficientes de correlación entre las variables de longitud y peso, así como entre las longitudes resultaron altamente dependientes en los organismos.

## BIBLIOGRAFÍA

- Abbott, R. 1974. *American Seashell*. Second Edition. Van Nostrand Reinhold Ltd. New York, USA.
- Acevedo, G.; Escalante, C. y López, R. 1990. Aspectos poblacionales del caracol de tinte *Purpura pansa* Gould 1853, en las costas de Nayarit. Universidad Autónoma de Sinaloa. *Rev. Intediscipl. Div. Cient. Tecnol.*, 1(1): 18-22.
- Acevedo, G; Escalante, C. y Turok, W. 2000. Biología, dinámica poblacional y aprovechamiento del caracol púrpura (*Plicopurpura pansa* Gould 1853) en el pacífico mexicano. *Mexicoa*, 1(2): 64-68.
- Almeida, P. 1974. Distribución de los moluscos en las costas centro occidentales (Patanemo-Pta.Tucacas) de Venezuela. Composición de hábitat litorales. *Mem. Soc. Cien. Nat. La Salle*, 34: 24-32.
- Aponte, A.; Prieto, A. y Lemus, M. 2008. Relación talla- peso de la pepitona *Arca zebra* (Swainson, 1833) procedente de la costa norte de la península de Araya. *Bol. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente*, 4(1): 61-65.
- Atkinson, W. y Newbury, S. 1984. The adaptations of the rouge winkle, *Littorina rudis*, to desiccation and dislodgement by wind and waves. *J. Ani. Ecol.*, 53: 93-106.
- Barnes, R. 1969. *Zoología de Invertebrados*. Tercera Edición. Nueva Editorial Interamericana, S. A. Distrito Federal, México.
- Battacharya, C. 1967. A simple method of resolution of a distribution into Gaussian components. *Biometrics*, 23: 115-135.
- Beninger, P. 1982. Étude biochimique comparée de deux populations de Bivalves *Ruditapes philippinarum* (Adams y Reeve, 1850). These Doctorat de Spécialité en Oceanographie. Université de Bretagne Occidentale (Laboratorio de Zoologie). Brest.
- Benítez, J. y Okuda, T. 1985. Variación estacional de las diversas formas de nitrógeno en el golfo de Cariaco, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente*, 24 (1-2): 185-198.
- Bertness, M. y Cunningham, C. 1981. Crab shell crushing predation and gastropod architecture. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 50: 213-230.
- Beukema, J. y Cadée, C. 1991. Growth rates of the bivalve *Macoma balthica* in the

- Wadden Sea during a period of eutrophication: relationships with concentration of pelagic diatoms and flagellates. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 68: 249- 256.
- Bitter, S. 2003. Conchas marinas del estado Falcón (Venezuela). Guía práctica para su colección e identificación. Centro de Investigaciones Marinas. Universidad Nacional Experimental “Francisco de Miranda”. Falcón, Venezuela.
- Bonnet, B.; Lana, P. y Guiss, C. 1994. Influência da gramínea *Spartina alterniflora* sobre a distribuição e densidades de *Neritina virginea* (Gastropoda: Neritidae) em marismas da bahía de Paranaguá (Paraná, Brasil). *Neritica, Curitiba*, 8 (1 y 2): 99-108.
- Branch, G. 1975. Ecology of patella species from cape peninsula, South Africa. IV. Desiccation in *Patella cochlear* Born. *J. Anim. Ecol.*, 44: 263-282.
- Bruzual, C. 1966. Estudio ecológico de ciertos organismos de la Punta de Peñoncito. Trabajo de grado, Departamento de Biología, Universidad de Oriente, Núcleo de Sucre, Venezuela.
- Cáceres, R. 1972. Contribución al conocimiento taxonómico de las superfamilias Neritacea y Trochacea en las aguas costeras de Venezuela. Trabajo de grado, Departamento de Biología, Universidad de Oriente, Núcleo de Sucre, Venezuela.
- Caraballo, L. 1978. El golfo de Cariaco. Parte I: Morfología y batimetría submarina. Estructuras y tectonismos recientes. *Bol. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente*, 21 (1 y 2):7.
- Chung, K. 1978. Efectos letales de cadmio, cromo, cobre y zinc en *Nerita fulgurans*. *Bol. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente*, 17 (1-2):31-33.
- Colgan, N. 1928. Notes on the adaptability of certain littoral mollusca. *Iris Naturalist*, 19(7): 127-133.
- Colman, J. 1933. The nature of the intertidal zonation of plant and animals. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, 18: 435-476.
- Connell, J. 1975. Some mechanisms producing structure in natural communities: a model and evidence from field experiments. En: *Ecology of species and communities*, edited by J. M. Diamond y M. Cody, Harvard University Press, Cambridge, Mass. New York, USA. Págs: 460-490.
- Crosby, M. y Gale, L. 1990. A review and evaluation of bivalve condition index methodologies with a suggested standard method. *J. Shellfish Res.*, 9: 233-237.

- Crothers, J. 1992. Shell size and shape variation in *Littorina littorea* (L) from west Somerset. En: *Proceedings of the Third International Symposium on Littorinid Biology*. J. Grahame, P. J. Mill and D. G. Reid (eds). The malacological Society of London. London, Francia. Págs: 91-97.
- Cruz, R. y Villalobos, C. 1993. Monthly changes in tissue weight and biochemical composition of the mussel *Mytella guyanensis* (Bivalvia: Mytilidae) in Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.*, 41: 93-96.
- Dame, R. 1996. *Ecology of marine bivalves. An ecosystem approach*. CRC Marine Science Series. Boca Ratón, Florida.
- Damianidis, P. y Chintiroglou, C. 2002. Structure and functions of Polychaetofauna living in *Mytilus galloprovincialis* assemblages in Thermaikos gulf (north Aegean Sea). *Ocean. Acta*, 23:110-118.
- Denley, E. y Underwood, A. 1979. Experiments on factors influencing the sealant survival and growth of two species of barnacles in New South Wales. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 13: 111-158.
- Díaz, J. y Puyana, M. 1994. *Moluscos de Caribe colombiano*. Un catálogo ilustrado. COLCIENCIAS, Fundación Natura. INVEMAR. Bogotá, Colombia.
- Doty, M. 1946. Critical tide factor that are correlated with the vertical distribution of marine algae and other organism along the pacific Coast. *J. Ecol.*, 27: 315-328.
- Doty, S. 1957. Rocky intertidal species. E. W. treatise on marine ecology and paleocology. *Geol. Soc. Amer. Mem.*, 67(1): 535-545.
- Enciso, C.; Ramírez, V.; Tirado, R. y Vallarta, A. 1998. Evaluación de la población del caracol *Plicopurpura pansa* (Gould, 1853), en Mazatlán, Sinaloa, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias del Mar, Universidad Autónoma de Sinaloa, Mazatlán, Sinaloa.
- Fernández, E. y Okuda, T. 1985. Poblaciones bacterianas en el Golfo de Cariaco, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente*, 24(1-2): 145-161.
- 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. Departamento de Biología, Escuela de Ciencias, Universidad de Oriente. Cumaná, Venezuela.
- Fernández, J. y Jiménez, M. 2007. Fauna malacológica del litoral rocoso de la costa sur del golfo de Cariaco y costa norte del estado Sucre, Venezuela. *Bol. Inst.*

*Oceanogr. Univ. Oriente*, 46(1): 3-11.

- Ferraz-Reyes, E. 1989. Influencias de los factores físicos en la distribución vertical de la biomasa fitoplanctónica en del golfo de Cariaco, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente*, 28: 47-52.
- Flores, C. 1964. Notas sobre el género *Nerita* Linnaeus 1758, para algunas localidades de Venezuela, con una clave para la identificación de las especies representadas en el litoral Venezolano. *Mem. Soc. Cienc. La Salle*, 14(67): 78-90.
- Flores, C. 1968. Algunos gastrópodos de las Islas Las Aves, Venezuela y su distribución. *Bol. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente*, 7(1): 73-106.
- Flores, C. 1973. La Familia Littorinidae (Mollusca: Mesogastropoda) en las aguas costeras de Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente*, 12(1): 3-22.
- Flores, C. y Cáceres, R. 1973. La Familia Neritidae (Mollusca: Archeogastropoda) en las aguas costeras de Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente*, 12(2): 3-13.
- Flores, L.; González, M.; Ortiz, M. y Arzola, J. 2007. Estructura poblacional de *Chiton articulatus* en las islas Pájaros y Venados de la bahía de Mazatlán, Sinaloa, México. *Rev. Mex. Biodiv.*, 78: 23-71.
- Gabbot, P. y Walker, J. 1971. Changes in the condition index and biochemical content of adult oysters (*Ostrea edulis* L.) maintained under hatchery conditions. *J. Cons. Int. Explr. Mer.*, 34: 99-106.
- Gade, H. 1961. On the hydrographic conditions in the Gulf of Cariaco during the months from may to november 1960. *Bol. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente*, 1(1): 21-47.
- García, I; Flores, R; Flores, P. y Valdés, A. 2004. Densidad y talla de *Plicopurpura patula pansa* relacionadas con el sustrato y oleaje en la costa rocosa de Gurrero, México. *Hidrobiológica*, 14 (2): 127-136.
- Garrity, S. y Levings, H, 1981. A predator-prey interaction between two physically and biologically constrained tropical rocky shore gastropods direct and community effects. *Ecol. Monogr.*, 51(3): 267-286.
- Gayanilo, F. y Pauly, D. 1977. FAO-ICLARM stock assessment tools (Fisat) referente manual. FAO Comp. Info .Ser. (Fisheries), 8, 262 pp.
- George, A. y Aldana, D. 2000. Producción somática de dos especies de *Crassostrea virginica* e *Ischadium recurvum* (Bivalvia) en Mecoaacán, Tabasco, México. *Biol. Trop.*, 48(1): 65-75.

- Gimin, R.; Mohan, L.; Thinh, V. y Griffiths, A. 2004. The relationship of shell dimensions and shell volumen to live weight and soft tissue weigth in the mangrove clam, *Polymesoda erosa* (Solander, 1976) from northern Australia. *Naga*, 27 (3-4): 32-35.
- Giraldo, A. y Gómez, C. 1999. Variación en la concha de *Siphonaria gigas* (Sowerby, 1825) como respuesta al efecto de la intensidad de las olas. *Cien Mar.*, 25: 213–224.
- Giraldo, A; Gómez, C. y Rodríguez, E. 2002. Tamaño de la concha de *Notoacmea biradiata* (Archaeogastropoda: Acmaeidae) como repuesta a la densidad de gasterópodos y la altura intermareal en la costa pacífica de Colombia. *Cien. Mar.*, 28(3): 237-246.
- Greffiths, R. 1981. Production and energy flow in relation to age and shore level in the bivalve *Choromytilus meridionalis* (Kr.). *Estuarine Coastal Mar. Sci.*, 13: 477-493.
- Griffiths, R. y Sinsom, J. 1972. Afloramiento y otras características oceanográficas de las aguas costeras del noreste de Venezuela. *Ser. Rec. Explot. Pesq. M.A.C.F.A.O.*, 2(4): 1-72.
- Gulland, J. y Holt, S. 1959. Estimation or growth parameter for data at unequal time intervals. *J. Cons. Cien.*, 25:47-49.
- Hickman, R y Illingworth, J. 1980. Condition cycle of the green-lipped mussel *Perna canalicus* in New Zeland. *Mar. Biol.*, 60: 27-38.
- Hobday, A. 1995. Body–size variation exhibited by an intertidal limpet: Influence of wave exposure. Tidal height and migratory behavior. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 189: 29–45.
- Hunstsman, A. y Sparks, M. 1922. Limiting factors for marine animals. III. Relative resistance to high temperatures. *Contrib. Can. Biol. Fish.*, 2: 95-114.
- Jiménez, M.; Márquez, B. y Díaz, O. 2004. Moluscos del litoral rocoso en cuatro localidades del estado Sucre, Venezuela. *Saber*, 16: 8-17.
- Kenneth, W. 1993. *Guía de bolsillo de las conchas del mundo*. Omega, S.A. Ediciones. New York, EE.UU.
- Kenny, R. y Haysom. 1962. Ecology of rocky shore organisms at Macquarie Island. *Pac. Sci.*, 16(3): 245-263.

- Knox, G. 1963. The biogeography and intertidal ecology of the Australian of marine algae and other organism along the Pacific Coast. *J. Ecol.*, 27:315-328.
- Lawson, G. 1966. *Ecology Of west África*. Ediciones George Allen. Londres.
- Little, C. 1972. The evolution of kidney function in the Neritacea (Gastropoda, Prosobranchia). *J. Exp. Biol.*, 56: 249-261.
- Lucas, A. y Beninger, P. 1985. The use of physiological condition indices in marine bivalve aquaculture. *Acualculture*, 44: 187-200.
- Malavé, C. y Prieto, A. 2005. Producción de biomasa en el mejillón verde en una localidad de la Península de Araya, Venezuela. *Interciencia*, 30: 699-705.
- Mann, R. 1978. A comparison of morphometric, biochemical and physiological indexes of condition in marine bivalve mollusc in energy and environmental stress in aquatic systems. J. H. Thorp and J. M. Gibbons (Edits). D. O. E. Symposium Series.
- Margalef, R. 1995. *Ecología*. Ediciones Omega, S.A. Barcelona, España.
- Martínez, G. 2002. Metales pesados en sedimentos superficiales del golfo de Cariaco, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanog. Univ. Oriente*, 41(1 y 2): 83-96.
- Martínez, L. 1967. Taxonomía y distribución geográfica de los gasterópodos prosobranquios de las costas del golfo de Cariaco. Departamento de Biología, Escuela de Ciencias, Universidad de Oriente. Cumaná, Venezuela.
- Martins, I. ; Matthews-Cascon, H. y Rocha-Barreira, C. 2002. On the morphology of *Nerita virginea* (Linnaeus, 1758) (Gastropoda, Neritidae). *Thalassa*, 18(2): 9-16.
- Marval, J. 1986. Diversidad de moluscos en dos playas rocosas de la isla de Margarita, Venezuela. Trabajo de grado. Departamento de Biología, Escuela de Ciencias, Universidad de Oriente. Cumaná, Venezuela.
- Melchor, J.; Ruiz, L; Terraza, R. y Acosta, C. 2002. Mortalidad y crecimiento del ostión de roca *Crassostrea irisdescens* (Hanley, 1854) en San Ignacio, Sinaloa, México. *Cienc. Mar.*, 28(2): 125-132.
- Menge, B. y Lubchenco, J. 1981. Community organization in temperate and tropical rocky intertidal habitats: prey refuges in relation to consumer pressure gradients. *Ecol. Monogr.*, 51: 429-450.
- Menge, B. y Sutherland. J. 1976. Species diversity gradients: synthesis of the roles of

- predation, competition, and temporal heterogeneity. *Am. Nat.*, 110: 351-369.
- Mille, S.; Parra, M. y Pérez, A. 1993. *Guía para la identificación de invertebrados*. Primera edición. Editorial Trillas, S.A. Distrito Federal, México.
- Okuda, T.; Benítez-Álvarez, J.; Bonilla, J. y Cedeño, G. 1978. Características hidrográficas del golfo de Cariaco, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente*, 17(1-2): 69-88.
- Olabarria, C.; Caraballo, J. y Vega, C. 2001. Cambios espaciotemporales en la estructura trófica de asociaciones de moluscos del intermareal rocoso en un sustrato tropical. *Cien. Mar.*, (27): 235-254.
- Ortega, S. 1985. Competitive interactions among tropical intertidal limpets. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 90: 11- 25.
- Palmer, A. 1979. Fish predation and evolution of gastropod shell sculpture: experimental and geographic evidence. *Evolution*, 33: 697-713.
- Pointier, J. y Lamy, D. 1998. *Guía de moluscos y caracolas de mar del Caribe* Grupo Editorial M y G difusión, S.L. Barcelona, España.
- Prada, A. 2007. Calidad bacteriológica en la zona costera comprendida entre las desembocaduras del aliviadero del Peñon y del río Manzanares, Cumaná, estado Sucre, Venezuela. Trabajo de grado. Departamento de Biología, Escuela de Ciencias, Universidad de Oriente. Cumaná, Venezuela.
- Prieto, A. 1980. Contribución a la ecología de *Tivela macrotoides* (Born, 1778): aspectos reproductivos. *Univ. Sao Paulo. Bol. Inst. Oceanogr.*, 29 (2): 323-328.
- Prieto, A.; Ramos, O.; Arrieche, D.; Villalba, J. y Lodeiros, C. 2001. Producción secundaria e índice de condición en *Arca zebra* (Mollusca: Bivalvia) del golfo de Cariaco, Venezuela. *Rev. Biol. Trop.*, 49:599-608.
- Prieto, A; Pereida, R. y Manrique, R. 1985. Producción secundaria del mejillón *Modiolus squamosus* (Beauperthuy, 1967) en Tocuchare, golfo de Cariaco, estado Sucre, Venezuela. *Acta Cien. Venez.*, 36: 258-264.
- Prieto, A; Villalba, J. y Ruiz, L. 1999. Producción específica de la almeja *Codakia orbicularis* (Veneroidea: Lucinidae) en una población del golfo de Cariaco, Estado, Sucre, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente*, 2(2): 63-72.
- Princz, D. 1972. Moluscos gasterópodos y pelecipodos del estado Nueva Esparta. Venezuela. *Mem. Cien. Nat. La Salle*, 50: 171-222.

- Rangel, L. y Gamboa, J. 2005. Moluscos gasterópodos. En: *Biodiversidad del estado de Tabasco. Instituto de Biología .UNAM. CONABIO. México*, 7:167-176.
- Rehder, A. 1962. Contribución al conocimiento de los moluscos marinos del Archipiélago de Los Roques y La Orchila. *Mem. Soc. Cienc. Nat. La Salle*, 22(62): 116-138.
- Ríos, E.; Hernández, E.; Carrillo, J. y Enciso, I. 2004. Variations in density, shell-size and growth with shore height and wave exposure of the rocky intertidal snail, *Calyptraea spirata* (Forbes, 1852), in tropical Mexican Pacific. *J. Shellfish Res.*, 23: 545–552.
- Rodríguez, G. 1959. The marine communities of Margarita Island, Venezuela. *Bull. Mar. Sci. Gulf. Carib.*, 9(3): 237-280.
- Rodríguez, G. 1963. The intertidal estuarine communities of Lake Maracaibo, Venezuela. *Bull. Mar. Sci. Gulf. Carib.*, 13(2): 197-218.
- Saint-Aubin, M.; Prieto, A. y Ruiz, L. 1999. Producción específica de una población de bivalvo *Arca zebra* (Swainson, 1883), en la costa nororiental del estado Sucre, Venezuela. *Acta. Cient. Venez.*, 50: 15-23.
- Shafee, M. 1980. Ecophysiological studies on a temperate bivalve *Chlamys varia* (Linné) from ianveoc (bay of Brest). These Doctorat. Université de Bretagne Occidentale (Laboratoire de Zoologie). Brest.
- Sokal, R. y Rohlf, F. 1979. *Biometry*. Principios y métodos estadísticos en la investigación biológica. H. Blume, Ediciones. Madrid.
- Sokal, R. y Rohlf, F. 1995. *Biometry*. Third Edition. W. H. Freeman. New York.
- Steel, R. y Torrie, J. 1960. *Principles and procedures in statistics*. McGraw-Hill. New York.
- Stephenson, T. y Stephenson, A. 1949. The universal features of zonation between tide-mark on rocky coast. *J. Ecol.*, 37: 289-305.
- Ten, A. 1950. On some brackish water Mollusca from the Lake of Maracaibo. *Zool. Med. Leiden*, 31(8): 81-87.
- Underwood, A. 1975. Comparative studies on the biology of *Nerita atramentosa* Reeve, *Bembicium nanum* (Lamarck) and *Cellana tramoserica* (Sowerby) (Gastropoda: Prosobranchia) in S. E. Australia. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 18: 153-172.

- Vermeij, G .1978. Morphological patterns in high-intertidal gastropods: adaptive strategies and their limitations. *Mar. Biol.*, 20: 319-346.
- Vermeij, G 1972. Intraespecific shore-level size gradients in intertidal mollusks. *Ecology*, 53: 693-700.
- Warmke, G. y Abbott, T. 1962. *Caribbean Seashells*. Dover Publications. New York.
- Webber, H. 1977. Mollusca: Gastropods and Cephalopods. En: *Reproduction of Marine Invertebrates*. Giese, A.C. y J.S. Pearse (eds). Vol VI. Academic Press. New Yor. Págs: 1-83.
- Webber, H. y Giese, A. 1969. Reproductive cycle and gametogénesis in the black abalone *Haliotis cracherodii* (Gastropoda: Prosobranchia) *Mar. Biol.*, 4: 152-159.
- Weinberg, S. 1978. The minimal area problem in invertebrate communities of mediterranean rocky substrate. *Mar Biol.*, 49: 33-40.
- Wilburg, K. y Owen, C. 1964. Growth. En: *Physiology of mollusca*. K. M. Wilburg and C. M. Younge (Eds). Academic Press, New York. Págs: 212-242.
- Work, R. 1969. Systematic ecology and distribution of the mollusks of. los Roques, Venezuela. *Bull. Mar. Sci.*, 19(3): 614.

## HOJA DE METADATOS

### Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 1/6

<b>Título</b>	Abundancia, distribución de tallas y crecimiento de <i>Nerita fulgurans</i> Gemelin, 1971 (Mollusca Gasterópoda ) en dos localidades de la costa sur del golfo de Cariaco, estado Sucre, Venezuela
<b>Subtítulo</b>	

#### Autor(es)

Apellidos y Nombres	Código CVLAC / e-mail	
Mago., L Maira A.	CVLAC	13942409
	e-mail	ariamago@hotmail.com
	e-mail	

#### Palabras o frases claves:

*Nerita fulgurans*, abundancia, distribución de tallas, litoral rocoso

## Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 2/6

### Líneas y sublíneas de investigación:

Área	Subárea
Escuela de Ciencia	Biología

### Resumen (abstract):

Se estudió la abundancia, biomasa, distribución de tallas y crecimiento de *Nerita fulgurans* (Gmelin, 1791) ubicadas en dos localidades, Perimetral-Cumaná y Turpialito (ensenada y playa) en la costa sur del golfo de Cariaco, estado Sucre, Venezuela. El material biológico fue recolectado mensualmente, desde septiembre 2004 hasta agosto 2005, utilizando una cuadrata de 0,25 m<sup>2</sup>. Las muestras fueron preservadas en formalina al 5 %, posteriormente fueron cuantificadas y pesadas para estimar la abundancia y la biomasa, la longitud total (Lt) de los organismos fue medida con un vernier digital realizando histogramas de frecuencias mensuales de tallas, los parámetros de crecimiento se determinaron utilizando el ploteo de Gulland y Holt; para establecer la relación longitud-peso, se expresó mediante la ecuación  $Pt = a Lt^b$ , mientras que el índice de condición se calculó por la fórmula:  $IC = (ps/ pf) \times 100$ . Se recolectaron un total de 7 465 organismos para una biomasa total de 7 488,94 g. La mayor abundancia de organismos estuvo en la localidad de Turpialito, específicamente en la zona de la ensenada (3 221 ind) con una biomasa de 2 033,76 g, seguida de la zona de la playa (2 964 ind y 2 820,52 g, y la menor cantidad de individuos en la localidad de Cumaná (1 280 ind y 2 634,60 g). Las frecuencias de tallas de *N. fulgurans*, mostraron que se encuentra distribuida en un amplio margen de tallas, comprendidas entre 4,00 a 30,00 mm de longitud total. La ecuación de crecimiento indica que *N. fulgurans* puede alcanzar 21,54 mm de longitud al año de edad con una longevidad máxima teórica de dos años 26,35 mm. Las relaciones longitud total/peso seco del organismo resultaron ser positivas y altamente significativas ( $P < 0,001$ ) en todas las localidades. El índice de condición mensual (IC) analizado presenta un comportamiento similar, tanto para la zona de la playa de Turpialito, como para la localidad Perimetral-Cumaná presentando mayor (IC) en noviembre-04 y el menor en julio-05; a diferencia de la zona de la ensenada de Turpialito, siendo el mayor promedio para agosto-04 y el menor en octubre-04. Las diferencias existentes en la abundancia, biomasa y distribución de tallas, se debe probablemente a las diferencias en las condiciones del sustrato entre las localidades

## Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 3/6

### Contribuidores:

Apellidos y Nombres	ROL / Código CVLAC / e-mail	
Mayré Jimenéz	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input checked="" type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input type="checkbox"/>
	CVLAC	5076104
	e-mail	Mayrej@gmail.com
	e-mail	
Antulio Prieto	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	
	e-mail	
	e-mail	
Vanessa Acosta	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	11376304
	e-mail	Vanessaacosta@yahoo.com
	e-mail	

### Fecha de discusión y aprobación:

Año	Mes	Día
2011	10	21

Lenguaje: SPA

## Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 4/6

### Archivo(s):

Nombre de archivo	Tipo MIME
TESIS- MagoMaira.DOC	APPLICATION/WORD

### Alcance:

<b>Espacial:</b>	<b>Universal</b>	<b>(Opcional)</b>
<b>Temporal:</b>	<b>2013</b>	(Opcional)

### Título o Grado asociado con el trabajo:

LICENCIATURA BIOLOGÍA

### Nivel Asociado con el Trabajo:

LICENCIATURA

### Área de Estudio:

BIOLOGÍA

### Institución(es) que garantiza(n) el Título o grado:

UNIVERSIDAD DE ORIENTE NÚCLEO DE SUCRE

# Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 5/6



UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
CONSEJO UNIVERSITARIO  
RECTORADO

CUN°0975

Cumaná, 04 AGO 2009

Ciudadano  
**Prof. JESÚS MARTÍNEZ YÉPEZ**  
Vicerrector Académico  
Universidad de Oriente  
Su Despacho

Estimado Profesor Martínez:

Cumplo en notificarle que el Consejo Universitario, en Reunión Ordinaria celebrada en Centro de Convenciones de Cantaura, los días 28 y 29 de julio de 2009, conoció el punto de agenda **"SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICAR TODA LA PRODUCCIÓN INTELECTUAL DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UDO, SEGÚN VRAC N° 696/2009"**.

Leído el oficio SIBI – 139/2009 de fecha 09-07-2009, suscrita por el Dr. Abul K. Bashirullah, Director de Bibliotecas, este Cuerpo Colegiado decidió, por unanimidad, autorizar la publicación de toda la producción intelectual de la Universidad de Oriente en el Repositorio en cuestión.

UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
SISTEMA DE BIBLIOTECA  
RECIBIDO POR *Martínez*  
FECHA 5/8/09 HORA 5:30

Comunicación que hago a usted a los fines consiguientes.

Cordialmente,

*Juan A. Bolaños Cunele*  
Secretario



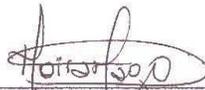
C.C: Rectora, Vicerrectora Administrativa, Decanos de los Núcleos, Coordinador General de Administración, Director de Personal, Dirección de Finanzas, Dirección de Presupuesto, Contraloría Interna, Consultoría Jurídica, Director de Bibliotecas, Dirección de Publicaciones, Dirección de Computación, Coordinación de Teleinformática, Coordinación General de Postgrado.

JABC/YGC/marija

Apartado Correos 094 / Telfs: 4008042 - 4008044 / 8008045 Telefax: 4008043 / Cumaná - Venezuela

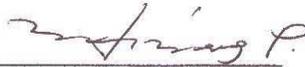
Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 6/6

**Artículo 41 del REGLAMENTO DE TRABAJO DE TRABAJO DE PREGRADO (vigente a partir del II semestre 2009, según comunicación CU-034-2009):** “los trabajos de grados son de la exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente, y solo podrá ser utilizados para otros fines con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo, quien deberá participarlo previamente al Consejo Universitario, para su autorización”.



---

AUTOR  
MAIRA MAGO



---

TUTOR  
MAYRÉ JIMÉNEZ