



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

VARIACIÓN MENSUAL DE LA TALLA, ÍNDICE GONADOSOMÁTICO Y
ESFUERZO REPRODUCTIVO EN POBLACIONES DEL MEJILLÓN *Perna perna*
(Linnaeus, 1758), COSTA NORTE DEL ESTADO SUCRE, VENEZUELA
(Modalidad: Tesis de Grado)

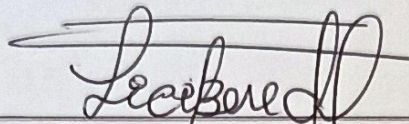
ZULEYNNYS DEL VALLE PEÑALOZA GARCÍAS

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

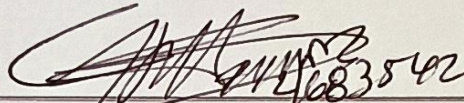
CUMANA, 2019

VARIACIÓN MENSUAL DE LA TALLA, ÍNDICE GONADOSOMÁTICO Y
ESFUERZO REPRODUCTIVO EN POBLACIONES DEL MEJILLÓN *Perna perna*
(Linnaeus, 1758) EN LA COSTA NORTE DEL ESTADO SUCRE, VENEZUELA

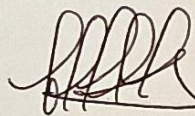
APROBADO POR:



Profa. Berenice del V. Licet A.
Asesora

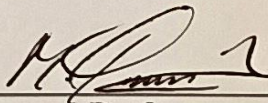


Prof. Natividad del V. García
Coasesor



Luis Freites

Prof.
Jurado



Prof.
Jurado

ÍNDICE

DEDICATORIA	I
AGRADECIMIENTOS	II
LISTA DE TABLAS	III
LISTA DE FIGURAS	IV
RESUMEN	V
INTRODUCCIÓN	1
METODOLOGÍA	5
Área de estudio	5
Recolección de ejemplares	6
Parámetros biométricos	6
Análisis estadístico	7
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	8
1. Estructuración de la talla (longitud) y biomasa seca	8
2. Relación talla-biomasa	12
3. Índices de condición	14
4. Rendimiento de la carne	17
5. Esfuerzo reproductivo	19
6. Índice gonadosomático	21
7. Relación índice gonadosomático y altura de la concha	23
CONCLUSIONES	25
RECOMENDACIONES	26

Referencias BIBLIOGRÁFICAS _____ **27**

HOJAS DE METADATOS _____ **31**

DEDICATORIA

Eres una mujer que siempre me ha llenado de orgullo, te amo infinitamente y no habrá manera de retribuirte lo que me has dado. No sé dónde estaría en este momento sin tu ayuda, apoyo, consejos, paciencia y amor.

Hoy, te dedico este logro Cristina García, Madre querida.

AGRADECIMIENTOS

A:

Dios todo Poderoso, por haberme dado la fuerza, las ganas, y la sabiduría para llegar hasta aquí, y culminar este triunfo.

Mis padres, mis pilares de vida, mi motivación, William Peñaloza y Cristina García, por el compromiso que tomaron conmigo, por apoyarme económicamente y estar presente cuando más los necesito.

Mis hermanos, Vanessa y William Peñaloza por apoyarme siempre con sus buenos deseos.

Toda mi familia por su apoyo incondicional, siempre estando pendiente de mis estudios.

Mi aserora Berenice Licett, por contar conmigo para este proyecto, por su paciencia y motivación, mil gracias por todo su apoyo.

Mi coasesor Natividad García, por apoyarme en este proceso y prestarme su mano amiga siempre.

La Dra. Vanessa Acosta, por su apoyo incondicional y siempre contar con ella.

Mi Amigo, el Lic. Jaime Frontado por todo su apoyo, dedicación y toda la paciencia que tuvo conmigo en toda mi trayectoria universitaria.

La Lic. Angelys Hernández, por todo lo que vivimos, por las lágrimas por los consejos y, siempre estar cuando te necesite.

Mis amigos, compañeros de estudio, de pasillos Erickxander Jiménez y Lederle Hernández gracias por todo su apoyo en esta trayectoria universitaria.

Mis compañeras: Ambar Vallera y Jotcelin Villaroel, gracias por estar pendiente de mí, gracias por su amistad.

El Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), por la logística en todo este proyecto.

Los profesores de la Universidad de Oriente, Núcleo Sucre, Departamento de biología por su enseñanza en toda esta carrera.

La Universidad de Oriente Núcleo Sucre, por abrirme sus puertas para realizarme como profesional, y que más grata satisfacción que salir de la Casa más Alta del Oriente Venezolano.

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Variación mensual de la extracción mejillón marrón <i>Perna perna</i> , en las diferentes poblaciones naturales de la costa norte de estado Sucre, Venezuela durante los meses de Julio del 2014 - Marzo del 2015.	8
Tabla 2. Modelos y coeficientes de regresión lineal entre la biomasa seca y las variables de talla (longitud) del mejillón <i>Perna perna</i> en las poblaciones naturales, costa norte, del estado Sucre, Venezuela.	12

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Ubicación geográfica del área de estudio, donde se observan las diferentes áreas de muestreo (puntos amarillos): Islotes del Morro de Lebranche, Bahía de Patilla, Piedra de Doña Tomasa, Morro de Takiere, Guaraguao y Socorro..... 5
- Figura 2. Variación mensuales de la talla total (mm) y de la biomasa seca total (g) del mejillón marrón *Perna perna* en las diferentes poblaciones naturales, costa norte, del estado Sucre, Venezuela..... 10
- Figura 3. Relación talla-biomasa del mejillón *P. perna* en las diferentes poblaciones naturales, costa norte, del estado Sucre, Venezuela..... 14
- Figura 4. Variación mensual del índice de condición para el mejillón marrón *Perna perna* en las diferentes poblaciones naturales, costa norte, del estado Sucre, Venezuela..... 16
- Figura 5. Variación mensual del rendimiento de la carne del mejillón marrón *Perna perna* en las diferentes poblaciones naturales, costa norte, del estado Sucre, Venezuela..... 18
- Figura 6. Variación mensual del esfuerzo reproductivo del mejillón marrón *Perna perna* en las diferentes poblaciones naturales, costa norte, del estado Sucre, Venezuela..... 20
- Figura 7. Variación mensual del índice gonadosomático del mejillón marrón *Perna perna* en las diferentes poblaciones naturales, costa norte, del estado Sucre, Venezuela..... 22
- Figura 8. Porcentaje del índice gonadosomático relacionado con la altura de la concha de mejillón marrón *Perna perna* en las diferentes poblaciones naturales, costa norte del estado Sucre, Venezuela..... 23

RESUMEN

Con la finalidad de evaluar algunas poblaciones del mejillón marrón *Perna perna*, expuestas a extracción continua en la costa norte del estado Sucre; se realizaron muestreos determinados por la disponibilidad del recurso en las zonas de desembarque de los pescadores. Los organismos obtenidos se trasladaron al Laboratorio de Acuicultura del Departamento de Biología Pesquera del Instituto Oceanográfico de Venezuela, en donde a cada uno se les retiró los epibiontes que recubrían sus conchas, se lavaron y se secó el exceso de humedad, para luego realizar el análisis biométrico. Se evaluaron los siguientes índices de condición fisiológica en los mejillones: índice de condición ($IC = \text{peso seco de todo el tejido} / \text{peso fresco de los tejidos} * 100$), índice gonadosomático ($IG = \text{peso de la gónada} / \text{peso seco de los tejidos} * 100$); esfuerzo reproductivo ($ER = \text{peso de la gónada} / \text{peso seco de todo el tejido}$), y rendimiento de la carne ($R = \text{peso fresco de los tejidos} / \text{peso fresco de todo el organismo} * 100$). Las muestras de mejillón marrón *Perna perna* procedentes de los desembarques presentaron tallas comprendidas dentro del rango de extracción permitido, mientras que la biomasa de los organismos estuvo influenciada por periodos reproductivos. La población del Morro de Lebranche mostró ser la zona más adecuada para la extracción del rubro, así mismo el banco natural de Socorro exhibió un adecuado crecimiento, condición fisiológica y rendimiento de la carne. De igual forma, las zonas evaluadas mostraron un excelente índice gonadosomático y esfuerzo reproductivo, confiriéndoles la capacidad de renovar constantemente sus poblaciones y así soportar la posible presión de pesca a las cuales son sometidas.

Palabras clave: Condición fisiológica, mejillón marrón, extracción, análisis poblacional.

INTRODUCCIÓN

El mejillón marrón *Perna perna* (Bivalvia: Mytilidae) es habitante de los fondos rocosos, desde la zona intermareal hasta unos 11 m de profundidad, con rápido crecimiento, alcanzando hasta 120 mm de longitud (Lodeiros y Himmelman, 1999). Es una especie dioica, sin dimorfismo sexual en la morfometría de la concha, sin embargo, al separar sus valvas en organismos sexualmente maduros se puede observar la diferencia en la coloración del su tejido, siendo las gónadas femeninas de color naranja intenso y las gónadas masculinas de color blanco lechoso (Lunetta, 1969). Su reproducción es continua, con máximos picos de madurez en los últimos y primeros meses del año, asociada a bajas temperaturas (Acuña, 1977), con un período larvario que dura entre 12 y 14 días, tiempo en el cual transcurre el desove y la fijación. Son organismos filtradores, que se alimentan del plancton y material orgánico en suspensión en la columna de agua con una etapa de engorde que abarca aproximadamente 5 meses, el cual tiene una relación directa con las variaciones del peso de la carne, carbohidratos, lípidos y proteínas (Acosta *et al.*, 2010; Licet *et al.*, 2011).

Perna perna tiene una amplia distribución geográfica que abarca Europa, África y Suramérica, donde se extiende desde Uruguay, Brasil hasta Venezuela (Cunha *et al.*, 2014). Su distribución es explicada principalmente por la barrera creada por la temperatura, asociada a la latitud y zonas con incidencia de surgencia costera (Hayes *et al.*, 2005), esta especie constituye un recurso pesquero valioso, su extracción se realiza sobre grandes bancos naturales. En Venezuela se forma extensos bancos naturales del mejillón marrón, ubicados en la costa norte del estado Sucre y es objeto de explotación comercial (Prieto *et al.*, 2001), constituyendo un rubro de importancia en la pesquería artesanal aportando el 2,1% de la producción anual.

El nororiente de Venezuela se ve influenciado por el fenómeno de surgencia costera, la cual se genera por el aumento de magnitud de los vientos alisios del noreste, que desplazan masas de agua superficiales pobres en nutrientes, que son reemplazadas por masas de agua subsuperficiales ricas en nutrientes (Okuda *et al.*, 1987), lo que provoca un cambio en las propiedades fisicoquímicas del agua de la zona que son

decisivos en la biología de las especies de bivalvos marinos, y han sido determinantes para el establecimiento de extensas poblaciones del mejillón marrón *P. perna*.

En relación a esto, resulta de gran importancia conocer los efectos fisiológicos que tienen los cambios hidrológicos de la surgencia sobre los mejillones que sustentan económicamente a la mayoría de las poblaciones de las costas del nororiente del país; estos estudios pueden hacerse de manera indirecta, empleando los índices de condiciones e infiriendo sobre los cambios fisiológicos que ocurren en los bivalvos, los cuales son también empleados por muchos autores para clarificar las épocas de desove de estos organismos, al comparar diferencia en la biomasa fresca y seca de diferentes secciones del organismo (Mladineo *et al.*, 2007).

El mejillón marrón representa un recurso pesquero altamente rentable, por lo que es necesario tomar en cuenta parámetros que permitan conocer periodos de engorde. En este caso, la reproducción es la de mayor interés, ya que, conociendo el ciclo reproductivo, se puede establecer medidas para un mejor manejo de la población, garantizando así su permanencia en el tiempo (Acosta *et al.*, 2011).

Los índices de condición son pruebas sencillas, de bajo costo económico y consumen menos tiempo que las preparaciones histológicas (Rahim *et al.*, 2012). Estos son asociados generalmente a la producción y disponibilidad de alimentos, siendo los tejidos de buena calidad de aspecto cremoso, y los de baja calidad traslucidas con alto contenido de agua (Mercado-Silva, 2005). Estas pruebas sirven a dos propósitos fundamentales; primero en el aspecto económico, donde son usados para determinar la calidad del producto a comercializar y la época de cosecha, y segundo tiene relación con el aspecto ecofisiológico, que se requieren para estimar la condición y actividad fisiológica de los organismos, reproducción, crecimiento, secreción, mortalidad e infecciones parasitarias bajo ciertas condiciones ambientales (Mercado-Silva, 2005).

Debido al valor económico y ecológico de *Perna perna*, son muchos los estudios realizados en esta especie con la finalidad de conocer las características biológicas y ecológicas en poblaciones naturales y controladas (cultivos). En este sentido, Vélez (1971) estudió la fluctuación mensual del índice de engorde del mejillón *P. perna*, en estado natural y cultivado, comparando valores de engorde entre sistemas de cultivo.

Prieto *et al.* (1999) analizaron la dinámica energética del crecimiento en una población del mejillón *Perna perna*, observando que la relación de producción de biomasa disminuye con la edad, mientras que el esfuerzo reproductivo aumenta, desde 14,81% a los 4 meses hasta 42,37% a los 14 meses de edad, demostrando la existencia de una estrategia de supervivencia poblacional con individuos de reducida longevidad y un alto potencial reproductivo. Arrieche *et al.* (2002) estudiaron las condiciones fisiológicas de *P. perna* en bancos naturales del Morro de Guarapo, estado Sucre, e indicaron que la especie mantuvo una buena condición fisiológica. Además, señalaron que la explotación de individuos sexualmente maduros son los que poseen mayor aceptación en el mercado y no incide negativamente en la producción natural de estos, además la especie, mostró una excelente condición fisiológica durante todo el año, con elevado rendimiento de tejidos blandos, asimismo, los autores sostienen que la talla comercial de estos organismos varía entre los 60 y 80 mm.

Urbano *et al.* (2005) evaluaron el crecimiento y supervivencia de los mejillones *P. perna* y *P. viridis*, bajo condiciones de cultivo suspendido, en la localidad de Turpialito, golfo de Cariaco, observando similitud en la respuesta fisiológica de los mejillones y mayor relación entre *P. perna* y un morfotipo localizado en el golfo de Cariaco. Por otra parte, Acosta *et al.*, (2006) realizaron estudios sobre índice de condición de los mejillones *P. perna* y *P. viridis*, bajo sistema de cultivo suspendido, en la ensenada de Turpialito, estado Sucre, concluyendo que *P. perna* presentó el mayor promedio de talla (95,92 mm) e índice de condición (39,89%) respecto a *P. viridis*, cuya talla promedio fue de (73,61mm) con bajo índice de condición (20,62%).

Narváez *et al.*, (2009) analizaron influencia del origen de las semillas y de los parámetros ambientales sobre la composición bioquímica y biometría del mejillón marrón *Perna perna* bajo condiciones de cultivo encontrando que no se observaron diferencias significativas entre ambos grupos en cuanto al crecimiento (longitud y masas de los tejidos blandos) e índice de condición, mostrando así un potencial similar para su cultivo bajo condiciones suspendidas. Y con respecto a la influencia de variables medioambientales, la temperatura y clorofila a mostraron una influencia marcada en la composición bioquímica de ambos grupos de mejillones. También Urbano *et al.* (2005)

compararon el desempeño de los mejillones *Perna perna* y *Perna viridis*, cultivado a cuatro profundidades diferentes, donde observaron que los factores ambientales ejercen una influencia en el patrón de crecimiento de ambas especies cultivadas y que *P. perna* obtuvo un crecimiento mayor y más rápido que *P. viridis*.

En Venezuela, los bivalvos son un grupo importante desde el punto de vista económico, ya que algunas especies sostienen pesquerías de primer orden e importancia. La continua presión sobre los bancos naturales y alteraciones ambientales sobre estos, han incidido en la declinación de la producción mejillonera, lo que ha conllevado a su sobre pesca y encarecer el producto en gran parte del nororiente de Venezuela, donde sus extensos bancos están siendo sobre explotados sin ninguna regulación. Por lo antes expuesto, se hace necesario realizar investigaciones sobre determinados índices fisiológicos que ayuden a conocer la dinámica de la especie en su ambiente natural y así establecer periodos de extracción en zonas que soporten altas presiones de pesquería.

METODOLOGÍA

Área de estudio

Las muestras fueron obtenidas de los desembarques procedente de las pesquerías artesanales realizadas en las principales zonas de extracción de mejillón ubicadas en los Islotes del Morro de Lebranche (10°38'00" N - 63°30'04" W), Bahía de Patilla (10°68'64" N - 63°39'64" W), Piedra de Doña Tomasa (10°69'53" N - 63°38'37" W), Morro de Takiere (10°66'28" N - 63°54'62" W), Guaraguao (63°37'07" N -63°25'63" W) y Socorro (10°69'17" N - 63°07'29" W). Estas son zonas que se caracterizan por la fuerte acción del oleaje ya que son áreas ubicadas en mar abierto, se encuentran bajo influencia de los pescadores procedentes principalmente del eje costero Guaca-Guatapanare, municipio Bermúdez del estado Sucre, quienes extraen diariamente hasta 10 sacos aproximadamente por cada embarcación que sale a cada islote a pescar el rubro, sin ninguna regulación o supervisión pesquera por lo que se presume que puede haber una afectación de manera directa en las poblaciones naturales del mejillón *P. perna*.

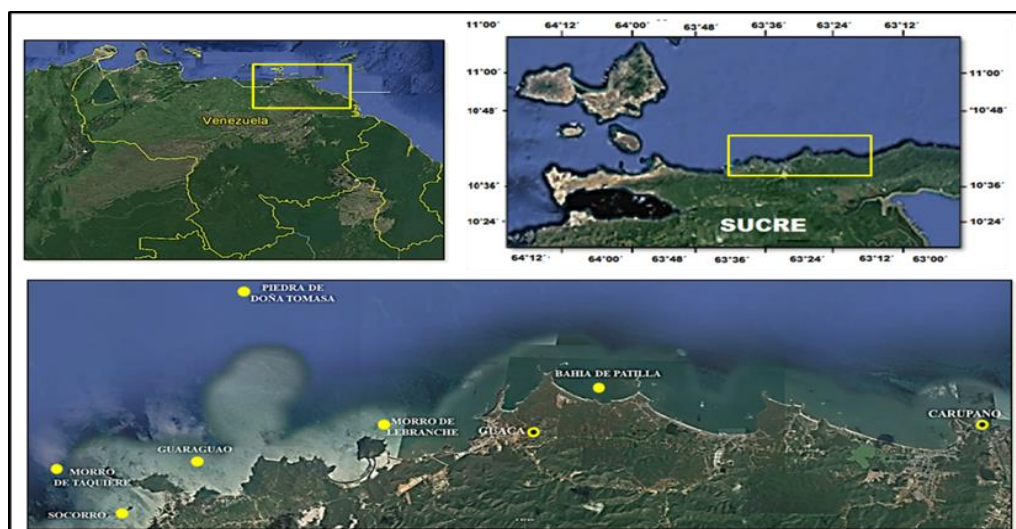


Figura 1. Ubicación geográfica del área de estudio, donde se observan las diferentes áreas de muestreo (puntos amarillos): Islotes del Morro de Lebranche, Bahía de Patilla, Piedra de Doña Tomasa, Morro de Takiere, Guaraguao y Socorro.

Recolección de ejemplares

Los ejemplares de *P. perna* fueron obtenidos de los desembarques realizados entre julio de 2014 y marzo de 2015 en la localidad de Guatapanare. La extracción se realizó mediante buceo libre (apnea), donde los pescadores se sumergían en el mar con la ayuda de un equipo de máscara y snorkel para visualizar el sitio donde los organismos se encontraban adheridos al sustrato rocoso. Una vez visualizado el sitio, realizaban un raspado con la ayuda de una pala de metal y extraían los organismos sin distinción de tallas. En la superficie se encontraba una estructura de goma (tripa de caucho), a la cual se encontraba incorporada una malla y donde se colocaban los organismos extraídos.

Una vez en la embarcación, los organismos se transfirieron a sacos de aproximadamente 50 kg. Al completar la jornada del día, se llenaban hasta más de 10 sacos, los cuales fueron trasladados en embarcaciones con motores fuera de borda hasta el puerto de desembarque de la localidad de Guatapanare.

Mensualmente, los organismos colectados fueron guardados en bolsas plásticas etiquetadas y trasladados vivos al Laboratorio de Acuicultura en el Instituto Oceanográfico de Venezuela de la Universidad de Oriente, donde se preservaron por congelación hasta su procesamiento (-20°C).

Procesamiento de las muestras

Los mejillones se limpiaron cuidadosamente para eliminar los organismos epibiontes fijados sobre la concha, posteriormente se procedió a eliminar el biso. Se diferenciaron por sexos según el color de la gónada (rojo salmón el femenino y blanco cremoso el masculino).

Parámetros biométricos

Una vez limpios y diferenciados por sexo, a cada ejemplar se le realizó la biometría, que incluyó: la longitud total (Lt), altura (Al) y ancho (An) de la concha ($\pm 0,001$ mm) con la ayuda de un vernier Mytutoyo. Luego, se separaron los diferentes tejidos de la concha y se obtuvo el tejido blando fresco de los lóbulos gonadales (Pg),

tejido muscular (Pm), resto del tejido somático (Pt) y masa total del tejido (Ps= Pg+Pm+Pt) los cuales fueron pesados en una balanza analítica (PW 254-aeADAM-MAX 250g d=0,0001). Para obtener la masa seca se procedió a colocar las muestras en una estufa L-COVEN-LAB-LINE- Barnstead-International, a 60°C por 72 h, hasta alcanzar una masa constante.

Una vez obtenida la biometría de cada individuo, se procedió a aplicar los diferentes índices de condición (IC), índice gonadosomático (IG), esfuerzo reproductivo (ER) y de rendimiento de la carne (R), aplicando las fórmulas sugeridas por literaturas preestablecidas:

$IC = Ps/Pfc * 100$, donde Ps representará el peso seco de todos los tejidos y Pfc el peso fresco de la carne. Según las recomendaciones de Nascimento y Pereira (1980) y Cabrera *et al.* (1983)

$IG = (Pg/Ps) * 100$, donde (Pg) es el peso de la gónada y (Ps) peso seco de todos los tejidos.

$ER = (Pg/Pg+Ps)$ empleando el peso de la gónada (Pg) y el peso seco total de todo el tejido (Ps).

$R = (Ph/Pt) * 100$, utilizando el peso húmedo (Ph) y el peso total húmedo del organismo incluyendo la concha (Pt). Ambos índices fueron evaluados, siguiendo las recomendaciones en Hickman e Illingworth (1980).

Análisis estadístico

Para observar las diferencias mensuales significativas en los índices, esfuerzo reproductivo y de rendimiento de la carne en *P. perna*, se realizó un Análisis de Kruskal Wallis, luego de comprobar que los datos obtenidos no se ajustaron a una curva de distribución normal y sus varianzas no eran homogéneas. Para tal fin, las zonas y los meses fueron utilizados como factores, con el apoyo del programa estadístico Stagraphics Centurión XV. Luego se establecieron relaciones entre las variables de talla y biomasa seca mediante el empleo de regresiones simples con la ayuda de Excel 2013.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La imposibilidad de los pescadores de acceder a ciertas zonas para la pesca de los mejillones ocasionó que las extracciones no se llevaron a cabo de manera continua durante los meses de estudio (9 meses); en muchos casos, el fuerte oleaje y corrientes causadas por los vientos, originaba la turbidez del agua, impidiendo que los pescadores extrajeran el recurso. La Tabla 1 muestra que en el Morro de Lebranche y el Morro de Takiere la pesca fue prácticamente constante, obteniéndose datos durante 7 meses, seguido de Bahía de Patilla y Piedra de Doña Tomasa con 6 meses; sin embargo, en las localidades de Socorro y Guaraguao fue donde se realizaron la menor cantidad de muestreos (4 y 2 meses respectivamente).

Tabla 1. Frecuencia de la extracción mensual del mejillón marrón *Perna perna*, en las diferentes poblaciones naturales de la costa norte de estado Sucre, Venezuela durante los meses de julio del 2014 a marzo del 2015.

Zonas	Meses de Muestreos										
	2014					2015					Total
	J	A	S	O	N	D	E	F	M		
Morro de Lebranche		X		X	X	X		X	X	7	
Bahía de Patilla	X			X	X	X	X		X	6	
Piedra de Doña Tomasa				X	X	X	X	X	X	6	
Morro de Takiere	X		X	X	X	X	X	X		7	
Socorro		X	X		X	X				4	
Guaraguao				X		X				2	

1. Estructuración de la talla (longitud) y biomasa seca

En general, los organismos colectados presentaron diferencias significativas en cuanto a las tallas (KW= 208,629; $p \leq 0,05$); biomasas= (KW= 197,889; $p \leq 0,05$), siendo la localidad de Socorro donde se presentaron organismos de mayor tallas y biomasas

secas, con promedios de $80,57 \pm 7,75$ mm y $7,94 \pm 3,35$ g respectivamente, (Figura 2).

En la población de mejillón perteneciente al Morro de Lebranche las tallas presentaron diferencias intermensuales significativas ($KW= 26,4664$; $p \leq 0,05$), entre los $47,85 \pm 22,08$ mm para enero y $68,02 \pm 12,00$ mm para agosto. De igual forma ocurrió con las biomásas de estos, que fue significativamente variable durante todo el periodo de estudio ($KW=69,31$; $p \leq 0,05$), donde la biomasa seca presentó mayor proporción en diciembre de 2014 ($3,69 \pm 1,45$ g) y febrero de 2015 ($3,56 \pm 0,86$ g), mientras que en enero de 2015 se obtuvieron los organismos con menor biomasa ($1,53 \pm 0,13$ g).

Los organismos extraídos en bahía de Patilla mostraron diferencias significativas en las tallas ($KW= 90,23$; $p \leq 0,05$), con un promedio de 61,11 a 79, 25 mm. En cuanto a la biomasa seca, mostró diferencias significativas intermensuales ($KW= 51,66$; $p \leq 0,05$), aumentando progresivamente para octubre y noviembre de 2014, registrándose mayores biomásas (5,66 y 6,22 respectivamente), en diciembre hubo un descenso de esta variable y presentó las menores biomásas ($2,20 \pm 0,63$ g), posteriormente en marzo de 2015 se mostraron organismos con biomásas mayores ($5,39 \pm 0,87$).

En la población de Piedra de Doña Tomasa, los organismos mostraron las mayores tallas en diciembre de 2014 ($77,62 \pm 7,62$ mm), mientras que en marzo presentaron sus menores tallas ($74,91 \pm 10,18$ mm), mostrando no poseer diferencias significativas intermensuales en esta variable ($KW= 2,72$; $p \geq 0,05$). La biomasa seca, tampoco presentó diferencias significativas ($KW= 5,31$; $p \geq 0,05$) en cuanto a los meses, presentando valores promedios entre 2,36 y 3,05 g, representando por organismos en constante desove o regresión gonádica, (Figura 2).

Para el Morro de Takiere, presentaron diferencias significativas en los meses de muestreo ($KW= 9,25$; $p \leq 0,05$), mostrando las menores tallas el mes de diciembre de 2014 se presentaron las menores tallas ($58,58 \pm 7,67$ mm) y para febrero del 2015 se observaron los mayores valores ($69,97 \pm 12,61$ mm). De esta misma manera ocurrió en la biomasa de los mismos, que osciló entre 1,78 y 2,94 g, siendo significativamente diferente durante todo el periodo de estudio ($KW= 10,14$; $p \leq 0,05$), mostrando los menores valores en noviembre y diciembre de 2014 ($1,78 \pm 0,83$ g; $1,83 \pm 0,69$ g, respectivamente), para aumentar posteriormente hasta enero y febrero de 2015

($2,52 \pm 1,16$ g; $2,95 \pm 1,79$ g, respectivamente), encontrando organismos reproductivamente maduros.

Para Socorro, las mayores tallas se presentaron en diciembre de 2014 ($80,57 \pm 7,75$ mm), mientras que en septiembre se presentaron las menores ($60,60 \pm 13,00$ mm) mostrando esta población diferencias intermensuales significativas (KW= 0,13; $p \leq 0,05$), para esta variable. La biomasa fue mayor en comparación a las zonas anteriormente descritas, las menores se presentaron en septiembre de 2014 ($5,2 \pm 1,9$ g), aumentando progresivamente en noviembre ($7,94 \pm 3,35$ g) y mostró diferencias significativas (KW= 2,27; $p \leq 0,05$) en los meses evaluados.

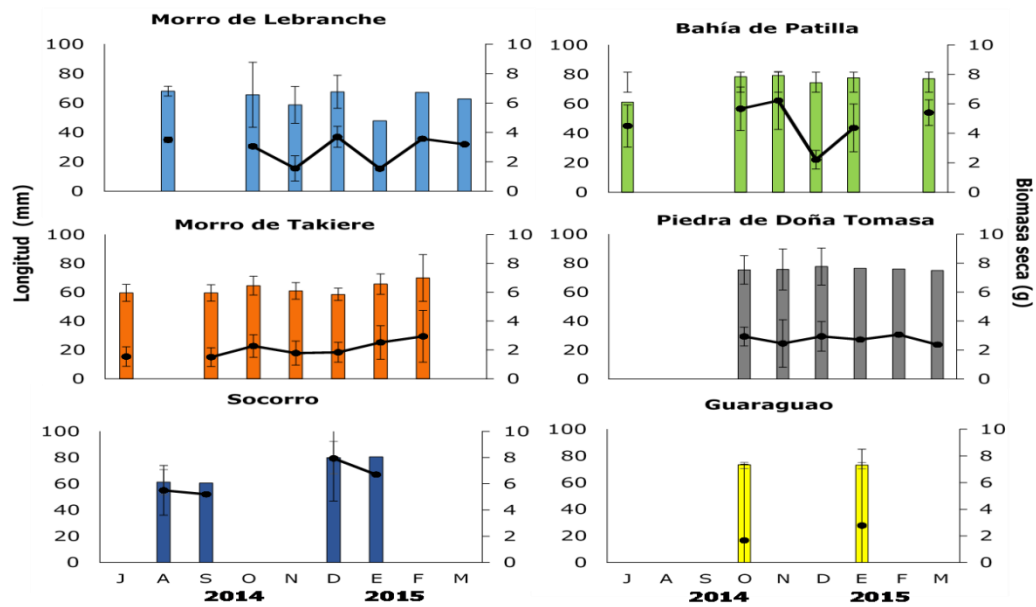


Figura 2. Variación mensual de la talla total (mm) y de la biomasa seca total (g) del mejillón marrón *Perna perna* en las diferentes poblaciones naturales, costa norte, del estado Sucre, Venezuela.

En la población de Guaraguao los pescadores realizaron las menores frecuencia de extracciones, con resultados solo para octubre y diciembre de 2014, sin diferencias significativas en cuanto a las tallas promedios (KW= 0,015; $p \geq 0,05$), entre 73,34 mm y 73,16 mm. La biomasa seca para esta zona fue baja en relación a la talla, presentando diferencias significativas (KW= 21,59; $p \leq 0,05$), donde se pudo evidenciar la menor biomasa en octubre de 2014 ($1,65 \pm 0,77$ g), aumentando progresivamente para enero de 2015 ($2,78 \pm 0,80$ g).

Las poblaciones de *P. perna* en las zonas de extracción evaluadas resultaron relativamente estables, debido a que las tallas de extracción estuvieron comprendidas entre 40 a 80 mm; siendo en su mayoría individuos sexualmente maduros, en concordancia con lo establecido en la Gaceta Oficial N° 30 440, resolución 344 del 04 de julio 2004, que establece que la talla mínima para su comercialización es de 80 mm, aunque en algunas zonas se encontraron organismos de menor talla (14,74 mm). Esta situación sugiere que independientemente de la ubicación de las zonas y la extracción a la cual están sujetas, esta actividad no afectó el comportamiento poblacional, por lo que es importante destacar que, en estos bancos naturales los pescadores extraen diariamente este recurso pesquero. En relación a esto, Marcano (2004) mostró que en la población de *Perna viridis* ubicada en el Morro de Guarapo se observaron tallas ubicadas en el mismo intervalo, pero en este caso se registró una talla menor a (25 mm) para organismos con gónadas desarrolladas.

Los organismos estudiados en las zonas Guaraguao, Morro de Takiere, piedra de Doña Tomasa presentaron tallas grandes y con poca cantidad de biomasa seca, tomando en cuenta que las gónadas representan entre un 60 y 70% de los tejidos, esto puede indicar que la mayoría de los mejillones estuvieron en estadios de desove o regresión gonádica. En Socorro y bahía de Patilla se presentaron organismos con mayor biomasa, estando por encima de los 6 g.

En cuanto a las demás zonas de extracción, se pudo observar un incremento lento de biomasa desde el mes de diciembre hasta marzo, relacionado principalmente con el aumento de biomasa gonádica ocurrida durante la surgencia costera; estos resultados son similares a los reportados por Frontado (2017) en sistemas de cultivo suspendido de *Perna perna* dentro del golfo de Cariaco, y coinciden con Arrieche *et al.* (2002), reportaron que estos organismos tienen picos máximos de reproducción en los últimos y primeros meses del año, asociados a temperaturas bajas y alta disponibilidad de alimento, lo que determina (calidad y cantidad) en la acumulación adecuada de reservas energéticas que serán utilizadas durante las actividades reproductivas de la especie (Dridi *et al.*, 2007). Este comportamiento es característico de los bivalvos marinos,

mostrando su mejor incremento de talla y biomasa en el periodo de surgencia costera (Lodeiro *et al*, 2013).

2. Relación talla-biomasa

En todas las zonas de extracción, la relación talla-biomasa fue significativa, donde Morro de Lebranche, Morro de Takiere, presentaron coeficientes de regresión elevados, $R^2= 0,61$; $R^2= 0,62$, respectivamente (Tabla 2).

La extracción de organismos con tallas de 40 mm correspondió al Morro de Lebranche y Morro de Takiere, con biomasa de 2-8 g.

En la población de Socorro se encontraron organismos con talla y biomasa mayores, comprendida entre 2-12 g, mientras que, para la Guaraguao, Bahía de Patilla y Piedra de Doña Tomasa, se presentaron los coeficientes de regresión menores ($R^2= 0,52$; $R^2=0,54$; $R^2= 0, 58$, respectivamente), como resultado de individuos con tallas a partir de 60 mm, pero con biomasa muy bajas, de 2 a 6 g.

Tabla 2. Modelos y coeficientes de regresión lineal entre la biomasa seca y las variables de talla (longitud) del mejillón *Perna perna* en las poblaciones naturales, costa norte, del estado Sucre, Venezuela.

Localidades	Relación	Modelo	R ²	Sig
Morro de Lebranche		$y = 0,0863x - 2,3503$	0,61	$p < 0,05$
Morro de Takiere		$y = 0,0839x - 3,0762$	0,62	$p < 0,05$
Piedra de Doña Tomasa	Biomasa seca-longitud total	$y = 0,1065x - 5,3405$	0,58	$p < 0,05$
Guaraguao		$y = 0,0971x - 4,7772$	0,52	$p < 0,05$
Socorro		$y = 0,3319x - 19,338$	0,59	$p < 0,05$
Bahía de Patilla		$y = 0,1868x - 9,3311$	0,54	$p < 0,05$

En las zonas del Morro de Lebranche, Morro de Takiere existe significativa relación entre la longitud y la biomasa seca de los tejidos blandos (Figura 3), indicando

que a medida que los organismos aumentan de tamaño, albergan mayor cantidad de tejidos, por lo que esta zona les brinda a los organismos recupera constantemente su población. Núñez *et al.* (2010) reportaron una relación con alta significancia entre la longitud y biomasa de la ostra *Crassostrea rhizophorae* en condiciones de cultivo dentro de la Laguna Grande, puente del Obispo. De forma similar, *P. perna* y *P. viridis* bajo condiciones de cultivo en la laguna de Chacopata (costa norte del estado Sucre), mostraron una excelente relación de la longitud con los distintos compartimentos de tejidos blandos, con coeficientes de regresión elevados, siendo estas relaciones significativamente mayores en *P. perna* (Acosta, 2009; Lodeiros *et al.*, 2013). En el resto de las zonas no sucedió lo mismo, ya que los mejillones presentaron tallas grandes con poca biomasa. Esto es de relativa importancia en el manejo de las pesquerías de moluscos bivalvos, dado que los incrementos de tamaño y biomasa son los parámetros más apropiado para las mediciones.

Según Gaspar *et al.* (2002), el crecimiento y la forma de la concha se ven fuertemente influenciados por factores abióticos (exógenos/ambientales) y bióticos (endógenos/fisiológicos). El comportamiento que presenta el crecimiento de esta especie es el mismo en todos los ambientes donde se encuentra distribuida; no obstante, el crecimiento en longitud de la concha en mitílidos tropicales es mayor que la reportada en zonas templadas, ya que presentan una mayor duración y una menor tasa metabólica en comparación con las especies tropicales según lo señalado por Pereira *et al.* (1988).

Nascimento y Pereira (1980) señaló que el crecimiento de los bivalvos varía de acuerdo a la localización geográfica de la población, y se encuentra estimulado por aumentos en la temperatura del agua y mayores concentraciones de alimento; en cambio sería retardado por salinidades y temperaturas bajas. Briones y Guiñez (2005) señalan que muchas especies de mitílidos, en su tendencia a formar agregaciones de individuos altamente densas, conforman usualmente matrices multiestratificadas, en las cuales, ocurre una competencia por espacio y alimento, sometiendo a los individuos a un ambiente estresante en donde la sobrevivencia y el crecimiento se ven afectados a medida que aumenta la densidad, por lo que los presentes resultados pueden ser un reflejo de las diferentes densidades poblacionales de la especie en estos bancos.

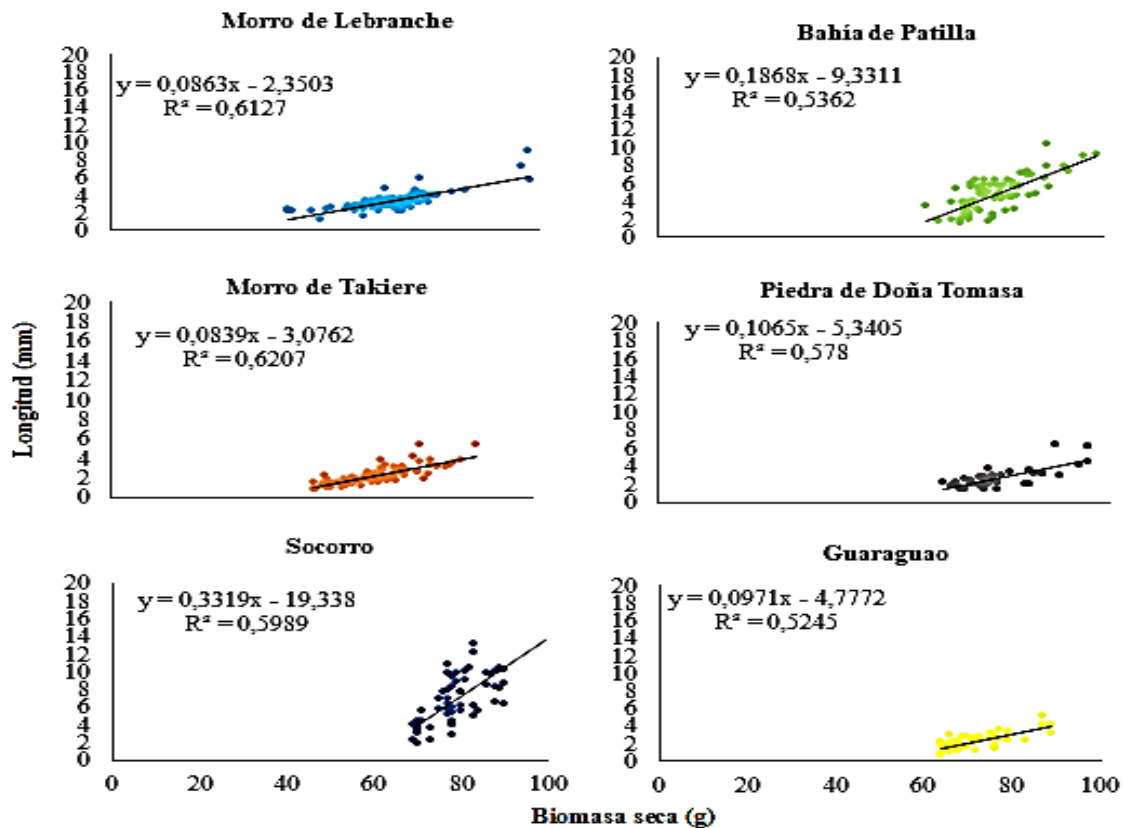


Figura 3. Relación talla-biomasa del mejillón *P. perna* en las diferentes poblaciones naturales, costa norte, del estado Sucre, Venezuela.

3. Índices de condición

Los índices de condición alcanzados en las distintas poblaciones de *P. perna*, presentaron diferencias significativas en las zonas (KW= 260,434; $p \leq 0,05$) (Figura 4.)

En la población de *P. perna* del Morro de Lebranche se determinaron las mayores condiciones fisiológicas, a pesar de ser una de las estaciones que presentó mayor extracción, esto pudo estar relacionado con las variables que intervinieron en este índice. El índice de condición en esta zona presentó diferencias significativas en cuanto a los meses evaluados (KW= 8,725; $p \leq 0,05$), mostrando mayor índice en el mes de agosto de 2014 ($62,9 \pm 16,53\%$), para disminuir ligeramente en noviembre ($43,30 \pm 5,42\%$).

En la bahía de Patilla, la población exhibió el mayor índice en marzo de 2014 ($43,81 \pm 5,80\%$), mientras que para julio fue donde se presentó el menor valor

(30,18±6,5%), mostrando diferencias significativas intermensuales (KW= 33,198; $p \leq 0,05$).

Para la población en Piedra de Doña Tomasa, los organismos presentaron diferencias intermensuales significativas (KW= 10,95; $p \leq 0,05$), con valores que oscilaron entre 26,98 y 32,5%.

Por su parte, en el Morro de Takiere el índice presentó diferencias significativas durante los meses evaluados (KW= 16,741; $p \leq 0,05$), mostrando valores promedios entre 22,54 y el 32,50%, con valores mayores de julio a septiembre de 2014, disminuyendo en el mes de noviembre de 2014 (22,54±5,70%) (Figura 4) y así aumentar ligeramente para el mes de diciembre y enero (30,99 y 30,88%, respectivamente).

En la población de Socorro, el índice también presentó diferencias significativas (KW= 12,87; $p \leq 0,05$), mostrando los menores índices en los meses de agosto y septiembre de 2014 (22,5 y 22,78% respectivamente), para así aumentar en el mes noviembre de 2014 (56,52±9,38%).

Mientras que Guaraguao el menor índice de condición se presentó en el mes de octubre de 2014 (21,39±6,79%) y el mayor en diciembre del mismo año con un valor de 37,15±8,57%, mostrando diferencias significativas en los meses evaluados (KW= 30,09; $p \leq 0,05$).

El índice de condición alcanzado por *P. perna* en este estudio osciló entre 21 y 62%, siendo superior a los índices reportados por Márquez *et al.* (1991) en Brasil (15 a 25%), mientras que Arrieche *et al.* (2002) mostró en poblaciones naturales en la costa norte del estado Sucre valores de 15 a 30%. En este escenario, Griffiths y King (1979) señalaron que la reproducción en bivalvos puede abarcar entre 17 a 98% de la producción en biomasa. En el caso de los organismos del género *Perna* la gónada pueden ocupar más del 50% de la masa del cuerpo por lo que el desove puede provocar una pérdida de la masa del tejido de un 60%, la cual es mayor con respecto a las encontradas en otras especies, lo que podría explicar los cambios significativos observados en la variación temporal del índice de condición, en este estudio.

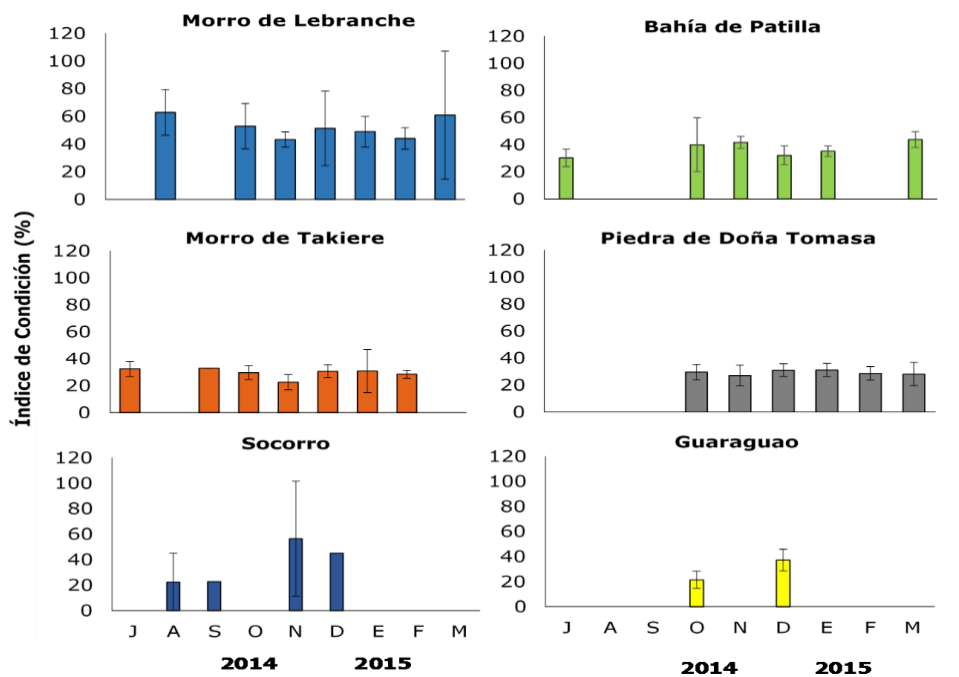


Figura 4. Variación mensual del índice de condición para el mejillón marrón *Perna perna* en las diferentes poblaciones naturales, costa norte, del estado Sucre, Venezuela.

En los bancos naturales del Morro de Lebranche y Socorro las poblaciones exhibieron una amplia variación del IC, manteniéndose por encima de los índices obtenidos en las demás poblaciones, en la mayoría de los meses de estudio; esto puede estar relacionado con el periodo de surgencia costera, ya que se ha demostrado la importancia de este fenómeno para el mantenimiento de altos índices de condición en esta especie, tanto en condiciones de cultivo (Acosta *et al.*, 2011; Frontado, 2017) como en condiciones naturales (Arrieche *et al.*, 2002) dentro del estado Sucre. Esto es debido principalmente a las elevadas concentraciones de biomasa fitoplanctónica en la columna de agua, que condiciona su ciclo reproductivo (Lodeiros *et al.*, 2013) y tomando en cuenta que la gónada de la especie ocupa el 60% de los tejidos, se puede decir que los mejillones provenientes de estas poblaciones muestran una condición fisiológica dependiente de factores endógenos como la reproducción, con una notable interacción con los factores ambientales, principalmente la temperatura y la disponibilidad de alimento. Este comportamiento es similar al observado en *Anadara similis* (Cruz, 1984)

Mitella guyanensis (Sibaja, 1986), organismos que presentan un desove masivo en los primeros meses del año, coincidiendo con una mayor disponibilidad de alimento en el medio; asimismo, en las especies del género *Perna* que habitan en el nororiente de Venezuela (Urbano *et al.*, 2005; Acosta *et al.*, 2010; 2011).

Las poblaciones de mejillones pertenecientes a la Bahía de Patilla, Piedra de Doña Tomasa y Morro de Takiere presentaron una baja y poco variable condición fisiológica durante los meses de estudios, a diferencia de la localidad de Lebranche, donde la población mostró un alto índice de condición. Esto posiblemente ha ocasionado que sea una de las poblaciones más afectadas por la extracción del rubro; tomando en cuenta que esta fue la zona donde se obtuvo mayor cantidad de organismos durante todos los meses de estudio; aunado a su localización con respecto al puerto de desembarque, siendo la más cercana y de mejor acceso para los pescadores.

4. Rendimiento de la carne

El rendimiento de la carne (Figura 5) presentó diferencias significativas en todas las zonas evaluadas (KW= 160,46; $p \leq 0,05$). Para el Morro de Lebranche, el rendimiento de la carne presentó diferencias significativas durante los meses de estudio (KW= 50,67; $p \leq 0,05$), con valores de $26,36 \pm 7,39\%$ a $40,34 \pm 17,62$ obteniéndose el mayor rendimiento durante el mes de noviembre ($40,34 \pm 17,62\%$) y el menor rendimiento durante el mes de enero ($26,36 \pm 7,39\%$).

En cuanto a la bahía de Patilla el menor rendimiento de la carne se presentó en julio de 2014 ($29,6 \pm 5,86\%$) para así aumentar en marzo de 2015 ($44,11 \pm 25,08\%$), mostrando esta variable, diferencias significativas en los meses evaluados (KW= 21,38; $p \leq 0,05$).

En la Piedra de Doña Tomasa, el rendimiento de la carne presento diferencias no significativas en cuanto a los meses (KW= 8,23; $p \geq 0,05$), presentando valores promedios que oscilaron entre 30,00-35,93 %, manteniéndose dentro de este rango en todos los meses de estudio.

El Morro de Takiere presentó un incremento durante enero de 2015 ($48,53 \pm 6,10\%$), mientras que para febrero de ese mismo año hubo un descenso en este

índice ($44,26 \pm 5,28\%$) a diferencia de julio y septiembre de 2014 donde el rendimiento de la carne presento valores inferiores de 35 y 34,6% respectivamente, presentando así diferencias significativas en cuanto a los meses de estudios ($KW= 15,56$; $p \leq 0,05$).

Para la población de Socorro, el rendimiento de la carne no mostro una amplia variación, ya que los valores oscilaron entre 41,66 y 41,40%, mostrando así un mayor rendimiento en noviembre y diciembre 2014 respectivamente. En esta población el rendimiento no presentó diferencias significativas intermensuales ($KW= 0,0002$; $p \geq 0,05$).

En la población de Guaraguao tampoco hubo amplia variabilidad del rendimiento de la carne, los valores estuvieron comprendidos alrededor del 36 % en los dos meses de muestreos, por tanto, no fueron obtenidas diferencias significativas entre los mismos ($KW= 0,0079$; $p \geq 0,05$).

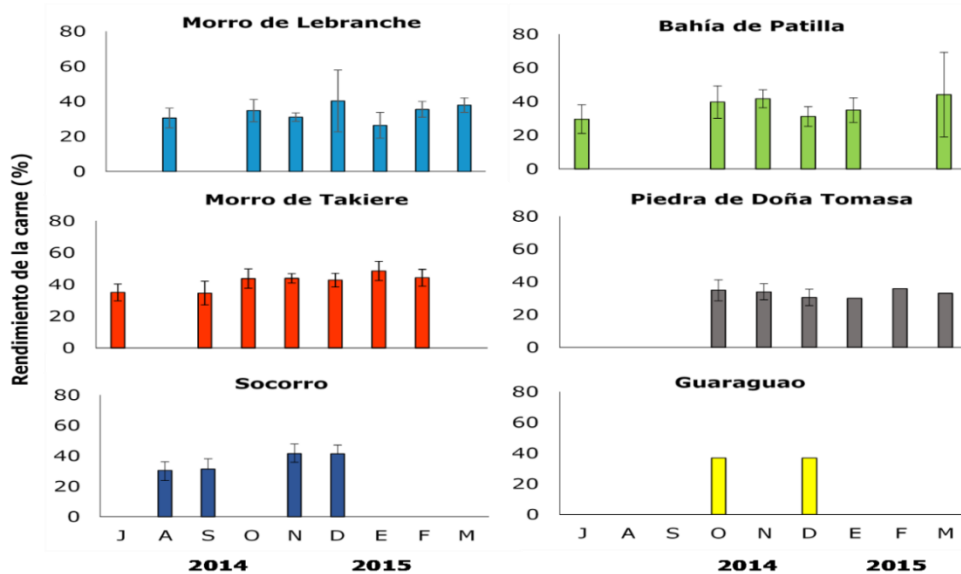


Figura 5. Variación mensual del rendimiento de la carne del mejillón marrón *Perna perna* en las diferentes poblaciones naturales, costa norte, del estado Sucre, Venezuela.

El rendimiento de la carne de *P. perna* en este estudio, osciló entre 26 y 48% para la mayoría de las poblaciones evaluadas, siendo mayores a lo reportado por Arrieche *et al.* (2002) en poblaciones naturales de la especie (29,37%), en la misma región del estado Sucre. Asimismo, estas poblaciones presentaron un mayor rendimiento

en comparación con otros bivalvos tropicales de importancia económica, como *Pinctada margaritifera* (37% Pouverau *et al.*, 2000), *Anadara notabilis* (35% Freitas *et al.*, 2006) y *Atrina seminuda* (35 % Freitas *et al.*, 2010), por lo que la alta eficiencia en producción de tejido de esta especie, le confiere un gran valor económico y la hacen altamente atractiva para su explotación. El rendimiento de la carne en las poblaciones difirió del índice de condición en algunas zonas, lo que hace señalar que este último no es el adecuado emplear por los pescadores para analizar las poblaciones explotadas, tal y como señala Frontado (2017), en cultivo suspendido de la especie, mientras que en otras zonas (Morro de Lebranche, Socorro, bahía de Patilla) el rendimiento de la carne presento relación con el índice de condición ya que en estas zonas las variaciones ambientales fueron favorable para los organismos de *P. perna*.

5. Esfuerzo reproductivo

El esfuerzo reproductivo (Figura 6) presentó diferencias significativas en las zonas evaluadas (KW= 137,344; $p \leq 0,05$). Por su parte, el Morro de Lebranche mostró el mayor esfuerzo reproductivo en el mes de diciembre de 2014 ($4,69 \pm 1,45\%$) y el menor en enero de 2015 ($2,53 \pm 0,13\%$), correlacionado con el estadio de desove en el organismo, presentando diferencias significativas intermensuales de esta variable (KW= 69,3; $p \leq 0,05$).

Asimismo, para la bahía de Patilla, el esfuerzo reproductivo durante los meses presento diferencias significativas (KW= 51,66; $p \leq 0,05$), donde los valores oscilaron entre 3,20 a 7,22%, siendo en el mes de noviembre de 2014 ($7,22 \pm 1,96\%$) donde fue observada mayor producción de gónada, disminuyendo para el mes diciembre del mismo año ($3,20 \pm 0,63\%$).

El esfuerzo reproductivo en la población en Piedra de Doña Tomasa no presento variaciones intermensuales de esta variable (KW= 5,31; $p \geq 0,05$), teniendo valores que oscilaron entre 3,36 a 3,93%, siendo el mes de febrero de 2015 donde se presentó el mayor esfuerzo reproductivo ($4,05 \pm 1,64\%$). De forma similar, en el Morro de Takiere, en octubre de 2014 a febrero de 2015 se obtuvo una mayor producción de gónada ($3,27$ a $3,94\%$), sin embargo, en los meses de noviembre y diciembre se presentó el menor

esfuerzo reproductivo, de 2,78 a 2,83%, mostrando diferencias significativas durante los meses de estudio (KW= 10,14; $p \geq 0,05$).

En Socorro, fue la población donde se presentaron los mayores valores en cuanto a esta variable ($8,94 \pm 3,35\%$ noviembre y $7,7 \pm 3,25\%$ diciembre) presentando diferencias significativas en cuanto a los meses evaluados (KW= 2,27; $p \leq 0,05$).

En la población de Guaraguao, el menor esfuerzo reproductivo se presentó en octubre de 2014 ($2,65 \pm 0,77\%$), aumentando ligeramente para diciembre de 2014 ($3,78 \pm 0,80\%$), presentando esta población diferencias significativas intermensuales (KW= 21,59; $p \leq 0,05$).

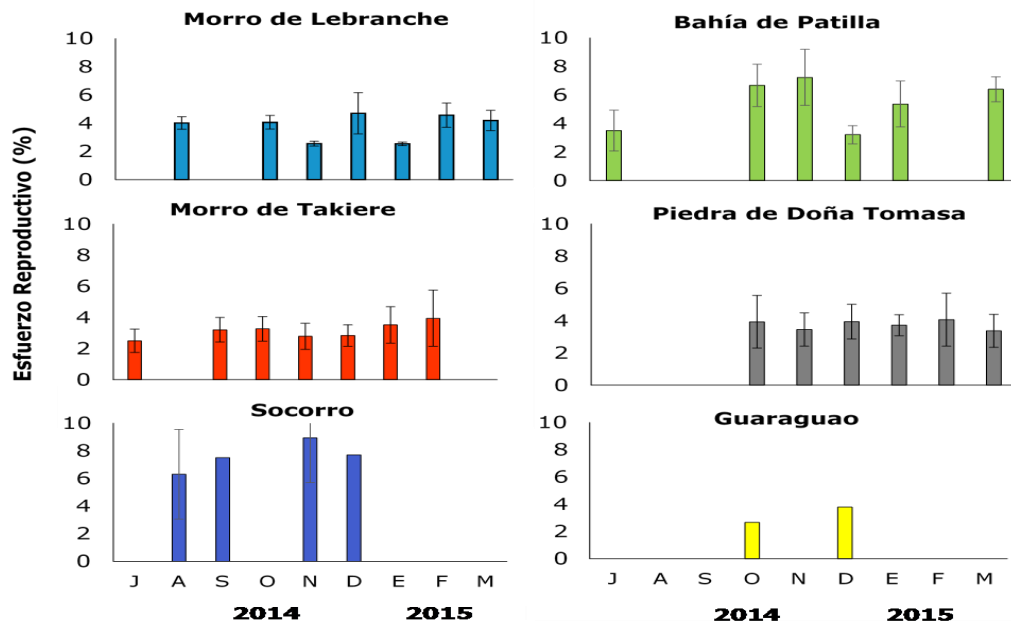


Figura 6. Variación mensual del esfuerzo reproductivo del mejillón marrón *Perna perna* en las diferentes poblaciones naturales, costa norte, del estado Sucre, Venezuela.

El esfuerzo reproductivo es estimado como la energía metabólica asimilada derivada hacia la formación de gónadas, excluyendo el bisco. El bajo esfuerzo reproductivo pudo estar relacionados con la limitación nutricional y las variaciones de temperatura, a la cual estuvo expuesta esta especie, factores que impidieron posiblemente establecer reservas energéticas para llevar a cabo eficazmente el proceso reproductivo (Acosta, 2009).

En contraste, los organismos de las localidades de Socorro y Bahía de Patilla presentaron el mayor esfuerzo reproductivo, esto puede estar relacionado con la edad de los mismos, ya que en estas zonas estuvieron presentes organismos más jóvenes. Los resultados obtenidos en este estudio fueron menores a los reportados por Arrieche *et al.* (2002) en *P. perna* en bancos naturales y Acosta (2009) en la misma especie bajo cultivo suspendidos en la ensenada de Turpialito, golfo de Cariaco. En Sudáfrica, *P. perna* ha mostrado valores de esfuerzo reproductivos de 0 a 60% (Berry y Schleyer, 1983).

Bayne y Worra (1980) en diferentes poblaciones de *M. edulis* en Inglaterra, han sugerido que el esfuerzo reproductivo es variable aun entre poblaciones cercanas de una misma especie y que factores como el estrés, tasa alimenticia y otros pueden afectar su variación; por lo que no se descarta que algunos de estos factores y la dinámica de las zonas estén influenciando de alguna manera las variaciones en el comportamiento reproductivo de las poblaciones evaluadas.

En relación a esto, trabajos experimentales han demostrado que la producción gonadal puede iniciarse en respuesta a un aumento en la temperatura, solo si existen suficientes reservas de nutrientes en el organismo o si el alimento está presente en el ambiente, aunque las temperaturas elevadas en épocas de baja disponibilidad de alimento pueden causar una marcada reducción de los procesos gametogénicos, debido al incremento del gasto metabólico basal (Figueras, 1989),

6. Índice gonadosomático

El índice de *P. perna* presentó diferencias significativas a través de las zonas evaluadas (KW= 150,66; $p \leq 0,05$), como se muestra en la Figura 7.

En el Morro de Lebranche fue donde se presentaron los menores índices gonadosomático, oscilando entre 26,64 y 33,26%, donde el menor fue en octubre de 2015 ($26,64 \pm 7,71\%$), aumentando para febrero del mismo año ($32,71 \pm 7,03\%$), presentando diferencias significativas en cuanto a los meses de estudio (KW= 19,22; $p \leq 0,05$).

En la Bahía de Patilla, el índice mostró diferencias significativas intermensuales (KW= 13,100; $p \leq 0,05$) donde enero resulto ser el mes con el mejor índice

(36,53±11,80%), mientras que los valores en los demás meses no tuvieron variaciones en los valores obtenidos (32%), mostrándose el menor valor en el mes de diciembre de 2014 (28,21±7,51 %). Para la Piedra de Doña Tomasa, el índice osciló entre 31,73 y 36,06%, donde el mayor valor se presentó en diciembre (36,06±9,62%), mientras que el menor estuvo presente en el mes de octubre (31,73±10,03%), mostrando así que no hubo diferencias significativas en los meses evaluados (KW= 2,73; p≤0,05).

Por su parte, la población del Morro de Takiere fue donde se encontró el mayor índice para enero de 2015 (28,48±11,78 %), en cuanto a los menores índice se presentó en el mes de noviembre (25,20±9,40 %), los resultados obtenidos no presentaron diferencias significativas en los meses (KW= 4,85; p≥0,05). En Socorro, el índice presentó diferencias significativas intermensuales (KW= 1,36; p≤0,05), registrándose los mayores valores en diciembre 2014 (49,36± 11,79%), en cuanto a los otros meses tampoco tuvo mayor variación teniendo valores entre 22,98 y 24,70%. Guaraguao no presento variaciones significativas intermensuales (KW= 1,65; P≥0,05) en cuanto al índice ya que los valores oscilaron entre 42,55 y 45,82%.

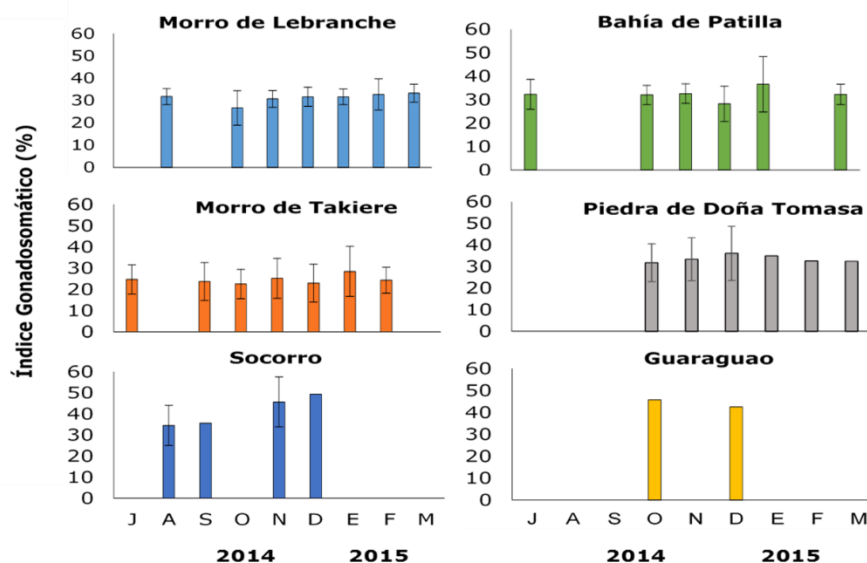


Figura 7. Variación mensual del índice gonadosomático del mejillón marrón *Perna perna* en las diferentes poblaciones naturales, costa norte, del estado Sucre, Venezuela.

Las variaciones mensuales del índice gonadosomático coinciden parcialmente con la biomasa de los mejillones, ya que las diferencias observadas en la variación de la biomasa de los organismos (mayor y menor) pueden explicarse por la continua reproducción de la especie, con constantes periodos de desove o más pronunciados en algunas zonas, como sucedió en las poblaciones de Piedra de Doña Tomasa, Morro de Takiere, Guaraguao en los meses estudiados.

7. Relación índice gonadosomático y altura de la concha

En esta relación se manifiesta el inicio de la variabilidad en la distribución del índice gonadosomático en *P. perna*, exhibiendo organismos de 25 a 30 mm, insinuando este rango como las tallas mínimas de reproducción (Figura 8). Siendo el Morro de Takiere y Morro de Lebranche donde los organismos se reprodujeron a menor edad, permitiéndole ser una población con rápida recuperación.

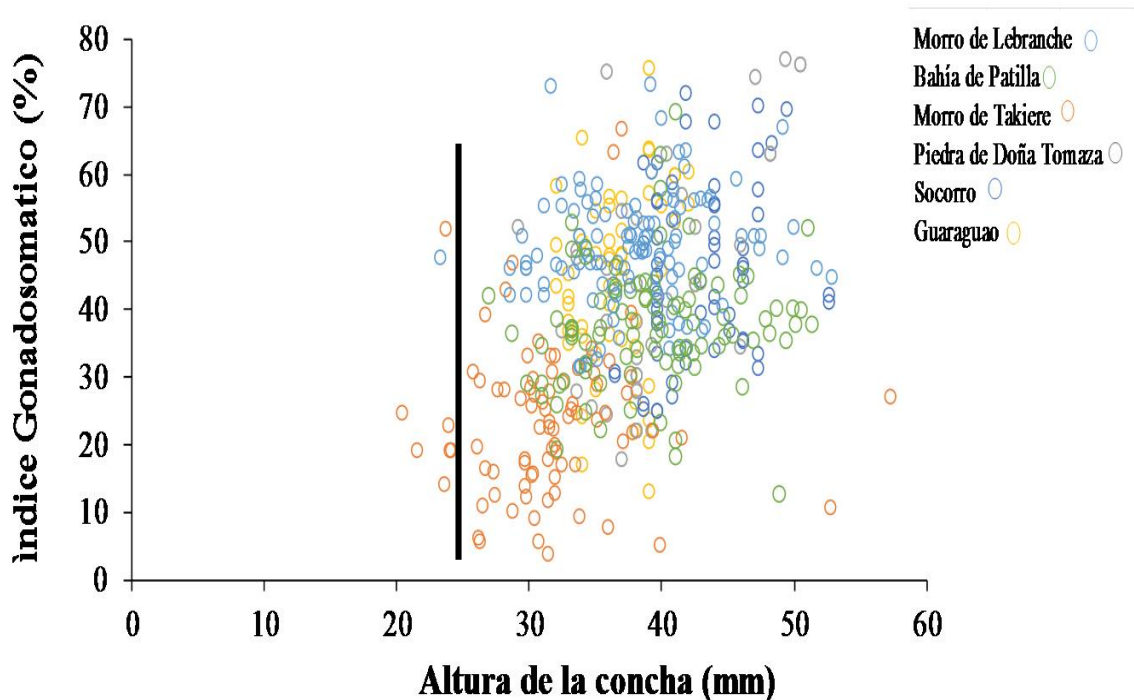


Figura 8. Porcentaje del índice gonadosomático relacionado con la altura de la concha de mejillón marrón *Perna perna* en las diferentes poblaciones naturales, costa norte del estado Sucre, Venezuela.

En cuanto a la relación del índice gonadosomático y la altura de la concha, esta refleja que estos organismos pueden reproducirse a temprana edad, ya que esto es característico de *P. perna*. En este estudio los organismos presentaron actividad reproductiva a partir de los 20 mm, para las poblaciones del Morro de Takiere y Morro de Lebranche, mientras que en el resto de las poblaciones lo hicieron a partir de los 30 mm de longitud. Estos resultados son similares a los obtenidos por Licett *et al.* (2011) en poblaciones naturales de la especie en el Morro de Guarapo, costa norte del estado Sucre, quien encontró actividad sexual a partir de los 30 mm, aunque en estudios realizados en *P. perna* y *P. viridis* por Acosta (2009), la variabilidad en la distribución de los índices gonadosomático en ambas especies, se manifestó a partir de organismos de 38 a 40 mm. La talla relativamente temprana a la cual ya existe actividad reproductiva le otorga una ventaja en función de contrarrestar una posible sobreexplotación de sus bancos naturales.

De acuerdo a los resultados obtenidos en este estudio, las zonas evaluadas poseen poblaciones del mejillón marrón relativamente estables que han sostenido su pesca hasta ahora, a pesar que los pescadores realizan la extracción sin tomar en cuenta las tallas de los organismos, siendo los individuos con tallas comprendidas entre 40-60 mm los que realizan un mayor esfuerzo reproductivo, permitiendo la renovación de las poblaciones. Por lo que es recomendable realizar la extracción de ejemplares maduros, con una longitud total superior a los 60 mm, cuando alcanzan la mayor eficiencia de rendimiento de carne, tomado en cuenta el tiempo de veda establecido, para así garantizar la permanencia de las poblaciones naturales.

CONCLUSIONES

Las muestras de mejillón marrón *Perna perna* procedentes de los desembarques presentaron tallas comprendidas dentro del rango de extracción permitido, mientras que la biomasa de los organismos estuvo influenciada por periodos reproductivos que están sujetos a las variaciones medio ambientales..

Las zonas de Morro de Lebranche y Socorro demostraron ser las más adecuadas para la extracción del rubro, exhibió un adecuado crecimiento, condición fisiológica y rendimiento de la carne, por lo que resultaría propicio seguir con la pesca en estas zonas, tomando en cuenta la talla reglamentaria para la extracción.

Las poblaciones evaluadas de *P. Perna* mostraron un excelente índice gonadosomático y esfuerzo reproductivo, que le confiere la capacidad de renovar contestemente sus poblaciones y así soportar la posible presión de pesca a las cuales son sometidas.

RECOMENDACIONES

Es necesario extender este tipo de estudios hacia otros bancos naturales de esta especie y otros bivalvos a lo largo de la costa del estado Sucre.

Es imperativo un adecuado seguimiento por los entes encargados (INSOPESCA) para que se cumplan los periodos de veda de este tipo de rubro, en orden de minimizar posibles sobreexplotaciones.

Es importante realizar un monitoreo constante de las poblaciones del mejillón en estas zonas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, V. 2009. Influencia de los factores ambientales sobre el crecimiento del mejillón marrón *Perna perna* y el mejillón verde *Perna viridis* (Bivalvia: Mytilidae) bajo un sistema de suspendido de cultivo en la Ensenada de Turpialito, Golfo de Cariaco, Venezuela. *Zootecnia Tropical*, 24(2): 177-192.
- Acosta, V.; Prieto, A. y Lodeiros, C. 2006. Índice de condición de los mejillones *Perna perna* y *Perna viridis* (Bivalvia: Mytilidae) bajo un sistema suspendido de cultivo en la Ensenada de Turpialito, Golfo de Cariaco, Venezuela. *Zootecnia Tropical*, 24(2): 177-192.
- Acosta, V.; Natera, Y., Lodeiros, C., Freitas, L. y Vásquez, A. 2010. Componentes bioquímicos de los tejidos de *P. perna* y *P. viridis* (Linneus, 1758) (Bivalvia: Mytilidae), en relación al crecimiento en condiciones de cultivo suspendido. *Latin American Journal of Aquatic Research*, 38(1): 37- 46.
- Acosta, V.; Prieto, A.; Licett, B.; Longart, Y. y Montes, M. 2011. Rendimiento, índice de condición y esfuerzo reproductivo del mejillón verde *Perna viridis* en cultivo de fondo en el Golfo de Cariaco, estado Sucre, Venezuela. *Zootecnia Tropical*, 29(4): 399-410.
- Acuña, A. 1977. Variación estacional de la fijación larval del mejillón *Perna perna* (L) en dos bancos naturales de la costa norte del estado Sucre, Venezuela. *Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela de la Universidad de Oriente*, 16: 79-82.
- Arrieche, D.; Licet, B.; García, N.; Lodeiros, C. y Prieto, A. 2002. Índice de condición, gonádico y de rendimiento del mejillón marrón *Perna perna* (Bivalvia: Mytilidae), del Morro de Guarapo, Venezuela. *Interciencia*, 27: 613-619.
- Bayne, BL. y Worrall, CM. 1980. Growth and production of mussels *Mytilus edulis* from two populations. *Marine Ecology Progress Series*, 3: 317-328.
- Berry, P. y Schleyer, M. 1983. The brown mussel *Perna perna* on the Natal Coast, South Africa: utilization of available food and energy budget. *Marine Ecology Progress Series*, 13: 201-210.
- Briones, C. y Guiñez, R. 2005. Asimetría bilateral de la forma de las valvas y posición espacial en matrices del chorito *Peru Mytilus purpuratus* (Lamarck, 1819) (Bivalvia: Mytilidae). *Revista Chilena Historia Natural*, 78(1): 3- 14
- Cabrera, J.; Zamora, E. y Pacheco, O. 1983. Determinación del tamaño comercial de ostra de manglar, *Crassostrea rhizophorae* (Guilding 1828) en sistema de cultivo suspendido en Estero Viscaya, Limon, Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*. 31: 257-162
- Cunha, R.; Nicastro, K.; Costa, J.; McQuaid, C.; Serrão, E. y Zardi, G. 2014. Wider sampling reveals a non-sister relationship for geographically contiguous lineages of a marine mussel. *Ecology and Evolution*, 4: 81-207

- Cruz, R. 1984. Algunos aspectos reproductivos y variación mensual del índice de condición de *Anadara similis* (Pelecypoda: Arcidae) de Jicaral, Puntarenas, Costa Rica. *Brenesia*, 22: 95-105.
- Dridi, S.; Romdhane, M. y Elcafsi, M. 2007. Seasonal variation in weight and biochemical composition of the Pacific oyster, *Crassostrea gigas* in relation to the gametogenic cycle and environmental conditions of the Bizert lagoon, Tunisia. *Aquaculture*, 263: 238–248.
- Figueras, A. 1989. Mussel culture in Spain and France. *World Aquaculture*, 20.
- Freites, L.; Montero, L.; Arrieche, D.; Babarro, J. M. F.; Saucedo, P.; Cordova, C. y García, N. 2010. Influence of the environmental factors on the reproductive cycle of the tropical bivalve *Anadara notabilis* (RÖDING, 1798). *Journal Shellfish Research*, 29(1): 69-75.
- Freites, L.; Cordova, C.; Arrieche, D.; Montero, L.; García, N. y Himmelman, J. H. 2010. Reproductive cycle of the penshell *Atrina seminuda* (Mollusca: Bivalvia) in tropical waters. *Boletín de Ciencias Marinas*. 86(4): 785-801.
- Frontado, J. 2017. Índices de condición del mejillón marrón *Perna perna* (Linnaeus, 1758), cultivado en la localidad de La Fragata, golfo de Cariaco, estado Sucre, Venezuela. Trabajo de grado. Departamento de Biología. Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela.
- Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 30 440, resolución 344 del 04 de julio 2004.
- García, M.; Lodeiros, C.; Freites, L.; Córdoba, H. y Babarro, J. 2016. Comparative performance of the mussels *Perna perna* and *Perna viridis*, cultivate at four different depths. *Brazilian Journal of Oceanography*. 64(3): 249-262
- Gaspar, M.; Santos, M.; Vasconcelos, P. y Monteiro, C. 2002. Shell morphometric relationships of the most common bivalve species (Mollusca: Bivalvia) of the Algarve coast (southern Portugal). *Hydrobiologia*, 477: 73-80.
- Griffiths C. y King, J. 1979. Energy expended on growth and gonad output in the ribbed mussel *Aulacomya ater*. *Marine Biology*, 53: 217-222.
- Hayes, K.; Sliwa, C.; Migus, S.; McEnulty, F. y Dunstan, P. 2005. National priority pests: Part II Ranking of Australian marine pests. CSIRO Division of Marine Research. Hobart, Australia
- Hickman, R. y Illingworth, J. 1980. Condition cycle of the green lipped mussel *Perna canaliculus* in New Zealand. *Marine Biology*, 60: 27-38.
- Licett, B.; Arrieche, D.; Freites, L.; Lodeiros, C. y Acosta, V. 2011. Influencia del ciclo reproductivo y de los parámetros ambientales sobre los sustratos energéticos en las gónadas del mejillón marrón *Perna perna* L. (1758), en el Mar Caribe (Nororiente de Venezuela). *Zootecnia Tropical*, 29(3): 323-335.
- Lodeiros, C. y Himmelman, J. 1999. Reproductive cycle of the bivalve *Lima scabra*

- (Pteroidea: Limidae) and its association with environmental conditions. *Revista de Biología Tropical*, 47: 411-418.
- Lodeiros, C.; Aponte, A.; Acosta, V.; Márques, A.; Freites, L.; Uribe, E. y Lozada, W. 2013. Cultivo de los mejillones *Perna perna* y *Perna viridis* (Bivalvia: Mytilidae) en la laguna de Chacopata, península de Araya, estado Sucre, Venezuela. *Zootecnia Tropical*, 31: 5-15.
- Lunetta, J. 1969. Fisiología de la reproducción del mejillón *Mytilus perna* L. (Mollusca: Lamelibranchia). *Boletín de Zoología y Biología Marina de São Paulo*, 26: 33-111.
- Marcano, M. 2004. Histología gonadal de *Perna perna* (Linnaeus 1758) (Bivalvia: Mytilidae) del Morro de Guarapo, Costa Norte del estado Sucre, Venezuela. Trabajo de grado. Departamento de Biología, Universidad de Oriente. Cumaná, Venezuela.
- Márquez, H.; Pereira, R. y Correa, B. 1991. Estudio sobre os ciclos de reprodução e de fixação de *Perna perna* (Bivalvia: Mytilidae) en bancos naturais no litoral de Ubatuba (SP). Brasil. *Boletín del Instituto de Pesca*, 18: 73-81.
- Mercado-Silva, N. 2005. Condition index of the Easter Oyster, *Crassostrea virginica* (Gmelin, 1791) in Sapelo island georgia-effects of site, position on bed and pea crab parasitism. *Journal of Shellfish Research*, 1: 121-126.
- Montero, L. 2006. Influencia de los factores ambientales sobre el ciclo reproductivo del Bivalvo *Anadara notabilis* (Rodino, 1798), en la costa norte de la Península de Araya, estado Sucre, Venezuela. Trabajo de grado. Departamento de Biología, Universidad de Oriente. Cumaná, Venezuela.
- Mladineo, I.; Peharda, M.; Orhanovic, S.; Bolotin, J.; Pavela-Vrancic, M. y Treursic, B. 2007. The reproductive cycle, condition index and biochemical composition of the horse-bearded mussel *Modiolus barbatus*. *Helgoland Marine Research*, 61: 183-192
- Nascimento, I. y Pereira, S. 1980. Changes in the condition index for mangrove oysters (*Crassostrea rhizophorae*) from Todosos Santos Bay, Salvador, Brazil. *Aquaculture*, 20: 9-15.
- Narváez, M.; Freites, L.; Mendoza, J. y Guevara, M. 2009. Influence of spat origin and environmental parameters on biochemical composition and biometry of the brown mussel *Perna perna* (Linné, 1758), under culture conditions. *Revista de Biología Marina y Oceanografía de Chile*. 44 (2): 342-355
- Núñez, M.; Lodeiros, C.; Ramírez, E.; Narváez, N. y Graziani, C. 2010. Crecimiento y sobrevivencia de la ostra mangle *Crassostrea rhizophorae* bajo condición de cultivo intermareal y submareal. *Zootecnia Tropical*, 28: 239-254.
- Okuda, T.; Benitez-Alvarez, J. y Cedeño, G. 1987. Características hidrográficas del golfo de Cariaco, Venezuela. *Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela de la Universidad de Oriente*, 17: 69-88.

- Pereira, R.; Prieto, A. y flores, M. 1988. Notas sobre el crecimiento en una población del mejillón *Modiolus squamosus* en Tocuchare, Golfo de Cariaco. *Acta Científica Venezolana*, 39: 281-288.
- Pouverau, S.; Gangnery, A.; Tiapary, F.; Ganier, M. y Bodoy, A. 2000. Gametogenic and reproductive effort on the tropical blacklip pearl oyster, *Pinctada imbricate* (Bivalvia: Pteridae), cultivate in Takapoto atoll (French Polynesia). *Aquatic Living Resource*, 13: 37- 48.
- Prieto, A.; Vásquez, M. y Ruiz, L. 1999. Dinámica energética del crecimiento en una población del mejillón *Perna perna* (Fillibranchia: Mytilidae) en el noreste del Estado Sucre, Venezuela. *Revista de Biología Tropical*, 47: 399-410.
- Prieto, A.; Ramos, O.; Arriechi, D.; Villalba, J. y Lodeiro, C. 2001. Producción secundaria e índice de condición en *Arca zebra* (Molusca: Bivalvia) del Golfo de Cariaco, Venezuela. *Revista de Biología Tropical*, 49: 599-608.
- Prieto, A.; Arrieche, D. y García, Y. 2009. Aspectos de la dinámica poblacional del mejillón verde *Perna viridis* (Linnaeus, 1758) en el morro de guarapo, península de Araya, Venezuela. *Interciencia*, 34(3): 202-208.
- Rahim, A.; MohdHanafildris, M.; Mustafa, A.; Wong, S. y Arshad, A. 2012. Analysis of condition index in *Polymesoda expansa* (Mousson 1849). *Pakistan Journal of Biologic Sciences*, 15: 629-634.
- Rodhouse, PG.; Roden, CM.; Burnell, GM.; Hensey, MP.; McMahon, T.; Ottway, B. y Ryan, TH. 1984 Food resource, gametogenesis and growth of *Mytilusedulison* a shore and in suspended culture: Killary Harbour, Ireland. *Marine Biology*, 64: 513-529.
- Sibaja, W. 1986. Madurez sexual en el mejillón *Chora Mytella guyanensis*, Lamarck, 1819 (Bivalvia: Mytilidae) del Manglar en Jicaral, Puntarenas, Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 34: 151-156.
- Tejera, E.; Oñale, I.; Núñez, M. y Lodeiros, C. 2000. Crecimiento inicial del mejillón marrón *Perna perna* y *Perna viridis* bajo condiciones de cultivo suspendido en el golfo de Cariaco, Venezuela. *Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas*, 34(2): 143-158.
- Urbano, T.; Lodeiros, C.; Núñez, M. y De Donato, M. 2005. Crecimiento y supervivencia de los mejillones *Perna perna*, *Perna viridis* y de un morfotipo indefinido bajo cultivo suspendido. *Ciencias Marinas*, 31(3): 517-528.
- Vélez, A. 1971. Fluctuación mensual del índice de engorde del mejillón *Perna perna* natural y cultivado. *Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela de la Universidad de Oriente*, 10: 3-8.

HOJAS DE METADATOS

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

Título	Variación mensual de la talla, índice gonadosomático y esfuerzo reproductivo en poblaciones del mejillón <i>perna perna</i> (Linnaeus, 1758), costa norte del estado Sucre, Venezuela
Subtítulo	

Autor (es):

Apellidos y Nombres	Código CVLAC / e-mail	
Peñaloza G. Zuleynnys del V.	CVLAC	21.287.666
	e-mail	Zuleynnys@hotmail.com
	e-mail	
	CVLAC	
	e-mail	
	e-mail	
	CVLAC	
	e-mail	
	e-mail	

Palabras o frases claves:

condición fisiológica
mejillón marrón
extracción
análisis poblacional

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

Líneas y sublíneas de investigación:

Área	Subárea
Ciencias	Biología

Resumen (abstract):

Con la finalidad de evaluar poblaciones del mejillón marrón *Perna perna*, expuestas a extracción continua en la costa norte del estado Sucre; se realizaron muestreos determinados por la disponibilidad del recurso en las zonas de desembarque de los pescadores. Los organismos obtenidos se trasladaron al Laboratorio de Acuicultura del Departamento de Biología Pesquera del Instituto Oceanográfico de Venezuela, en donde a cada uno se les retiró los epibiontes que recubrían sus conchas, se lavaron y se secó el exceso de humedad, para luego realizar el análisis biométrico. Se evaluaron los siguientes índices de condición fisiológica en los mejillones: índice de condición (IC= peso seco de todo el tejido/peso fresco de los tejidos*100), índice gonadosomático (IG= peso de la gónada/peso seco de los tejidos*100); esfuerzo reproductivo (ER=peso de la gónada/peso seco de todo el tejido), y rendimiento de la carne (R=peso fresco de los tejidos/ peso fresco de todo el organismo*100). Las muestras de mejillón marrón *Perna perna* procedentes de los desembarques presentaron tallas comprendidas dentro del rango de extracción permitido, mientras que la biomasa de los organismos estuvo influenciada por periodos reproductivos. La Población del Morro de Lebranche mostró ser la zona más adecuada para la extracción del rubro, así mismo el banco natural de Socorro exhibió un adecuado crecimiento, condición fisiológica y rendimiento de la carne. De igual forma, las zonas evaluadas mostraron un excelente índice gonadosomático y esfuerzo reproductivo, confiriéndoles la capacidad de renovar constantemente sus poblaciones y así soportar la posible presión de pesca a las cuales son sometidas.

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

Contribuidores:

Apellidos y Nombres	ROL / Código CVLAC / e-mail	
Licet A. Berenice del V.	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input checked="" type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input type="checkbox"/>
	CVLAC	10.460.792
	e-mail	berenicelicett20@yahoo.es
	e-mail	licetberenice@gmail.com
García Natividad del V.	ROL	CA <input checked="" type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input type="checkbox"/>
	CVLAC	4.683.542
	e-mail	lyropecten2004@yahoo.es
	e-mail	
Freites V. Luis F.	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	
	e-mail	lfreitesv@yahoo.es
	e-mail	lfreitesv@gmail.com
Núñez P. Maximiliano P.	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	
	e-mail	maximianopnunez@yahoo.es
	e-mail	maxpaully@gmail.com

Fecha de discusión y aprobación:

Año Mes Día

2019 07 03

Lenguaje: spa

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

Archivo (s):

Nombre de archivo	Tipo MIME
NSUTTG_PGZD2019	Word 1997-2003

Alcance:

Espacial: _____ Nacional _____ (Opcional)

Temporal: _____ Temporal _____ (Opcional)

Título o Grado asociado con el trabajo:

_____ Licenciado en Biología _____

Nivel Asociado con el Trabajo: _____ Licenciado _____

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

CU N° 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 *[Signature]*

FECHA 5/8/09 HORA 5:30

Cordialmente,

[Signature]
JUAN A. BOLAÑOS CUMPEL
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/manuja

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

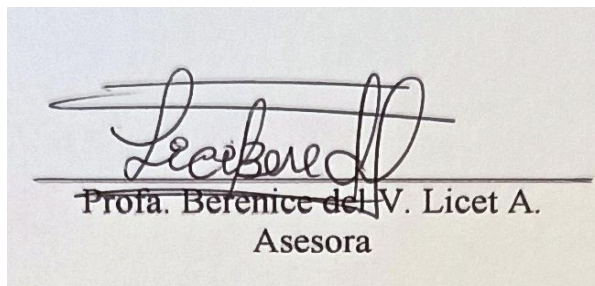
Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 6/6

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

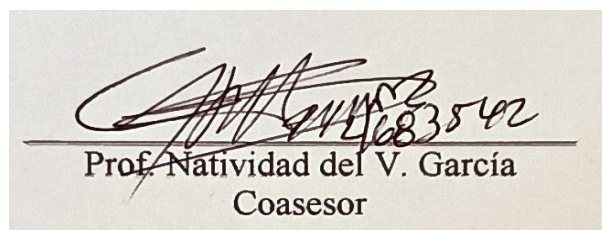


Zuleynys del V. Peñaloza G.

AUTORA



Prof. Berenice del V. Licet A.
Asesora



Prof. Natividad del V. García
Coasesor