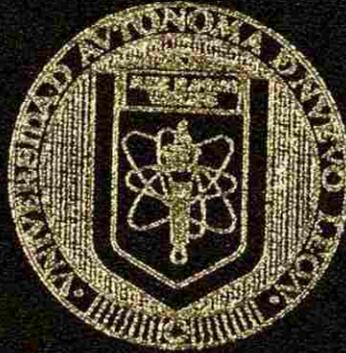


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



ASPECTOS ECOLÓGICOS Y PARÁMETROS POBLACIONALES EN EL
CARACOL DE TINTE *Plicopurpura patula patula* (GOULD, 1853), EN EL
LITORAL ROCOSO DEL ESTADO DE GUERRERO, MÉXICO

POR

RAFAEL FLORES GARZA

Como requisito parcial para obtener el Grado de
DOCTOR EN CIENCIAS BIOLÓGICAS con
Especialidad en Ecología

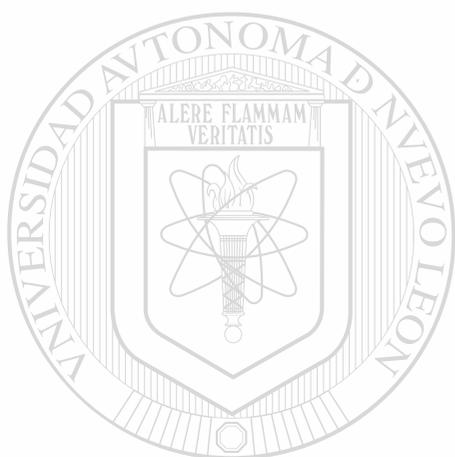
AGOSTO DE 2004

ASPECTOS ECOLÓGICOS Y PARASITARIOS POPULACIONALES EN EL CÁRACO DE
TINTE *Plicoperpna* (GOULD, 1853), EN EL LITORAL OCCIDENTAL
ESTADO DE GUERRERO

POR: RAFAEL FLORES GARZA

TESIS
DOCTORAL
UANL

TD
Z5320
FCB
2004
.F56



UANL

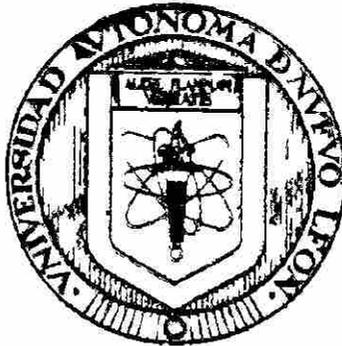
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



ASPECTOS ECOLÓGICOS Y PARÁMETROS POBLACIONALES EN EL
CARACOL DE TINTE *Plicopurpura patula pansa* (GOULD, 1853), EN EL
LITORAL ROCOSO DEL ESTADO DE GUERRERO, MÉXICO

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

POR

DIRECCIÓN RAFAEL FLORES GARZA

Como requisito parcial para obtener el Grado de

DOCTOR EN CIENCIAS BIOLÓGICAS con

Especialidad en Ecología

AGOSTO DE 2004

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

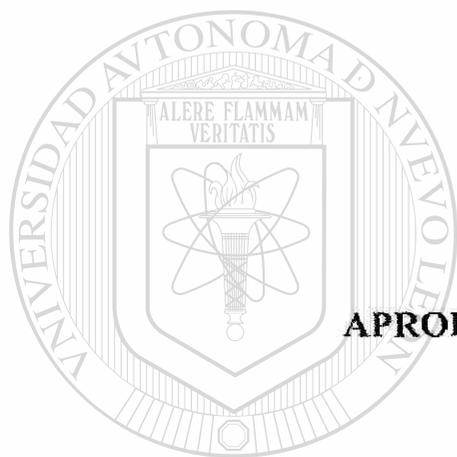
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

ASPECTOS ECOLÓGICOS Y PARÁMETROS POBLACIONALES EN
EL CARACOL DE TINTE *Plicopurpura patula pansa* (GOULD, 1853),
EN EL LITORAL ROCOSO DEL ESTADO DE GUERRERO, MÉXICO

Presentada por

RAFAEL FLORES GARZA



APROBADA POR LA COMISIÓN DE TESIS



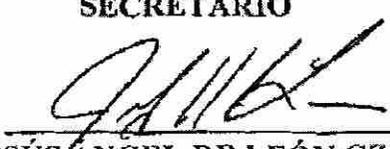
DR. ARCADIO VALDÉS GONZÁLEZ
DIRECTOR



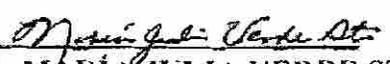
DR. MOHAMMAD H. BADI Z.
SECRETARIO



DR. ROBERTO MERCADO H.
PRIMER VOCAL



DR. JESÚS ÁNGEL DE LEÓN GZZ.
SEGUNDO VOCAL



DRA. MARÍA JULIA VERDE STAR.
TERCER VOCAL

San Nicolás de los Garza, Nuevo León

Mayo, 2004

AGRADECIMIENTOS

Agradezco al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), por apoyar mis estudios de postgrado con la beca cuyo número de registro es 163494 y a la Secretaría de Educación Pública, Programa de Mejoramiento del Profesorado (PROMEP), por el apoyo que recibí en diferentes rubros, con registro UAGUER – 55, lo que permitió la conclusión satisfactoria de mis estudios de doctorado.

De una manera muy especial, agradezco a la Universidad Autónoma de Guerrero, institución donde he desempeñado la mayor parte de mi vida laboral, y a la que fundamentalmente le debo la posibilidad de mi desarrollo profesional, la terminación de estos estudios forman parte del pago de la deuda que me une con esta maravillosa

institución. También mi más sincero agradecimiento a la Universidad Autónoma de Nuevo León, mi alma mater, ella me formó como Biólogo y ahora me da la oportunidad[®] de regresar a la sociedad con un postgrado. Para tan querida institución, mi compromiso de tratar de poner en alto su nombre y siempre defender su prestigio académico ejerciendo una práctica profesional honesta y capaz.

Mi agradecimiento al Dr. Arcadio Valdés González, asesor de mi tesis y gran amigo, hago votos porque esta relación continúe y crezca, también expreso mi reconocimiento y agradecimiento a los Doctores María Julia Verde Star, Mohammad H. Badii Z, Roberto Mercado H. y Jesús Ángel de León González, por formar parte de mi comité de tesis y

por la revisión y recomendaciones hechas para que el presente trabajo pudiera llegar a buen término.

A los Doctores María de Lourdes Lozano Vilano, Gabino A. Rodríguez y Pedro Cesar Cantú, miembros de mi comité tutorial, por sus sugerencias, comentarios y vigilancia de mi trabajo, infinitas gracias.

A mis buenos amigos Dr. Gorgonio Ruiz Campos y M.C. Antonio Leija Tristan, por sus consejos y disposición a ayudarme, pero sobre todo por su amistad, mi más profundo agradecimiento.

Para mis amigos y hermanos Pedro Flores Rodríguez y Sergio García Ibáñez, compañeros de muchos proyectos, victorias y derrotas, sin ustedes esto no hubiera sido posible, llegamos al final de este camino y a la vez estamos partiendo hacia nuevos proyectos, por esto y por compartir su vida con un servidor, mi eterno agradecimiento.

Agradezco a mis compañeros de colecta, los Ecólogos Marinos Alfredo Hernández Maldonado, Alfonso Montaña Rivera, Raúl Arturo Mendoza, Norma Lidia Cruz

Ramírez y Ángel Vásquez.

Al personal del laboratorio de Acuicultura de la Facultad de Ciencias Biológicas®

Yolanda Castillo Ontiveros, María Elena Ángeles Vileda, Alejandro Reséndiz y Aldo

Quiroga Valdés por las atenciones y el apoyo brindado.

A todas las personas que colaboraron en este trabajo y que involuntariamente las omito, mi más sincero agradecimiento.

DEDICATORIA.

Dedico este trabajo muy especialmente a mis hijas, Tania Citlally y Libertad Anayantzin, a quienes amo profundamente y son la fuente de mi inquietud de superación y la fortaleza de mi espíritu.

A mis padres Pedro Flores Bravo y Jovita Garza Vielma, quienes con su ejemplo, cuidado y buenos consejos me formaron y me dieron la oportunidad de educarme, gracias por darme la vida.

A mi compañera Ma. Esther Rocha Domínguez, que me ha acompañado durante este proceso en las buenas, pero sobre todo en las malas, a quien le he robado muchas horas de amor y sin embargo, siempre me ha ayudado en mis problemas, a sus bellos y nobles hijos Cesar Iván, Gracia Paola y Carlos Damián, que me han brindado su cariño y nos han entendido.

A mis hermanas Nora Esther, Norma Alicia y Luz María, a mi cuñado Sergio y a mis sobrinos Andrea y Sergio Antonio, por el cariño y la solidaridad que nos ha caracterizado como familia, que el amor siempre exista en nuestros corazones. ®

Para todos ellos dedico esta tesis.

ÍNDICE

Página

INDICE	.....i
LISTA DE TABLAS	.....iv
LISTA DE FIGURAS	.....ix
RESUMEN	.....xv
ABSTRACT	.....xvi

Capítulo 1

1.1 INTRODUCCIÓN1
-------------------------	--------

1.2 ANTECEDENTES3
-------------------------	--------

1.2.1 Ubicación Taxonómica8
----------------------------	--------

1.2.2 Descripción de la especie10
---------------------------------	---------

1.2.3 Distribución y hábitat11
------------------------------	---------

1.2.4 Trabajos poblacionales y de utilización del tinte12
---	---------

1.2.4.1 Densidad y proporción sexual.12
---------------------------------------	---------

1.2.4.2 Tallas y pesos17
------------------------	---------

1.2.4.3 Reclutamiento22
-----------------------	---------

1.2.4.4 Relación longitud – peso24
----------------------------------	---------

1.2.4.5 Estructura por edades27
-------------------------------	---------

1.2.4.6 Parámetros de crecimiento en longitud29
---	---------

1.2.4.7 Aspectos reproductivos30
--------------------------------	---------

1.2.4.8 Especies con las que se asocia el <i>P. p. pansa</i>	33
--	----

1.2.5 Otros trabajos37
----------------------	---------

1.3 ÁREA DE ESTUDIO40
----------------------------	---------

1.3.1 Región Costa Chica41
--------------------------	---------

1.3.2 Región Acapulco44
-----------------------	---------

1.3.3 Región Costa Grande45
---------------------------	---------

1.4 OBJETIVOS49
----------------------	---------

1.4.1 Generales49
-----------------	---------

1.4.2 Particulares49
--------------------	---------

1.5 HIPÓTESIS50
----------------------	---------

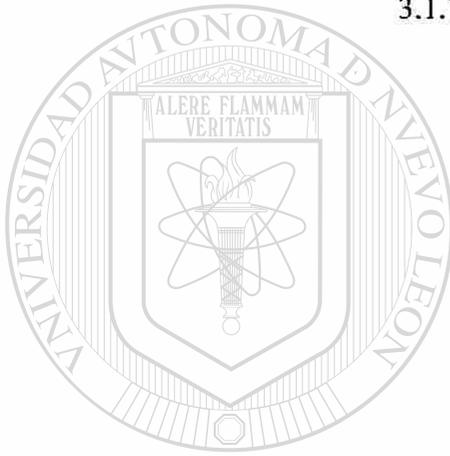
Capítulo 2

2.1 MATERIALES Y MÉTODOS	51
2.1.2 Metodología de campo	51
2.2.2 Análisis de datos	54

Capítulo 3

3.1 RESULTADOS	61
-----------------------	----

3.1.1 Densidad relativa y proporción por sexos	61
3.1.1.1. Estado de Guerrero	61
3.1.1.2. Regiones Geopolíticas	62



3.1.1.2.1 Costa Chica	62
3.1.1.2.1.1 Punta Maldonado	66
3.1.1.2.1.2 Las Peñitas	67
3.1.1.2.1.3 Playa Ventura	68
3.1.1.2.2 Acapulco	69
3.1.1.2.2.1 Zoológico	70
3.1.1.2.2.2 Palmitas	71
3.1.1.2.3 Costa Grande	72
3.1.1.2.3.1 Piedra de Tlacoyunque.	73
3.1.1.2.3.2 Troncones	74
3.1.1.2.3.3 Potosí Expuesto	75
3.1.1.2.3.4 Potosí Protegido	76

3.1.2 Estructura de la población	78
----------------------------------	----

3.1.2.1 Tallas	78
----------------	----

3.1.2.1.1 Promedios, Máximos Mínimos y tallas mejor representadas	78
3.1.2.1.1.1 Estado de Guerrero	78
3.1.2.1.1.2 Regiones Geopolíticas	79
3.1.2.1.1.3 Estaciones de Muestreo	83

3.1.2.1.2 Análisis de los promedios en tallas	90
3.1.2.1.2.1 Regiones geopolíticas	90
3.1.2.1.2.2 Estaciones de muestreo	90

3.1.2.1.3 Análisis de las tallas promedio por sitio y fechas de colecta	93
--	----

3.1.2.1.4 Análisis de la densidad y tallas	94
--	----

3.1.2.2 Pesos	.....	103
3.1.3 Reclutamiento	.....	108
3.1.4 Relación longitud – peso	.....	123
3.1.4.1 Análisis de las seis colectas integradas.....		123
3.1.4.2 Análisis por fecha de Colecta	.....	125
3.1.5 Grupos edad y parámetros de crecimiento en longitud y peso.		139
3.1.5.1 Costa Chica	.....	139
3.1.5.2 Acapulco	.....	143
3.1.5.3 Costa Grande	.....	146
3.1.6 Época reproductiva	.....	150
3.1.7 Especies con las que se asocia el <i>P. p. pansa</i>	.....	150
3.1.7.1 Estado de Guerrero	.....	150
3.1.7.2 Regiones Costeras	.....	151
3.1.7.2 Estaciones de muestreo	.....	152
Capítulo 4		
4.1 DISCUSIÓN	.....	157
<hr/>		
Capítulo 5		
5.1 CONCLUSIONES	.....	171
BIBLIOGRAFÍA	.....	175

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Densidad y proporción sexual del caracol <i>Plicopurpura patula pansa</i> por fechas para el Estado de Guerrero (septiembre de 2000 a diciembre de 2001)	62
Tabla 2. Densidad y proporción sexual del caracol <i>Plicopurpura patula pansa</i> en las tres regiones de muestreo en el Estado de Guerrero, México (septiembre de 2000 a diciembre de 2001)	63
Tabla 3. Densidad y proporción sexual del caracol <i>Plicopurpura patula pansa</i> en nueve estaciones de muestreo en el Estado de Guerrero, México (septiembre de 2000 a diciembre de 2001)	64
Tabla 4. Densidad y proporción sexual del caracol <i>Plicopurpura patula pansa</i> por fechas para Costa Chica, Guerrero, México (septiembre de 2000 a diciembre de 2001)	64
Tabla 5. Densidad y proporción sexual del caracol <i>Plicopurpura patula pansa</i> por fechas para Acapulco, Guerrero, México (septiembre de 2000 a diciembre de 2001).....	65
Tabla 6. Densidad y proporción sexual del caracol <i>Plicopurpura patula pansa</i> por fechas para Costa Grande, Guerrero, México (septiembre de 2000 a diciembre de 2001)	65
Tabla 7. Densidad y proporción sexual del caracol <i>Plicopurpura patula pansa</i> por fechas para Punta Maldonado, Guerrero, México (septiembre de 2000 a diciembre de 2001)	66
Tabla 8. Densidad y proporción sexual del caracol <i>Plicopurpura patula pansa</i> por fechas para Playa las Peñitas, Guerrero, México (septiembre de 2000 a diciembre de 2001)	68
Tabla 9. Densidad y proporción sexual del caracol <i>Plicopurpura patula pansa</i> , por fechas para Playa Ventura, Guerrero, México (septiembre de 2000 a diciembre de 2001)	69
Tabla 10. Densidad y proporción sexual del caracol <i>Plicopurpura patula pansa</i> , por fechas para Zoológico, Guerrero, México (septiembre de 2000 a diciembre de 2001)	70

Tabla 11. Densidad y proporción sexual del caracol <i>Plicopurpura patula pansa</i> por fechas para Palmitas, Guerrero, México (septiembre de 2000 a diciembre de 2001)	72
Tabla 12. Densidad y proporción sexual del caracol <i>Plicopurpura patula pansa</i> por fechas para Piedra de Tlacoyunque, Guerrero, México (septiembre de 2000 a diciembre de 2001)	74
Tabla 13. Densidad y proporción sexual del caracol <i>Plicopurpura patula pansa</i> por fechas para Troncones, Guerrero, México (septiembre de 2000 a diciembre de 2001)	74
Tabla 14. Densidad y proporción sexual del caracol <i>Plicopurpura patula pansa</i> por fechas para Potosí Expuesta, Guerrero, México (septiembre de 2000 a diciembre de 2001)	76
Tabla 15. Densidad y proporción sexual del caracol <i>Plicopurpura patula pansa</i> por fechas para Potosí Protegida, Guerrero, México (septiembre de 2000 a diciembre de 2001).	77
Tabla 16. Tallas y pesos del caracol <i>Plicopurpura patula pansa</i> por fechas para el Estado de Guerrero (septiembre de 2000 a diciembre de 2001)	79
Tabla 17. Tallas y pesos caracol <i>Plicopurpura patula pansa</i> por fechas para las regiones costeras del Estado de Guerrero, México (septiembre de 2000 a diciembre de 2001)	80
Tabla 18. Tallas y pesos del caracol <i>Plicopurpura patula pansa</i> por fechas para la región de Costa Chica, Guerrero, México (septiembre de 2000 a diciembre de 2001)	81
Tabla 19. Tallas y pesos del caracol <i>Plicopurpura patula pansa</i> por fechas para la región de Acapulco, Guerrero, México (septiembre de 2000 a diciembre de 2001)	82
Tabla 20. Tallas y pesos del caracol <i>Plicopurpura patula pansa</i> por fechas para la región de Costa Grande, Guerrero, México (septiembre de 2000 a diciembre de 2001)	83
Tabla 21. Tallas y pesos caracol <i>Plicopurpura patula pansa</i> para nueve estaciones de colecta en el Estado de Guerrero, México (septiembre de 2000 a diciembre de 2001)	84
Tabla 22. Tallas y pesos del caracol <i>Plicopurpura patula pansa</i> por fechas para la estación de Punta Maldonado, Guerrero, México (septiembre de 2000 a diciembre de 2001)	84

Tabla 23. Tallas y pesos caracol <i>Plicopurpura patula pansa</i> por fechas para la estación de Playa las Peñitas, Guerrero, México (septiembre de 2000 a diciembre de 2001)	85
Tabla 24. Tallas y pesos caracol <i>Plicopurpura patula pansa</i> por fechas para la estación Playa Ventura, Guerrero, México (septiembre de 2000 a diciembre de 2001)	85
Tabla 25. Tallas y pesos caracol <i>Plicopurpura patula pansa</i> por fechas para la estación Zoológico, Guerrero, México (septiembre de 2000 a diciembre de 2001).....	86
Tabla 26. Tallas y pesos caracol <i>Plicopurpura patula pansa</i> por fechas para la estación Palmitas, Guerrero, México (septiembre de 2000 a diciembre de 2001)	86
Tabla 27. Tallas y pesos caracol <i>Plicopurpura patula pansa</i> por fechas para la estación Piedra de Tlacoyunque, Guerrero, México (septiembre de 2000 a diciembre de 2001)	87
Tabla 28. Tallas y pesos caracol <i>Plicopurpura patula pansa</i> por fechas para la estación Troncones, Guerrero, México (septiembre de 2000 a diciembre de 2001)	87
Tabla 29. Tallas y pesos caracol <i>Plicopurpura patula pansa</i> por fechas para la estación Potosí Expuesta, Guerrero, México (septiembre de 2000 a diciembre de 2001)	88
<hr/>	
Tabla 30. Tallas y pesos caracol <i>Plicopurpura patula pansa</i> por fechas para la estación Potosí Protegida, Guerrero, México (septiembre de 2000 a diciembre de 2001)	88
Tabla 31. Grupos de medias de longitud en el <i>Plicopurpura patula pansa</i> de las regiones geopolíticas costeras del Estado de Guerrero (septiembre de 2000 a diciembre de 2001)	91
Tabla 32. Grupos de medias en longitud del <i>Plicopurpura patula pansa</i> sin diferenciar sexo de las estaciones de colecta en el Estado de Guerrero (septiembre de 2000 a diciembre de 2001)	92
Tabla 33. Grupos de medias en longitud del <i>Plicopurpura patula pansa</i> diferenciando sexo de las estaciones de colecta en el Estado de Guerrero (septiembre de 2000 a diciembre de 2001)	93

Tabla 34. Relación longitud - peso en la población de hembras y machos del <i>Plicopurpura patula pansa</i> para el Estado de Guerrero, por regiones geopolíticas y estaciones de muestreo (septiembre de 2000 a diciembre de 2001)	123
Tabla 35. Parámetros estimados y tipo de crecimiento de la relación longitud – peso en hembras y machos del <i>Plicopurpura patula pansa</i> en las regiones costeras del Estado de Guerrero por fechas de colecta	128
Tabla 36. Parámetros estimados y tipo de crecimiento por fechas de colecta de la relación longitud – peso en hembras y machos del <i>Plicopurpura patula pansa</i> en las estaciones de la región de Costa Chica, Guerrero.....	129
Tabla 37. Parámetros estimados y tipo de crecimiento por fechas de colecta de la relación longitud – peso en hembras y machos del <i>Plicopurpura patula pansa</i> en las estaciones de la región de Acapulco, Guerrero	130
Tabla 38. Parámetros estimados y tipo de crecimiento por fechas de colecta de la relación longitud – peso en hembras y machos del <i>Plicopurpura patula pansa</i> en las estaciones de la región de Costa Grande, Guerrero	131
Tabla 39. Grupos de edad estimados para hembras y machos del caracol <i>Plicopurpura patula pansa</i> en Costa Chica, Guerrero, México	139
Tabla 40. Grupos de edad estimados para hembras y machos del caracol <i>Plicopurpura patula pansa</i> en Acapulco, Guerrero, México	140
Tabla 41. Grupos de edad estimados para hembras y machos del caracol <i>Plicopurpura patula pansa</i> en Costa Grande, Guerrero, México	140
Tabla 42. Parámetros estimados de la ecuación de Von Bertalanffy de crecimiento en longitud para hembras en la Costa Chica.....	141
Tabla 43. Grupos de edad estimados y calculados para hembras en la Costa Chica	141
Tabla 44. Parámetros estimados de la ecuación de Von Bertalanffy de crecimiento en longitud para machos en la Costa Chica	142
Tabla 45. Grupos de edad estimados y calculados para machos en la Costa Chica.	142
Tabla 46. Parámetros estimados de la ecuación de Von Bertalanffy de crecimiento en longitud para hembras en Acapulco	144
Tabla 47. Grupos de edad estimados y calculados para hembras en Acapulco	144

Tabla 48. Parámetros estimados de la ecuación de Von Bertalanffy de crecimiento en longitud para machos en Acapulco	145
Tabla 49. Grupos de edad estimados y calculados para machos en Acapulco	145
Tabla 50. Parámetros estimados de la ecuación de Von Bertalanffy de crecimiento en longitud para hembras en Costa Grande	147
Tabla 51. Grupos de edad estimados y calculados para hembras en Costa Grande.	147
Tabla 52. Parámetros estimados de la ecuación de Von Bertalanffy de crecimiento en longitud para machos en Costa Grande	148
Tabla 53. Grupos de edad estimados y calculados para machos en Costa Grande .	148
Tabla 54. Especies de la comunidad malacológica dominante del mesolitoral superior rocoso del Estado de Guerrero y sus regiones geopolíticas costeras y su posición de acuerdo al Índice de Valor de Importancia (IVI)	155
Tabla 55. Especies de la comunidad malacológica dominante del mesolitoral superior rocoso de las estaciones de muestreo en el Estado de Guerrero y su posición de acuerdo al Índice de Valor de Importancia (IVI)	156
Tabla 56. Densidad relativa y Proporción sexual reportada para el caracol <i>Plicopurpura patula pansa</i> en diferentes sitios del Pacífico Mexicano.....	160
Tabla 57. Tallas promedio, máximas y mínimas reportada para el caracol <i>Plicopurpura patula pansa</i> en diferentes sitios del Pacífico Mexicano.....	162
Tabla 58. Parámetros de crecimiento (L_{∞} , K y t_0) estimados para el caracol <i>Plicopurpura patula pansa</i> en diferentes sitios del Pacífico Mexicano.....	168

LISTA DE FIGURAS.

Figura 1. <i>Plicopurpura patula pansa</i>	6
Figura 2. Teñido de hilos con el tinte de <i>Plicopurpura patula pansa</i>	7
Figura 3. Ubicación de las estaciones de colecta	41
Figura 4. Estación Punta Maldonado (Región de Costa Chica)	42
Figura 5. Estación Peñitas (Región Costa Chica)	43
Figura 6. Estación Playa Ventura (Región Costa Chica)	43
Figura 7. Estación Zoológico (Región Acapulco)	44
Figura 8. Estación palmitas (Región Acapulco)	45
Figura 9. Estación Piedra de Tlacoyunque (Región de Costa Grande)	46
Figura 10. Estación Troncones (Región de Costa Grande)	47
Figura 11. Estación Potosí Expuesta (Región de la Costa Grande)	48
Figura 12. Estación Potosí Protegida (Región de Costa Grande)	48
Figura 13.-Macho y hembra del caracol <i>Plicopurpura patula pansa</i>	
Figura 14. Promedios de talla del <i>Plicopurpura patula pansa</i> por fecha de colecta para el Estado de Guerrero	53
Figura 15. Promedios de talla del <i>Plicopurpura patula pansa</i> por fecha de colecta para la región de la Costa Chica	95
Figura 16. Promedios de talla del <i>Plicopurpura patula pansa</i> por fecha de colecta para la región de Acapulco	95
Figura 17. Promedios de talla del <i>Plicopurpura patula pansa</i> por fecha de colecta para la región de Costa Grande	96
Figura 18. Histograma de distribución de frecuencia de tallas para el <i>Plicopurpura patula pansa</i> en el Estado de Guerrero (septiembre de 2000 a diciembre de 2001)	96
Figura 19. Histograma de distribución de frecuencia de tallas para el <i>Plicopurpura patula pansa</i> en el Estado de Guerrero (septiembre de 2000 a diciembre de 2001)	97

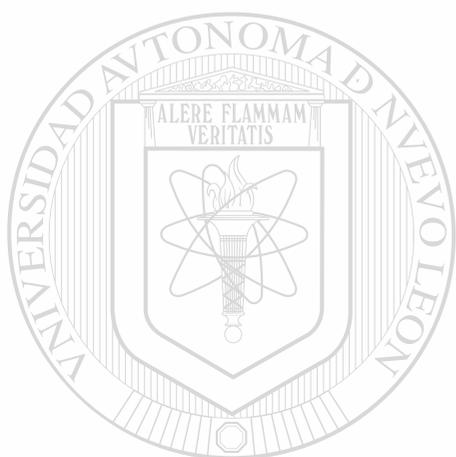
Figura 19. Histograma de distribución de frecuencia de tallas para el <i>Plicopurpura patula pansa</i> en la región de Costa Chica, Guerrero. (septiembre de 2000 a diciembre de 2001)	97
Figura 20. Histograma de distribución de frecuencia de tallas para el <i>Plicopurpura patula pansa</i> en la región de Acapulco, Guerrero. (septiembre de 2000 a diciembre de 2001)	97
Figura 21. Histograma de distribución de frecuencia de tallas para el <i>Plicopurpura patula pansa</i> en la región Costa Grande, Guerrero. (septiembre de 2000 a diciembre de 2001)	98
Figura 22. Histograma de distribución de frecuencia de tallas para el <i>Plicopurpura patula pansa</i> en Punta Maldonado, Guerrero. (septiembre de 2000 a diciembre de 2001)	98
Figura 23. Histograma de distribución de frecuencia de tallas para el <i>Plicopurpura patula pansa</i> en Playa las Peñitas, Guerrero. (septiembre de 2000 a diciembre de 2001)	98
Figura 24. Histograma de distribución de frecuencia de tallas para el <i>Plicopurpura patula pansa</i> en Playa Ventura, Guerrero. (septiembre de 2000 a diciembre de 2001)	99
Figura 25. Histograma de distribución de frecuencia de tallas para el <i>Plicopurpura patula pansa</i> en Zoológico, Guerrero. (septiembre de 2000 a diciembre de 2001)	99
Figura 26. Histograma de distribución de frecuencia de tallas para el <i>Plicopurpura patula pansa</i> en Palmitas, Guerrero. (septiembre de 2000 a diciembre de 2001)	99
Figura 27. Histograma de distribución de frecuencia de tallas para el <i>Plicopurpura patula pansa</i> en Piedra de Tlacoyunque, Guerrero. (septiembre de 2000 a diciembre de 2001)	100
Figura 28. Histograma de distribución de frecuencia de tallas para el <i>Plicopurpura patula pansa</i> en Troncones, Guerrero. (septiembre de 2000 a diciembre de 2001)	100
Figura 29. Histograma de distribución de frecuencia de tallas para el <i>Plicopurpura patula pansa</i> en Potosí Expuesta, Guerrero. (septiembre de 2000 a diciembre de 2001)	100

Figura 30. Histograma de distribución de frecuencia de tallas para el <i>Plicopurpura patula pansa</i> en Potosí Protegida, Guerrero. (septiembre de 2000 a diciembre de 2001)	101
Figura 31. Dendograma de los grupos de playas rocosas obtenidos a partir de un análisis jerárquico de la densidad relativa y tallas promedio sin diferenciar sexo de <i>Plicopurpura patula pansa</i> en el Estado de Guerrero, México	101
Figura 32. Dendograma de los grupos de playas rocosas obtenidos a partir de un análisis jerárquico de la densidad relativa y tallas promedio de las hembras de <i>Plicopurpura patula pansa</i> en el Estado de Guerrero, México	102
Figura 33. Dendograma de los grupos de playas rocosas obtenidos a partir de un análisis jerárquico de la densidad relativa y tallas promedio de los machos de <i>Plicopurpura patula pansa</i> en el Estado de Guerrero, México	102
Figura 34. Fluctuación del coeficiente de variación en hembras y machos de <i>Plicopurpura patula pansa</i> en el Estado de Guerrero y por cada una de las regiones analizadas (septiembre de 2000 a diciembre de 2001)	106
Figura 35. Fluctuaciones del coeficiente de variación en peso de la población de hembras del <i>Plicopurpura patula pansa</i> en las estaciones de muestreo por región del Estado de Guerrero, México (septiembre de 2000 a diciembre de 2001)	107
Figura 36. Histograma de frecuencia por tallas por fecha de colecta de la población de <i>Plicopurpura patula pansa</i> en el Estado de Guerrero, México	110
Figura 37. Histograma de frecuencia por tallas y por fecha de colecta de la población de <i>Plicopurpura patula pansa</i> en la región de Costa Chica, Guerrero, México	111
Figura 38. Histograma de frecuencia por tallas y por fecha de colecta de la población de <i>Plicopurpura patula pansa</i> en la región de Acapulco, Guerrero, México	112
Figura 39. Histograma de frecuencia por tallas y por fecha de colecta de la población de <i>Plicopurpura patula pansa</i> en la región de Costa Grande, Guerrero, México	113

Figura 40. Histograma de frecuencia por tallas y por fecha de colecta de la población de <i>Plicopurpura patula pansa</i> en la Estación de Punta Maldonado, Guerrero, México	114
Figura 41. Histograma de frecuencia por tallas y por fecha de colecta de la población de <i>Plicopurpura patula pansa</i> en la Estación Playa las Peñitas, Guerrero, México	115
Figura 42. Histograma de frecuencia por tallas y por fecha de colecta de la población de <i>Plicopurpura patula pansa</i> en la Estación Playa Ventura, Guerrero, México	116
Figura 43. Histograma de frecuencia por tallas y por fecha de colecta de la población de <i>Plicopurpura patula pansa</i> en la Estación Zoologico, Guerrero, México	117
Figura 44. Histograma de frecuencia por tallas y por fecha de colecta de la población de <i>Plicopurpura patula pansa</i> en la Estación Palmitas, Guerrero, México	118
Figura 45. Histograma de frecuencia por tallas y por fecha de colecta de la población de <i>Plicopurpura patula pansa</i> en la Estación Piedra de Tlacoyunque, Guerrero, México	119
Figura 46. Histograma de frecuencia por tallas y por fecha de colecta de la población de <i>Plicopurpura patula pansa</i> en la Estación Troncones, Guerrero, México	120
<hr/>	
Figura 47. Histograma de frecuencia por tallas y por fecha de colecta de la población de <i>Plicopurpura patula pansa</i> en la Estación Potosí Expuesta, Guerrero, México	121®
Figura 48. Histograma de frecuencia por tallas y por fecha de colecta de la población de <i>Plicopurpura patula pansa</i> en la Estación Potosí Protegida, Guerrero, México	122
Figura 49. Relación longitud – peso para hembras y machos del caracol <i>Plicopurpura patula pansa</i> en el estado de Guerrero, México	132
Figura 50. Relación longitud – peso para hembras y machos del caracol <i>Plicopurpura patula pansa</i> en la región de Costa Chica, Guerrero, México	132
Figura 51. Relación longitud – peso para hembras y machos del caracol <i>Plicopurpura patula pansa</i> en la región de Acapulco, Guerrero, México	133

Figura 52. Relación longitud – peso para hembras y machos del caracol <i>Plicopurpura patula pansa</i> en la región de Costa Grande, Guerrero, México	133
Figura 53. Relación longitud – peso para hembras y machos del caracol <i>Plicopurpura patula pansa</i> en la estación de Punta Maldonado, Guerrero, México	134
Figura 54. Relación longitud – peso para hembras y machos del caracol <i>Plicopurpura patula pansa</i> en la estación de Playa las Peñitas, Guerrero, México	134
Figura 55. Relación longitud – peso para hembras y machos del caracol <i>Plicopurpura patula pansa</i> en la estación de Playa Ventura, Guerrero, México	135
Figura 56. Relación longitud – peso para hembras y machos del caracol <i>Plicopurpura patula pansa</i> en la estación de Zoologico, Guerrero, México	135
Figura 57. Relación longitud – peso para hembras y machos del caracol <i>Plicopurpura patula pansa</i> en la estación de Palmitas, Guerrero, México	136
Figura 58. Relación longitud – peso para hembras y machos del caracol <i>Plicopurpura patula pansa</i> en la estación Piedra de Tlacoyunque, Guerrero, México	136
<hr/>	
Figura 59. Relación longitud – peso para hembras y machos del caracol <i>Plicopurpura patula pansa</i> en la estación Troncones, Guerrero, México	137 [®]
Figura 60. Relación longitud – peso para hembras y machos del caracol <i>Plicopurpura patula pansa</i> en la estación Potosí Expuesta, Guerrero, México	137
Figura 61. Relación longitud – peso para hembras y machos del caracol <i>Plicopurpura patula pansa</i> en la estación Potosí Protegida, Guerrero, México	138
Figura 62. Grupos de edad estimados y calculados para hembras en la Costa Chica	142
Figura 63. Grupos de edad estimados y calculados para machos en la Costa Chica.	143

Figura 64. Grupos de edad estimados y calculados para hembras en Acapulco	145
Figura 65. Grupos de edad estimados y calculados para machos en Acapulco	146
Figura 66. Grupos de edad estimados y calculados para hembras en Costa Grande.....	148
Figura 67. Grupos de edad estimados y calculados para machos en Costa Grande.....	149



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

RESUMEN

El *P. p. pansa* es un carnívoro del cual se extrae un tinte para teñir prendas de vestir. Este estudio determinó aspectos poblacionales y ecológicos del caracol en el Estado de Guerrero. Se llevó a cabo el muestreo en nueve estaciones, en seis tiempos, comenzando en septiembre de 2000. El área muestreada fue de 20m² por estación en cada tiempo. Se calculó para los caracoles púrpura la densidad relativa, tallas y pesos promedio, se ubicaron las tallas mejor representadas y fechas de reclutamiento, se calcularon los parámetros de la relación longitud - peso, se determinó el tipo de crecimiento. Se estimaron los grupos edad mediante el método de Battacharya y el crecimiento en longitud y peso con la ecuación de Von Bertalanffy. Se determinaron las principales especies malacológicas con las que se asocia el esta especie.

Se obtuvo una densidad relativa de 5.74 caracoles/m², la cual es mayor a lo reportado para otros Estados; además, basados en la latitud, no se pudo definir un patrón

de esta en el Pacífico Mexicano. Los valores de la densidad en los sitios de muestreo estuvieron relacionadas con el tipo de sustrato. La proporción sexual tendió a la unidad, la población es de tallas pequeñas y de alta densidad, las variaciones en peso de las hembras se relacionaron con la reproducción, el máximo reclutamiento fue en septiembre y diciembre de 2000 y 2001, la relación longitud - peso es isométrica y el valor de *b* presentó movimientos dinámicos relacionados con la reproducción, la especie es de crecimiento lento, la mayor actividad de copula es de marzo a junio. Las especies con las que principalmente se asocia son: *B. semilaevis*, *I. janus* y *P. complicatus*, *N. aspera*, *N. modesta* y *N. scabricosta* y *M. triangularis*.

ABSTRACT

P. p. pansa is a carnivore snail from which it is extracted a dye to stain garments. On this study it is determined population and ecological aspects of this snail in the State of Guerrero, México. Samples were carried on at nine stations, six occasions, beginning on September 2000. The sampled area was 20 m² for location and on each collecting time.

On it was studied for the purple snail the relative density, size and averaged weight, the size better represented, the dates for recruitment groups were established, also it was studied the length – weight relationship, the type of growth and age was studied by the Battacharya method, and the growth by the length –weight equation of von Bertalanfy method. The main mollusks species associated with this snail were determined.

It was obtained a relative density of snail/m² at 5.74, which is grater than has been reported for other states; besides, based on latitude, it was not possible to set a pattern

for density latitude relationship for the Mexican Pacific. Density values on the sampled sites were correlated to the type of substrate. Sex proportion tends to the unit, this populations proved to be of small size and high density, with weight variations in females was related to reproduction. Top recruitment was recorded for September and December 2000 and 2001. Longitude – weight relationship is isometric, and the *b* value presented dynamic variants related with reproduction. This specie is of slow growth and with grater mating activities during March and June. The species most often associated with were: *B. semilaevis*, *I. janus* and *P. complicatus*, *N. aspera*, *N. modesta* and *N. scabricosta* and *M. triangularis*.

INTRODUCCIÓN

El caracol *Plicopurpura patula pansa* es un habitante del mesolitoral rocoso de la costa del Estado de Guerrero y su distribución es bastante amplia en el Pacífico Mexicano.

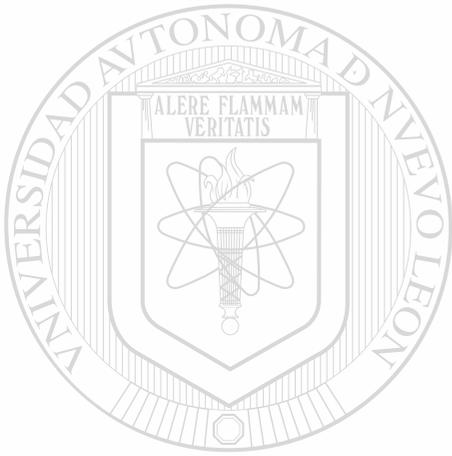
Este organismo es un carnívoro importante en la comunidad malacológica que habita en la zona rocosa de inmersiones y emersiones constantes, es un depredador muy activo, pero además es un recurso que presenta importancia económica, ya que de él se extrae un fluido con el cual se tiñen prendas de vestir u otros objetos y dadas las características naturales del tinte, estos alcanzan un precio alto en el mercado internacional, sobre todo por el auge de los colorantes naturales en los mercados europeos.

En la década de los ochentas se puso un interés especial sobre este recurso y se realizaron trabajos de estudios biológico – poblacionales en diferentes Estados costeros de la República Mexicana, sin embargo, las poblaciones de este organismo en el Estado de Guerrero prácticamente no habían sido estudiadas, salvo algunos trabajos realizados en Acapulco.

El presente trabajo se encauzó hacia el estudio de aspectos poblacionales del caracol púrpura como son: densidad, tallas, pesos, relaciones biométricas, estructura de la población y aspectos ecológicos como la asociación de esta especie con otros miembros de la comunidad malacológica de la región donde habita. Se desarrolló en diferentes sitios de la costa de Guerrero, tratando de que fueran representativos de todo

el Estado, y se recolectaron organismos para su análisis en diferentes fechas, que en conjunto forman un ciclo anual.

Este trabajo es pionero en cuanto a que aporta información sobre las características de las poblaciones del caracol púrpura en todo el Estado de Guerrero y se desarrollo con base en el supuesto de que estas poblaciones presentan características que las hacen atractivas para que este recurso pueda ser considerado como una posible alternativa de desarrollo pesquero.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



1.2 ANTECEDENTES

La costa del Pacífico Mexicano, se caracteriza porque en ella existen extensiones importantes de zonas rocosas en las que habitan una gran variedad de especies marinas, ya que en estos sitios, los organismos encuentran condiciones de refugio, seguridad y una rica fuente de alimentos.

La costa rocosa tropical es una zona con alta diversidad comparada con la costa rocosa templada (Spight 1976, 1977 y 1978; Miller 1983) además es muy productiva. En nuestro país, en este lugar se explotan muchas de las especies que tienen una fuerte importancia económica, ya sea como recursos alimenticios, artesanía, o en el caso del *Plicopurpura patula pansa* (Gould, 1853) como fuente de tinte para el teñido de hilos (figura 1).

El caracol púrpura es un organismo que se encuentra en la costa rocosa de Pacífico Mexicano y con base en la revisión de Skoglund (1992), este carnívoro, pertenece a la familia Muricidae, subfamilia Thaidinae, que integra a los géneros: *Mancinella*, *Stramonita*, *Thais* y *Plicopurpura*.

El *Plicopurpura patula pansa* se distribuye desde Bahía Magdalena Baja California Sur hasta Colombia e Islas Galápagos (Keen 1971) y de acuerdo con los criterios de zonación de Stephenson y Stephenson (1949), la franja litoral donde principalmente habita es la correspondiente al mesolitoral superior (Villalpando 1986; León 1989) que es el lugar donde las condiciones ambientales, tanto físicas como químicas son más

drásticas, debido a que en esa zona las inmersiones y emersiones son constantes, por lo tanto la insolación, el golpe de las olas sobre el sustrato, la desecación, las variaciones en la salinidad, el agua dulce de los escurrimientos y lluvias, etc. son factores a los cuales ha tenido que adaptarse esta especie de caracol.

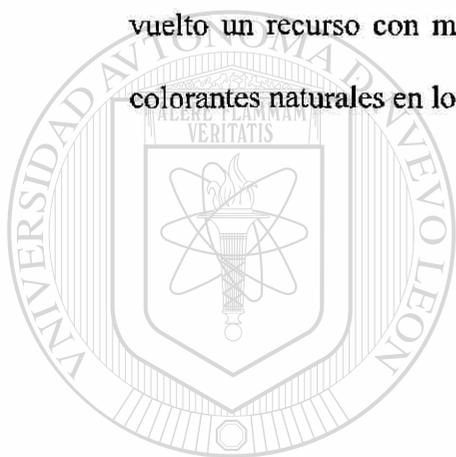
El *Plicopurpura patula pansa* es uno de los carnívoros más importantes, en el mesolitoral superior, se puede considerar como un depredador sumamente exitoso, además es un buen indicador biológico de la zonación vertical del sustrato rocoso.

Aparte del trascendente papel ecológico que juega el caracol púrpura en la comunidad, es un recurso cultural y económicamente importante, ya que de él se extrae un tinte color púrpura (figura 2) que desde épocas prehispánicas se ha utilizado para teñir prendas de vestir, las cuales han estado relacionadas con el poder y la cultura mágico – religiosa de los grupos indígenas que se han dedicado a esta actividad (Turok *et al.* 1988). En la primer mitad de la década de los ochentas, una compañía japonesa contrató personas ajenas a la actividad de tinción para coleccionar la tinta o teñir los hilos en las costas

mexicanas, el producto era enviado al Japón para elaborar kimonos o tapicería. Debido al mal manejo y a las técnicas inapropiadas de ordeña, la población se redujo y los teñidores indígenas fueron desplazados (Turok y Acevedo 1999). En 1983, un grupo de teñidores de la región de Pinotepa de Don Luis Oaxaca, denunciaron el manejo inadecuado del recurso y los daños a la población de este molusco, lo que llevó a que en 1988 apareciera en el Diario Oficial de la Federación un acuerdo para regular la conservación y aprovechamiento del recurso púrpura (Anónimo, Diario Oficial de la Federación, 1988). Actualmente se le considera como una especie sujeta a protección especial con base en la norma oficial mexicana NOM-059-ecol-1994 (Anónimo, Diario

Oficial de la Federación, 1994) y este recurso fue concesionado exclusivamente a aquellos grupos sociales que de manera tradicional hubieran hecho uso del tinte, dado que ellos habían demostrado un manejo adecuado del organismo como es el caso se los indígenas mixtecos, fundamentalmente los habitantes de Pinotepa de Don Luis, Oaxaca, a los que se les concedió el derecho de explotación.

A partir del decreto de especie protegida se han desarrollado estudios sobre este organismo y su posible uso de manera más amplia y controlada, además de que se ha vuelto un recurso con mayor importancia económica debido al regreso del uso de los colorantes naturales en los mercados más grandes y poderosos del planeta.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



Figura 1 *Plicopurpura patula pansa*



Figura 2 Teñido de hilos con el tinte de *Plicopurpura patula pansa*.

1.2.1 Ubicación Taxonómica.

Clench (1947), menciona que originalmente la especie que aquí nos atañe era determinada como *Purpura patula* Linnaeus 1758; sin embargo, Gould en 1853, en un estudio donde se revisó las características del caracol le asigna un nuevo nombre siendo este el de *Purpura pansa*. En este trabajo también se enfatiza acerca de la función reproductiva y para la captura de alimento que tiene el tinte

Keen (1971), revisa la ubicación taxonómica del caracol *Purpura pansa*, y lo diferencia de su especie gemela del Atlántico *P. patula* y del *P. columellaris* (Lamarck, 1822), especie con la que cohabita en el Pacífico.

Kool (1988), con base en las características morfológicas referentes a anatomía, rádula y cápsulas ovigeras considera que las diferencias son suficientes con respecto a la especie del tipo *Purpura persica* y propone una nueva combinación de las especies *patula* y *columellaris* del género *Purpura* Bruguiere, 1789 y su asignación al género *Plicopurpura* Cossmann, 1903.

Skoglund (1992), en la revisión de la literatura de 1971 a 1992 para la Provincia Panámica y teniendo como base la obra de Keen (1971) considera al *Plicopurpura patula pansa* como una subespecie de *Plicopurpura patula* Linnaeus 1758 del Atlántico. Dada esta consideración, la especie entonces se anfiamericana.

Castillo-Rodríguez (1992), considera que según los caracteres conquiológicos, radulares y anatómicos que describe en su trabajo sobre la especie *Purpura pansa*, esta tiene diferencias interespecíficas, sin embargo, *Purpura columellaris*, *P. pansa* y *P. patula*, conservan un patrón común, que indudablemente las identifica en una sola

unidad taxonómica; de él destaca la presencia de una hendidura que denomina zoc. Debido a lo anterior propone que se considere la nueva combinación de *Plicopurpura pansa* y la designación de *Purpura pansa* permanezca como sinónimo.

La sistemática para la especie (Skoglund, 1992) indica que esta pertenece a:

Clase GASTROPODA

Subclase PROSOBRANCHIA

Superorden ARCHAEOGASTROPODA

Orden NEOTAENIOGLOSSA

Suborden NEOGASTROPODA

Superfamilia MURICOIDEA

Familia MURICIDAE

Subfamilia THAIDINAE

Género *Plicopurpura*

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Especie *patula*

Subespecie *pansa*

1.2.2 Descripción de la especie.

La forma de la concha varía de oblonga a oval; espira generalmente baja; protoconcha con 2.25 vueltas; abertura grande de la concha, forma elipsoidal u ovalada, que ocupa el 70 % de la abertura total de la concha; labio externo de color claro, crenulado con pigmentación alterna claroscuro. Primera vuelta de la protoconcha lisa; después de la segunda vuelta se presentan hendiduras pequeñas. El tamaño de la vuelta o cuerpo de la espira es similar al de la altura de la abertura de la concha; ocupa del 70 al 75% de la altura total de la concha; vueltas de la espira de la teleoconcha, ornamentada con siete-ocho hileras de nudos, más pronunciados en los estados juveniles, con estrías pequeñas en los interespacios. Columnela lisa que forma un ángulo de 45° en la parte inferior. Canal anal pronunciado y canal sifonal corto y superficial. Coloración externa de la concha de gris pardo a café oscuro y la columnela de color anaranjado con tonalidad blanco aporcelanizado, con tinte oscuro en la región parietal. El opérculo es una estructura córnea de color café rojizo, delgada, con núcleo marginal que se observa mejor del lado interno o de adhesión al pie. Por el lado externo es de superficie lisa y opaca, con líneas horizontales endebles que corresponden a las del lado interno. El borde es liso (Castillo-Rodríguez, 1992).

Presenta sexos separados, el órgano copulador de los machos (pene), se encuentra situado en el lado derecho del animal en la parte posterior de la cabeza; presenta forma cónica aguda al estar distendido y se enrolla en forma espiral; la bursa copuladora de las hembras se localiza en la misma posición que el órgano copulador del macho. La gonada se localiza sobre la región hepática, entre la primera y segunda espiral; es de color amarillenta en las hembras y naranja en los machos. Durante la

copula, el macho monta sobre la hembra en posición anterosuperior e inserta su pene en la bursa copulatoria dejando fecundada a la hembra (Acevedo *et al.* 2000)

1.2.3 Distribución y hábitat.

Keen (1971), indica que la distribución del *Plicopurpura patula pansa* en el Pacífico es desde Bahía Magdalena Baja, California Sur, hasta Colombia e Islas Galápagos siendo considerada como una especie típica de la provincia Panámica.

Garrity y Laevings (1981), encuentran comúnmente a este caracol sobre rocas expuestas al oleaje en la zona intermareal.

Villalpando (1986), en un estudio de zonación vertical de moluscos en la Isla la Roqueta en Acapulco, Guerrero, lo encuentra como una especie característica del nivel 1 el cual incluye a la zona mesolitoral superior.

León (1989), menciona que la población que estudió, se distribuye esencialmente sobre el mesolitoral superior de las playas rocosas y que su hábitat se puede considerar un medio limitado.

Álvarez (1989), Ubica la distribución zonal del caracol básicamente limitado a la franja mesolitoral inferior y más abundantemente en la mesolitoral superior y en la parte baja de la supralitoral.

Flores *et al.* (2003), en un estudio sobre la fauna malacológica del mesolitoral superior de la Isla la Roqueta, Acapulco, Guerrero, ubica al caracol morado como una de las especies que corresponde a la comunidad dominante de la zona.

1.2.4 Trabajos Poblacionales, Ecológicos y de Utilización del tinte.

1.2.4.1 Densidad y proporción sexual

Hernández y Acevedo (1987), determinaron para Oaxaca una densidad relativa de 0.74 organismos/m², 0.42 machos/m², 0.32 hembras/m². Reportan que las mayores densidades las encontraron en bahías protegidas del fuerte oleaje y con abundantes grietas. Las menores densidades la ubicaron en localidades expuestas o semi-expuestas, mencionando que estas bajas densidades pueden deberse a el efecto humano sobre todo a pescadores o turistas. La proporción de sexos que obtienen es de 1.00 machos por cada 0.78 hembras.

Acevedo *et al.* (1987), para Michoacán reportaron una densidad relativa de 0.95 organismos/m² y una proporción por sexos de 51.75 % hembras y 48.25% machos, 1:

0.93.

Álvarez (1989), observó en tres estaciones de colecta en el estado de Michoacán una densidad de 0.88 organismos/m². El rango en la densidad en las diferentes fechas y estaciones en las que se llevó a cabo el muestreo estuvo de 0.3 a 1.9 organismos/m². Al diferenciar por sexo los rangos los encontró de 0.2 a 0.8 hembras/m² y de 0.1 a 1.1 machos/m². La proporción sexual promedio que encontró para el conjunto de las estaciones y las fechas en que se llevó a cabo el muestreo fue de una hembra por cada 1.3 machos. Esta proporción varió por estación de 1 hembra por cada 1.1 machos a 1 hembra por cada 1.5 machos.

León (1989), reporta para Cuastecomate Jalisco que el rango de densidad relativa en el mesolitoral superior por colecta fue de 0.2 a 2.7 organismos/m². Registró baja densidad de febrero a julio (0.4 a 0.8 organismos /m²), aumentando en agosto y septiembre (1.1 a 1.5 organismos/m²), disminuyendo en octubre (0.2 organismos/m²), aumentando nuevamente en noviembre y diciembre (0.7 y 1.0 organismos/m²) y en enero de 1988 (2.7 organismos/m²).

Para el mesolitoral medio la densidad la determinó para los meses de febrero, marzo y septiembre y fueron 0.7, 0.1 y 0.2 organismos/m².

Aviles *et al.* (1990), para la costa de Michoacán menciona que el área de distribución del caracol morado es la tercera parte de las costas de esta entidad, en dirección Norte-Sur y que la densidad encontrada es de 1.32 organismos/m²

Acevedo *et al.* (1990), encontraron para las costas de Nayarit una densidad total de 2.27 organismos/m², dividida en 1.25 machos/m² y 1.02 hembras/m². La proporción por sexos que calcularon fue de un macho por cada 0.81 hembras (1:0.81) y mencionan que en general los machos siempre fueron más abundantes que las hembras.

Holguín (1993), halló que en los diferentes puntos muestreados en la Isla Socorro del Archipiélago de Revillagigedo, las densidades fluctuaron de 0.18 a 0.49 organismos/m², obteniendo un valor medio de densidad de 0.28 organismos/m². Determinó una proporción aproximada de machos con respecto a hembras de 2 : 1.

Ramos-Cruz (1993), determinó en diferentes sitios del área de Huatulco, Oaxaca densidades que fluctuaron de 0.4 a 0.8 organismos/m², estimando una densidad para toda la zona en 0.6 organismos/m², la proporción sexual la estimó en 1.2 machos por cada

hembra, fluctuando en los diferentes sitios en que muestreo entre 1.4 machos :1 hembra a 1.07 machos : 1 hembra.

Reyes (1993), trabajó en 10 playas de la zona sur del litoral rocoso de Jalisco y determinó una densidad total 1.65 organismos/m², la cual osciló entre los sitios de 0.62 a 2.96 organismos/m²; en hembras encontró 0.755 organismos/m², que varió de 0.42 a 1.37 organismos/m² y en machos fue de 0.895 organismos/m², fluctuando esta de 0.31 a 1.83 organismos/m². Además, reporta que en las mayoría de los puntos de muestreo, la población tiende a estar constituida por un mayor número de machos y la proporción por sexos que halló para la zona fue de un macho por cada 0.84 hembras (1 : 0.84). Menciona que las playas de mayor exposición a las olas presentaron las más altas abundancias, las de menor abundancia son playas protegidas ó semiprotegidas.

Acevedo y Escalante (1993), determinaron para la costa de Sinaloa una densidad promedio de 3.35 organismos/m² y una proporción sexual de cuatro machos por cada tres hembras.

Flores (1995), reporta para Acapulco, Guerrero una densidad de 6.53 organismos/m²; dividida en 3.5 machos/m², 3.0 hembras/m². La densidad mas alta la registró en enero con 7.92 organismos/m², y la mas baja en agosto 4.04 organismos/m². Para hembras la densidad mas alta la observó en enero y esta fue de 4.12 organismos/m² y la más baja en agosto con 1.51 organismo/m²; para machos la densidad más alta la registró en julio con 4.59 organismos/m² y la más baja en septiembre y fue de 2.47 organismos/m². La proporción sexual que encontró fue de un macho por cada 0.87 hembra (1: 0.87)

Enciso *et al.* (1998), obtuvo en Mazatlán, Sinaloa un promedio mensual de densidad de 1.15 organismos/ m², la cual se dividió en 0.67 machos/m² y 0.48 hembras/m², menciona que las estaciones donde trabajo se mantuvieron estables en cuanto a densidad relativa y el rango para ambos sexos osciló de 0.88 a 1.58 organismos/m² en los meses de abril y junio de 1992 respectivamente. Al dividir por sexos encontró que el rango de los machos varió de 0.52 a 0.92 organismos/m² y en las hembras de 0.36 a 0.68 organismos/m². Determinó una proporción sexual de un macho por cada 0.71 hembra (1.0 : 0.71). En las estaciones en las que trabajo la proporción sexual macho – hembra fluctuó de 1 : 0.82 a 1 : 0.55.

Acevedo *et al.* (1996), luego de analizar en diversos trabajos las densidades que se han encontrado en otros estados, mencionan que la densidad relativa presenta diferentes valores, lo cual se debe probablemente al grado de explotación al cual han estado expuestas las poblaciones, o bien pudiera plantearse la hipótesis de que dichas variaciones se deben al tipo de roca, a las condiciones climatológicas o a la

disponibilidad de alimento. Señalan que de manera general se puede decir que los estados que están hacia el norte presentan mejores condiciones en cuanto a densidad relativa. Los valores de proporción de sexos obtenidos en los diferentes estados varían y los machos presentan un patrón similar a lo largo de las costas del pacífico mexicano, siendo en todos los casos más abundantes que las hembras.

Michel-Morfin *et al.* (2000), encontraron para bahía de Navidad, Jalisco una densidad media durante el periodo que estudiaron de 1.7 caracoles/m² (DS= 0.34) y una proporción de hembra - macho de 1.0 : 0.75 además, no halló relación entre la densidad y la proporción sexual.

Michel-Morfin *et al.* (2002), realizaron una serie de muestreos de caracoles en los estados de Baja California Sur, Jalisco, Oaxaca y en la Isla Socorro del Archipiélago de Revillagigedo. Determinaron en general (todos los sitios) que la densidad relativa promedio fue de 0.86 caracoles/m² (ds=0.26). El valor más alto lo registraron en Los Frailes, Baja California Sur, con 1.24 caracoles/m². El valor más bajo de densidad relativa se presentó en Bahía Blanca, Isla Socorro, con 0.47 caracoles/m². Mencionan que la densidad relativa fue muy similar entre los estados. En lo referente a la proporción por sexos, encontraron que en general en las estaciones la proporción sexual es cercana a una hembra por macho. La prueba de chi cuadrada les indicó que solo en Punta Pescadero, Baja California Sur, en sus partes norte y sur se presentan diferencias significativas a esta proporción.

Ramírez-Rodríguez y Naegel (2003), trabajaron en Baja California Sur, en dos puntos de muestreo, uno ubicado en la costa occidental (playa Cerritos) y el otro en la costa oriental (Punta Perico). Realizaron colectas mensuales de octubre de 1999 a diciembre de 2001. Mencionan que la proporción media de hembras a machos en los dos lugares de estudio fue de 1.0 : 0.8. Su área de muestreo fue de 100 m², misma que delimitaron con un transecto paralelo a la línea de costa de 50m de largo por dos metros de ancho. En los 1500 m² muestreados en cada estación a lo largo de los 15 muestreos, recolectaron información de 5053 individuos en Punta Perico y 3850 individuos en playa Cerritos.

Lo anterior indica que ellos encontraron una densidad relativa promedio de 3.36 caracoles/m² para Punta Perico y 2.56 caracoles/m² para playa Cerritos.

1.2.4.2 Tallas y pesos

Hernández y Acevedo (1987), referente a la distribución por tallas en la costa oaxaqueña, mencionan que, las tallas mayores de 40 mm no están bien representadas, la talla máxima encontrada para ambos sexos fue de 88 mm y la mínima fue de 7 mm. Las hembras alcanzan mayor talla que los machos. Las tallas más grandes las encontraron en las estaciones expuestas al oleaje, y las más pequeñas en estaciones que son muy protegidas a la acción de las olas. Mencionan que esta diferencia de tallas entre estaciones con diferente exposición al oleaje se debe a un factor externo que es la acción del hombre y en particular los teñidores mestizos contratados por la compañía japonesa.

Acevedo *et al.* (1987), para Michoacán, en lo que respecta a la estructura por tallas mencionan que las hembras alcanzan las mayores tallas, el mayor porcentaje de individuos corresponde a las tallas ubicadas entre 22.5 y 30.5mm, un segundo grupo bien representado es el de 35 y 50 mm, tanto en hembras como en machos.

Álvarez (1989), reporta para el Estado de Michoacán que los mayores porcentajes de incidencia de caracoles se aglutinan en tallas menores, en donde los organismos menores a 30 mm observaron el 60 % de la población y muy particularmente de los 20 a los 30 mm encontró a la mitad de los caracoles estudiados. La talla mínima que halló en hembras fue de 7 mm y en machos de 9 mm. La talla máxima en hembra fue de 81 mm y en macho de 74 mm. También señaló que en Maruata Viejo que es una playa semi protegida. Donde se encontraron mayor cantidad de caracoles y menores tallas.

León (1989), en Playa La Mona, Cuastecomate, Jalisco, en mayo de 1987, encontró que el rango de tallas en hembras fue de 8.43 a 1.09 cm y en machos de 4.93 a 1.57 cm. La mayor frecuencia de organismos estuvo en el rango de 2.1 a 3.09 cm, coincidiendo en hembras y machos. En esta misma playa pero en agosto de 1987 el intervalo de tallas fue de 7.22 a 1.75 cm y la mayor frecuencia de organismos se presentó en el rango de 2.1 a 3.09 cm. Además, para Playa Frente al Banco, Cuastecomate, Jalisco, en noviembre de 1987, halló que el intervalo de tallas fue de 7.80 a 2.27 cm y la mayor frecuencia se presentó de 3.1 a 4.09 cm. Las tallas mayores en los sitios que muestreo correspondieron a hembras.

Acevedo *et al.* (1990), encontraron que el mayor porcentaje de machos en la costa Nayarita se encuentra entre las tallas de 2.5 a 4.2 cm y en hembras de 2.5 a 4.8 cm, así mismo observaron que las hembras siempre alcanzaron mayor talla que los machos.

Holguín (1993), reporta que las tallas en Isla Socorro fluctuaron en la comunidad total, sin discriminar sexos, entre los 10 y 90 milímetros y presentaron un promedio de

35.415 milímetros. El peso de los organismos lo encontró entre los 0.9 y 124 gramos y el promedio fue de 11.175 gramos. Las tallas mejor representadas en la comunidad total las halló entre los 18 y 50 mm. Observó que un 90% los organismos a tallas mayores de 50 mm son hembras.

Ramos-Cruz (1993), encontró que las tallas de los organismos sin discriminar sexo en el área de Huatulco, Oaxaca, oscilaron de 14 a 53 mm; los machos variaron de 14 a 47 mm y las hembras de 18 a 53 mm. En los sitios de muestreo que trabajó reportó promedios de 21.8 y de 28 mm para machos y de 22 y 26 mm para hembras.

En cuanto al peso total de los organismos para toda su zona de estudio halló que el mínimo fue de 0.6 g y el máximo de 22.1 g. En los machos de Bahía Salchí, el peso osciló de 0.6 a 5.6 g, peso modal de 1.8 g y promedio de 4.98 g. En hembras el peso varió de 1.1 a 9.3 g, peso modal de 1.1, 1.3, 1.8, 1.9 y 2.3 g y promedio de 2.6 g. Para la bahía del Chachacual, los machos presentaron pesos que fueron de 1.4 a 17.4 g, peso modal de 2.3, 2.8, 2.9, 3 y 4.2 g y promedio de 4.3 g, en tanto las hembras su peso fluctuó de 1.8 a 22.1 g, peso modal de 3g y promedio de 6 g.

Reyes (1993), en lo referente a la estructura por tallas del total de la población de caracoles púrpura en la costa sur de Jalisco, halló que estas oscilaron entre 5 a 88 mm, encontrando la mayor frecuencia de organismos entre las tallas de 15 a 45 mm. Las tallas de las hembras fluctuaron de 5 a 88 mm de longitud y la mayor frecuencia la observó 15 a 50 mm; los machos variaron en talla de 10 a 50 mm y la mayor frecuencia se ubicó de 15 a 40 mm. El promedio de la talla varió entre las estaciones, reportando el más alto sin discriminar a los sexos en playa Congelador con 35 mm y el menor lo observó en Isla Cocinas y fue de 19 mm. En hembras, el mayor promedio fue de 38 mm en playa congelador y el menor de 21 mm en Bahía Paraíso; en machos el mayor promedio lo halló en playa el Congelador y fue de 33 mm y el menor en playa Laboratorio con 18 mm.

Acevedo y Escalante (1993), mencionan que la distribución de frecuencia de tallas en Sinaloa indica que las tallas mejor representadas se encuentran entre los 26 y 39 mm.

Flores (1995), encontró para Acapulco que la talla mínima para machos fue de 0.66 cm y la máxima de 4.05 cm. Para hembras la mínima correspondió a 0.7 cm y la

máxima a 4.52 cm. La talla promedio para machos fue de 1.97 cm y para hembras de 2.05 cm. la mayor frecuencia de tallas la halló en el intervalo de 1.41 cm hasta 2.01 cm, mencionando que lo anterior fue normal debido a que el intervalo de colecta de caracol de tinte estuvo en rango 3.39 cm. para machos y 3.82 cm. para hembras. Lo que le indicó que la mayoría de los organismos se encuentran congregados en un intervalo de talla pequeña.

Enciso *et al.* (1998), indicó que la mayor parte de la población del caracol morado en la costa de Mazatlán, Sinaloa, estuvo distribuida entre los 2.5 y 4.0 cm. Para todo el año la talla máxima encontrada para machos fue de 5.3 cm, que le corresponde a la localidad de Paseo del Centenario y se colectó en julio y la mínima de 1.1 que también corresponde a esta localidad y se colectó en el mes de octubre. En hembras, la talla máxima fue de 8.2 cm y mínima de 1.2 cm. Las hembras alcanzan las tallas más grandes. Además observó que el 85% de la población de machos no rebasó los 35 mm y en las hembras el 85% de la población no rebasó los 42mm.

Michel (2000), en relación con las tallas en diferentes estados de la república que muestro, encontró que el menor valor promedio y menor valor máximo se presentó en Baja California Sur, el mayor valor promedio se observó en Oaxaca, seguido por los observados en Isla Socorro y Jalisco.

Para las playas de Jalisco observó una talla promedio de 34.4 mm, en Playa Dorada (29.7 mm en las hembras y 30.9 mm en los machos), y de 35.6 mm en Playa Carrizalillos (36.7 mm en hembras y 31.3 mm en machos). La talla máxima se observó en caracoles hembras de 47 mm en Playa Dorada y de 69.8 mm en Playa Carrizalillo.

Para las playas de Isla Socorro observó valores modales arriba de los 30 mm y un mayor intervalo de tallas en hembras lo que implica que una alta proporción de individuos mayores a 50 mm pertenecen a este grupo. En las hembras la talla mínima observada fue de 10.5 mm y la máxima de 95 mm. Para los machos la talla mínima observada fue de 18 mm y la máxima de 73.2 mm.

Para las playas de Baja California Sur, se presentaron los menores valores en la talla promedio. Fue notoria la ausencia de tallas mayores a los 40 mm. Observó que las hembras presentan mayor talla promedio

Para las playas de Oaxaca observó tallas promedio mayores a los 30 mm y la presencia de individuos superiores a los 50 mm de longitud. Las tallas mínimas están por arriba de los 20 mm.

Michel-Morfin *et al.* (2000), Encontró que la estructura de tallas para hembras de Bahía Banderas, Jalisco se presentó en un intervalo entre 7.8 y 79 mm con una media de 32 mm (DS= 12.6) y para machos de 9 a 76.4 mm con media de 28.9 mm. (DS= 8.6)

El valor modal de los reclutas que reporta esta entre los 14 y 18 mm y los caracoles superiores a los 50 mm fueron escasos y principalmente hembras.

Ramírez-Rodríguez y Naegel (2003), en dos sitios de muestreo en Baja California Sur, determinaron que la longitud media en Punta Perico fue de 32 mm y en playa Cerritos de 27 mm. En Cerritos las hembras midieron de 13 a 74 mm (promedio de 30 mm) y los machos de 15 a 44 mm (promedio de 26 mm). En P. Perico las hembras midieron de 16 a 59 mm (promedio de 35 mm) y los machos de 17 a 49 mm (promedio de 30 mm).

1.2.4.3 Reclutamiento

Hernández y Acevedo (1987), señalan en Oaxaca el reclutamiento constante del *P. p. pansa* durante los meses de julio, agosto y septiembre. En agosto se hace evidente la aparición de nuevos organismos. Los caracoles que se reclutan aparecen en la zona mesolitoral baja entre las algas

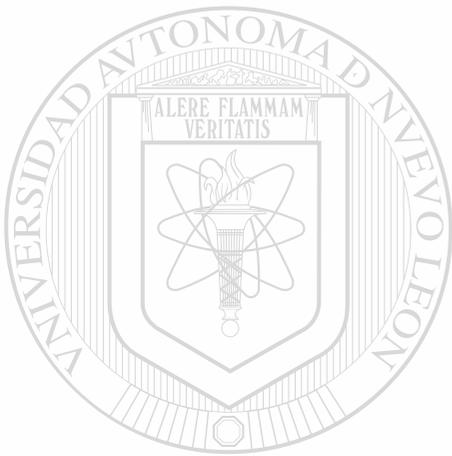
Álvarez (1989), Menciona que la aparición de los reclutas en Michoacán fue en agosto, además de que existen reclutamientos extratemperales, pero menos numerosos lo cual ocasiona que se alteren los tiempos mencionados.

Acevedo *et al.* (1990), advirtieron claramente un reclutamiento de machos en la costa Nayarita para el mes de junio y otro reclutamiento en el mes de marzo, mientras que en las hembras lo observaron en mayo y más evidentemente en los meses de enero a marzo. Lo anterior los lleva a concluir que hay dos periodos de reclutamiento, uno en junio y julio y otro, al que consideran más evidente, que comprende de enero a marzo.

Enciso *et al.* (1998), en la costa de Sinaloa, menciona que el reclutamiento se llevó a cabo en las grietas de las rocas que se encuentran más protegidas y más inaccesibles, este fue de tallas de 1.1 cm en machos y 1.2 cm en hembras y lo pudo observar casi todo el año, comenzando a aparecer los primeros en agosto y en diciembre se le presentó la mayor cantidad de reclutas ; el reclutamiento lo observó indistinto entre los sexos.

Michel-Morfin *et al.* (2000), indicó que el reclutamiento ocurre en los meses de julio de 1993 a mayo de 1994, observando menores tallas de septiembre de 1993 a enero

de 1994. Encuentra un segundo periodo de reclutamiento en enero de 1995. La talla mínima de los reclutas fue de 7.8 mm y la máxima de 20 mm con un promedio de talla de 15 mm.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



1.2.4.4 Relación longitud – peso.

Hernández y Acevedo (1987), con base en las relaciones de longitud – ancho, longitud- alto y alto-ancho determinan que el crecimiento de la especie en el Estado de Oaxaca es proporcional en cuanto a la longitud, ancho y alto. Por lo que se asumen que la especie presenta un crecimiento isométrico.

Para la relación longitud – peso observaron que para las hembras los valores de la pendiente oscilaron entre 2.43 y 3.07 exceptuando el mes de octubre en el que se obtuvo una pendiente de 2.09. Refieren que los coeficientes de correlación fueron estadísticamente buenos y fluctuaron entre 0.88 y 1.00. Respecto a los machos los valores de la pendiente oscilaron entre 2.35 y 3.14, presentándose al igual que las hembras, un valor muy bajo en el mes de octubre que fue de 2.25, los coeficientes de correlación oscilaron entre 0.83 y 0.98.

Álvarez (1989), determinó para el caracol un crecimiento de tipo isométrico a partir de las relaciones de longitud – ancho, longitud- alto y ancho – alto, las cuales encontró que tienen un comportamiento lineal. En la relación longitud - peso la definió como de tipo potencial y menciona que en esta relación hay una diferencia clara para cada sexo. En los machos, el incremento a la talla permite tener un incremento en peso mayor respecto a las hembras. Los valores encontrados para los parámetros de esta relación fueron en hembras $a = 0.62$, $b = 0.06$ y en machos $a = 0.70$, $b = 0.06$.

León (1989), estableció que el modelo que mejor se ajustó para la relación entre largo y ancho, peso total y peso de la concha, además entre peso total y peso del cuerpo, fue el lineal. La relación entre largo y peso total para Playa la Mona en toda la población fue de $a = 0.3797$ y $b = 2.083$, $r = 0.90$. En las hembras esta relación encontró los

siguientes valores; $a = 0.4466$ y $b = 1.9687$, $r = 0.92$ y en machos fue de $a = 0.2484$ y $b = 2.4268$, $r = 0.91$. Los valores de las ecuaciones le sugirieron un crecimiento alométrico

Ramos-Cruz (1993), determinó que las ecuaciones de la relación longitud – peso por sexo para el área de Huatulco Oax. fue en hembras de $W_t = 0.21625 (L_t)^{2.756447}$, $r = 0.98$ y para machos de $W_t = 0.23264(L_t)^{2.730628}$, $r = 0.98$.

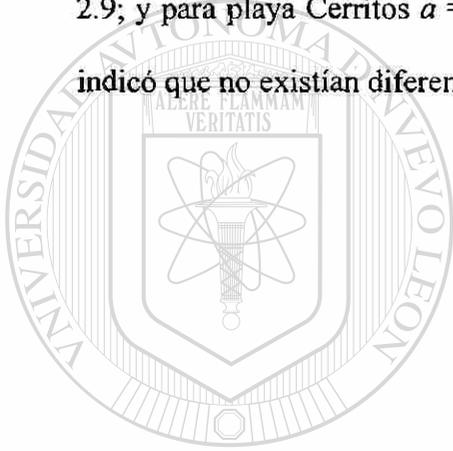
Reyes (1993), realizó un análisis de la concha en machos y hembras, con base en este indica que no existen diferencias en cuanto a sus características, además de que el crecimiento para ambos es de tipo isométrico.

Flores (1995), reporta para Acapulco que las relaciones de longitud-peso estimadas son: En machos $W = 0.268010 L^{2.517267}$ y para hembras $W = 0.265973 L^{2.479475}$. Menciona que estos valores marcan un comportamiento similar en ambos sexos, ya que los valores de b encontrados están ligeramente cercanos. Define el crecimiento del caracol como alométrico.

Enciso *et al.* (1998), en 250 organismos, 126 hembras y 124 machos de las Bahías de Huatulco, Oax., que analizó por separado obtuvo las relaciones biométricas de longitud – ancho, longitud – alto, alto – ancho y longitud – peso. De las tres primeras manifiesta que son de carácter lineal, y que existió una buena correlación estadística, lo cual se visualizó mejor para hembras que para machos. En cuanto a la relación longitud - peso indicó que fue de tipo exponencial, observando un valor para la pendiente en hembras de 3.011 con un coeficiente de correlación de 0.99. Con respecto a los machos, el valor de la pendiente fue de 2.82 y el coeficiente de correlación fue de 0.94. Determinó crecimiento isométrico para la especie.

Michel–Morfin *et al.* (2000), refieren que las estimaciones del factor de condición (0.0003 y 0.0002) y el valor de la pendiente (2.85 y 2.9) para hembras y machos sugieren un crecimiento de tipo isométrico. Las pendientes entre los sexos fueron significativamente diferentes.

Ramírez-Rodríguez y Naegel (2003), trabajando en dos sitios en la península de Baja California Sur, determinaron los valores de a y b en la relación peso total vs longitud, para hembras y machos, las cuales fueron para Punta perico: $a = 0.0005$ y $b = 2.9$; y para playa Cerritos $a = 0.0008$ y $b = 3.0$. La comparación entre estos valores les indicó que no existían diferencias significativas.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



1.2.4.5 Estructura por edades.

Hernández y Acevedo (1987), Con respecto a la estructura de edades para el Estado de Oaxaca, determinaron cinco grupos de edad para machos y siete para hembras. Más del 65% de la población total, tanto en machos como para hembras se la observaron en los grupos 0, I y II. La mayor parte de la población la encontraron en tallas menores a los 35 mm.

Acevedo *et al.* (1987), para Michoacán encontraron 3 grupos de edad para machos y 7 para hembras. Las medias correspondientes al grupo de edad I para hembras fue de 26.5 mm y para machos de 28.5mm, para el grupo de edad II la media en machos fue de 30.5 mm y para hembras de 46.5 mm y en el grupo de edad III la media en machos fue de 46mm y en hembras de 54 mm.

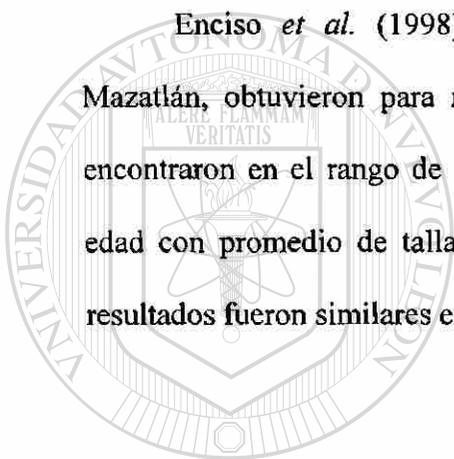
Álvarez (1989), para el estado de Michoacán, calculó ocho grupos de edad en hembras y seis en machos. También menciona que comparativamente, grupo a grupo, fueron más grandes las hembras. En hembras es donde también se le presentaron más completas las tallas grandes.

Acevedo *et al.* (1990), determinaron que la estructura de la población de *P. pansa* en Nayarit denotó cinco grupos edad para los machos y ocho para las hembras. El grupo de edad cero, tanto en hembras como en machos presentó una media de 1.5 cm y lo definen como el grupo de individuos que ingresa a la población (reclutas).

Acevedo y Escalante (1993), reportan que en la población de caracol púrpura en las costas de Sinaloa se presentan ocho grupos de edad en hembras y cinco en machos.

Flores (1995), en cuanto a la estructura de la población determinó cinco grupos edad para machos y seis para hembras. El primer grupo de edad en machos presento una media de 12.5 mm y en hembras de 11.7. Observó que para los primeros tres grupos de edad existió un comportamiento similar en el crecimiento de ambos sexos y a partir del cuarto grupo de edad las hembras empezaron a crecer más que los macho de tal forma que en sus últimas etapas de vida las hembras presentaron una longitud mayor que los machos.

Enciso *et al.* (1998), Para la población de *Plicopurpura patula pansa* en Mazatlán, obtuvieron para machos seis grupos edad con promedio de tallas que se encontraron en el rango de 1.75 a 4.78 cm, para las hembras observó siete grupos de edad con promedio de tallas que variaron de 2.01 a 7.27 cm, mencionando que sus resultados fueron similares en todos los trimestres en los que colectó.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



1.2.4.6 Parámetros de crecimiento en longitud y peso.

Varios trabajos han calculado los parámetros, L_{∞} , K y t_0 estos se han realizado en diferentes estados de la república. La L_{∞} más pequeña para hembras fue calculada por Flores (1995) para Acapulco, Guerrero y fue de 68.1 mm. La más grande la determinó Álvarez (1989) para el Estado de Michoacán y esta fue de 149.99. Para machos, la menor L_{∞} que se ha calculado fue de 60.77 y se registró para el Estado de Michoacán por Acevedo *et al.* (1996), seguida por la de Flores (*op. cit.*), la cual fue de 62.3 mm.

El menor cálculo del parámetro K para hembras y machos fue obtenido para Oaxaca por Hernández y Acevedo (1987), este fue de 0.0696 y 0.0996 respectivamente.

El mayor valor del parámetro K para hembras fue de 0.27 y lo determinaron Michel-Morfin *et al.* (2000) para playa Cuastecomates, Jalisco y para machos el mayor valor fue de 0.377 y lo calcularon Acevedo *et al.* (*op. cit.*) para el Estado de Michoacán.

La mayor parte de los trabajos que han calculado el ritmo de crecimiento refieren al caracol como una especie que presenta una tasa de crecimiento muy baja.

La tabla 58 muestra los parámetros de crecimiento estimados para el caracol de tinte en otros sitios del Pacífico Mexicano.

Flores (1995), estimó con base en el modelo de Von Bertalanffy las ecuaciones de crecimiento en peso y fueron; para machos: $W_t = 26.527(1 - e^{-0.15343(t + 0.4685)})^{2.517267}$ y para hembras: $W_t = 30.946(1 - e^{-0.13969(t + 0.2691)})^{2.479475}$

Michel Morfin *et al.* (2000), determina una W_{∞} para hembras en bahía de Navidad, Jalisco de 198g y para machos de 134g.

1.2.4.7 Aspectos reproductivos.

Hernández y Acevedo (1987), en la costa oaxaqueña observaron la copula desde principios de marzo, pero esta se manifestó con mayor incidencia en el mes de mayo, siendo regular en junio y ocasional en julio. Sus observaciones indican que en el mes de mayo el 80% de la población realiza la copula, lo cual marca el inicio del periodo reproductivo. Durante los meses de junio y julio las hembras depositaron las cápsulas ovígeras impregnadas de tinte en las zona mesolitoral media. Indican que la oviposición, la observaron de manera continua de mayo y junio, siendo este último mes el de mayor incidencia.

Álvarez (1989), en Michoacán, observó que la cópula se realizaba en los meses de enero, febrero y marzo; La puesta de huevesillos currió en marzo y abril. Mencionan que la copula se realizó en épocas donde las aguas son frías, y esta se continuó aún para cuando las larvas eclosionaron.

León (1989), en las playas de Jalisco, observó caracoles copulando en todos los meses del año, con una mayor incidencia en agosto y septiembre y establece que el mayor periodo de reproducción en su zona de estudio se lleva a cabo de abril a septiembre.

Castillo-Rodríguez y Amescua-Linares (1992), en la Bahía de Santa Cruz Oaxaca, realizaron observaciones sobre los organismos copulando *in situ* e indicaron que todas las hembras fueron más grandes que los machos. Reportan que la reproducción es mas evidente durante los meses de marzo a mayo; en agosto y

septiembre aparecen las larvas en las fisuras sumergidas en el nivel inferior de la zona mesolitoral.

Holguín (1993), en Isla Socorro, halló que durante el mes de marzo el caracol púrpura, observa una vida sexual muy activa. Menciona además que las hembras que van a ser fecundadas se encuentran copulando o son rodeadas por uno y hasta cuatro machos.

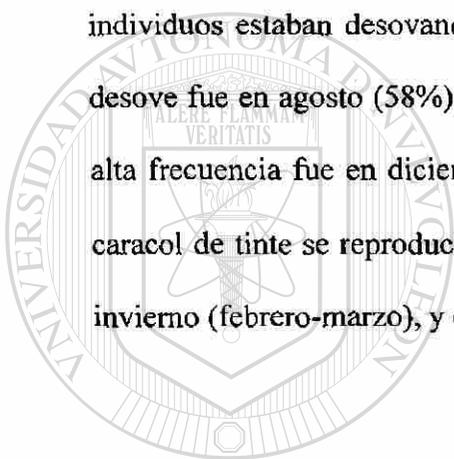
Flores (1995), en las playas de Acapulco, Guerrero observó copulación de *P. pansa* durante los meses de febrero a julio. Las tallas de los organismos que se encontraron en el campo copulando, fluctuaron de 1.4 cm a 2.1 cm.

Enciso *et al.* (1998), observó copula con poca intensidad a partir de octubre; en diciembre, mes en que la temperatura del agua disminuyó, percibió un aumento en la intensidad de la copula, continuando durante los meses de enero y febrero y disminuyendo a finales de marzo conforme aumentó la temperatura.

Acevedo *et al.* (1996), indicaron que en la época de desove, grupos de hembras y machos se reúnen entre las grietas que forman las rocas. Las hembras ovipositan proyectando su cuerpo hacia lo más profundo de la grieta. Un factor importante que suponen que produce diferencias en la época de desove, es la temperatura. Lo anterior lo afirman en base a observaciones en diferentes estados, así como, al comportamiento de hembras en cautiverio, mencionando que la época de puesta coincide con los cambios bruscos en la temperatura. Mencionan que las hembras de mas de dos centímetros, en los meses de diciembre a septiembre depositan sus cápsulas ovíferas. Las fechas de inicio del periodo reproductivo varían en cada uno de los estados del Pacífico Mexicano.

Michel-Morfin *et al.* (2000), Por observaciones de campo que realizaron en Bahía Navidad, Jalisco, menciona que la estación reproductiva del *Plicopurpura pansa* ocurrió entre enero y mayo y esta se caracterizó por la copula de los caracoles y por el deposito de las cápsulas ovíferas en las grietas de las rocas.

García-Domínguez y Naegel (2003), determinaron que en playa Cerritos, Baja California Sur, el desove del *Plicopurpura pansa* se presentó de enero a diciembre con dos picos bien marcados, uno de febrero a marzo, mes en el que el 100% de los individuos estaban desovando y otro de julio a agosto, en que la mayor frecuencia de desove fue en agosto (58%). La fase de reposo se presentó de julio a diciembre, su más alta frecuencia fue en diciembre (74%). Concluyen que en el sitio donde estudiaron el caracol de tinte se reproduce gran parte del año y tiene dos picos reproductivos, uno en invierno (febrero-marzo), y otro de menor intensidad en verano (julio-agosto).



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



1.2.4.8 Especies con las que se asocia el *Plicopurpura patula pansa*.

Hernández y Acevedo (1987), refieren que la alimentación de *P. pansa* es sumamente variada, ya que es un predador sumamente eficaz y muestra preferencia por *Littorina aspera* y *L. modesta*; *Nerita scabricosta* y *Chiton laevigatus*. También observaron el consumo de pequeñas lapas, fisurelas y ocasionalmente cypreas (*Patella* sp., *Fisurella* sp. y *Cyprea* sp.) y en una ocasión observaron la ingestión de una especie de *Thais*, la cual es descrita como depredadores muy activos de la zona infralitoral y mesolitoral inferior.

Álvarez (1989), Encontró que la mayor asociación del *P. pansa* fue *Littorina modesta*, *L. aspera*, *Chama squamuligera*, *Siphonnaria palmata*, *Chiton articulatus* y *Nerita scabricosta*, mencionando que no es precisamente porque tenga una estrecha relación con ellas, sino por estar presente en todas las ocasiones. Solo algunas de ellas tienen importancia alimenticia con el púrpura. Determinó que las principales presas que el caracol morado consume en la costa Michoacana fueron *N. scabricosta*, *L. modesta*, *Siphonnaria spp.* y *Chiton articulatus* de entre las cuales *N. scabricosta* es la que consume más frecuentemente. Observó efecto de canibalismo, ignorando si el caracol previamente estaba muerto o fue atacado para comérselo.

Reportan las especies que se ubicaron como fauna de acompañamiento en dos localidades de colecta. La primera es en el cuadrante de la zona semiprottegida de Maruata Viejo, ahí las especies que se presentaron durante todos los muestreos en la zona supralitoral fueron: *Littorina modesta*, *L. aspera* y *P. pansa*. En la zona mesolitoral superior estuvieron siempre presentes *Littorina modesta* y *P. pansa*. La segunda

localidad es la zona protegida de La manzanilla, y las especies de presencia permanente en el mesolitoral superior de dicha localidad fueron: *L. modesta*, *L. aspera* y *N. scabricosta*. Ocasionalmente: *B. semilaevis*, *P. pansa*, *CH. palliopunctatus*, *Planaxis obsoletus* y *Hoffmannola hansii*. En el mesolitoral inferior las especies constantes fueron: *L. modesta*, *L. aspera*, *P. pansa*, *Ch squamuligera*, *N. scabricosta*.

Castillo-Rodríguez y Amescua-Linares (1992), en la costa oaxaqueña, encontraron que la especie *P. pansa* es un carnívoro que convive con 30 especies de moluscos en la franja intermareal. Reportan que la mayor cantidad de individuos que acompañan a esta especie corresponde a neritas y litorinas, y los mejillones de tallas pequeñas representados por los géneros *Brachiodontes* y *Choromitylus*. Entre los quitones, por su abundancia, destacó el *Chiton articulatus*. Mencionan que por sus hábitos alimenticios depende de 8 especies de gasterópodos y dos especies de polioplacóforos. Observaron de manera frecuente al *P. pansa* comiendo quitones y lapas. La preferencia alimenticia en el momento del estudio *in situ*, fue sobre las especies:

Fissurella nigrocinta, *Thais biserialis*, *Nerita scabricorta*, y *Chiton articulatus*. No observaron moluscos depredando al *Plicopurpura pansa*.

Holguín (1993), menciona que el *P. pansa* se alimenta de los gasterópodos *Nerita spp.*, *Littorina spp.*, *Chiton articulatus*, de lapas especialmente *Collisella spp* y *Scurria mesoleuca* y algunos pequeños crustáceos. Además refiere que el caracol púrpura tiene pocos enemigos naturales en su estado adulto.

Ramos-Cruz (1993), determinó la composición de la comunidad que cohabita con el caracol púrpura en bahía de Riscalillo en el área de Huatulco, Oax. y encontró que esta dominada básicamente por un consumidor primario, *Nerita scabricosta*, con una

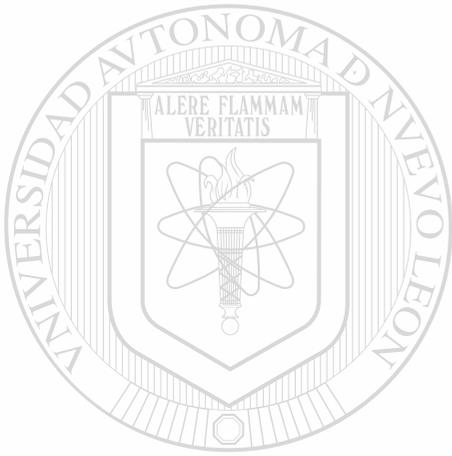
frecuencia de 46.47%, seguido por anémonas con 26.63%, además encontró otros moluscos como los *Mytilus* spp, acmeas, *Littorina modesta*, *L. aspera*, *Thais* spp.

Flores (1995), en la Isla la Roqueta identificó 36 especies pertenecientes a la fauna malacológica de acompañamiento del caracol morado, de las cuales 30 correspondieron a gastrópodos, 3 a bivalvos y 3 a polioplacóforos, además observó que *Purpura pansa* convive en todas las estaciones donde llevó a cabo el muestreo con *Thais triangularis*, *Fissurella nigrocincta*, *Chama mexicana*, *Chiton articulatus*, *Ch. albolineatus* y *Hoffmannola hansii*. Consideró que *Littorina modesta*, *Siphonaria palmata*, *Hoffmannola hansii* y *Chiton articulatus* son las que caracterizan la asociación con el caracol de tinte *Purpura pansa* en la zona rocosa mesolitoral de la Isla Roqueta. Por observación directa encontró al *P. pansa* alimentándose de los moluscos siguientes: *Chiton albolineatus*, *Chiton articulatus*, *Scurria mesoleuca*, *Littorina modesta*, *Littorina aspera*.

Acevedo *et al.* (1996), plantea que los organismos que integran la comunidad que interactúa en el hábitat y nicho ecológico de *Purpura pansa* en el Pacífico Mexicano, no debe ser considerada como un todo semejante y las consideraciones acerca de la comunidad a la que se encuentra asociado el caracol púrpura deben basarse en el estudio y conocimiento de cada región de la costa. No obstante plantea algunas consideraciones de carácter general para las zonas de mareas tropicales y sublitorales de México; con respecto a la abundancia relativa para moluscos, los valores más altos son ocupados por especies de los géneros: *Cerithium*, *Littorina*, *Chiton*, *Brachidontea*, *Chromomytilus*, *Lithophaga*, *Tricolia*, *Isognomon*, *Ostrea*, *Siphonaria*, *Nerita*, *Crepidula*, *Diodora*, *Planaxis*, *Calytraea*, *Tegula*, *Thais*, *Purpura*, *Anachis* y *Acanthina* principalmente.

Menciona que el *Purpura* se alimenta fundamentalmente de quitones neritas y lapas.

Acevedo *et al.* (2000), refiere que las especies que destacan como alimento del *Plicopurpura pansa* son *Littorina modesta*, *L. aspera*, *Chiton laevigatus* y *Nerita scarbicosta* y como competidores por espacio y alimento *Thais triangularis* y *T. speciosa*.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



1.2.5 Otros trabajos.

Escalante *et al.* (1991), en relación con el *Purpura pansa* en cautiverio obtuvieron ovoposición de organismos en laboratorio, estudiando la estructura y composición de las cápsulas ovígeras y describiendo el desarrollo embrionario del organismo.

Escalante *et al.* (1993) describen la oviposición en *Purpura pansa* la cual se realizó entre noviembre de 1992 a abril de 1993, donde cada hembra de más de 2 cm de talla depositó entre 70 y 100 cápsulas que contienen entre 600 a 800 huevecillos. Hacen un seguimiento de los estadios y discuten semejanzas y diferencias de los mismos con otros autores.

Flores *et al.* (1994), sometieron al caracol de tinte *Purpura pansa* a pruebas en laboratorio para determinar sus preferencias alimenticias, seleccionaron cuatro especies como alimento las cuales fueron: *Littorina modesta*, *Chiton albolineatus*, *Nerita*

scabricosta, *Pseudochama corrugata*. En una segunda prueba se le suministró alimento que el caracol no consume normalmente, la cual consistió en pedazos de pulpo, de caracol *Thais sp.* e hígado de pez vela. Se registró consumo solo de *Littorina*, *Chiton* e hígado. Posteriormente se ofrecieron dos dietas elaboradas, una con hígado de pez vela y otra con *Thais sp.*. Obtuvieron crecimiento significativo con la dieta de hígado.

Flores *et al.* (1995), proporcionaron *Littorina modesta* y *Littorina aspera* como alimento a 30 parejas de *Purpura pansa*, a diferentes temperaturas: 28, 22 y 28°C respectivamente; obteniendo crecimiento a 28°C además de activarse la copulación. También probaron tres dietas peletizadas de harina de charal, conteniendo además la

primera huevo de gallina, la segunda sangre de res y la tercera huevo y pollo; reportando que el primer mes aumentó el peso con la primera dieta. Otra prueba consistió en la alimentación con trozos de pescado marino, se registró crecimiento significativo, ovoposición y eclosión de larvas de noviembre a enero. Los machos presentaron mayor incremento de peso y menor sobrevivencia que las hembras.

Flores *et al.* (1994), sometieron al *Purpura pansa* a diferentes dietas, cuatro tuvieron como fuente principal de proteína productos marinos. La quinta y sexta, consistieron en pequeños trozos de pescado marino y de agua dulce, reportando para machos las dietas más eficientes fueron harina de pescado, y de camarón, y harina de hígado de pez vela, con una mortalidad total del 5.6%, para las hembras no hay dieta eficiente que incremente peso, obteniendo en ellas crecimiento solo de la talla con las siguientes dietas: harina de pescado, harina de camarón, harina combinada, pescado marino y pescado de agua dulce, registrando una mortalidad total del 3%.

Michel-Morfin *et al.* (2002), realizaron una estimación de la fecundidad del caracol de tinte a partir de una serie de cápsulas con huevos obtenidas de organismos mantenidos en laboratorio. Consideraron el inicio del periodo reproductivo de los caracoles a principios de febrero. Mencionan que las hembras depositaron sus cápsulas siempre bajo el nivel del agua, formando conglomerados de 50 o más cápsulas fuertemente adheridas y estas fueron puestas durante la noche. En promedio, las cápsulas registraron un largo de 4.28 mm y un ancho de 3.39 mm. Los huevos presentaron en promedio un diámetro de 0.15 mm y un número promedio de 307 huevos por cada cápsula. Estimaron 92 cápsulas/hembra para todo el periodo reproductivo y calcularon una fecundidad de 28 mil huevos por hembra en cada temporada.

Gómez y Naegel (2003), en laboratorio, comparan el desarrollo intracapsular de *P. pansa* con el desarrollo de otras especies de gasterópodos murícidos: *Thais haemastoma canaliculata* (Gary), *T. chocolata* (Duclos, 1832) y *Concholepas concholepas* (Brugiere, 1789). Determinaron que los huevos de *P. pansa* son telolécitos, relativamente pequeños (152 μm en promedio, intervalo de 95.3 a 161.1) en comparación con *C. concholepas* y *T. chocolata*. La larva veliger intracapsular es similar a las de otras especies de murícidos. El desarrollo de los estadios se realizó en un mayor número de días y con cierto retraso en contraste con otros murícidos. Mencionan que en el 13% de las cápsulas, se presentaron diferentes estadios de desarrollo. Ésta situación ha sido encontrada en otras especies.

Aguilar-Cruz y Naegel (2003), realizaron cortes histológicos a caracoles de dos localidades de Baja California Sur e identificaron células glandulares. Distinguen dos zonas anatómicas en la glándula hipobraquial: una secretora donde dominan las células calciformes productoras de un mucus y dos tipos de células con gránulos acidofílicos,

productoras de mucopolisacáridos cuya función es cementar el material particulado que entra en la cavidad del manto; la segunda zona está pigmentada y se localiza en la cavidad del manto, y es una característica de los murícidos.

Aguilar-Cruz (2003), realizó cortes histológicos a machos y hembras con el fin de conocer la estructura epitelial del pie y manto del caracol. Describió que el epitelio del pie y manto es una estructura altamente mucosa, donde abundan células calciformes cuyas secreciones tienen múltiples funciones, pues ayudan a la locomoción, alimentación, adhesión consolidación de partículas suspendidas y protección contra la desecación.

1.3 AREA DE ESTUDIO

El Estado de Guerrero está situado en la región meridional de la República Mexicana, sobre el Océano Pacífico y se localiza entre los 16° 18' y 18° 48' de latitud norte y los 98° 03' y 102° 12' de longitud oeste. Si bien, la totalidad de su territorio se encuentra en la zona intertropical, su compleja geografía facilita la existencia de múltiples tipos climáticos.

Limita al norte con los Estados de México (216 km) y Morelos (88 km), al noroeste con el Estado de Michoacán (424 km), y con el Estado de Puebla (128 km), al este con el Estado de Oaxaca (241 km) y al sur con el Océano Pacífico.

De acuerdo a la clasificación de costas de Carranza-Edwards *et al.* (1975) el Estado de Guerrero tiene una longitud de costa aproximada de 470 km, se encuentra en la Unidad morfoestructónica VIII que corresponde a la planicie costera sudoccidental, dicha unidad presenta una plataforma continental estrecha, sus costas son de colisión continental en el cual predominan costas formadas por movimientos diastróficos, con fallas, costas de escarpes de fallas y en menor grado costas secundarias con erosión por oleaje y costas secundarias por depositación marina, playas de barrera y ganchos de barrera. Según Briggs (1974), la zona de estudio pertenece a la Provincia Mexicana y de acuerdo al sistema de Clasificación Climática de Köpen modificada por García (1981), se define como cálida-subhúmeda, con lluvias en verano (Aw, wi) y con 5 a 10% de lluvia invernal

El territorio estatal se ha dividido tradicionalmente en siete regiones, de las cuales tres se encuentran ubicadas en la franja costera y son:

1.3.1 Región Costa Chica. Ocupa la franja costera ubicada al este de Acapulco hasta los límites con el Estado de Oaxaca. Limita al norte con la Región Montaña, al este con el estado de Oaxaca, al sur con el Océano Pacífico y al oeste con Acapulco y Región Centro. Tiene una superficie de 8,089.7 km².

Fueron tres las estaciones de colecta que se ubicaron en Costa Chica (figura 3), que de acuerdo con la carta geológica del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (Acapulco E14-11, escala 1:250,000) y a observaciones de campo se describen a continuación:

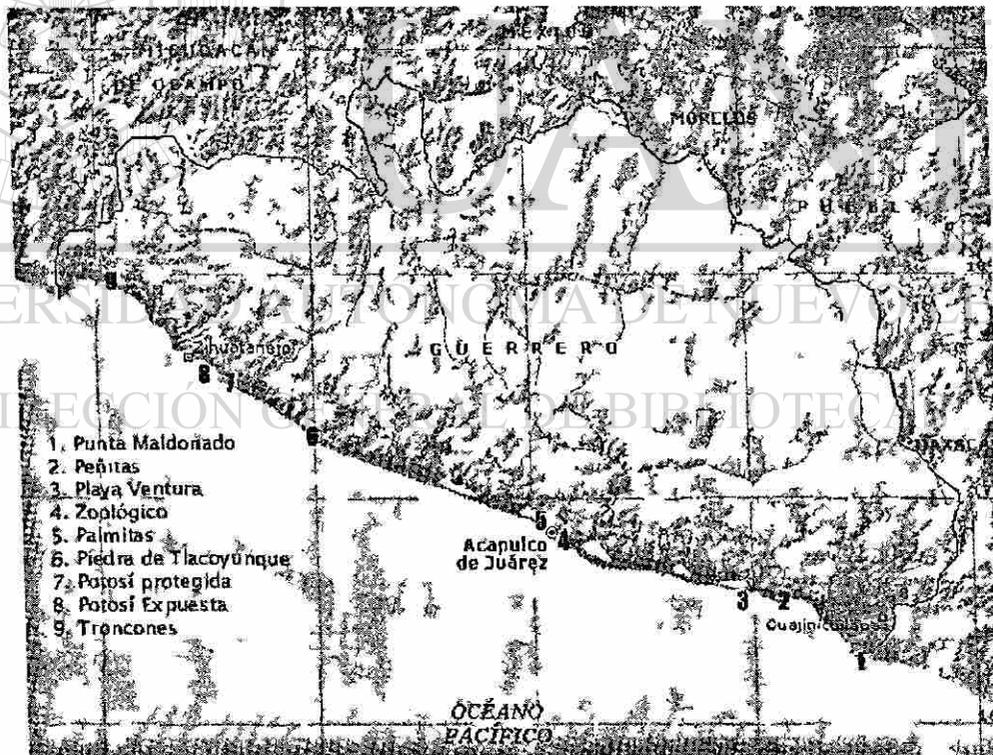


Figura 3. Ubicación de las estaciones de colecta.

Punta Maldonado.- Se ubica los N 16° 19'26.7" y W 98° 34'4.6". Compuesta de rocas sedimentarias tipo areniscas del Periodo Terciario Superior TS(ar) de tonalidades grisáceas. Playa de oleaje intenso o expuesta. El sustrato es relativamente frágil, presenta gran cantidad de oquedades de diámetro y profundidad variables ampliamente distribuidas por toda el área (figura 4).



Figura 4. Estación Punta Maldonado (Región de Costa Chica).

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Las Peñitas.- Su ubicación es N 16° 33'14.4" y W 98° 46' 22.0". Compuesta de rocas metamórficas clasificadas como Gneis del periodo Jurásico J(Gn), de colores grisáceos con bandas negras que intemperiza en tonos café y amarillo. Playa de oleaje suave clasificada como protegida. El sustrato es fijo y resistente a la acción del oleaje, con superficie áspera compuesta de protuberancias, gran cantidad de fisuras, grietas y oquedades así como superficies sin pliegues. (figura 5).

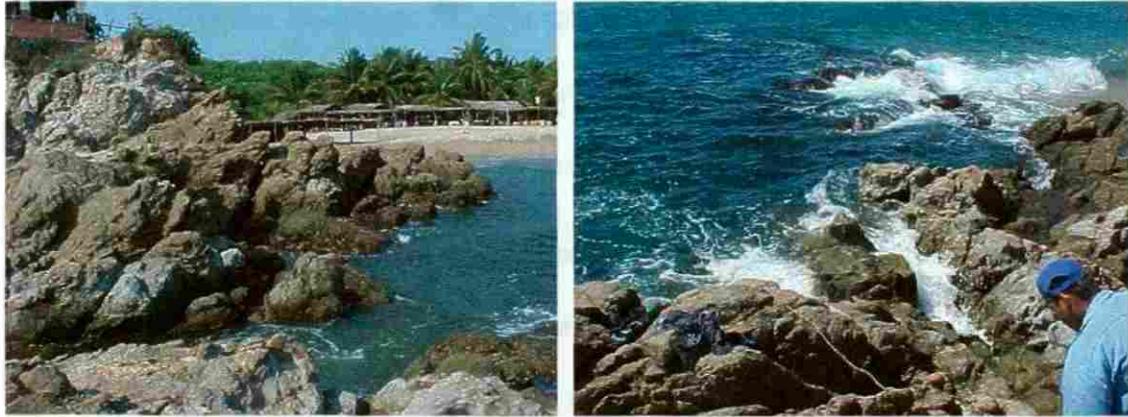


Figura 5. Estación Peñitas (Región Costa Chica)

Playa Ventura.- Ubicada en N 16° 32' 8.3" y W 98° 54' 44.6". Compuesta por rocas ígneas intrusivas tipo granodiorita del periodo Terciario T(Gd), formando grandes bloques de estructura compacta. Playa de oleaje intenso o expuesta. Sustrato fijo y resistente al oleaje, con gran cantidad de grietas, fisuras y oquedades distribuidas de manera heterogénea, con superficie áspera (figura 6).

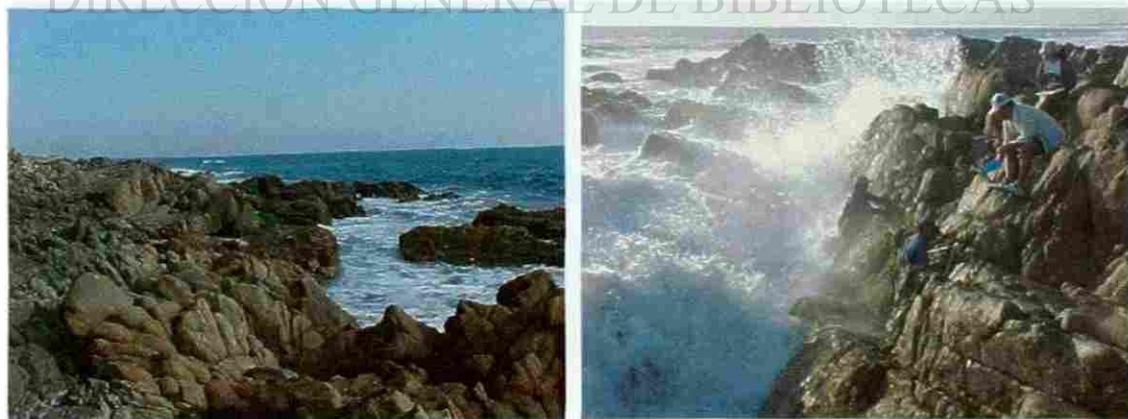


Figura 6. Estación Playa Ventura (Región Costa Chica)

1.3.2 Región Acapulco. Al norte se encuentra limitrofe con la Región Centro, al este con la Región Costa Chica, al sur con el Océano Pacífico y al oeste con la Región Costa Grande. Su extensión territorial es de 1,882.6 km²

Dos estaciones de colecta se ubicaron en Acapulco (figura 3) que de acuerdo con la carta geológica del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (Acapulco E14-11, escala 1:250,000) y a observaciones de campo se describen a continuación:

Zoológico.- Se ubica en N 16° 42' 11.2" y W 99° 54' 8.8" en la Isla la Roqueta y está compuestas por rocas ígneas intrusivas de estructura compacta, tipo granito-granodiorita del jurásico-cretácico J-K (Gr-Gd). De color blanco con vivos negros y por intemperismo toma tonos amarillos y pardos. Presenta sustratos fijos con gran cantidad de fisuras, grietas y oquedades dispuestas en toda el área. Playa expuesta, la amplitud de la franja mesolitoral es amplia (figura 7).

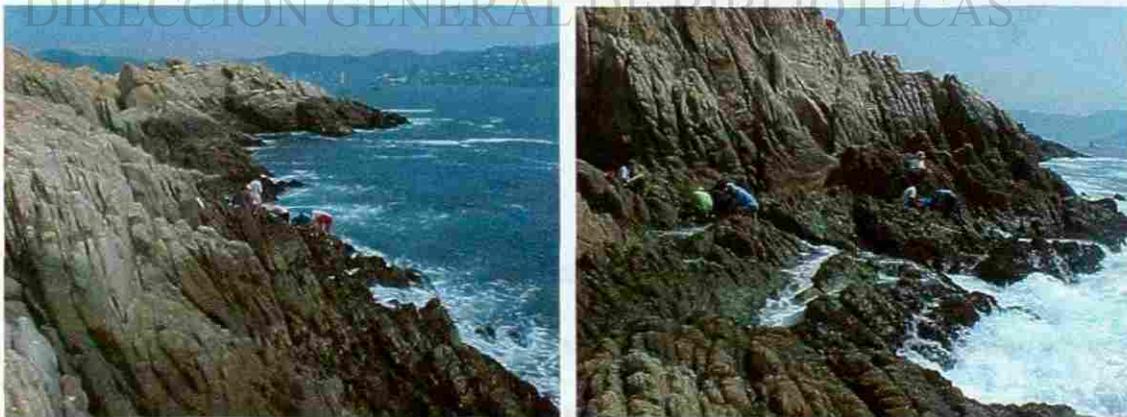


Figura 7. Estación Zoológico (Región Acapulco)

Palmitas.- Se ubica en N 16° 49' 25.6" y W 99° 54' 41.2" en la Isla la Roqueta y está compuestas por rocas ígneas intrusivas de estructura compacta, tipo granito-granodiorita del jurásico-cretácico J-K (Gr-Gd). De color blanco con vivos negros y por intemperismo toma tonos amarillos y pardos., Presenta sustratos fijos con gran cantidad de fisuras, grietas y oquedades dispuestas en toda el área. Playa protegida, la amplitud de la franja mesolitoral rocosa es más estrecha en esta playa (figura 8).



Figura 8. Estación palmitas (Región Acapulco)

1.3.3 Región Costa Grande. Va con dirección noroeste desde Coyuca de Benítez hasta los límites del Estado de Michoacán. Limita al norte con Tierra Caliente, al este con Acapulco y Región Centro, al sur con el Océano Pacífico y al oeste con el Estado de Michoacán y el Océano Pacífico tienen una superficie de 14,710.7 km²

Cuatro estaciones de colecta se ubicaron en Costa Grande (figura 3) que de acuerdo con la carta geológica del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (Zihuatanejo E14-7-10, escala 1:250,000) y a observaciones de campo se describen a continuación:

Tlacoyunque.- Ubicada en N 17° 15' 14.6" y W 101° 00' 46". Compuesta por rocas ígneas intrusivas de estructura compacta tipo diorita del Cretácico K(D). Playa de intenso oleaje o expuesta. El sustrato es áspero y fijo, formando grandes bloques con pliegues, fisuras y grietas distribuidas de manera heterogénea (figura 9).

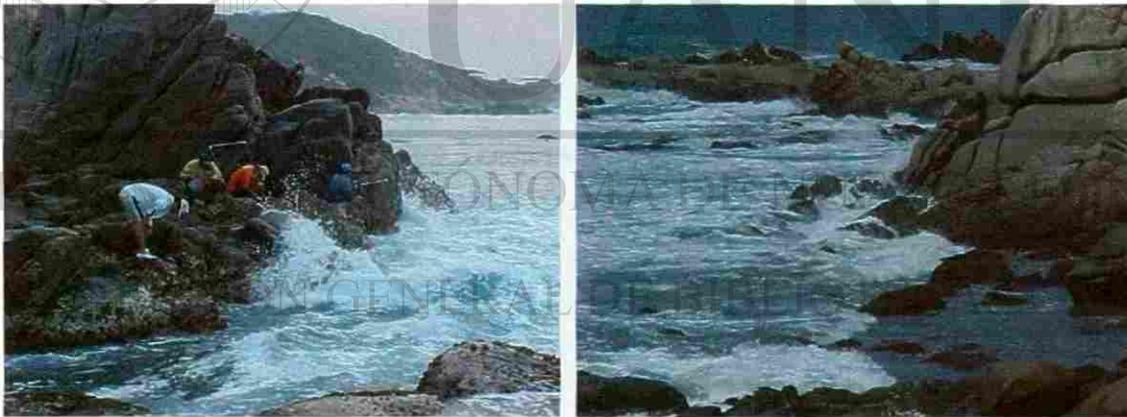


Figura 9. Estación Piedra de Tlacoyunque (Región de Costa Grande)

Troncones- Ubicada en N 17° 47' 35.0" y W 101° 44' 46.6". Compuesta por rocas sedimentarias y volcano-sedimentarias del cuaternario tipo aluvial y/o litoral de tonalidades grises oscuras. Playa de oleaje suave o protegida. Presenta montículos fijos de estructura compacta con gran cantidad de fisuras y grietas que durante la marea alta son parcialmente cubiertos (figura 10).

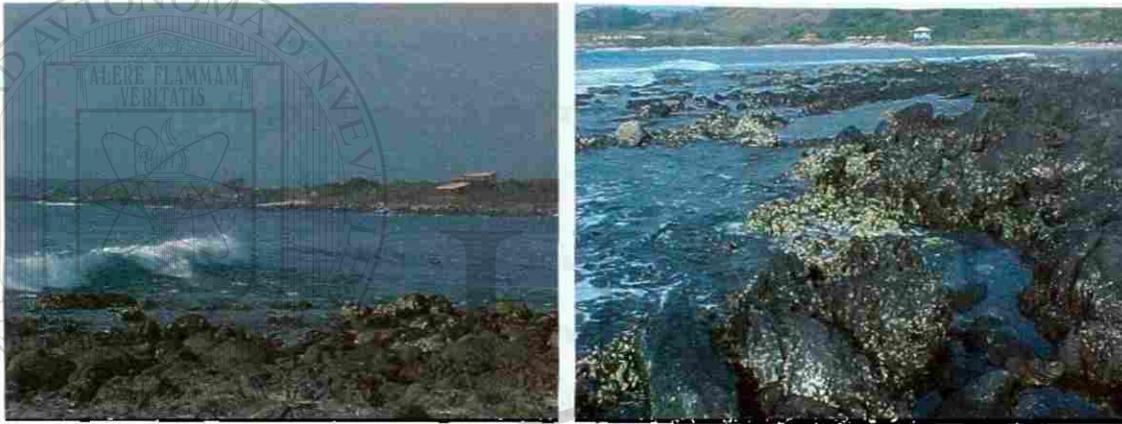


Figura 10. Estación Troncones (Región de Costa Grande)

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Barra de Potosí Expuesto.- Ubicada en N 17° 32' 12.5" y W 101° 26' 54.6" Se encuentra en la llamada "Punta el Potosí". Compuesta por rocas metamórficas tipo metavolcánicas del cretácico inferior Ki (metavolcánico). De color gris y pardo oscuro. Playa expuesta que presenta una combinación de grandes bloques fijos con fisuras y grietas así como cantos rodados que se mueven en función de la intensidad del oleaje (figura 11).



Figura 11. Estación Potosí Expuesta (Región de la Costa Grande).

Barra de Potosí Protegido.- Ubicada en 17° 32' 17.4" N y 101 27' 19.1" W. Se encuentra en la llamada "Punta el Potosí". Compuesta por rocas metamórficas tipo metavolcánicas del cretácico inferior Ki (metavolcánico). De color gris y pardo oscuro. Playa protegida que está compuesta solamente por cantos rodados lisos, con algunas pequeñas oquedades y casi nula presencia de grietas y fisuras, menores de un metro de diámetro de fácil movilidad por el impacto de las olas (figura 12).

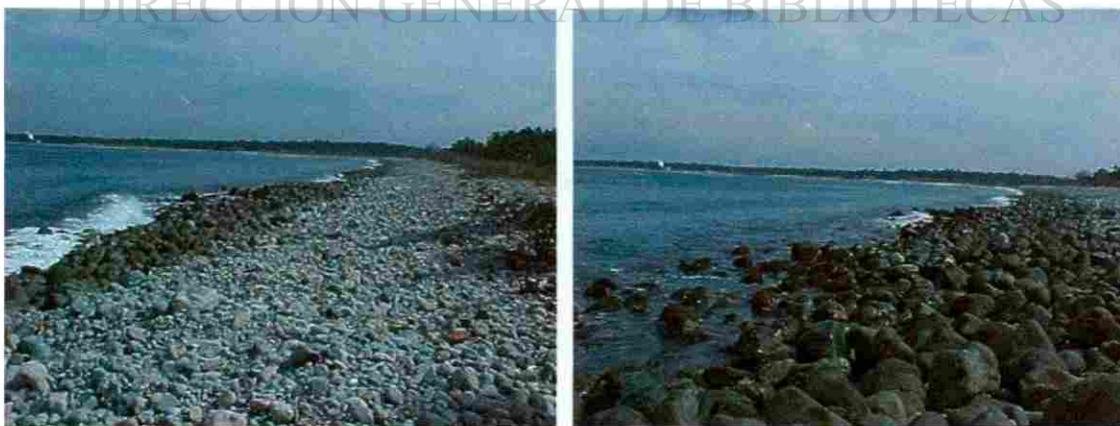


Figura 12. Estación Potosí Protegida (Región de Costa Grande)

1.4 OBJETIVOS.

1.4.1 General.-

Analizar diversos aspectos de la dinámica y biología poblacional de *Plicopurpura patula pansa* y determinar las principales especies de la comunidad malacológica con las que se asocia en mesolitoral superior rocoso del Estado de Guerrero

1.4.2 Particulares.

1.- Determinar: La densidad, composición por tallas, proporción sexual, tipo de crecimiento con base en la relación longitud – peso.y clases edad del caracol de tinte *Plicopurpura patula pansa*.

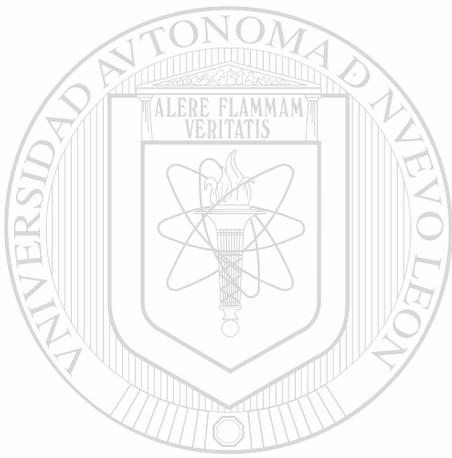
2.- Estimar los parámetros de crecimiento en longitud y peso.

3.- Determinar la época en que el organismo se encuentra activo reproductivamente.

4.- Definir las especies dominantes de la comunidad malacológica con las que se asocia el *P. p. pansa*.

1.5 HIPÓTESIS

La densidad y características de la población del caracol *P. p. pansa* en la costa del Estado de Guerrero, lo convierten en una especie que es susceptible de ser sujeta a un programa de explotación racional.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



2.1 MATERIALES Y MÉTODOS.

2.1.1 Metodología de campo.

Se realizaron seis recolectas en nueve sitios de muestreo en la costa rocosa del Estado de Guerrero, la ubicación de estos sitios se georeferenció usando un GPS. Las fechas en las que se llevaron a cabo las colectas fueron en septiembre y diciembre de 2000, marzo, junio septiembre y diciembre de 2001. La zona del litoral rocoso investigado, de acuerdo a los criterios de zonación de Stephenson y Stephenson (1949) se denomina mesolitoral superior.

El área calculada como tamaño de muestra fue de 20m^2 , determinada a partir del grado de dispersión del *P. p. pansa* por medio de la razón Varianza/Media (Cox 2002), así como por los índices de Morisita (Brower *et al.* 1998; Franco *et al.* 1998), y Morisita estandarizado (Krebs 1999). Posteriormente las frecuencias observadas se ajustaron a la distribución de probabilidad de tipo Binomial Negativa (según la dispersión del organismo) con nivel de confianza de 90% y un error estandar del 30%. Además, se consideró que una área de muestreo superior sería difícil de trabajar, dado las características de la zona y el agotamiento físico de los recursos humanos, obteniendo el tamaño óptimo de muestra (Badii *et al.* 2000).

Para la recolecta se empleó el método de transecto y se delimitó el área de trabajo con una línea de 30 m de largo paralela a la costa con 2 m de amplitud, la cual se colocó en la zona mesolitoral superior. Se precisaron dos estratos o niveles verticales, llamando nivel I, a aquél cuyo límite inferior colindó con la zona de balanos; y nivel II a aquél

de manera directa el órgano copulador (figura 13). Para realizar esta observación los organismos se colocan entre las manos y se agitan, posteriormente se toma al organismo y se coloca con el opérculo hacia arriba hasta que saca el pie muscular para buscar un lugar donde adherirlo, en este momento en el lado derecho del caracol se puede observar el pene o bien la ausencia de este.



Figura 13. Macho y Hembra del caracol *Plicopurpura patula pansa*

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Después del sexado se procedió a la toma de biometrías. Se registró el largo de la concha a partir de la punta del ápice hasta la abertura del canal sifonal, utilizando un calibrador de precisión 0.02 mm y el peso con una balanza digital de precisión 0.01 g. Al terminar la toma de biometrías, los caracoles fueron devueltos a la zona y colocados en grietas sombreadas y protegidas del golpe directo de las olas.

cuyo límite superior fue con la zona de neritas y litorinas. La unidad muestral fue un cuadrante de 1 m de lado. El muestreo fue sistemático (Scheaffer *et al.* 1987), seleccionando aleatoriamente el punto de partida y colocando el cuadrante en el nivel I.

Al ubicar el primer cuadrante, se procedió a desprender cuidadosamente los ejemplares de *P. p. pansa* y depositarlos en charolas con agua, las cuales tenían etiquetas que señalaban el número de cuadrante y el estrato. Las charolas se tapaban y trasladaban hacia un lugar sombreado para proteger a los caracoles. La fauna malacológica que quedaba dentro del cuadrante era identificada y se contaban los organismos por cada especie, en caso de haber problemas en la identificación de algún organismo, este se depositaba en una bolsa de plástico etiquetada con el número de cuadrante, estrato, número de estos organismos presentes en el cuadrante, fecha y estación de colecta, los organismos se trasladaban al laboratorio para su identificación fijados en formol al 10 %. La identificación taxonómica y la ubicación por gremio trófico fue basada en Morris (1966), Keen (1971), Villalpando (1986), Holguín y González (1989, 1994), Skoglund (1991, 1992), Reyes-Gómez y Salcedo-Vargas (2002). Al terminar la primera unidad muestral el cuadrante se colocaba en el nivel II, en la misma dirección en que se había colocado en el nivel I e inmediatamente encima y se procedía de igual forma que en el primer cuadrante.

Al concluir ambos niveles se dejaba un espacio de 2 metros a partir del punto recién muestreado, repitiendo la misma actividad hasta completar el total de área de muestreo.

Después de muestreados los 20m², los caracoles eran separados por sexo y contabilizados. El sexado de los organismos fue posible gracias a que se puede observar

2.1.2 Análisis de datos.

Se calculó para el *P. p. pansa* la densidad relativa en caracoles/m² sin reconocimiento del sexo, diferenciados por sexo y la proporción sexual, la cual se determinó de hembra a macho (H : M). Este cálculo se llevó a cabo para el Estado de Guerrero, (incluyó los nueve sitios de muestreo), por región, (tomándose en cuenta en conjunto los sitios de colecta que integraron cada una de estas) y por estación de muestreo. Para estos tres niveles territoriales la densidad relativa y la proporción sexual se estimaron para las seis fechas en su conjunto y para cada una de las fechas de colecta.

Para comprobar la igualdad de proporciones en sexo se aplicó la prueba de homogeneidad de chi cuadrada ($p < 0.05$) (Daniel 2002.).

La estadística de prueba es

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Donde.

O = Frecuencias observadas

E = Frecuencias esperadas.

i = *i*ésima observación

Se calculó para el caracol púrpura la talla promedio con el total de organismos recolectados, esto se realizó sin reconocimiento del sexo y diferenciados por sexo. Este cálculo se llevó a cabo para el Estado de Guerrero, por región y por estación de

muestreo. En los tres niveles territoriales la talla promedio se estimó para las seis fechas en su conjunto y para cada una de las fechas de colecta.

Las tallas mejor representadas se obtuvieron a partir de histogramas de distribución de frecuencias. Los histogramas se elaboraron por sexo y se utilizó al total de organismos recolectados en las seis fechas de colecta. Este procedimiento se realizó para los tres niveles territoriales.

La comparación en las tallas promedio de los caracoles púrpura se realizó entre las regiones y por estación de muestreo, y se llevó a cabo con el total de los organismos recolectados en las seis fechas de colecta en conjunto, para lo cual se utilizó el análisis de varianza (ANOVA) de una sola vía ($p < 0.05$) (Daniel 2002). Esta prueba se corrió sin el reconocimiento del sexo y diferenciada por sexos: La estadística de prueba fue:

$$R.V. = \frac{CM_{entre}}{CM_{dentro}}$$

Donde:

$R.V.$ = Razón de la Varianza.

CM_{entre} = Cuadrado medio entre los grupos.

CM_{dentro} = Cuadrado medio dentro de los grupos.

La homosedasticidad se comprobó con la prueba de Levene y la comparación múltiple de medias se realizó mediante la prueba C de Dunnett (Pérez 2001).

Para comparar las tallas promedio de las estaciones entre las fechas de estudio se utilizó el diseño de bloques completamente al azar (Montgomery, 1991), donde los tratamientos fueron los sitios de muestreo y los bloques fueron las fechas en las que se llevó a cabo el muestreo. El modelo es:

$$y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + e_{ij}, \quad i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, k.$$

Donde

y_{ij} = Es un valor típico de la población total.

μ = Es una media general.

τ_i = Representa el efecto del i -ésimo tratamiento.

β_j = Representa el efecto del j -ésimo bloque.

e_{ij} = Es un componente residual que representa todas las fuentes de variación.

Para realizar el análisis de densidad relativa y tallas promedio del *P. p. pansa*, se llevó a cabo un análisis jerárquico (cluster) para formar grupos de playas rocosas que fueran menos distantes en función de la densidad relativa y las tallas promedio. El método empleado en este análisis fue de las distancias euclidianas, para lo cual la densidad relativa y las tallas promedio fueron previamente estandarizadas (Álvarez 1995). Para este análisis se utilizaron a los organismos recolectados durante las seis fechas de colecta.

Se calculó, para la especie en cuestión, el peso promedio y el coeficiente de variación (Steel y Torrie 1997), esto se hizo con el total de organismos recolectados y se realizó sin reconocimiento del sexo y diferenciados por sexo. Este cálculo se llevó a cabo para el Estado de Guerrero, por región y por estación de muestreo. En los tres

niveles territoriales el peso promedio y el coeficiente de variación se estimó para las seis fechas en su conjunto y para cada una de las fechas de colecta.

El análisis de reclutamiento de la población de *Plicopurpura patula pansa* se realizó con organismos que presentaron como talla máxima de 10.5 mm, ya que se consideró que son los que están arribando a la zona mesolitoral y corresponden al grupo de edad I determinado por este trabajo para el Estado de Guerrero. Este análisis se basó en histogramas de frecuencia de tallas los cuales se elaboraron por cada fecha de colecta para los tres niveles territoriales.

La relación longitud - peso se realizó a través de un análisis de regresión potencial de forma:

$$W = aX^b$$

Donde:

a = constante de proporcionalidad o intercepto.

b = exponente, coeficiente de regresión potencial o curva.

El valor del coeficiente de la regresión (b), se utilizó para estimar el tipo de crecimiento, ya sea este isométrico ($b = 3$) (Ehrhardt 1981) o alométrico ($b \neq 3$).

El término alometría se refiere a que una variable morfométrica se incrementa más o menos rápido con respecto a otra variable de referencia (Rodríguez 1992).

El valor del exponente (b) para que una especie sea isométrica, puede variar entre 2.4 y 3.3, debido a cambios de condición. Tales cambios pueden ser debidos por ejemplo, a aumento de peso durante la época de desove y pérdida repentina del mismo al

tiempo inmediatamente después de la evacuación de los productos del desove. Se puede apreciar entonces que el exponente refleja procesos dinámicos relacionados con alimentación, reproducción, migraciones etc. (Ehrhardt 1981).

Para definir el tipo de crecimiento se realizó la prueba de la pendiente (t student $p < 0.05$) (Zar 1974).

La estadística de prueba fue:

$$t = \frac{(\text{Parametro estimado}) - (\text{Valor hipotizado de } b)}{\text{Error típico del parámetro estimado}}$$

El análisis de regresión potencial y la prueba de la pendiente se realizaron con el total de organismos colectados, por fecha y para el estado de Guerrero, las regiones y por cada una de las estaciones de colecta.

Los grupos de edad se obtuvieron mediante el método de Battacharya (Sparre *et al.* 1989), utilizando las rutinas del programa FISAT II (Gayanilo *et al.* 1996).

Para el cálculo de crecimiento en longitud y peso se utilizó la ecuación de crecimiento de Von Bertalanfy (Sparre *et al.*, 1989). Con los grupos edad obtenidos se calcularon los parámetros de la ecuación K , L_{∞} , W_{∞} y t_0 , utilizando el programa Fishparm (Prager *et al.* 1994)

Ecuación de crecimiento en longitud:

$$L_t = L_{\infty} (1 - e^{-K(t-t_0)})$$

Donde

K = Coeficiente de crecimiento (relación del catabolismo y anabolismo).

L_{∞} = Longitud asintótica máxima alcanzada.

t_0 = Es la talla teórica que se tiene cuando la edad es igual a cero.

Ecuación de crecimiento en peso:

$$W_t = (1 - e^{-K(t-t_0)})^3$$

Donde:

W_{∞} = Peso asintótico.

$$W_{\infty} = q L_{\infty}^3$$

q = Factor de condición proveniente de la relación longitud – peso.

Los demás parámetros son los mismos que la ecuación de crecimiento en

longitud.

Los grupos de edad y los parámetros de crecimiento en longitud y peso se calcularon con base en todos los organismos recolectados en las seis salidas de campo, esta estimación se realizó por región .

Para determinar la época reproductiva se utilizó la observación directa, tomando registro en las notas de campo de la cantidad de parejas copulando así como de las zonas de oviposición encontradas.

Para determinar la dominancia de las especies malacológicas en el mesolitoral superior rocoso, se utilizó el índice de valor de importancia (IVI); que representa un

estimado de la preponderancia de las especies en la comunidad, toma en consideración las medidas relativas: a la densidad y la distribución espacial (o temporal) de las especies. En primera instancia, se tiene una matriz de especies, el resultado final del índice tendrá un valor de 200, ya que sólo se considera el valor total de cada especie como porcentaje del total de la matriz (A%) y la frecuencia (número de estaciones cuyo valor es mayor que cero) con respecto al total de frecuencias para todas ellas (F%). Este índice fue calculado mediante el programa ANACOM. (De La Cruz 1993).

$$IVI = A\% + F\%$$

Con base en el IVI se seleccionaron las primeras 10 especies en orden de importancia y se definieron como especies dominantes de la comunidad y con las que principalmente cohabita y se relaciona el *P. p. pansa*. Este análisis se llevó a cabo para el Estado de Guerrero, las tres regiones geopolíticas costeras del estado y para cada una de las nueve estaciones de muestreo. Las especies dominantes de la comunidad se establecieron a partir del conjunto de todas las especies recolectadas en el transcurso de las seis fechas de colecta.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

3.1 RESULTADOS

3.1.1 Densidad relativa y proporción por sexos.

3.1.1.1 Estado de Guerrero

Se recolectaron en total 6198 caracoles púrpura en las nueve playas rocosas durante las seis colectas, de los cuales 2944 organismos fueron hembras y 3254 fueron machos

La densidad relativa registrada fue de 5.74 caracoles/m² dividida en 2.72 hembras/m² y 3.02 machos/m². Las densidades en las diferentes fechas de colecta fluctuaron entre 6.68 organismos/m² (3.41 hembras/m² y 3.24 machos/m²) en el mes de diciembre de 2001 a 4.77 organismos/m² (2.04 hembras/m² y 2.73 machos/m²) observada en el mes de marzo del mismo año.

La proporción hembra – macho para las seis fechas en conjunto fue de 0.90 : 1.00 y presentó diferencias estadísticas (chi-cuadrada $p < 0.05$).

El análisis por fechas en las que se llevó a cabo el muestreo señaló que la proporción hembra macho varió de 0.74: 1.00 a 1.00 : 0.95 y presentó diferencias significativas en marzo y junio de 2001 (Tabla 1).

Tabla 1. Densidad y proporción sexual del caracol *Plicopurpura patula pansa* por fechas para el Estado de Guerrero (septiembre de 2000 a diciembre de 2001).

Fecha	Sexo	n	Den rel. org./ m ²	Proporción sexual (H:M)	χ^2 P < 0.05
Todas	Ambos	6198	5.74		
	Hembras	2944	2.72	0.90 : 1	SI
	Machos	3254	3.02		
Sep. 00	Ambos	1030	5.72		
	Hembras	490	2.72	0.90 : 1.	NO
	Machos	540	3.00		
Dic. 00	Ambos	1035	5.75		
	Hembras	497	2.76	0.92 : 1	NO
	Machos	538	2.99		
Mar. 01	Ambos	860	4.77		
	Hembras	368	2.04	0.74 : 1	SI
	Machos	492	2.73		
Jun. 01	Ambos	984	5.46		
	Hembras	454	2.52	0.85 : 1	SI
	Machos	530	2.94		
Sep.01	Ambos	1085	6.02		
	Hembras	520	2.88	0.92 : 1	NO
	Machos	565	3.14		
Dic.01	Ambos	1204	6.68		
	Hembras	615	3.41	1 : 0.95	NO
	Machos	589	3.24		

3.1.1.2 Regiones Geopolíticas.

3.1.1.2.1 Costa Chica.

En la región de Costa Chica se recolectaron, para las seis fechas y en los tres sitios de muestreo, 1739 caracoles púrpura de los cuales, 828 fueron hembras y 911 machos.

La densidad relativa que se registró para esta región fue de 4.83 caracoles/m², fraccionándose en 2.30 hembras/m² y 2.53 machos/m².

La proporción por sexos en la región para las seis fechas de colecta en conjunto fue de 0.90 hembras por cada macho, registrándose diferencias significativas (chi-cuadrada $p < 0.05$) (tabla 2).

Tabla 2. Densidad y proporción sexual del caracol *Plicopurpura patula pansa* en las tres regiones de muestreo en el Estado de Guerrero, México (septiembre de 2000 a diciembre de 2001).

Fecha	Sexo	N	Den rel. org./ m ²	Proporción sexual (H:M)	χ^2 P < 0.05
Costa Chica	Ambos	1739	4.83		
	Hembras	828	2.30	0.90 : 1	SI
	Machos	911	2.53		
Acapulco	Ambos	2232	9.30		
	Hembras	1041	4.00	0.87 : 1	SI
	Machos	1191	4.58		
Costa Grande	Ambos	2227	4.63		
	Hembras	1075	2.23	0.93 : 1	NO
	Machos	1152	2.40		

Las densidades en las diferentes fechas de colecta oscilaron entre 5.78 caracoles/m² (2.95 hembras/m² y 2.83 machos/m²) en el mes de diciembre de 2001 y 3.75 caracoles/m² (1.73 hembras/m² y 2.02 machos/m²) en septiembre de 2000.

La proporción sexual analizada por fecha de colecta presentó un rango de 0.76 : 1.00 a 1.00 : 0.96 y se observaron diferencias significativas solo en el mes de marzo de 2001 (Tablas 4).

Tabla 3. Densidad y proporción sexual del caracol *Plicopurpura patula pansa* en nueve estaciones de muestreo en el Estado de Guerrero, México (septiembre de 2000 a diciembre de 2001).

Estación	Sexo	n	Den rel. org./ m ²	Proporción sexual (H:M)	χ^2 P < 0.05
Maldonado	Ambos	431	3.59		
	Hembras	232	1.93	1 : 0.85	NO
	Machos	199	1.66		
Peñitas	Ambos	685	5.70		
	Hembras	280	2.33	0.69 : 1	SI
	Machos	405	3.37		
Ventura	Ambos	623	5.19		
	Hembras	316	2.63	1 : 0.97	NO
	Machos	307	2.56		
Zoológico	Ambos	1231	10.25		
	Hembras	567	4.72	0.85 : 1	SI
	Machos	664	5.53		
Palmitas	Ambos	1001	8.34		
	Hembras	474	3.95	0.89 : 1	NO
	Machos	527	4.39		
Tlacoyunque	Ambos	671	5.59		
	Hembras	336	2.80	1 : 0.997	NO
	Machos	335	2.79		
Troncones	Ambos	952	7.93		
	Hembras	441	3.67	0.86 : 1	SI
	Machos	511	4.26		
Potosí Expuesto	Ambos	497	4.14		
	Hembras	246	2.05	0.98 : 1	NO
	Machos	251	2.09		
Potosí Protegido	Ambos	107	0.89		
	Hembras	52	0.43	0.93 : 1	NO
	Machos	55	0.46		

Tabla 4. Densidad y proporción sexual del caracol *Plicopurpura patula pansa* por fechas para Costa Chica, Guerrero, México (septiembre de 2000 a diciembre de 2001).

Fecha	Sexo	n	Den rel. org./ m ²	Proporción sexual (H:M)	χ^2 P < 0.05
Sep. 00	Ambos	225	3.75		
	Hembras	104	1.73	0.85 : 1	NO
	Machos	121	2.02		
Dic. 00	Ambos	327	5.45		
	Hembras	169	2.82	1 : 0.93	NO
	Machos	158	2.63		
Mar. 01	Ambos	275	4.58		
	Hembras	119	1.98	0.76 : 1	SI
	Machos	156	2.60		
Jun. 01	Ambos	249	4.15		
	Hembras	111	1.85	0.80 : 1	NO
	Machos	138	2.30		
Sep. 01	Ambos	316	5.26		
	Hembras	148	2.46	0.88 : 1	NO
	Machos	168	2.80		
Dic. 01	Ambos	347	5.78		
	Hembras	177	2.95	1 : 0.96	NO
	Machos	170	2.83		

Tabla 5. Densidad y proporción sexual del caracol *Plicopurpura patula pansa* por fechas para Acapulco, Guerrero, México (septiembre de 2000 a diciembre de 2001).

Fecha	Sexo	n	Den rel. org./ m ²	Proporción sexual (H:M)	χ^2 P < 0.05
Sep. 00	Ambos	405	10.12		
	Hembras	197	4.92	0.97 : 1	NO
	Machos	208	5.20		
Dic. 00	Ambos	382	9.55		
	Hembras	170	4.25	0.80 : 1	SI
	Machos	212	5.30		
Mar. 01	Ambos	318	7.95		
	Hembras	129	3.22	0.68 : 1	SI
	Machos	189	4.73		
Jun. 01	Ambos	349	8.72		
	Hembras	161	4.02	0.85 : 1	NO
	Machos	188	4.70		
Sep.01	Ambos	391	9.77		
	Hembras	190	4.75	0.94 : 1	NO
	Machos	201	5.02		
Dic.01	Ambos	387	9.67		
	Hembras	194	4.85	1 : 1	NO
	Machos	193	4.82		

Tabla 6. Densidad y proporción sexual del caracol *Plicopurpura patula pansa* por fechas para Costa Grande, Guerrero, México (septiembre de 2000 a diciembre de 2001).

Fecha	Sexo	n	Den rel. org./ m ²	Proporción sexual (H:M)	χ^2 P < 0.05
Sep. 00	Ambos	400	5.00		
	Hembras	189	2.36	0.89 : 1	NO
	Machos	211	2.64		
Dic. 00	Ambos	326	4.07		
	Hembras	158	1.97	0.94 : 1	NO
	Machos	168	2.10		
Mar. 01	Ambos	267	3.33		
	Hembras	120	1.50	0.81 : 1	NO
	Machos	147	1.83		
Jun. 01	Ambos	386	4.83		
	Hembras	182	2.28	0.89 : 1	NO
	Machos	204	2.55		
Sep.01	Ambos	378	4.72		
	Hembras	182	2.27	0.92 : 1	NO
	Machos	196	2.45		
Dic.01	Ambos	470	5.87		
	Hembras	244	3.05	1 : 0.92	NO
	Machos	226	2.82		

3.1.1.2.1.1 Punta Maldonado.

El total de caracoles recolectados durante las seis colectas fue de 431, divididos en 232 hembras y 199 machos. En esta estación fue donde menos organismos se colectaron.

Se estimó una densidad de 3.59 caracoles/m² correspondiendo 1.93 hembras/m² y 1.66 machos/m².

La proporción de hembra – macho durante el periodo de estudio fue de 1.00 : 0.85, no se presentaron diferencias significativas entre la cantidad de hembras y machos (chi-cuadrada $p > 0.05$) (tabla 3).

El análisis por fecha de colecta nos indicó que la menor densidad de organismos se registró en el mes de septiembre de 2000 (3.75 caracoles/m²) y la mayor en diciembre de 2000 (5.78 caracoles/m²).

La prueba de proporciones aplicada para cada una de las fechas de colecta nos indicó que solo en el mes de diciembre de 2000 se presentaron diferencias significativas (chi-cuadrada $p < 0.05$) entre las hembras y los machos. (Tablas 7).

Tabla 7. Densidad y proporción sexual del caracol *Plicopurpura patula pansa* por fechas para Punta Maldonado, Guerrero, México (septiembre de 2000 a diciembre de 2001).

Fecha	Sexo	n	Den rel. org./ m ²	Proporción sexual (H:M)	χ^2 P < 0.05
Sep. 00	Ambos	35	1.75	0.75 : 1	NO
	Hembras	15	0.75		
	Machos	20	1.00		
Dic. 00	Ambos	102	5.10	1 : 0.47	SI
	Hembras	69	3.45		
	Machos	33	1.65		
Mar. 01	Ambos	74	3.70	1 : 0.94	NO
	Hembras	38	1.90		
	Machos	36	1.80		
Jun. 01	Ambos	46	2.30	0.77 : 1	NO
	Hembras	20	1.00		
	Machos	26	1.30		
Sep. 01	Ambos	92	4.60	1 : 0.77	NO
	Hembras	52	2.60		
	Machos	40	2.00		
Dic. 01	Ambos	82	4.10	0.86 : 1	NO
	Hembras	38	1.90		
	Machos	44	2.20		

3.1.1.2.1.2 Playa las Peñitas.

En este sitio fue donde más caracoles púrpura se recolectaron en el transcurso de las seis fechas de colecta, en total fueron 685 organismos, divididos en 280 hembras y 405 machos.

La densidad encontrada fue de 5.70 caracoles/m² de los cuales 2.33 caracoles/m² fueron hembras y 3.37 caracoles /m² machos (Tabla 3).

La proporción por sexos resultó de 0.69 hembras por cada macho y la prueba de proporciones nos indicó la existencia de diferencias significativa (chi-cuadrada $p < 0.05$) entre la cantidad de organismos de cada sexo.

Por fecha de colecta, la densidad más baja se observó en los meses de junio y diciembre de 2001 con 4.7 organismos/m² y la mas alta en diciembre de 2000 con 7.2 caracoles/m².

La prueba de las proporciones aplicada a cada una de las fechas en las que se llevó a cabo el muestreo, señaló que en esta estación se presentaron diferencias significativas (chi-cuadrada $p < 0.05$), entre la cantidad de hembras con respecto a machos en los meses de diciembre de 2000 y marzo junio y septiembre de 2001 (Tabla 8).

Tabla 8. Densidad y proporción sexual del caracol *Plicopurpura patula pansa* por fechas para Playa las Peñitas, Guerrero, México (septiembre de 2000 a diciembre de 2001).

Fecha	Sexo	n	Den rel. org./ m ²	Proporción sexual (H:M)	χ^2 P < 0.05
Sep. 00	Ambos	113	5.65	0.76 : 1	NO
	Hembras	49	2.45		
	Machos	64	3.20		
Dic. 00	Ambos	144	7.20	0.71 : 1	SI
	Hembras	60	3.00		
	Machos	84	4.20		
Mar. 01	Ambos	114	5.70	0.65 : 1	SI
	Hembras	45	2.25		
	Machos	69	3.45		
Jun. 01	Ambos	94	4.70	0.56 : 1	SI
	Hembras	34	1.70		
	Machos	60	3.00		
Sep.01	Ambos	126	6.30	0.61 : 1	SI
	Hembras	48	2.40		
	Machos	78	3.90		
Dic.01	Ambos	94	4.70	0.88 : 1	NO
	Hembras	44	2.20		
	Machos	50	2.50		

3.1.1.2.1.3 Playa Ventura.

El total de organismos recolectados en el conjunto de las seis colectas en Playa Ventura fue de 623 caracoles, de los cuales 316 fueron hembras y 307 machos.

La densidad relativa estimada para Playa Ventura fue de 5.19 organismos/m², fraccionada en 2.63 hembras/m² y 2.56 machos/m².

La proporción sexual hembra - macho del total de las colectas fue muy cercana a la unidad (1.00 : 0.97) y no presento diferencias significativas (chi-cuadrada $p > 0.05$) (Tabla 3).

En el análisis por cada fecha de colecta, la menor densidad se registró en diciembre de 2000 con 3.85 organismos/m² y la mayor en diciembre de 2001 con 8.55 organismos/m².

No se presentaron diferencias estadísticas en la proporción por sexos para cada una de las fechas en que se realizaron las colectas (Tabla 9).

Tabla 9. Densidad y proporción sexual del caracol *Plicopurpura patula pansa*, por fechas para Playa Ventura, Guerrero, México (septiembre de 2000 a diciembre de 2001).

Fecha	Sexo	n	Den rel. org./ m ²	Proporción sexual (H:M)	x ² P< 0.05
Sep. 00	Ambos	77	3.85	1 : 0.92	NO
	Hembras	40	2.00		
	Machos	37	1.85		
Dic. 00	Ambos	81	4.05	0.97 : 1	NO
	Hembras	40	2.00		
	Machos	41	2.05		
Mar. 01	Ambos	87	4.35	0.70 : 1	NO
	Hembras	36	1.80		
	Machos	51	2.55		
Jun. 01	Ambos	109	5.45	1 : 0.91	NO
	Hembras	57	2.85		
	Machos	52	2.60		
Sep.01	Ambos	98	4.90	0.96 : 1	NO
	Hembras	48	2.40		
	Machos	50	2.50		
Dic.01	Ambos	171	8.55	1 : 0.80	NO
	Hembras	95	4.75		
	Machos	76	3.80		

3.1.1.2.2 Acapulco.

En las dos sitios de Acapulco en el conjunto de las seis fechas se recolectaron en total 2232 caracoles púrpura, estos se dividieron en 1041 hembras y 1191 machos. En esta región es donde se recolectó la mayor cantidad de caracol morado

La densidad relativa observada fue de 9.3 organismos/m², dividida en 4.92 hembras/m² y 5.20 machos/m².

La proporción sexual fue de 0.87 hembras por cada macho y se presentaron diferencias significativas en esta proporción (chi-cuadrada $p < 0.05$) (Tabla 2)..

La densidad entre las diferentes fechas de colecta osciló entre 10.12 organismos/m² (4.92 hembras/m² y 5.20 machos/m²) en el mes de diciembre de 2000 y 7.95 organismos/m² (3.22 hembras/m² y 4.73 machos/m²) en el mes de marzo de 2001.

Al realizar el análisis por colecta se determinaron diferencias significativas en las proporción en el mes de diciembre de 2000 y en marzo de 2001 (Tabla 5).

3.1.1.2.2.1 Zoológico.

En este sitio se encontró la mayor abundancia de caracoles púrpura para todo el estado, los organismos colectados fueron en total 1231, los cuales se dividieron en 567 hembras y 664 machos.

La densidad encontrada en todo el periodo de estudio fue de 10.25 organismos/m², correspondiendo a 4.72 hembras/m² y 5.53 machos/m².

La proporción sexual presentó diferencias significativas, siendo esta de 0.85 hembra por cada macho (chi-cuadrada $p < 0.05$) (tabla 3)..

Los valores de la densidad por fecha oscilaron entre 9.30 caracoles/m² en el mes de marzo de 2001 y 12.85 caracoles/m² en septiembre de 2001.

El análisis por fechas en las que se llevó a cabo la colecta demostró diferencias estadísticas en la proporción por sexos en los meses de marzo y junio de 2001 (tabla 10).

Tabla 10. Densidad y proporción sexual del caracol *Plicopurpura patula pansa*, por fechas para Zoológico, Guerrero, México (septiembre de 2000 a diciembre de 2001).

Fecha	Sexo	n	Den rel. org./m ²	Proporción sexual (H:M)	χ^2 P < 0.05
Sep. 00	Ambos	189	9.45	0.99 : 1	NO
	Hembras	94	4.70		
	Machos	95	4.75		
Dic. 00	Ambos	202	10.10	0.85 : 1	NO
	Hembras	93	4.65		
	Machos	109	5.45		
Mar. 01	Ambos	186	9.30	0.72 : 1	SI
	Hembras	78	3.90		
	Machos	108	5.40		
Jun. 01	Ambos	201	10.05	0.73 : 1	SI
	Hembras	85	4.25		
	Machos	116	5.80		
Sep.01	Ambos	257	12.85	0.82: 1	NO
	Hembras	116	5.80		
	Machos	141	7.05		
Dic.01	Ambos	196	9.80	1 : 0.94	NO
	Hembras	101	5.05		
	Machos	95	4.75		

3.1.1.2.2.2 Palmitas.

En relación con las playas rocosa en donde se realizó este trabajo, Palmitas ocupó el segundo lugar en abundancia, en este lugar se colectaron 1001 caracoles en las seis colectas, de los cuales 474 fueron hembras y 527 machos.

La densidad estimada fue de 8.34 organismos/m², dividida en 3.95 hembras/m² y 4.39 machos/m².

El análisis de la proporción por sexos no presentó diferencias estadísticas durante el ciclo de muestreo y fue de 0.90 hembras por cada macho (tabla 3).

Las densidad en las fechas de colecta fluctuó entre 6.60 y 10.8 organismos/m², correspondientes a los meses de marzo de 2001 y diciembre de 2000 respectivamente.

Al realizar en cada una de las fechas la prueba de proporciones, se observó la existencia de diferencias significativas en los meses de marzo y junio de 2001 (tabla 11).

Tabla 11. Densidad y proporción sexual del caracol *Plicopurpura patula pansa* por fechas para Palmitas, Guerrero, México (septiembre de 2000 a diciembre de 2001).

Fecha	Sexo	n	Den rel. org./ m ²	Proporción sexual (H:M)	χ^2 P < 0.05
Sep. 00	Ambos	216	10.80	0.91 : 1	NO
	Hembras	103	5.15		
	Machos	113	5.65		
Dic. 00	Ambos	180	9.00	0.74 : 1	SI
	Hembras	77	3.85		
	Machos	103	5.15		
Mar. 01	Ambos	132	6.60	0.62 : 1	SI
	Hembras	51	2.55		
	Machos	81	4.05		
Jun. 01	Ambos	148	7.40	1 : 0.94	NO
	Hembras	76	3.80		
	Machos	72	3.60		
Sep. 01	Ambos	134	6.70	1 : 0.81	NO
	Hembras	74	3.70		
	Machos	60	3.00		
Dic. 01	Ambos	191	9.55	0.94 : 1	NO
	Hembras	93	4.65		
	Machos	98	4.90		

3.1.1.2.3 Costa Grande

En los cuatro sitios de muestreo que se ubicaron en la Costa Grande durante en las seis fechas de colecta se recolectaron 2227 caracoles púrpura en total, de los cuales 1075 fueron hembras y 1152 machos.

La densidad relativa fue de 4.63 caracoles/m² divididos en 2.23 hembras/m² y 2.40 machos/m²

La proporción por sexos fue de 0.93 hembras por cada macho y no se presentaron diferencias estadísticas (chi-cuadrada $p > 0.05$) entre el total de hembras y machos de la región (Tabla 2).

La mayor densidad entre las fechas de colecta se registró en el mes de diciembre de 2001 con 5.87 caracoles/m² distribuida en 3.05 hembras/m² y 2.82 machos/m². El mes de marzo de 2001 presentó la menor densidad siendo esta de 3.33 caracoles/m² dividida en 1.50 hembras/m² y 1.83 machos/m².

El análisis de proporciones entre hembras y machos realizado para cada una de las fechas de colecta nos indicó que no existieron diferencias significativas (Tablas 6).

3.1.1.2.3.1 Piedra de Tlacoyunque.

En este sitio en todos los muestreos se recolectaron 671 organismos de los cuales 336 fueron hembras y 335 machos.

La densidad relativa estimada fue de 5.59 caracoles/m², divididos en 2.80 hembras/m² y 2.79 machos/m².

La proporción sexual hallada para la estación durante el periodo de estudio fue muy cercana a la unidad (1.00: 0.997) (tabla 3).

La densidad en las fechas de colecta fluctuó de 2.65 org/m² en el mes de Junio de 2001 a 11.55 organismos/m² en diciembre de 2001.

En ninguna de las fechas de colecta se presentaron diferencias significativas en las proporciones de los sexos (tabla 12)

Tabla 12. Densidad y proporción sexual del caracol *Plicopurpura patula pansa* por fechas para Piedra de Tlacoyunque, Guerrero, México (septiembre de 2000 a diciembre de 2001).

Fecha	Sexo	n	Den rel. org./ m ²	Proporción sexual (H:M)	χ^2 P < 0.05
Sep. 00	Ambos	95	4.75	0.82 : 1	NO
	Hembras	43	2.15		
	Machos	52	2.60		
Dic. 00	Ambos	97	4.85	0.73 : 1	NO
	Hembras	41	2.05		
	Machos	56	2.80		
Mar. 01	Ambos	74	3.70	0.94 : 1	NO
	Hembras	36	1.80		
	Machos	38	1.90		
Jun. 01	Ambos	53	2.65	0.76 : 1	NO
	Hembras	23	1.15		
	Machos	30	1.50		
Sep. 01	Ambos	121	6.05	1 : 0.92	NO
	Hembras	63	3.15		
	Machos	58	2.90		
Dic. 01	Ambos	231	11.55	1 : 0.77	SI
	Hembras	130	6.50		
	Machos	101	5.05		

3.1.1.2.3.2 Troncones.

Este sitio presentó para los lugares trabajados en la región de Costa Grande la mayor abundancia de organismos, el registró fue de 952 caracoles, divididos en 441 hembras y 511 machos.

La densidad relativa hallada en el periodo de estudio fue de 7.93 organismos/m², fraccionada en 3.67 hembras/m² y 4.26 machos/m².

La proporción hembra – macho presentó diferencias significativa (chi-cuadrada $p < 0.05$) y fue de 0.86 : 1.00 (Tabla 3).

En el análisis por fechas la densidad mínima se observó en el mes de marzo de 2001 con 4.60 organismos/m² y la máxima en el mes de julio de 2001 con 10.45 organismos/m².

Al analizar la proporción por sexos en cada una de las fechas, no se encontraron diferencias significativas (Tabla 13).

Tabla 13. Densidad y proporción sexual del caracol *Plicopurpura patula pansa* por fechas para Troncones, Guerrero, México (septiembre de 2000 a diciembre de 2001).

Fecha	Sexo	n	Den rel. org./ m ²	Proporción sexual (H:M)	χ^2 P < 0.05
Sep. 00	Ambos	195	9.75	0.91 : 1	NO
	Hembras	93	4.65		
	Machos	102	5.10		
Dic. 00	Ambos	129	6.45	0.98 : 1	NO
	Hembras	64	3.20		
	Machos	65	3.25		
Mar. 01	Ambos	92	4.60	0.76 : 1	NO
	Hembras	40	2.00		
	Machos	52	2.60		
Jun. 01	Ambos	209	10.45	0.80 : 1	NO
	Hembras	93	4.65		
	Machos	116	5.80		
Sep. 01	Ambos	201	10.05	0.84 : 1	NO
	Hembras	92	4.60		
	Machos	109	5.45		
Dic. 01	Ambos	126	6.30	0.88 : 1	NO
	Hembras	59	2.95		
	Machos	67	3.35		

3.1.1.2.3.3 Potosí Expuesto.

Durante el período de estudio en este lugar se colectaron 497 caracoles de los cuales, 246 fueron hembras y 251 machos.

La densidad relativa que se determinó fue de 4.14 organismos/m², donde 2.05 caracoles/m² fueron hembras y 2.09 caracoles/m² machos.

La proporción hembra - macho no presentó diferencias significativas (chi-cuadrada $p > 0.05$) y fue muy cercana a la unidad (0.98 : 1.00) (Tabla 3)

Por fechas, la más alta densidad se observó en el mes de septiembre de 2000 con 5.15 caracoles/m² y la mas baja en septiembre de 2001 con 1.75 caracoles/m².

La proporción sexual analizada para cada una de las fechas en las que se llevó a cabo el muestreo, indicó que no existen diferencias estadísticas (Tabla 14)

Tabla 14. Densidad y proporción sexual del caracol *Plicopurpura patula pansa* por fechas para Potosí Expuesta, Guerrero, México (septiembre de 2000 a diciembre de 2001).

Fecha	Sexo	n	Den rel. org./ m ²	Proporción sexual (H:M)	χ^2 P < 0.05
Sep. 00	Ambos	103	5.15		
	Hembras	49	2.45	0.90 : 1	NO
	Machos	54	2.70		
Dic. 00	Ambos	93	4.65		
	Hembras	49	2.45	1 : 0.89	NO
	Machos	44	2.20		
Mar. 01	Ambos	84	4.20		
	Hembras	40	2.00	0.90 : 1	NO
	Machos	44	2.20		
Jun. 01	Ambos	102	5.10		
	Hembras	54	2.70	1 : 0.88	NO
	Machos	48	2.40		
Sep.01	Ambos	35	1.75		
	Hembras	13	0.65	0.59 : 1	NO
	Machos	22	1.10		
Dic.01	Ambos	80	4.00		
	Hembras	41	2.05	1 : 0.95	NO
	Machos	39	1.95		

3.1.1.2.3.4 Potosí Protegida.

Del total de sitios trabajados en el estado de Guerrero, esta estación fue la de menor abundancia, en ella se colectaron 107 organismos durante el periodo en que se

desarrollo el estudio, estos se dividieron en 52 hembras y 55 machos. La densidad estimada fue de 0.89 organismos/m², dividida en 0.43 hembras y 0.46 machos.

La proporción sexual fue muy cercana a la unidad (0.94 hembras por cada macho) y no presentó diferencias significativas

El análisis por fechas indicó que la densidad más baja se registró en los meses de septiembre y diciembre de 2000 con 0.35 organismos/m² y la más alta en diciembre de 2001 con 1.65 organismos/m².

Al aplicar la prueba de proporciones por cada fecha donde se llevó a cabo la colecta se observó que solo en marzo de 2001 se manifestó la existencia de diferencia significativa (Tablas 3 y 15)

Tabla 15. Densidad y proporción sexual del caracol *Plicopurpura patula pansa* por fechas para Potosí Protegida, Guerrero, México (septiembre de 2000 a diciembre de 2001).

Fecha	Sexo	n	Den rel. org./ m ²	Proporción sexual (H:M)	χ^2 P < 0.05
Sep. 00	Ambos	7	0.35		NO
	Hembras	4	0.20	1 : 0.75	
	Machos	3	0.15		
Dic. 00	Ambos	7	0.35		NO
	Hembras	4	0.20	1 : 0.75	
	Machos	3	0.15		
Mar. 01	Ambos	17	0.85		SI
	Hembras	4	0.20	0.30 : 1	
	Machos	13	0.65		
Jun. 01	Ambos	22	1.10		NO
	Hembras	12	0.60	1 : 0.83	
	Machos	10	0.50		
Sep. 01	Ambos	21	1.05		NO
	Hembras	14	0.70	1 : 0.50	
	Machos	7	0.35		
Dic. 01	Ambos	33	1.65		NO
	Hembras	14	0.70	0.73 : 1	
	Machos	19	0.95		

3.1.2. Estructura de la población.

3.1.2.1 Tallas.

3.1.2.1.1 Promedios, Mínimos, Máximos y Tallas mejor representadas.

3.1.2.1.1.1 Estado de Guerrero.

Las tallas en el Estado de Guerrero, durante todo el ciclo de muestreo, se presentaron en un intervalo de 5.1 a 65.60 mm, con promedio de 20.39 mm (d.e. = 6.04). En hembras fluctuaron de 6.50 a 65.60 mm, promediando 20.40 mm (d.e.= 7.24). En los machos las talla oscilaron de 5.10 a 43.10 mm y presentaron un promedio de 20.39 mm (d.e.= 4.69). La talla promedio más grande durante las diferentes colectas se registro en Junio de 2001 y correspondió a 21.23 mm (d.e= 5.15), para hembras y en machos el mayor promedio en talla también se registró en este mes y fueron de 21.84 (d.e.= 6.10) y 20.71 mm (d.e.= 4.10) respectivamente. El menor promedio se registró para la especie, así como para hembras y machos por separado en el mes de diciembre de 2001, el registro para ambos sexos fue de 19.52 mm (d.e.= 6.13), en hembras de 19.29 mm (d.e.= 7.10) y para machos de 19.77 mm (d.e.= 4.91) (tabla 16, figura 14).

Tabla 16. Tallas y pesos del caracol *Plicopurpura patula pansa* por fechas para el Estado de Guerrero (septiembre de 2000 a diciembre de 2001).

Fecha	Sexo	LONGITUD (mm)				PESO (g)				
		Media	Mínima	Máxima	D. E.	Media	Mínima	Máxima	D. E.	C. V. (%)
Todas	Ambos	20.39	5.10	65.60	6.04	1.86	0.10	41.70	2.01	108
	Hembras	20.40	6.50	65.60	7.24	1.97	0.10	41.70	2.62	132.9
	Machos	20.39	5.10	43.10	4.69	1.75	0.10	14.50	1.21	69.14
Sep. 00	Ambos	20.30	5.10	63.30	6.91	1.98	0.10	40.70	2.66	134.3
	Hembras	20.04	6.50	63.30	8.59	2.13	0.10	40.70	3.59	168.5
	Macho	20.54	5.10	42.20	4.90	1.84	0.10	14.50	1.36	73.91
Dic. 00	Ambos	20.51	7.70	65.60	6.31	1.93	0.10	41.70	2.30	119.17
	Hembras	20.65	8.00	65.60	7.70	2.13	0.10	41.70	3.07	144.1
	Machos	20.38	7.70	38.50	4.68	1.74	0.10	8.90	1.17	67.24
Mar. 01	Ambos	21.16	7.10	47.40	6.05	2.01	0.10	14.00	1.80	89.55
	Hembras	21.82	7.10	47.40	7.32	2.27	0.10	14.00	2.30	101.3
	Machos	20.66	7.30	43.50	4.84	1.81	0.10	13.40	1.29	71.27
Jun. 01	Ambos	21.23	7.60	57.60	5.15	1.93	0.10	29.80	1.71	88.60
	Hembras	21.84	7.60	57.60	6.10	2.14	0.10	29.80	2.23	104.2
	Machos	20.71	9.30	38.10	4.10	1.75	0.10	8.90	1.07	61.14
Sep.01	Ambos	19.96	6.50	43.00	5.30	1.65	0.10	13.70	1.24	75.15
	Hembras	19.53	6.50	43.00	5.94	1.58	0.10	13.70	1.38	87.34
	Macho	20.35	8.40	37.20	4.60	1.73	0.10	9.40	1.08	62.42
Dic.01	Ambos	19.52	7.00	57.00	6.13	1.70	0.10	29.70	2.00	117.64
	Hembras	19.29	7.00	57.00	7.10	1.74	0.10	29.70	2.50	143.6
	Machos	19.77	8.90	38.30	4.91	1.66	0.20	9.70	1.27	76.50

En el periodo de estudio las tallas mejor representadas en hembras estuvieron entre los 12.0 a 25.5 mm y en machos se presentaron de los 15 a los 25.5 mm (figura 18).

3.1.2.1.1.2 Regiones geopolíticas.

El mayor promedio en tallas se presentó la región de la Costa Grande, siendo éste para ambos sexos de 21.96 mm (d.e.= 7.36), en hembras de 22.11 (d.e.= 8.97) y en machos de 21.82 mm (d.e.= 5.43).

El menor promedio en longitud se observó para la región de Acapulco, donde el total organismos presentó 18.43 mm (d.e.= 4.02), las hembras de 18.40 mm (d.e.= 4.74) y machos de 18.41 mm(d.e.= 3.27).

Para ambos sexos la talla mínima y máxima observó en Costa Grande, en las hembras la talla mínima se registró en Costa Grande y Acapulco y la máxima en Costa

Grande, en los machos las tallas mínima y máxima se encontró en Costa Grande, Los datos de promedios, tallas máximas y mínimas por región se reportan en la tabla 17.

Tabla 17. Tallas y pesos caracol *Plicopurpura patula pansa* por fechas para las regiones costeras del Estado de Guerrero, México (septiembre de 2000 a diciembre de 2001).

Fecha	Sexo	LONGITUD (mm)				PESO (g)				
		Media	Mínima	Máxima	D. E.	Media	Mínima	Máxima	D. E.	C. V. (%)
C. CH.	Ambos	20.91	6.90	45.60	5.61	1.99	0.10	15.20	1.61	80.90
	Hembras	20.60	6.90	45.60	6.68	2.02	0.10	15.20	1.95	96.53
	Machos	21.11	7.30	38.30	4.40	1.96	0.10	9.70	1.21	61.73
ACA.	Ambos	18.43	6.50	38.70	4.02	1.29	0.10	9.10	0.85	65.96
	Hembras	18.40	6.50	38.70	4.74	1.29	0.10	9.10	0.99	77.14
	Machos	18.45	7.40	32.70	3.27	1.29	0.10	6.10	0.70	54.38
C. GDE.	Ambos	21.96	5.10	65.60	7.36	2.32	0.10	41.70	2.82	121.5
	Hembras	22.11	6.50	65.60	8.97	2.59	0.10	41.70	3.57	137.8
	Machos	21.82	5.10	43.50	5.43	2.07	0.10	14.50	1.46	70.53

En la Costa Chica, los mayores promedios en talla se registraron en junio de 2001, siendo estos 22.95 mm (d.e.= 4.24) para el total de organismos, 23.46 mm (d.e.= 5.07) en hembras y 22.55 (d.e.= 3.40) en machos. Los promedios más bajos en tallas se

registraron en el mes de diciembre de 2000 y fueron para ambos sexos 19.17 mm (d.e.= 5.91), en hembras de 18.64 (d.e.= 6.89) y machos de 19.73 mm (d.e.= 4.60). La talla más pequeña en hembras fue de 6.90 mm y se presentó en septiembre de 2000 y en machos fue de 7.30 mm y se observó en marzo de 2001. La talla más grande en hembras fue de 45.60 mm y se encontró en junio 2001 y en machos de 38.30 mm y se localizó en diciembre de 2001. (Tabla 18, figura 15)

Tabla 18. Tallas y pesos del caracol *Plicopurpura patula pansa* por fechas para la región de Costa Chica, Guerrero, México (septiembre de 2000 a diciembre de 2001).

Fecha	Sexo	LONGITUD (mm)				PESO (g)				
		Media	Mínima	Máxima	D. E.	Media	Mínima	Máxima	D. E.	C. V. (%)
Sep. 00	Ambos	20.73	6.90	37.10	6.10	2.03	0.10	8.10	1.63	80.29
	Hembras	20.56	6.90	37.10	7.47	2.08	0.10	8.10	2.01	96.63
	Machos	20.88	10.10	33.40	4.64	1.98	0.20	7.10	1.22	61.61
Dic. 00	Ambos	19.17	7.70	39.10	5.91	1.59	0.10	10.60	1.53	96.22
	Hembras	18.64	8.40	39.10	6.89	1.58	0.10	10.60	1.84	116.4
	Macho	19.73	7.70	36.00	4.60	1.60	0.10	8.20	1.12	70
Mar. 01	Ambos	21.77	7.30	40.40	5.39	2.16	0.10	12.60	1.79	82.87
	Hembras	22.32	11.20	40.40	6.40	2.37	0.20	12.60	2.28	96.20
	Machos	21.35	7.30	36.20	4.44	2.00	0.10	8.10	1.29	64.50
Jun. 01	Ambos	22.95	8.60	45.60	4.24	2.38	0.10	15.20	1.57	65.96
	Hembras	23.46	8.60	45.60	5.07	2.57	0.10	15.20	2.00	77.82
	Machos	22.55	13.30	35.70	3.40	2.24	0.50	7.30	1.12	50
Sep.01	Ambos	21.03	8.20	43.00	4.92	1.98	0.10	13.70	1.34	67.67
	Hembras	20.89	8.20	43.00	6.11	2.02	0.10	13.70	1.77	87.82
	Machos	21.16	8.50	30.40	3.57	1.95	0.10	5.00	0.81	41.53
Dic.01	Ambos	20.40	8.90	38.40	6.01	1.92	0.10	11.00	1.67	86.97
	Hembras	19.70	9.20	38.40	6.74	1.82	0.10	11.00	1.82	100
	Macho	21.13	8.90	38.30	5.06	2.02	0.20	9.70	1.50	74.25

En hembras las tallas que mejor se representaron en el período de estudio oscilaron entre los 10.5 a 27 mm y en machos de 18.0 a 25.5 mm (figura 19).

En la región de Acapulco, los promedios más grandes de tallas se presentaron en el mes de diciembre de 2000 siendo estos para ambos sexos de 19.60 mm (d.e.= 4.35),

en hembras 20.29 mm (d.e.= 5.07) y machos de 19.05 mm (d.s.= 3.60). Los promedios más bajos en tallas para el total de organismos y en hembras se hallaron en el mes de septiembre de 2000, los cuales correspondieron a 17.51 mm (d.e.= 4.58) y 16.56 mm (d.e.= 5.21) respectivamente. En los machos, el menor promedio se localizó en el mes de diciembre de 2001 y fue de 17.77 mm (d.e.= 2.58). La talla mínima en hembras se registró en septiembre de 2001 y fue de 6.50 mm, en machos se observó en diciembre de 2000 y fue de 10.00 mm. La talla máxima en hembras que fue de 38.70 se encontró en marzo de 2001 y en machos fue de 37.70 y se presentó en diciembre de 2000. (Tabla 19, figura 16).

Tabla 19. Tallas y pesos del caracol *Plicopurpura patula pansa* por fechas para la región de Acapulco, Guerrero, México (septiembre de 2000 a diciembre de 2001).

Fecha	Sexo	LONGITUD (mm)				PESO (g)				
		Media	Mínima	Máxima	D. E.	Media	Mínima	Máxima	D. E.	C. V. (%)
Sep. 00	Ambos	17.51	7.40	32.50	4.58	1.18	0.10	6.10	0.80	67.79
	Hembras	16.56	7.50	32.50	5.21	1.02	0.10	6.10	0.85	83.33
	Machos	18.41	7.40	28.20	3.69	1.32	0.10	3.60	0.72	54.54
Dic. 00	Ambos	19.60	8.90	38.40	4.35	1.58	0.10	9.10	1.13	71.51
	Hembras	20.29	8.90	38.40	5.07	1.74	0.10	9.10	1.38	79.31
	Macho	19.05	10.00	37.70	3.60	1.46	0.20	6.10	0.86	58.90
Mar. 01	Ambos	18.56	8.30	38.70	4.06	1.33	0.10	7.20	0.90	67.66
	Hembras	18.79	8.30	38.70	4.80	1.37	0.10	7.20	1.13	82.48
	Machos	18.40	10.80	27.00	3.47	1.30	0.20	3.90	0.70	53.84
Jun. 01	Ambos	18.37	7.60	35.30	3.72	1.21	0.10	6.60	0.80	66.11
	Hembras	18.44	7.60	35.30	4.40	1.23	0.10	6.60	0.95	77.23
	Machos	18.32	10.00	29.90	3.04	1.19	0.10	4.30	0.64	53.46
Sep. 01	Ambos	18.60	6.50	29.80	3.31	1.25	0.10	3.80	0.61	48.80
	Hembras	18.52	6.50	29.80	3.66	1.20	0.10	3.80	0.60	50
	Machos	18.66	11.40	28.50	2.93	1.29	0.20	3.70	0.61	47.28
Dic. 01	Ambos	17.99	7.00	29.20	3.64	1.20	0.10	4.40	0.70	58.33
	Hembras	18.21	7.00	29.20	4.46	1.25	0.10	4.40	0.82	65.60
	Macho	17.77	11.00	27.10	2.58	1.15	0.20	3.90	0.55	47.82

El intervalo de tallas en hembras que mejor se representó en la población durante todo el ciclo de estudio se encontró entre los 16.5 a 22.5 mm y en machos de 15 a 24 mm (figura 20).

En la región de la Costa Grande el promedio mayor de tallas se ubicó en el mes de marzo de 2001 y fue para el total de organismos de 23.63 mm (d.e.= 7.35), en hembras de 24.59 mm (d.e.= 9.05) y en machos de 22.84 (d.e.= 5.51). El mínimo promedio en ambos sexos y para machos se presentó en diciembre de 2001 siendo estos de 20.14 mm (d.e.= 7.47) y 20.45 mm (d.e.= 5.74) respectivamente. En hembras el promedio más pequeño se encontró en septiembre de 2001 y fue de 19.48 mm (d.e.= 6.07). La talla mínima para hembras y machos fue de 6.50 y 5.10 mm y se registró en septiembre de 2000, la máxima para hembras fue de 65.60 mm y se encontró en diciembre de 2000 y en machos fue de 43.50 y se halló en marzo de 2001. (tabla 20, figura 17).

Tabla 20. Tallas y pesos del caracol *Plicopurpura patula pansa* por fechas para la región de Costa Grande, Guerrero, México (septiembre de 2000 a diciembre de 2001).

Fecha	Sexo	LONGITUD (mm)				PESO (g)				
		Media	Mínima	Máxima	D. E.	Media	Mínima	Máxima	D. E.	C. V. (%)
Sep. 00	Ambos	22.89	5.10	63.30	8.14	276	0.10	40.70	3.86	139.8
	Hembras	23.38	6.50	63.30	10.44	3.32	0.10	40.70	5.27	158.7
	Machos	22.46	5.10	42.20	5.27	2.26	0.10	14.50	1.72	44.2
Dic. 00	Ambos	22.93	8.00	65.60	7.80	2.68	0.10	41.70	3.48	129.5
	Hembras	23.20	8.00	65.60	9.89	3.15	0.10	41.70	4.75	150.7
	Macho	22.68	11.70	38.50	5.13	2.24	0.30	8.90	1.39	62.05
Mar. 01	Ambos	23.63	7.10	47.40	7.35	2.65	0.10	14.00	2.29	86.41
	Hembras	24.59	7.10	47.40	9.05	3.13	0.10	14.00	2.86	91.37
	Machos	22.84	7.50	43.50	5.51	2.26	0.10	13.40	1.60	70.79
Jun. 01	Ambos	22.70	9.30	57.60	5.66	2.29	0.10	29.80	2.14	93.44
	Hembras	23.87	9.90	57.60	6.65	2.67	0.20	29.80	2.84	106.3
	Machos	21.66	9.30	38.10	4.37	1.95	0.10	8.90	1.12	57.43
Sep.01	Ambos	20.46	7.30	39.00	6.79	1.80	0.10	9.80	1.49	82.77
	Hembras	19.48	7.30	39.00	7.37	1.61	0.10	9.80	1.51	93.78
	Machos	21.38	8.40	37.20	6.07	1.98	0.10	9.40	1.46	73.73
Dic.01	Ambos	20.14	9.00	57.00	7.47	1.95	0.10	29.70	2.74	141.5
	Hembras	19.86	9.00	57.00	8.79	2.07	0.10	29.70	3.55	171.4
	Macho	20.45	9.20	34.60	5.74	1.82	0.20	7.00	1.40	76.92

Las tallas mejor representadas para hembras durante el estudio estuvieron entre los 9.0 a 31.5 mm y en machos de los 16.0 a los 30 mm (figura 21).

3.1.2.1.1.3 Estaciones de Muestreo.

El máximo promedio de tallas para el total de organismos, hembras y machos, se estimó para la estación Potosí Expuesta y fue de 26.03 mm (d.e.= 8.03), 27.23 mm (d.e.= 10.27) y 24.86 (d.e.= 4.65) respectivamente. En la estación Palmitas se registró el promedio mínimo de tallas en ambos sexos y de igual manera para hembras y machos este se estimó respectivamente en a 17.28 mm (d.e.= 3.61), 17.07 mm (d.e.= 4.39) y 17.47 mm (d.e.= 2.71). Los resultados de longitud para las estaciones se encuentra en la tabla 21.

Los resultados por cada estación por fecha de colecta en relación a los promedios de longitud, tallas máximas y mínimas se encuentran en las tablas 22 a la 30.

Tabla 21. Tallas y pesos caracol *Plicopurpura patula pansa* para nueve estaciones de colecta en el Estado de Guerrero, México (septiembre de 2000 a diciembre de 2001).

Estación	Sexo	LONGITUD (mm)				PESO (g)				
		Media	Mínima	Máxima	D. E.	Media	Mínima	Máxima	D. E.	C. V. (%)
Maldo.	Ambos	20.75	7.70	45.60	6.70	2.04	0.10	15.20	2.01	98.52
	Hembras	20.00	8.20	45.60	7.36	1.95	0.10	15.20	2.31	118.4
	Machos	21.63	7.70	38.30	5.73	2.14	0.10	8.50	1.60	74.76
Peñitas.	Ambos	21.74	6.90	39.10	4.18	2.13	0.10	10.60	1.18	55.39
	Hembras	22.39	6.90	39.10	5.50	2.35	0.10	10.60	1.57	66.80
	Machos	21.30	11.50	30.40	2.85	1.99	0.30	5.60	0.77	38.69
Ventura	Ambos	20.10	7.30	40.80	6.01	1.79	0.10	12.60	1.68	93.85
	Hembras	19.68	8.40	40.80	6.83	1.78	0.10	12.60	1.94	108.9
	Machos	20.53	7.30	33.80	5.01	1.81	0.10	9.70	1.36	75.13
Zool.	Ambos	19.35	8.30	38.70	4.10	1.47	0.10	7.60	0.93	63.26
	Hembras	19.51	8.30	38.70	4.74	1.50	0.10	7.60	1.10	73.33
	Machos	19.22	10.00	32.10	3.46	1.43	0.10	6.00	0.77	53.84
Palmitas	Ambos	17.28	6.50	38.40	3.61	1.07	0.10	9.10	0.66	61.68
	Hembras	17.07	6.50	38.40	4.39	1.04	0.10	9.10	0.77	74.03
	Machos	17.47	7.40	32.70	2.71	1.11	0.10	6.10	0.54	48.64
Tlaco.	Ambos	19.94	7.10	60.20	7.93	1.93	0.10	31.30	2.54	131.6
	Hembras	19.00	7.10	60.20	8.91	1.88	0.10	31.30	3.09	164.3
	Machos	20.89	8.40	43.50	6.68	1.98	0.10	14.50	1.83	92.42
Tronco.	Ambos	21.04	5.10	57.00	5.57	1.83	0.10	29.70	1.73	94.53
	Hembras	21.50	6.50	57.00	6.82	2.02	0.10	29.70	2.34	115.8
	Machos	20.64	5.10	35.30	4.16	1.67	0.10	6.40	0.90	53.89
Potosí Expuesta	Ambos	26.03	8.10	65.60	8.03	3.70	0.10	41.70	4.23	114.3
	Hembras	27.23	8.10	65.60	10.27	4.56	0.10	41.70	5.70	125
	Machos	24.86	11.10	42.20	4.65	2.86	0.20	11.70	1.51	57.79
Potosí Prote.	Ambos	23.90	7.30	38.10	6.72	2.67	0.10	8.50	1.91	71.53
	Hembras	23.25	7.30	38.10	8.46	2.72	0.10	8.50	2.35	86.69
	Machos	24.52	14.40	35.80	4.48	2.63	0.50	7.30	1.39	52.85

Tabla 22. Tallas y pesos del caracol *Plicopurpura patula pansa* por fechas para la estación de Punta Maldonado, Guerrero, México (septiembre de 2000 a diciembre de 2001).

Fecha	Sexo	LONGITUD (mm)				PESO (g)				
		Media	Mínima	Máxima	D. E.	Media	Mínima	Máxima	D. E.	C. V. (%)
Sep. 00	Ambos	21.47	10.10	36.60	7.66	2.38	0.20	8.10	2.09	87.81
	Hembras	20.26	12.30	36.60	8.08	2.16	0.30	8.10	2.45	113.4
	Machos	22.37	10.10	30.70	7.40	2.55	0.20	4.80	1.83	71.76
Dic. 00	Ambos	15.30	7.70	38.80	5.64	0.90	0.10	9.00	1.50	166.6
	Hembras	14.53	9.00	38.80	5.03	0.75	0.10	9.00	1.36	181.3
	Macho	16.91	7.70	36.00	6.53	1.23	0.10	8.20	1.74	141.4
Mar. 01	Ambos	21.92	11.40	39.70	6.89	2.28	0.20	10.30	2.28	100
	Hembras	22.11	11.40	39.70	7.75	2.39	0.20	10.30	2.64	110.4
	Machos	21.73	12.40	36.20	5.95	2.16	0.30	8.10	1.85	85.64
Jun. 01	Ambos	25.93	16.60	45.60	6.02	3.46	0.70	15.20	2.79	80.63
	Hembras	28.15	16.60	45.60	7.36	4.53	0.70	15.20	3.65	80.57
	Machos	24.23	17.90	35.70	4.14	2.65	1.00	7.30	1.52	70.79
Sep.01	Ambos	20.44	8.20	43.00	4.60	1.78	0.10	13.70	1.46	82.02
	Hembras	20.15	8.20	43.00	5.54	1.79	0.10	13.70	1.84	102.7
	Machos	20.81	15.30	28.40	3.02	1.78	0.80	4.40	0.72	40.44
Dic.01	Ambos	23.61	8.90	38.30	4.99	2.57	0.20	8.50	1.51	58.75
	Hembras	23.20	10.50	34.10	5.51	2.46	0.20	7.50	1.57	63.82
	Macho	23.96	8.90	38.30	4.52	2.66	0.20	8.50	1.47	55.26

Tabla 23. Tallas y pesos caracol *Plicopurpura patula pansa* por fechas para la estación de Playa las Peñitas, Guerrero, México (septiembre de 2000 a diciembre de 2001).

Fecha	Sexo	LONGITUD (mm)				PESO (g)				
		Media	Mínima	Máxima	D. E.	Media	Mínima	Máxima	D. E.	C. V. (%)
Sep. 00	Ambos	20.59	6.90	37.10	4.90	1.94	0.10	7.90	1.24	63.91
	Hembras	20.94	6.90	37.10	6.78	2.11	0.10	7.90	1.73	81.99
	Machos	20.31	11.50	24.90	2.74	1.81	0.30	3.40	0.64	35.35
Dic. 00	Ambos	22.31	13.70	39.10	4.37	2.22	0.40	10.60	1.42	63.96
	Hembras	24.22	14.70	39.10	5.27	2.78	0.40	10.60	1.85	66.54
	Macho	20.94	13.70	29.20	2.94	1.82	0.40	4.30	0.81	44.50
Mar. 01	Ambos	22.10	14.60	31.20	2.97	2.12	0.50	5.50	0.82	38.67
	Hembras	22.91	14.60	31.20	3.68	2.29	0.50	5.50	1.07	46.72
	Machos	21.57	15.20	28.40	2.29	2.01	0.60	4.10	0.60	29.85
Jun. 01	Ambos	21.61	8.60	30.20	3.06	2.10	0.10	5.60	0.79	37.61
	Hembras	21.53	8.60	30.20	3.89	2.07	0.10	4.40	0.84	40.57
	Machos	21.65	13.30	30.00	2.50	2.12	0.50	5.60	0.78	36.79
Sep.01	Ambos	21.60	9.40	35.10	3.96	2.13	0.20	7.20	0.99	46.47
	Hembras	21.72	9.40	35.10	5.14	2.19	0.20	7.20	1.27	57.99
	Machos	21.52	12.80	30.40	3.04	2.10	0.40	5.00	0.77	36.66
Dic.01	Ambos	22.18	9.20	38.40	5.13	2.29	0.10	8.60	1.56	68.12
	Hembras	22.38	9.20	38.40	6.66	2.46	0.10	8.60	2.03	82.52
	Macho	22.01	14.00	27.80	3.30	2.14	0.40	4.50	0.98	45.79

Tabla 24. Tallas y pesos caracol *Plicopurpura patula pansa* por fechas para la estación Playa Ventura, Guerrero, México (septiembre de 2000 a diciembre de 2001).

Fecha	Sexo	LONGITUD (mm)				PESO (g)				
		Media	Mínima	Máxima	D. E.	Media	Mínima	Máxima	D. E.	C. V. (%)
Sep. 00	Ambos	20.61	9.30	36.00	6.92	1.99	0.10	7.80	1.88	94.97
	Hembras	20.22	9.30	36.00	8.19	2.01	0.10	7.80	2.19	108.9
	Machos	21.05	12.80	33.40	5.28	1.98	0.40	7.10	1.50	75.75
Dic. 00	Ambos	18.46	8.40	34.20	5.55	1.34	0.10	6.60	1.31	97.76
	Hembras	17.35	8.40	34.20	6.22	1.22	0.10	6.60	1.59	103.3
	Macho	19.53	12.10	27.60	4.63	1.46	0.30	3.70	0.96	65.75
Mar. 01	Ambos	21.20	7.30	40.40	6.34	2.12	0.10	12.60	2.22	104.7
	Hembras	21.80	11.20	40.40	7.54	2.45	0.30	12.60	2.94	120
	Machos	20.77	7.30	33.10	5.37	1.88	0.10	6.60	1.50	79.78
Jun. 01	Ambos	22.85	13.70	36.50	3.58	2.17	0.50	7.40	1.14	52.53
	Hembras	22.96	13.70	36.50	3.59	2.17	0.50	7.40	1.10	50.59
	Machos	22.74	15.30	32.50	3.61	2.17	0.60	6.60	1.19	54.83
Sep.01	Ambos	20.87	8.50	40.80	6.15	1.97	0.10	11.70	1.60	81.21
	Hembras	20.86	9.00	40.80	7.47	2.09	0.10	11.70	2.09	100
	Machos	20.88	8.50	29.70	4.60	1.86	0.10	4.50	0.92	49.46
Dic.01	Ambos	17.89	9.50	36.30	5.85	1.40	0.10	11.00	1.65	117.8
	Hembras	17.07	9.50	36.30	6.12	1.27	0.10	11.00	1.64	129.1
	Macho	18.91	10.00	33.80	5.36	1.58	0.20	9.70	1.66	105

Tabla 25. Tallas y pesos caracol *Plicopurpura patula pansa* por fechas para la estación Zoológico, Guerrero, México (septiembre de 2000 a diciembre de 2001).

Fecha	Sexo	LONGITUD (mm)				PESO (g)				
		Media	Mínima	Máxima	D. E.	Media	Mínima	Máxima	D. E.	C. V. (%)
Sep. 00	Ambos	18.38	8.30	28.20	4.71	1.32	0.10	3.60	0.88	66.66
	Hembras	17.26	8.30	27.50	5.10	1.10	0.10	3.30	0.87	79.09
	Machos	19.48	11.20	28.20	4.03	1.54	0.10	3.60	0.85	55.19
Dic. 00	Ambos	20.87	8.90	36.40	4.62	1.86	0.10	7.60	1.25	67.20
	Hembras	21.74	8.90	36.40	5.35	2.08	0.10	7.60	1.51	72.59
	Macho	20.13	10.00	32.10	3.76	1.68	0.20	6.00	0.93	55.35
Mar. 01	Ambos	18.95	9.70	38.70	4.52	1.43	0.20	7.20	1.05	73.42
	Hembras	19.37	9.70	38.70	5.50	1.50	0.20	7.20	1.36	90.66
	Machos	18.83	11.20	27.00	3.68	1.37	0.20	3.90	0.74	54.01
Jun. 01	Ambos	19.36	9.10	35.30	3.70	1.38	0.10	6.60	0.88	63.76
	Hembras	19.72	9.10	35.30	4.38	1.47	0.10	6.60	1.08	73.46
	Machos	19.09	14.10	29.90	3.09	1.31	0.50	4.30	0.70	53.43
Sep. 01	Ambos	19.23	9.40	29.80	3.22	1.38	0.10	3.80	0.63	45.65
	Hembras	19.17	9.40	29.80	3.40	1.32	0.10	3.80	0.58	43.93
	Machos	19.27	11.40	28.50	3.08	1.42	0.20	3.70	0.66	46.47
Dic. 01	Ambos	19.28	10.60	29.20	3.51	1.43	0.20	4.40	0.77	53.84
	Hembras	20.06	10.60	29.20	3.77	1.57	0.20	4.40	0.84	53.50
	Macho	18.46	12.00	27.10	3.02	1.28	0.30	3.90	0.67	52.34

TABLA 26

Tabla 26. Tallas y pesos caracol *Plicopurpura patula pansa* por fechas para la estación Palmitas, Guerrero, México (septiembre de 2000 a diciembre de 2001).

Fecha	Sexo	LONGITUD (mm)				PESO (g)				
		Media	Mínima	Máxima	D. E.	Media	Mínima	Máxima	D. E.	C. V. (%)
Sep. 00	Ambos	16.75	7.40	32.50	4.34	1.05	0.10	6.10	0.69	65.71
	Hembras	15.91	7.50	32.50	5.26	0.95	0.10	6.10	0.82	86.31
	Machos	17.51	7.40	23.00	3.12	1.14	0.10	2.70	0.52	45.61
Dic. 00	Ambos	18.18	10.60	38.40	3.54	1.27	0.20	9.10	0.88	69.29
	Hembras	18.54	10.60	38.40	4.10	1.33	0.20	9.10	1.33	100
	Macho	17.91	10.80	32.70	3.04	1.23	0.20	6.10	0.71	57.72
Mar. 01	Ambos	17.99	8.30	27.00	3.24	1.20	0.10	3.40	0.62	51.66
	Hembras	18.26	8.30	27.00	3.46	1.18	0.10	3.40	0.60	50.84
	Machos	17.82	10.80	26.30	3.10	1.21	0.20	3.40	0.64	52.89
Jun. 01	Ambos	17.04	7.60	30.70	3.33	0.98	0.10	4.50	0.59	60.20
	Hembras	17.00	7.60	30.70	3.97	0.97	0.10	4.50	0.70	77.77
	Machos	17.09	10.00	23.90	2.52	0.99	0.10	2.60	0.46	46.46
Sep. 01	Ambos	17.39	6.50	28.30	3.14	1.00	0.10	3.10	0.48	48
	Hembras	17.51	6.50	28.30	3.86	1.01	0.10	3.10	0.58	57.42
	Machos	17.24	11.70	22.20	1.94	0.98	0.40	1.90	0.32	32.65
Dic. 01	Ambos	16.66	7.00	26.80	3.30	0.96	0.10	3.30	0.52	54.16
	Hembras	16.19	7.00	26.80	4.29	0.90	0.10	3.30	0.63	70
	Macho	17.11	11.00	23.70	1.86	1.03	0.20	2.70	0.37	35.92

Tabla 27. Tallas y pesos caracol *Plicopurpura patula pansa* por fechas para la estación Piedra de Tlacoyunque, Guerrero, México (septiembre de 2000 a diciembre de 2001).

Fecha	Sexo	LONGITUD (mm)				PESO (g)				
		Media	Mínima	Máxima	D. E.	Media	Mínima	Máxima	D. E.	C. V. (%)
Sep. 00	Ambos	23.82	7.70	60.20	8.81	307	0.10	31.30	4.30	140
	Hembras	22.18	7.70	60.20	12.19	3.35	0.10	31.30	6.08	181.4
	Machos	25.18	12.80	40.20	4.07	2.85	0.30	14.50	1.88	65.96
Dic. 00	Ambos	24.74	10.80	46.50	7.28	3.10	0.10	14.40	2.44	78.70
	Hembras	25.55	10.80	46.50	8.80	3.56	0.10	14.40	3.09	86.79
	Macho	24.15	11.70	38.50	5.94	2.76	0.30	8.90	1.79	64.85
Mar. 01	Ambos	21.82	7.10	46.20	9.36	2.54	0.10	14.00	3.06	120.4
	Hembras	21.35	7.10	46.20	11.27	2.68	0.10	14.00	3.58	133.5
	Machos	22.26	11.40	43.50	7.24	2.41	0.20	13.40	2.51	104.1
Jun. 01	Ambos	21.15	9.30	38.00	4.90	1.85	0.10	8.90	1.50	81.08
	Hembras	21.82	13.90	38.00	5.60	2.02	0.40	8.90	2.06	101.9
	Machos	20.64	9.30	28.50	4.32	1.72	0.10	4.00	0.88	51.16
Sep. 01	Ambos	15.71	8.30	34.80	7.10	1.06	0.10	6.70	1.54	145.2
	Hembras	14.14	8.30	32.40	6.57	0.82	0.10	5.60	1.34	163.4
	Machos	17.42	8.40	34.80	7.33	1.33	0.10	6.70	1.71	128.5
Dic. 01	Ambos	17.67	9.00	34.60	6.14	1.25	0.10	7.00	1.38	110.4
	Hembras	17.08	9.00	34.20	6.17	1.14	0.10	6.60	1.35	118.4
	Macho	18.43	9.20	34.60	6.04	1.39	0.20	7.00	1.41	110.4

Tabla 28. Tallas y pesos caracol *Plicopurpura patula pansa* por fechas para la estación Troncones, Guerrero, México (septiembre de 2000 a diciembre de 2001).

Fecha	Sexo	LONGITUD (mm)				PESO (g)				
		Media	Mínima	Máxima	D. E.	Media	Mínima	Máxima	D. E.	C. V. (%)
Sep. 00	Ambos	19.02	5.10	35.30	5.18	1.42	0.10	6.40	1.02	71.83
	Hembras	18.88	6.50	34.60	6.36	1.45	0.10	5.20	1.23	84.82
	Machos	19.14	5.10	35.30	3.83	1.39	0.10	6.40	0.79	56.83
Dic. 00	Ambos	19.18	8.00	34.80	5.64	1.50	0.10	6.60	1.20	80
	Hembras	17.89	8.00	34.80	6.41	1.31	0.10	6.60	1.32	100.7
Mar. 01	Ambos	20.46	12.20	34.50	4.45	1.69	0.30	6.20	1.05	62.13
	Hembras	22.19	7.50	35.50	5.47	2.05	0.10	6.30	1.21	59.02
	Machos	24.01	9.30	35.50	6.19	2.53	0.20	6.30	1.43	56.52
Jun. 01	Ambos	20.78	7.50	32.40	4.42	1.68	0.10	4.80	0.85	50.59
	Hembras	21.49	9.90	36.40	5.15	1.85	0.20	6.40	1.19	64.32
	Machos	22.66	9.90	36.40	6.00	2.12	0.20	6.40	1.42	66.98
Sep. 01	Ambos	20.56	12.60	32.00	4.15	1.63	0.30	4.80	0.91	55.82
	Hembras	22.63	9.20	38.80	4.45	1.99	0.10	7.50	1.03	51.75
	Machos	23.22	9.20	38.80	4.80	2.09	0.10	7.50	1.18	57.28
Dic. 01	Ambos	22.13	13.50	33.10	4.09	1.94	0.50	5.10	0.89	45.87
	Hembras	21.49	9.70	57.00	6.93	2.37	0.20	29.70	3.73	157.3
	Macho	23.33	9.70	57.00	9.24	3.11	0.20	29.70	5.30	107.4

Tabla 29. Tallas y pesos caracol *Plicopurpura patula pansa* por fechas para la estación Potosí Expuesta, Guerrero, México (septiembre de 2000 a diciembre de 2001).

Fecha	Sexo	LONGITUD (mm)				PESO (g)				
		Media	Mínima	Máxima	D. E.	Media	Mínima	Máxima	D. E.	C. V. (%)
Sep. 00	Ambos	29.09	15.40	63.30	8.04	4.98	0.70	40.70	5.54	111.2
	Hembras	32.31	15.40	63.30	9.61	6.76	0.70	40.70	7.39	109.3
	Machos	26.17	18.00	42.20	4.73	3.36	1.10	11.70	1.99	59.22
Dic. 00	Ambos	25.87	9.00	65.60	8.75	3.73	0.10	41.70	5.52	147.9
	Hembras	27.57	9.00	65.60	11.36	4.99	0.10	41.70	7.37	147.6
	Macho	23.98	15.00	31.60	3.61	2.33	0.60	4.70	0.91	39.05
Mar. 01	Ambos	26.05	8.10	47.40	6.84	3.30	0.10	13.80	2.38	72.12
	Hembras	27.78	8.10	47.40	8.64	4.12	0.10	13.80	3.09	75
	Machos	24.48	11.10	33.10	4.18	2.56	0.20	5.80	1.04	40.62
Jun. 01	Ambos	26.13	14.60	57.60	6.07	3.56	0.40	29.80	3.33	93.53
	Hembras	27.26	14.60	57.60	7.46	4.13	0.40	29.80	4.37	105.8
	Machos	24.85	17.80	38.10	3.65	2.92	1.10	8.90	1.24	42.46
Sep. 01	Ambos	25.88	9.30	39.00	6.64	3.45	0.20	9.80	2.05	59.42
	Hembras	23.01	9.30	39.00	8.65	2.86	0.20	9.80	2.52	88.11
	Machos	27.58	16.50	37.20	4.53	3.79	0.90	9.40	1.69	44.59
Dic. 01	Ambos	22.21	10.00	55.30	9.47	2.74	0.20	20.90	3.47	126.6
	Hembras	21.50	10.00	55.30	11.85	2.97	0.20	20.90	4.62	155.5
	Macho	22.96	11.80	34.30	6.12	2.49	0.30	6.50	1.54	61.84

Tabla 30. Tallas y pesos caracol *Plicopurpura patula pansa* por fechas para la estación Potosí Protegida, Guerrero, México (septiembre de 2000 a diciembre de 2001).

Fecha	Sexo	LONGITUD (mm)				PESO (g)				
		Media	Mínima	Máxima	D. E.	Media	Mínima	Máxima	D. E.	C. V. (%)
Sep. 00	Ambos	27.01	16.10	33.30	6.68	3.28	0.80	5.10	1.76	53.65
	Hembras	31.42	29.90	33.30	1.53	4.47	3.50	5.10	0.74	16.55
	Machos	21.13	16.10	28.20	6.30	1.70	0.80	3.30	1.38	81.17
Dic. 00	Ambos	27.88	15.70	35.80	8.78	4.42	0.60	8.30	3.10	70.13
	Hembras	30.65	15.70	35.80	9.96	5.70	0.60	8.30	3.48	61.05
	Macho	24.20	16.40	29.20	6.84	2.73	0.70	4.00	1.77	64.83
Mar. 01	Ambos	27.33	21.10	35.80	3.58	3.22	1.10	7.30	1.49	46.27
	Hembras	27.75	23.40	32.90	4.42	3.32	1.80	5.80	1.78	53.61
	Machos	27.20	21.10	35.80	3.49	3.20	1.10	7.30	1.48	46.25
Jun. 01	Ambos	22.05	15.50	28.70	3.31	1.67	0.50	3.50	0.79	47.30
	Hembras	21.97	15.50	27.90	3.78	1.67	0.50	3.20	0.83	49.70
	Machos	22.16	18.90	28.70	2.84	1.67	0.80	3.50	0.78	46.70
Sep. 01	Ambos	18.14	7.30	28.00	7.22	1.41	0.10	3.40	1.18	83.68
	Hembras	15.68	7.30	28.00	7.52	1.02	0.10	3.10	1.13	110.7
	Machos	23.05	17.60	27.30	3.04	2.18	0.190	3.40	0.92	42.20
Dic. 01	Ambos	25.53	13.40	38.10	6.46	3.36	0.40	8.50	2.04	60.71
	Hembras	21.17	13.40	38.10	8.28	3.79	0.40	8.50	2.66	70.10
	Macho	25.05	14.40	31.40	4.92	3.04	0.50	5.70	1.43	47.03

Las tallas mejor representadas por estación durante el periodo de estudio fueron:

Punta Maldonado.

Hembras de 10.5 a 27 mm y machos de 15.0 a 28.5 (figura 22).

Playa las Peñitas.

Hembras de 18 a 28.5 y machos de 18 a 25.5 mm (figura 23).

Playa Ventura.

Hembras de 10.5 a 27 mm y machos de 12 a 28.5 mm (figura 24).

Zoológico.

Hembras de 16.5 a 22.5 mm y machos de 15 a 22.5 mm (figura 25).

Palmitas.

Hembras de 16.5 a 21 mm y machos de 15 a 21 mm (figura 26).

Piedra de Tlacoyunque.

Hembras de 9.0 a 19.5 mm y machos de 10.5 a 30.0 mm (figura 27).

Troncones.

Hembras de 18 a 25.5 y en machos de 16.5 a 24.0 mm (figura 28).

Potosí Expuesta.

Hembras de 21.0 a 33.0 mm y machos de 21 a 30.0 mm (figura 29).

Potosí Protegida.

Debido a los pocos organismos que se colectaron en esta estación y a la variedad de tallas, es difícil hablar de las tallas mejor representadas; sin embargo, en hembras se presentan con mayor abundancia las de 21.0 a 22.5 mm y las de 33 a 34.5 mm. En los machos se presenta más clara la distribución por tallas y las que se consideraron mejor representadas fueron de 19.5 a 30 mm (figura 30).

3.1.2.1.2 Análisis de los promedios en tallas.

3.1.2.1.2.1 Regiones geopolíticas.

El anova indicó diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) entre las medias de longitud de los caracoles de las tres regiones geopolíticas que conforman la zona costera del estado de Guerrero. Al realizar este análisis por sexo se observó un resultado similar.

Se encontró la existencia de tres grupos de medias en el análisis para ambos sexos, así como para hembras y machos por separado. El grupo que correspondió a las medias de longitud más pequeñas fue el de los organismos de la región Acapulco, un grupo intermedio en longitud que fue el de Costa Chica y un tercer grupo, con el promedio más grande en longitud que perteneció a la Costa Grande. (tabla 31)

3.1.2.1.2.2 Estaciones de muestreo.

El anova arrojó la existencia de diferencias significativas ($p < 0.05$) entre las medias de largo de los caracoles púrpura de las estaciones de muestreo.

Se formaron cinco grupos de medias. El grupo con la media más pequeña se encuentra compuesto solo por la estación Palmitas que corresponde a la región Acapulco y el grupo con las medias más grandes se conformó por las estaciones Potosí Protegida y Potosí Expuesta, ambas estaciones corresponden a la región de la Costa Grande (tabla 32).

Tabla 31. Grupos de medias de longitud en el *Plicopurpura patula pansa* de las regiones geopolíticas costeras del Estado de Guerrero (septiembre de 2000 a diciembre de 2001).

Análisis de homogeneidad de varianzas (largo mm)

Para ambos sexos

Estadístico de Levene	gl 1	gl 2	Sig
263.939	2	6195	.000

Para hembras

Estadístico de Levene	gl 1	gl 2	Sig
149.505	2	2941	.000

Para machos

Estadístico de Levene	gl 1	gl 2	Sig
138.798	2	3251	.000

ANOVA ambos sexos(largo mm)

	Suma de cuadrados	gl	Cuadrado de la media	F	Sig.
Entre grupos	14576.822	2	7288.411	213.419	.000
Dentro de los grupos	211563.194	6195	34.151		
Total	226140.016	6197			

Para hembras

	Suma de cuadrados	gl	Cuadrado de la media	F	Sig.
Entre grupos	7385.610	2	3692.805	73.874	.000
Dentro de los grupos	147014.345	2941	49.988		
Total	154399.955	2943			

Para machos

	Suma de cuadrados	gl	Cuadrado de la media	F	Sig.
Entre grupos	7318.715	2	3659.357	184.669	.000
Dentro de los grupos	64421.139	3251	19.816		
Total	71739.854	3253			

Determinación de grupos de medias.

	REGIÓN	N	COMPARACIÓN MÚLTIPLE DE MEDIAS GRUPOS (C DE DUNNETT)		
			1	2	3
			AMBOS SEXOS	ACAPULCO	2232	18.43
	COSTA CHICA	1739		20.91	
	COSTA GRANDE	2227			21.65
HEMBRAS	ACAPULCO	1041	18.40		
	COSTA CHICA	828		20.69	
	COSTA GRANDE	1075			22.11
MACHOS	ACAPULCO	1191	18.45		
	COSTA CHICA	911		21.11	
	COSTA GRANDE	1152			21.82

Tabla 32. Grupos de medias en longitud del *Plicopurpura patula pansa* sin diferenciar sexo de las estaciones de colecta en el Estado de Guerrero (septiembre de 2000 a diciembre de 2001).

Análisis de homogeneidad de varianzas (largo mm)						
Estadístico de Levene		gl 1	gl 2	Sig		
101.687		8	6189	.000		
ANOVA ambos sexos(largo mm)						
	Suma de cuadrados	gl	Cuadrado de la media	F	Sig.	
Entre grupos	30032.704	8	3754.088	118.476	.000	
Dentro de los grupos	196107.312	6189	31.686			
Total	226140.016	6197				
ESTACIÓN	N	COMPARACION DE MÚLTIPLE DE MEDIAS GRUPOS (C DE DUNNETT)				
		1	2	3	4	5
PALMITAS	1001	17.28				
ZOOLOGICO	1231		19.35			
TLACOYUNQUE	671		19.94	19.94		
VENTURA	623		20.10	20.10		
MALDONADO	431		20.75	20.75	20.75	
TRONCONES	952		21.04	21.04	21.04	
PEÑITAS	685			21.74	21.74	
P. PROTEGIDA	107				23.90	23.90
P. EXPUESTA	497					26.03

El anova realizado para los sexos por separado, señalo la existencia de diferencias ($p < 0.05$) en las hembras, formándose cuatro grupos de medias, destacando de nuevo la presencia en el grupo uno de las estaciones correspondientes a la región de

Acapulco y en los grupos con el promedio de largo más grande se encontraron las

estaciones de la región Costa Grande. En los machos las diferencias estadísticas entre los promedios de largo también existieron ($p < 0.05$), el número de grupos que se formó

fue de cuatro, ocurriendo el mismo fenómeno que en las hembras, las estaciones de

Acapulco se ubican en los grupos con promedios más pequeños y las de Costa Grande

aquellos que tienen los promedios mas grandes (tabla 33).

Tabla 33. Grupos de medias en longitud del *Plicopurpura patula pansa* diferenciando sexo de las estaciones de colecta en el Estado de Guerrero (septiembre de 2000 a diciembre de 2001).

Análisis de homogeneidad de varianzas en hembras(largo mm)						
Estadístico de Levene	gl 1	gl 2	Sig			
44.294	8	2935	.000			
Análisis de homogeneidad de varianzas en machos(largo mm)						
Estadístico de Levene	gl 1	gl 2	Sig			
78.102	8	3245	.000			
ANOVA hembras (largo mm)						
	Suma de cuadrados	gl	Cuadrado de la media	F	Sig.	
Entre grupos	20099.801	8	2512.475	54.908	.000	
Dentro de los grupos	134300.155	2935	45.758			
Total	154399.955	2943				
ANOVA machos (largo mm)						
	Suma de cuadrados	gl	Cuadrado de la media	F	Sig.	
Entre grupos	12109.513	8	1513.689	82.373	.000	
Dentro de los grupos	59630.341	3245	18.376			
Total	71739.854	3253				
SEXO	ESTACIÓN	N	COMPARACIÓN MÚLTIPLE DE MEDIAS GRUPOS (C DE DUNNETT)			
			1	2	3	4
HEMBRAS	PALMITAS	474	17.07			
	TLACOYUNQUE	336		19.00		
	ZOOLOGICO	567		19.51		
	VENTURA	316		19.68		
	MALDONADO	232		20.00	20.00	
	TRONCONES	441			21.50	
	PEÑITAS	280			22.39	
	POTOSÍ PROTEGIDA	52			23.25	23.25
POTOSÍ EXPUESTA	246				27.25	
MACHOS	PALMITAS	527	17.47			
	ZOOLOGICO	664		19.22		
	VENTURA	307			20.53	
	TRONCONES	511			20.64	
	TLACOYUNQUE	335			20.89	
	PEÑITAS	405			21.30	
	MALDONADO	199			21.63	
	POTOSÍ PROTEGIDA	55				24.52
POTOSÍ EXPUESTA	251				24.86	

3.1.2.1.3 Análisis de las tallas promedio por sitio y fechas de muestreo

El análisis de las tallas promedio entre todos los sitios (tratamientos) y las fechas de muestreo (bloques), nos indicó la existencia de diferencias significativas ($p < 0.05$)

entre los tratamientos, mientras que en los bloques dichas diferencias no se presentaron ($p > 0.05$).

Este análisis también se aplicó para comparar entre los sitios de muestreo por región geopolítica y por fecha de colecta y los resultados fueron similares a los obtenidos en el realizado para todos los sitios.

3.1.2.1.4 Análisis de la densidad y tallas.

El análisis de clasificación jerárquica realizado con base en la densidad y el promedio de tallas de todo el ciclo de muestro de cada estación sin diferenciar sexo, indicó que el grupo con menos distancia se encuentra conformado por los sitios de Playa Ventura y Piedra de Tlacoyunque, y que las estaciones de Costa Chica (Punta Maldonado, Playa Ventura y Peñitas), junto con Piedra de Tlacoyunque conforman un grupo que se caracteriza por ser uno de los de menor distancia, lo que revela la mayor homogeneidad de las poblaciones de caracol en la región de la Costa Chica. Otro grupo

que se forma, pero presenta una mayor distancia entre los sitios es de la Playa Zoológico y Palmitas, ambas ubicadas en la región de Acapulco. Otro grupo importante a destacar, aunque presentan mayor distancia, es el que integran los sitios de Potosí Expuesta y Potosí Protegida. Las estaciones que presentaron mayor distancia y por lo tanto mayor heterogeneidad en densidades y tallas fueron las correspondientes a las de la Costa Grande (gráfica 18).

Este análisis realizado para cada sexo arrojó resultados, tanto para hembra como para machos muy parecidos a los que se obtuvieron en el análisis sin diferenciar sexo (figuras 32 y 33).

Figura 14

Promedios de talla del *Plicopurpura patula pansa* por fecha de colecta para el Estado de Guerrero

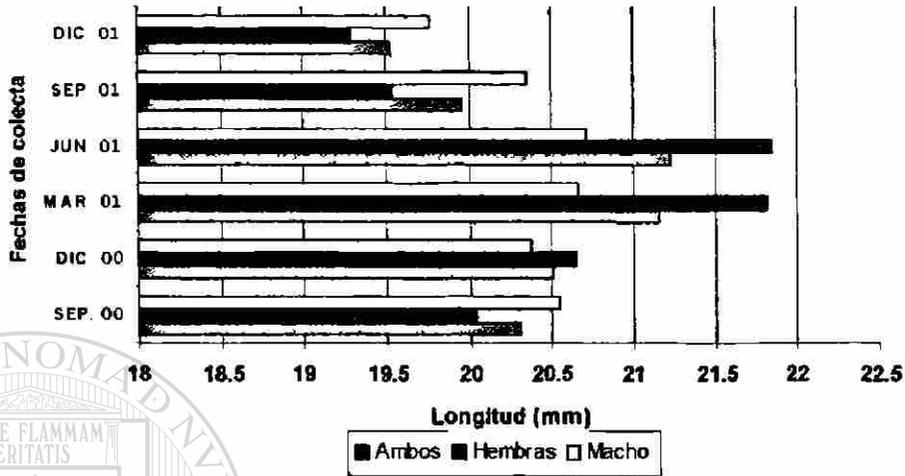


Figura 15

Promedios de talla del *Plicopurpura patula pansa* por fecha de colecta para la región de la Costa Chica.

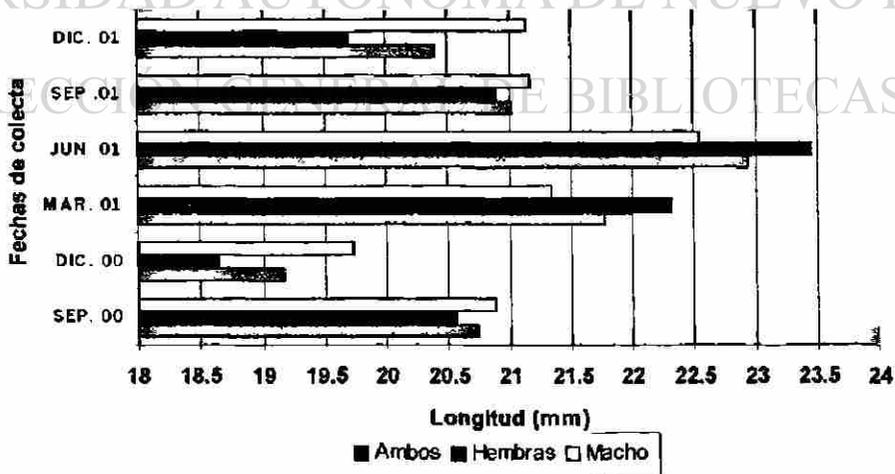


Figura 16
Promedios de talla del *Plicopurpura patula pansa* por fecha de colecta para la región de Acapulco.

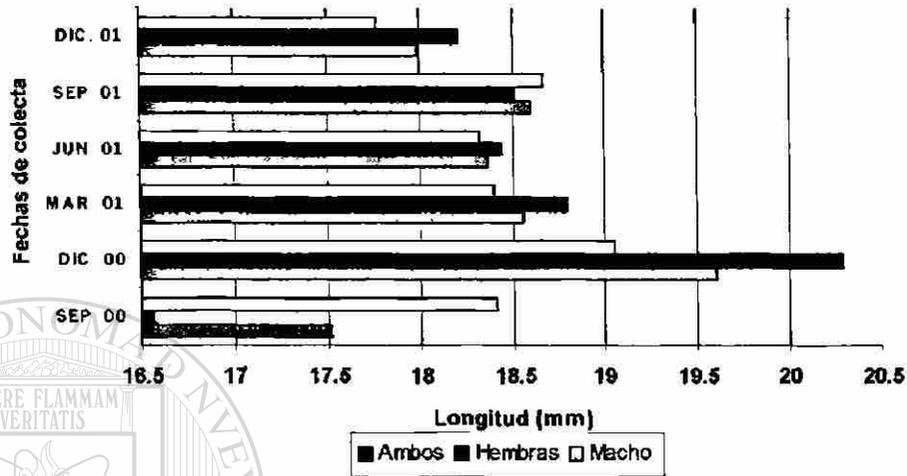


Figura 17
Promedios de talla del *Plicopurpura patula pansa* por fecha de colecta para la región de Costa Grande.

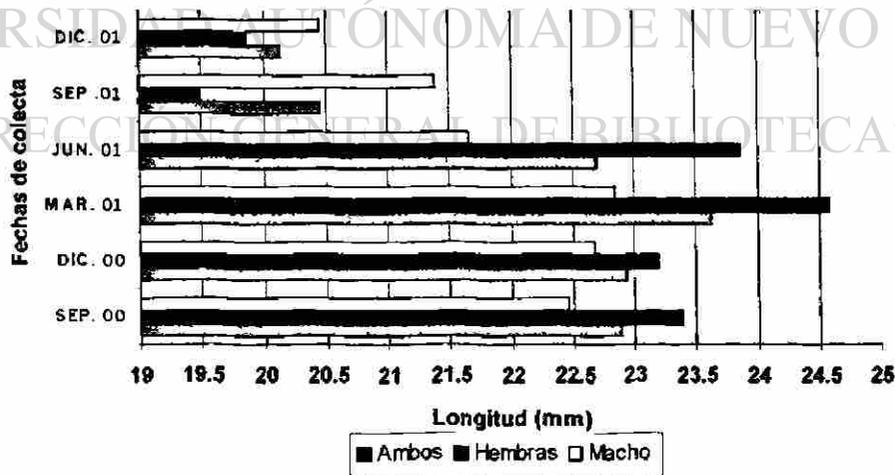


Figura 18. Histograma de distribución de frecuencia de tallas para el *Plicopurpura patula pansa* en el Estado de Guerrero (septiembre de 2000 a diciembre de 2001).

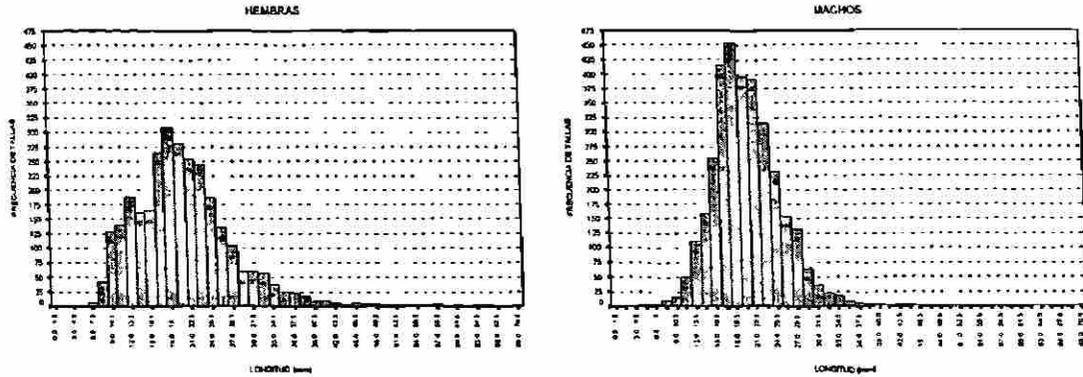
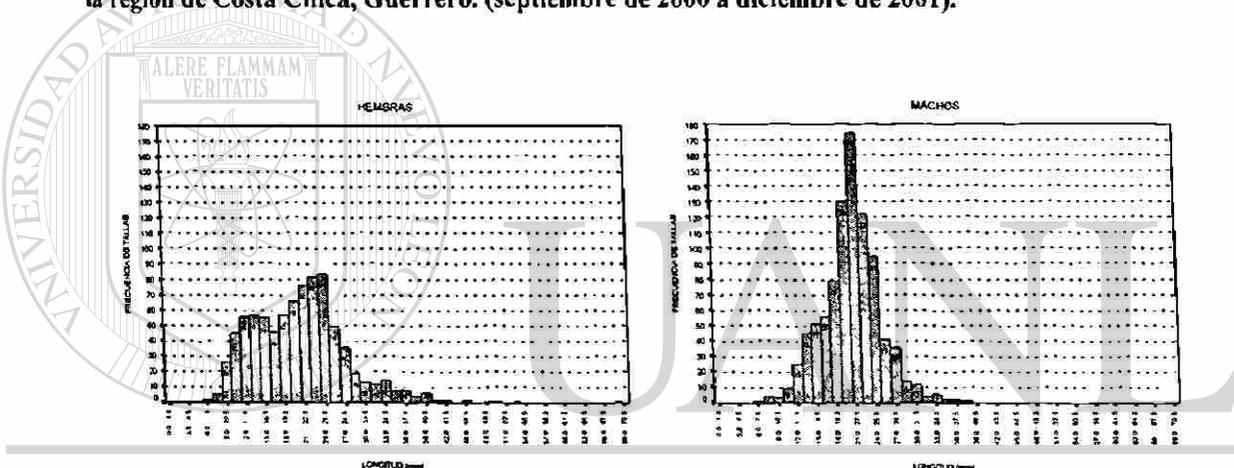


Figura 19. Histograma de distribución de frecuencia de tallas para el *Plicopurpura patula pansa* en la región de Costa Chica, Guerrero. (septiembre de 2000 a diciembre de 2001).



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Figura 20. Histograma de distribución de frecuencia de tallas para el *Plicopurpura patula pansa* en la región de Acapulco, Guerrero. (septiembre de 2000 a diciembre de 2001).

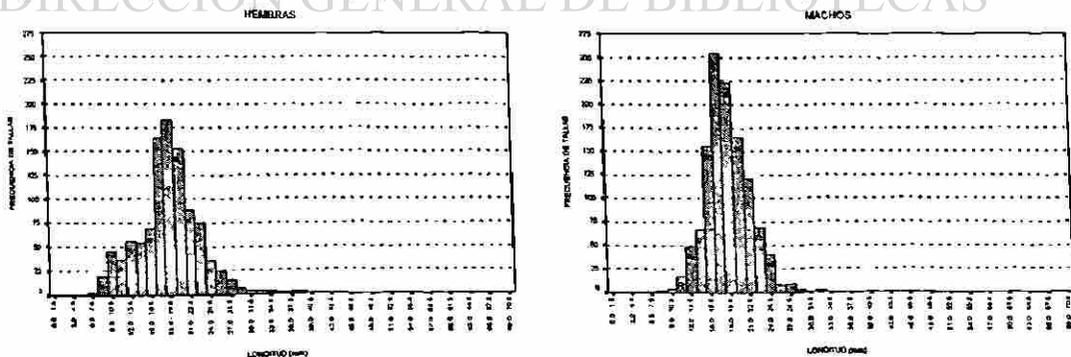


Figura 21. Histograma de distribución de frecuencia de tallas para el *Plicopurpura patula pansa* en la región Costa Grande, Guerrero. (septiembre de 2000 a diciembre de 2001).

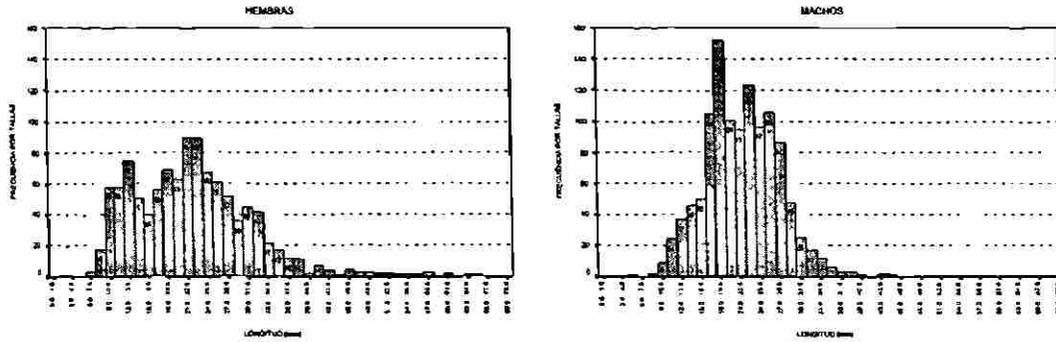


Figura 22. Histograma de distribución de frecuencia de tallas para el *Plicopurpura patula pansa* en Punta Maldonado, Guerrero. (septiembre de 2000 a diciembre de 2001).

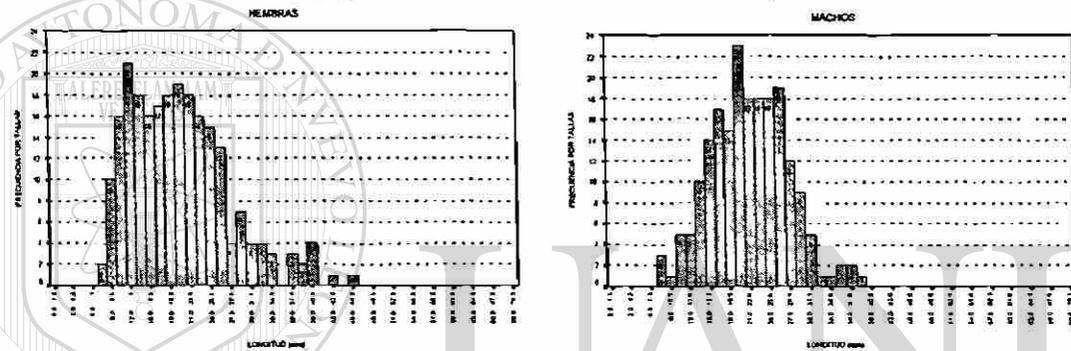


Figura 23. Histograma de distribución de frecuencia de tallas para el *Plicopurpura patula pansa* en Playa las Peñitas, Guerrero. (septiembre de 2000 a diciembre de 2001).

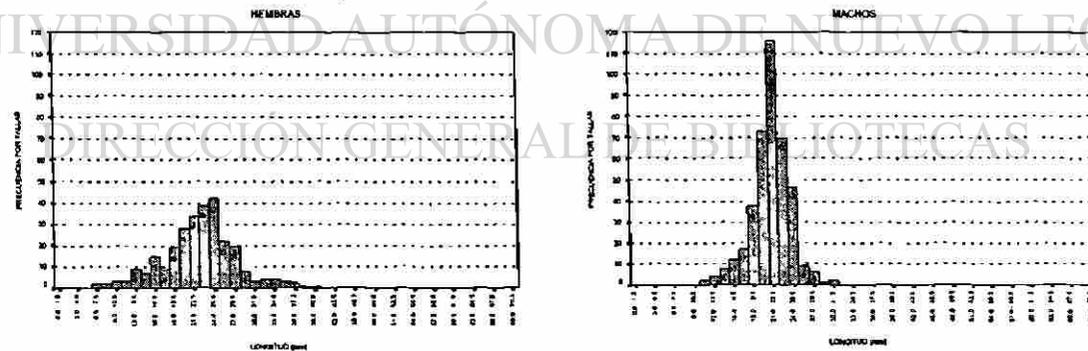


Figura 24. Histograma de distribución de frecuencia de tallas para el *Plicopurpura patula pansa* en Playa Ventura, Guerrero. (septiembre de 2000 a diciembre de 2001).

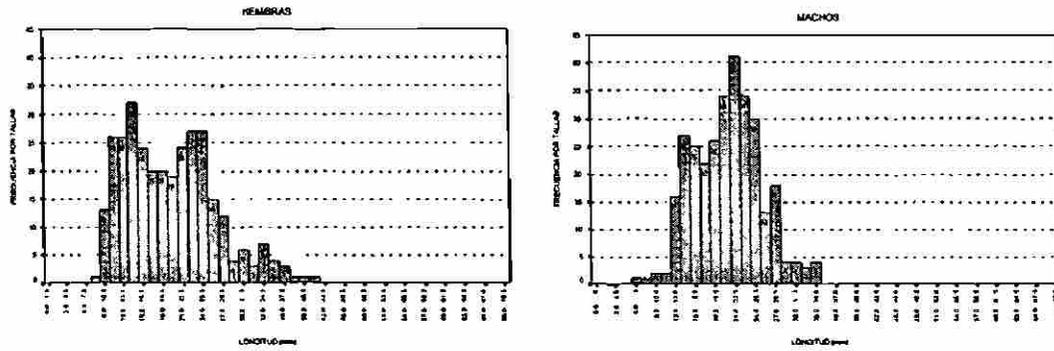


Figura 25. Histograma de distribución de frecuencia de tallas para el *Plicopurpura patula pansa* en Zoológico, Guerrero. (septiembre de 2000 a diciembre de 2001).

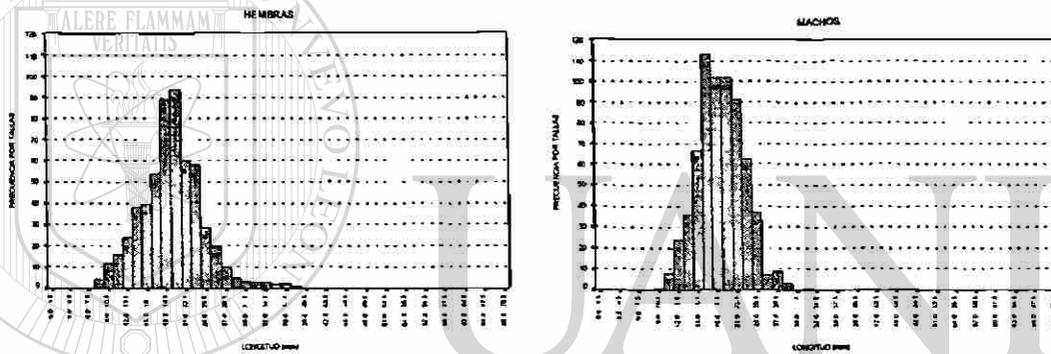


Figura 26. Histograma de distribución de frecuencia de tallas para el *Plicopurpura patula pansa* en Palmitas, Guerrero. (septiembre de 2000 a diciembre de 2001).

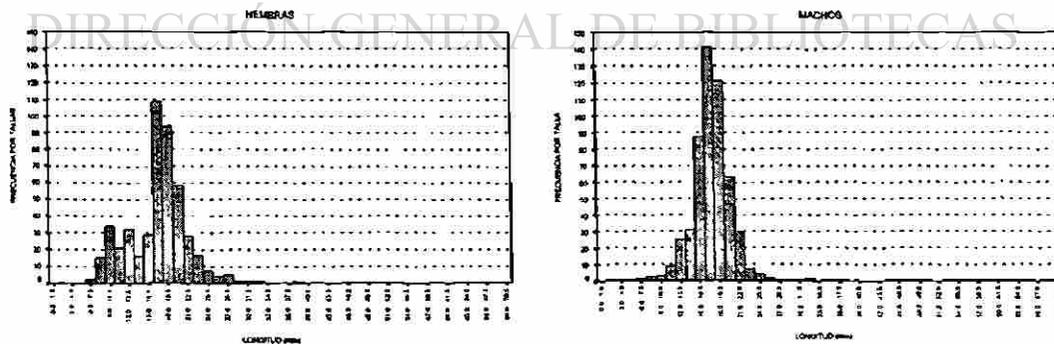


Figura 27. Histograma de distribución de frecuencia de tallas para el *Plicopurpura patula pansa* en Piedra de Tlacoyunque, Guerrero. (septiembre de 2000 a diciembre de 2001).

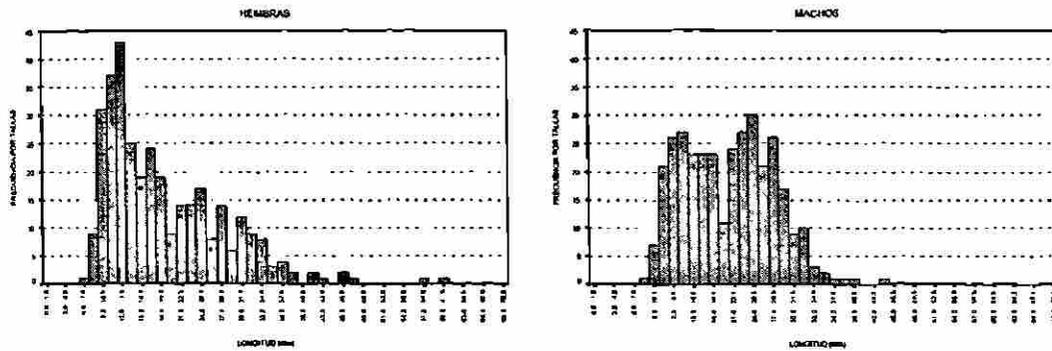


Figura 28. Histograma de distribución de frecuencia de tallas para el *Plicopurpura patula pansa* en Troncones, Guerrero. (septiembre de 2000 a diciembre de 2001).

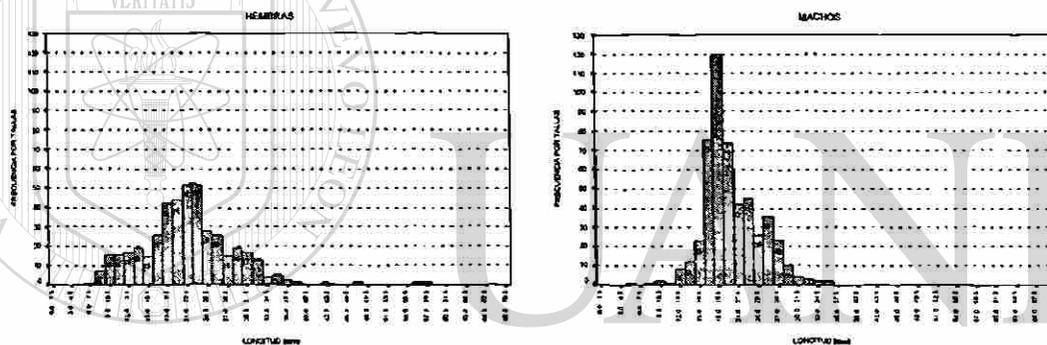


Figura 29. Histograma de distribución de frecuencia de tallas para el *Plicopurpura patula pansa* en Potosí Expuesta, Guerrero. (septiembre de 2000 a diciembre de 2001).

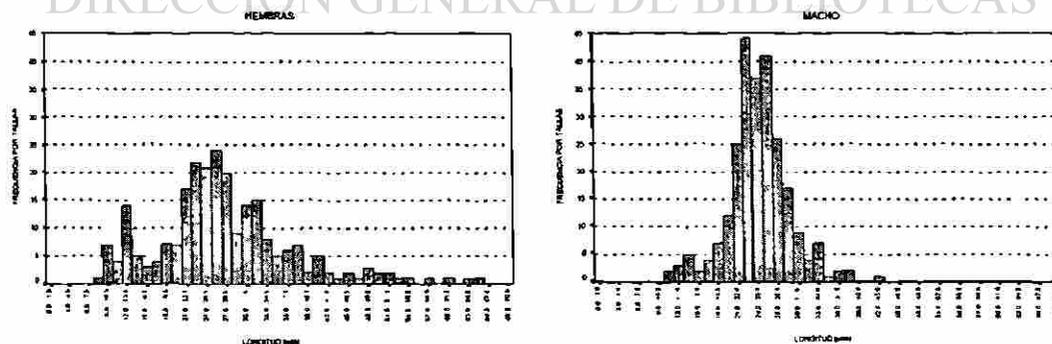


Figura 30. Histograma de distribución de frecuencia de tallas para el *Plicopurpura patula pansa* en Potosí Protegida, Guerrero. (septiembre de 2000 a diciembre de 2001).

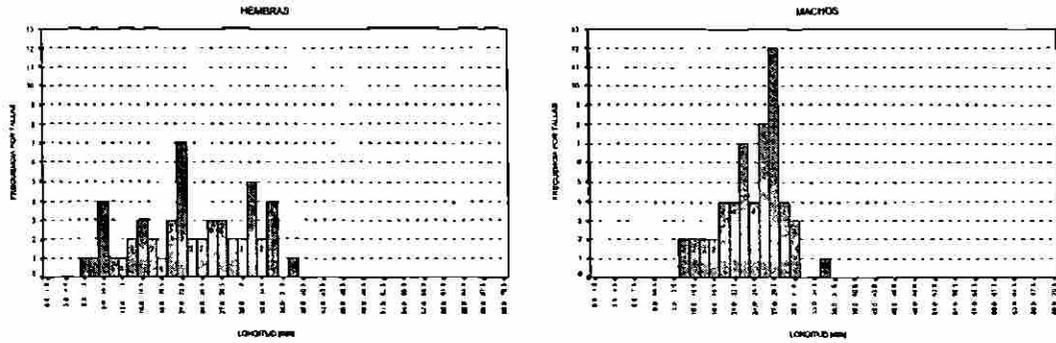


Figura 31. Dendrograma de los grupos de playas rocosas obtenidos a partir de un análisis jerárquico de la densidad relativa y tallas promedio sin diferenciar sexo de *Plicopurpura patula pansa* en el Estado de Guerrero, México.

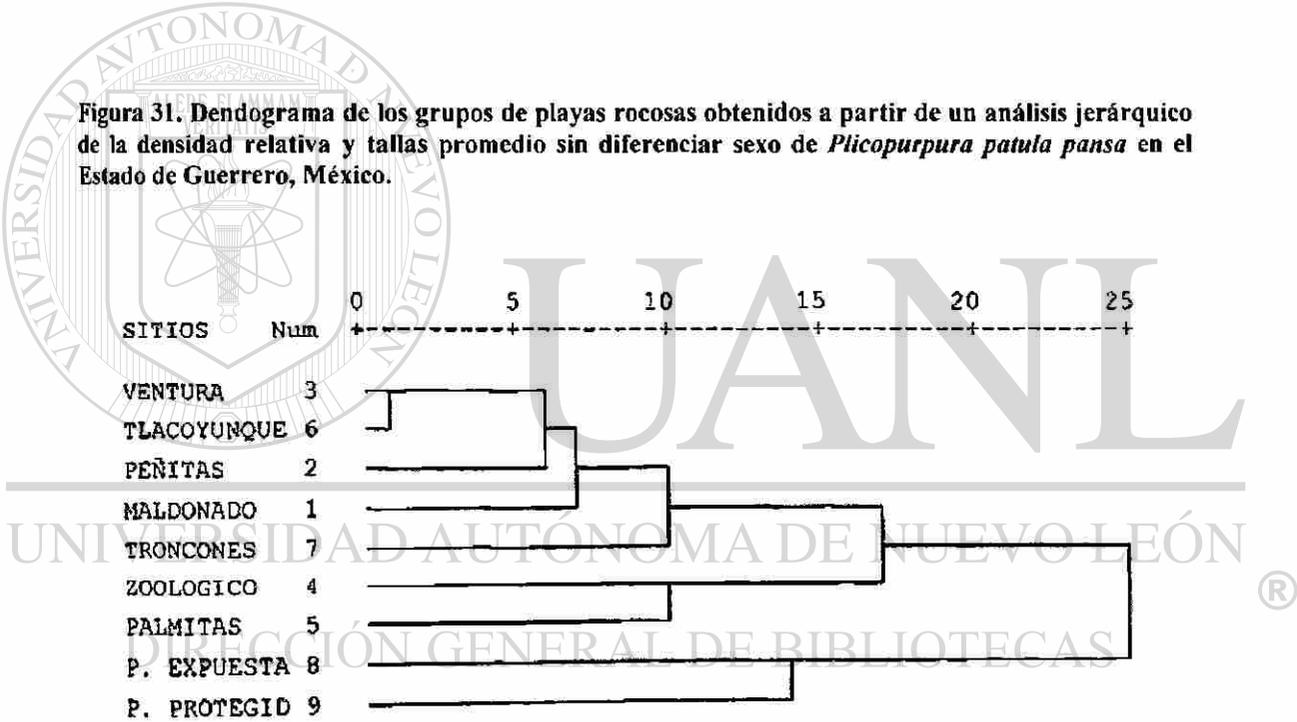


Figura 32. Dendograma de los grupos de playas rocosas obtenidos a partir de un análisis jerárquico de la densidad relativa y tallas promedio de las hembras de *Plicopurpura patula pansa* en el Estado de Guerrero, México.

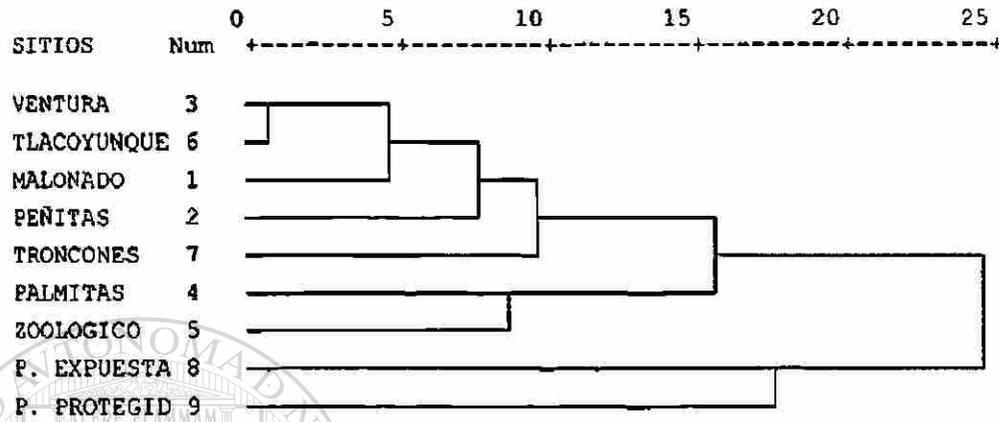
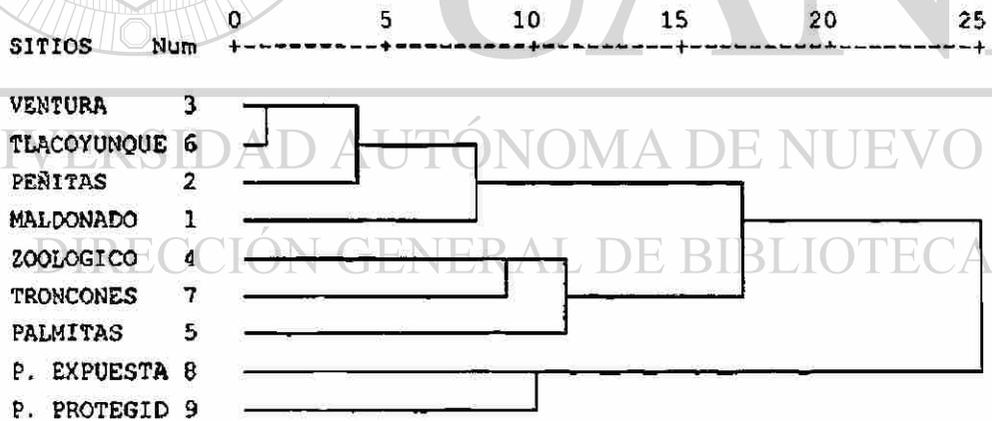


Figura 33. Dendograma de los grupos de playas rocosas obtenidos a partir de un análisis jerárquico de la densidad relativa y tallas promedio de los machos de *Plicopurpura patula pansa* en el Estado de Guerrero, México.



3.1.2.2 Pesos

Para el Estado de Guerrero el promedio de peso registrado para todos los organismos fue de 1.86 g (d.s= 2.01), oscilando entre los 0.10 a 41.70 g. Las hembras mostraron un promedio de 1.97 g (d.e.= 2.62) y los machos de 1.75 g (d.e.= 1.21). Los pesos promedios, máximos y mínimos por cada fecha de colecta se reportan en la tabla 16.

El promedio de peso mayor por región se encontró en la Costa Grande, siendo este de 2.32 g (d.e.= 2.82). Las hembras mostraron un promedio de 2.50 g (d.e.= 3.57) y los machos de 2.07 g (d.e.= 1.46). La Costa Chica presentó el promedio de peso intermedio entre las regiones con 1.99 g (d.e.= 1.61), Las hembras de esta región promediaron en peso 2.02 g (d.e.= 1.95) y los machos 1.96 g (d.e.= 1.21). El promedio más pequeño en peso lo presentó Acapulco con 1.29 g (d.e.= 0.85), las hembra y machos promediaron 1.29 g (d.e.= 0.99 y 0.70 respectivamente). (Tabla 17). Los pesos para las regiones por cada una de las fechas de colecta se reportan en las tablas 18, 19 y 20

Los promedios en peso durante el periodo de estudio entre las estaciones de colecta para el total de organismos oscilaron entre 1.07 g (d.e.= 0.66) en Peñitas y 3.70 (d.e.= 4.23) en Potosí Expuesta. Las hembras entre 1.04 g (d.e.= 0.77) en Peñitas y 4.56 g (d.e.=5.70) en Potosí Expuesta. Los machos estuvieron en el intervalo de 1.11 g (d.e.= 0.54) a 2.86 g (d.e.= 1.51), presentándose en las mismas estaciones que anteriormente se mencionaron. Los pesos promedio, máximos y mínimos se reportan en la tabla 21.

Los pesos por estación de colecta para cada una de las fechas se reportan en las tablas 22 a la 30.

Los datos de peso son los de mayor dispersión, para el estado de Guerrero se observa un coeficiente de variación para el total de organismos de 108%, para las hembras fue de 132.9% y los machos presentaron una variación mucho menor y fue de 69.14%. Al analizar esta variación por fechas se advirtió que en las hembras osciló de 87.3 a 168.5% y estas presentaron los niveles máximos del coeficiente de variación en los meses de septiembre de 2000 y diciembre de 2000 y 2001, en tanto que los machos, el coeficiente de variación observó fluctuaciones en las diferentes fechas de colecta de 61.1 a 76.50%, que comparado con las variaciones en hembras es bastante menor (tabla 16, figura 34).

En las tres regiones el coeficiente de variación en peso de las hembras presentó un valor más alto con respecto a los machos.

Entre las hembras la menor variación se registró en la región de Acapulco donde el promedio de tallas es el menor y las tallas más pequeñas se encuentran mejor representadas. La mayor variación en Costa Grande donde el promedio de tallas es mayor y se encuentran las tallas más grandes mejor representadas (tabla 17).

Analizando las fluctuaciones del coeficiente de variación de peso en hembras por fecha en cada una de las regiones, se observó que en la Costa Chica (tabla 18.) alcanzó su máximo valor en la colecta de diciembre de 2000, seguido por las colectas de diciembre de 2001 y septiembre de 2000. en las colectas de marzo y junio se presentó una disminución importante de este coeficiente (figura 34). Las variaciones en las estaciones ubicadas en esta región también muestran que sus máximos se encuentran en las colectas diciembre de 2000 o 2001, y la variación disminuye en las colectas de marzo y junio de 2001 (tabla 22 a 24, figura 35.)

En la Costa Grande (tabla 20), la máxima variación se encontró en la colecta de diciembre de 2001, seguida por la de septiembre de 2000 y la de diciembre de 2001. En las colectas de marzo y junio el coeficiente presentó una disminución considerable (figura 34). En las cuatro estaciones que corresponden a esta región se da de manera similar a lo reportado para la región (tabla 27 a 30, figura 35).

En la región de Acapulco (tabla 19), el coeficiente de variación es similar durante las colectas de septiembre y diciembre de 2000 y marzo de 2001, descendiendo en junio y alcanzando su valor más bajo en septiembre de 2001, aumentando de nuevo en diciembre de 2001 (figura 34). Esta región presenta un comportamiento algo diferente con respecto a las otras dos, sin embargo, al analizar las estaciones, se muestra que en palmitas, el máximo coeficiente de variación se alcanzó en diciembre de 2000 y disminuye de manera importante en marzo, patrón parecido al que siguen las otras estaciones. En zoológico se observa un comportamiento diferente de las fluctuaciones del coeficiente de variación, dado que este mostró su valor máximo en la colecta de marzo de 2001, disminuyendo en junio de 2001 y llegando a su punto mínimo en septiembre de 2001 (tablas 25 y 26, figura 35).

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Figura 34. Fluctuación del coeficiente de variación en hembras y machos de *Plicopurpura patula pansa* en el Estado de Guerrero y por cada una de las regiones analizadas (septiembre de 2000 a diciembre de 2001).

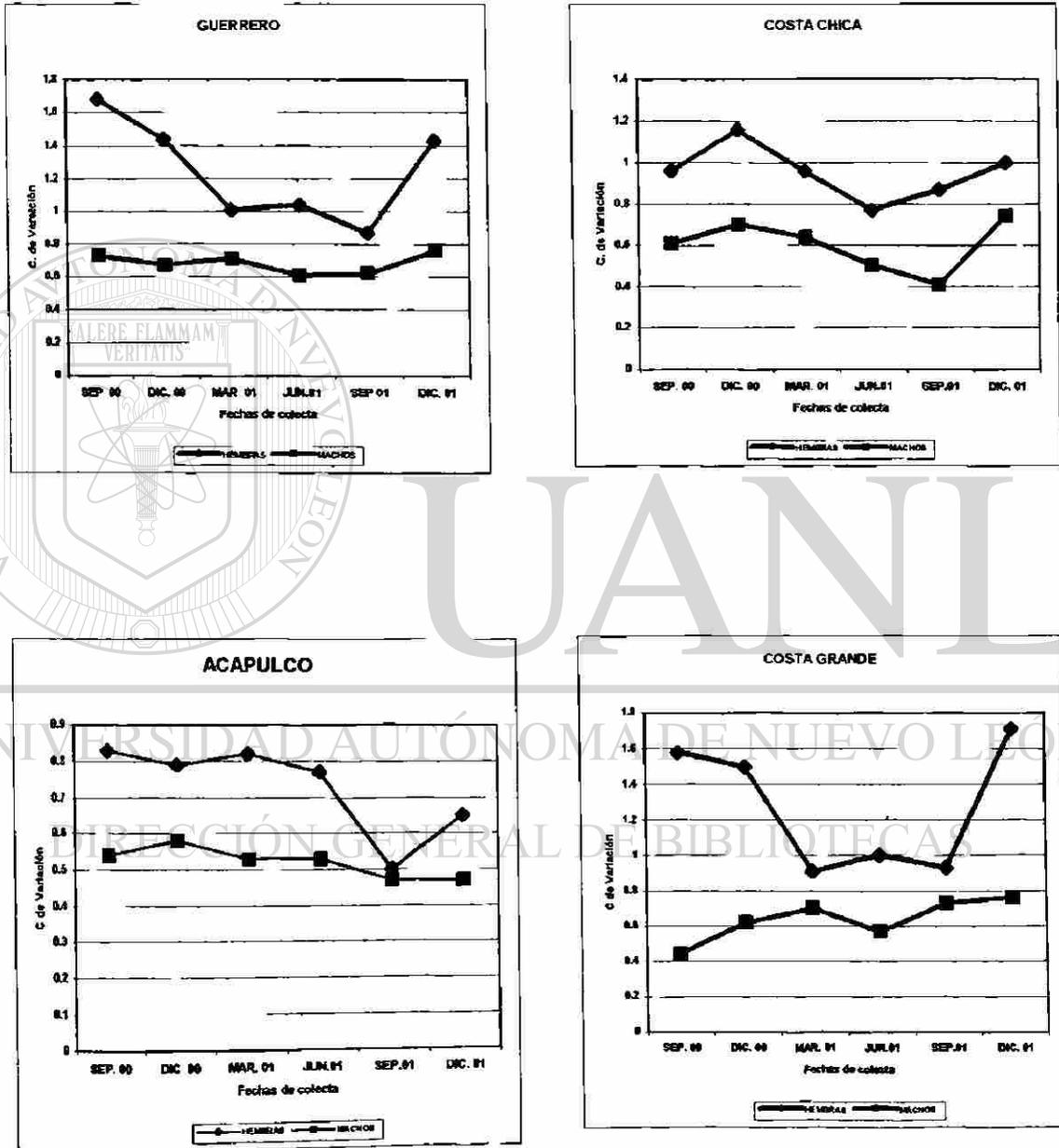
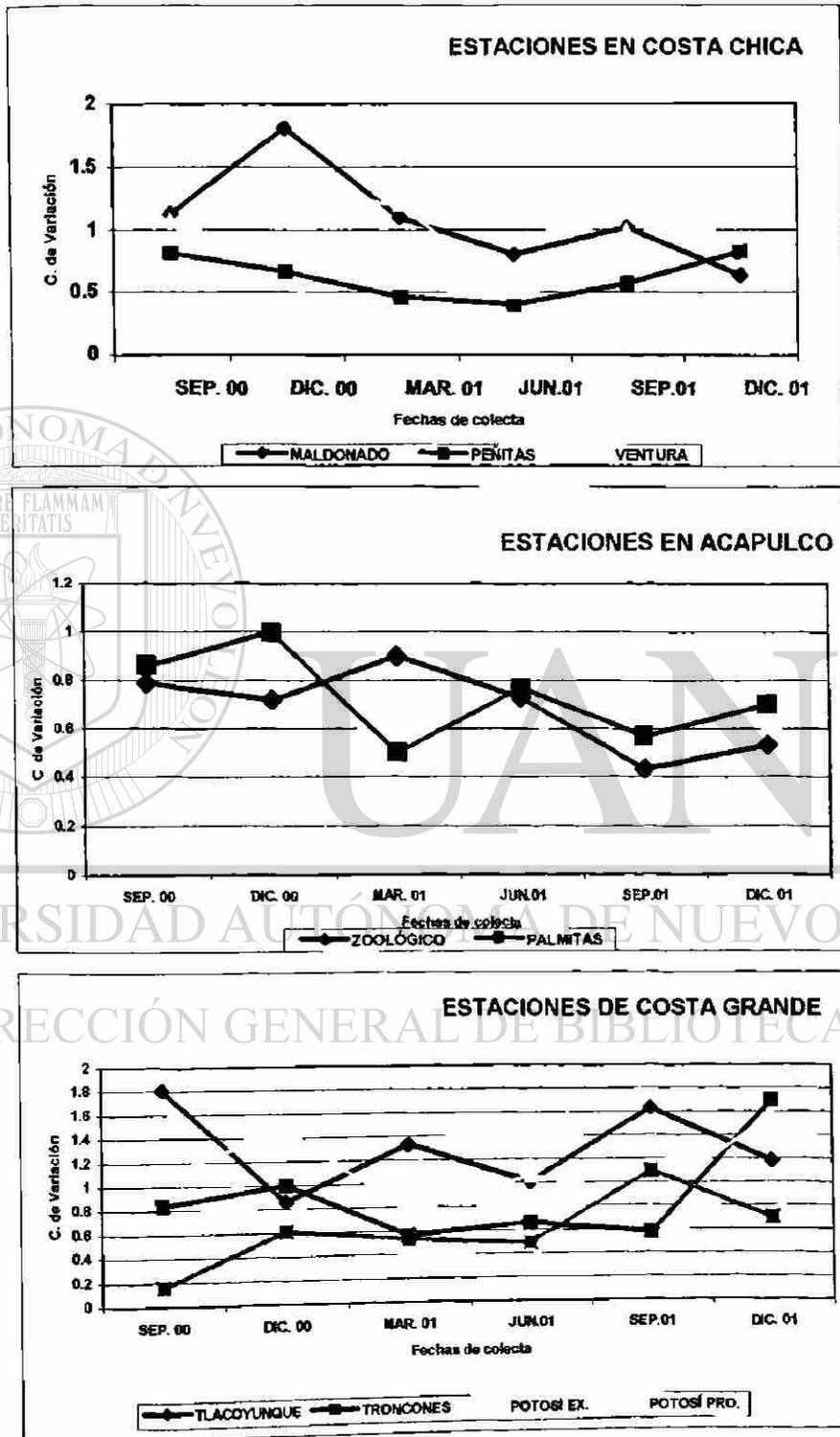


Figura 35. Fluctuaciones del coeficiente de variación en peso de la población de hembras del *Plicopurpura patula pansa* en las estaciones de muestreo por región del Estado de Guerrero, México (septiembre de 2000 a diciembre de 2001).



3.1.3- Reclutamiento

El reclutamiento para el estado de Guerrero se observó durante todas las fechas de colecta, pero este presentó su mayor intensidad en septiembre de 2000 y 2001, seguido por diciembre de 2000 y 2001. Durante marzo y junio la cantidad de reclutas disminuyó considerablemente (figura 36).

En la región de Costa Chica el mayor reclutamiento fue en las colectas de diciembre de 2000 y septiembre de 2001. El reclutamiento más bajo se advirtió en marzo y junio (figura 37).

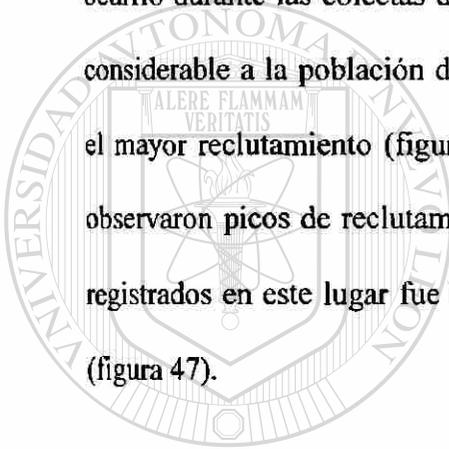
En Acapulco, la cantidad más grande de reclutas se observó en septiembre de 2000 y diciembre 2001. Marzo y junio se presentaron como las fechas con menor número de reclutas colectados (figura 38.).

En la región de la Costa Grande el grupo de reclutas más grande se observó en la colecta de septiembre de 2001, seguido por la de septiembre de 2000. La colecta de junio, al igual que en las otras regiones que abarcó el presente estudio, fue la de menor presencia de organismos reclutas (figura 39.).

El análisis en las tres estaciones que fueron muestreadas en la Costa Chica, indicó que el patrón que se presentó en las regiones se cumple de manera individual para estas estaciones, siendo en las colectas de septiembre o diciembre donde se presenta el mayor número de reclutas, en tanto que en las de marzo y junio la disminución de organismos con tallas de hasta 10.5 mm presentes en el mesolitoral disminuye considerablemente (figuraa 40 a 42)

En las dos estaciones correspondientes a la región de Acapulco, el comportamiento en cuanto a reclutamiento es similar a lo encontrado para las regiones y para las estaciones de Costa Chica: (figuras 43 y 44).

En las estaciones que conformaron la región de la Costa Grande, en tres de ellas el reclutamiento fue similar a lo ocurrido para las estaciones y regiones anteriores, inclusive Potosí Protegida, en la cual el sustrato es de aluvión, y por el contacto que presentó con el agua dulce de la laguna cuando esta rompió su barra, fenómeno que ocurrió durante las colectas de septiembre y diciembre de 2000 y que afectó de manera considerable a la población de púrpura, en la colecta de septiembre de 2001 se observa el mayor reclutamiento (figuras 45, 46 y 48). En la estación de Potosí Expuesta no se observaron picos de reclutamiento como en las otras estaciones, la cantidad de reclutas registrados en este lugar fue bastante baja y se distribuyó en cuatro de las seis colectas (figura 47).



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Figura 36. Histograma de frecuencia por tallas por fecha de colecta de la población de *Plicopurpura patula pansa* en el Estado de Guerrero, México.

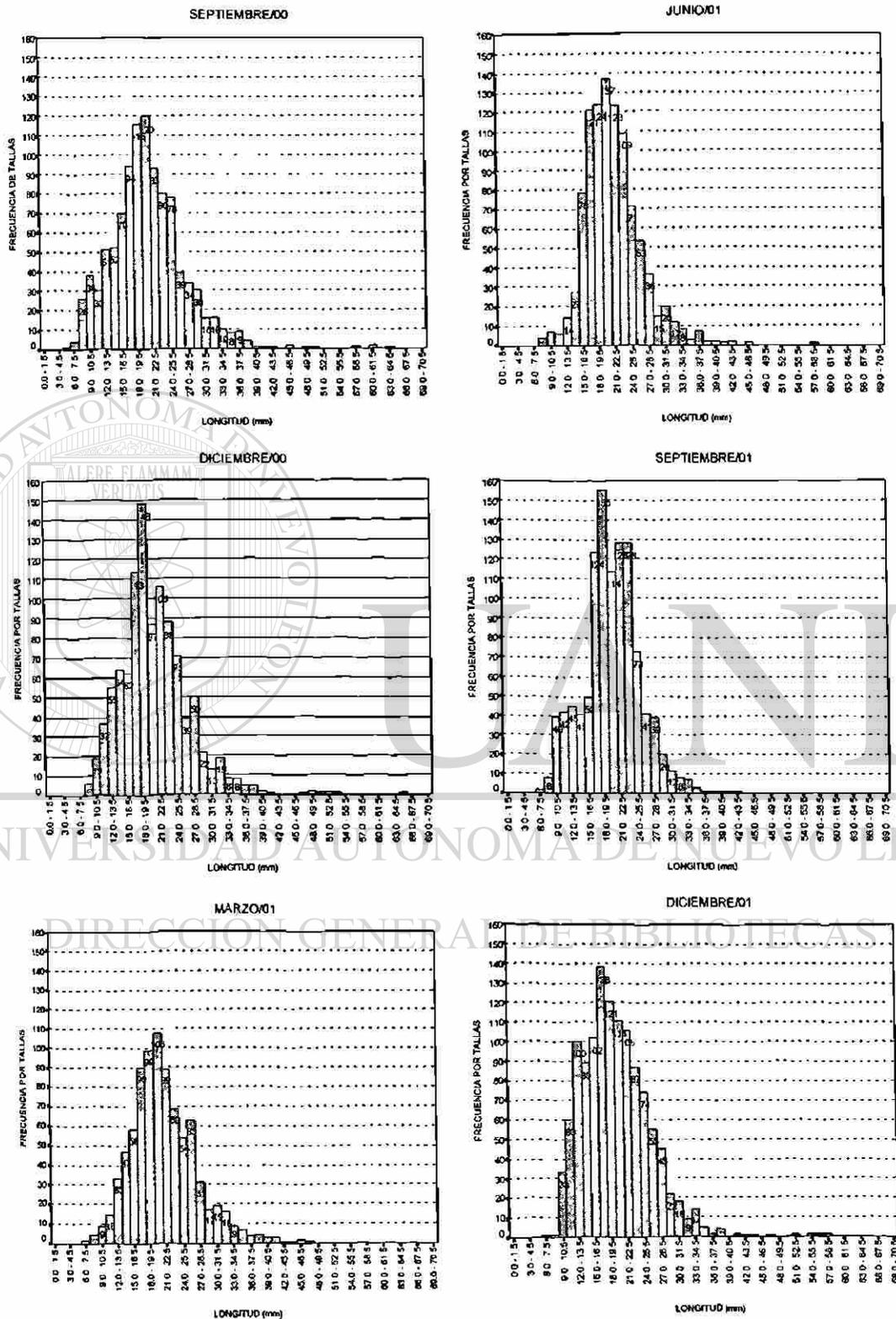


Figura 37. Histograma de frecuencia por tallas y por fecha de colecta de la población de *Plicopurpura patula pansa* en la región de Costa Chica, Guerrero, México.

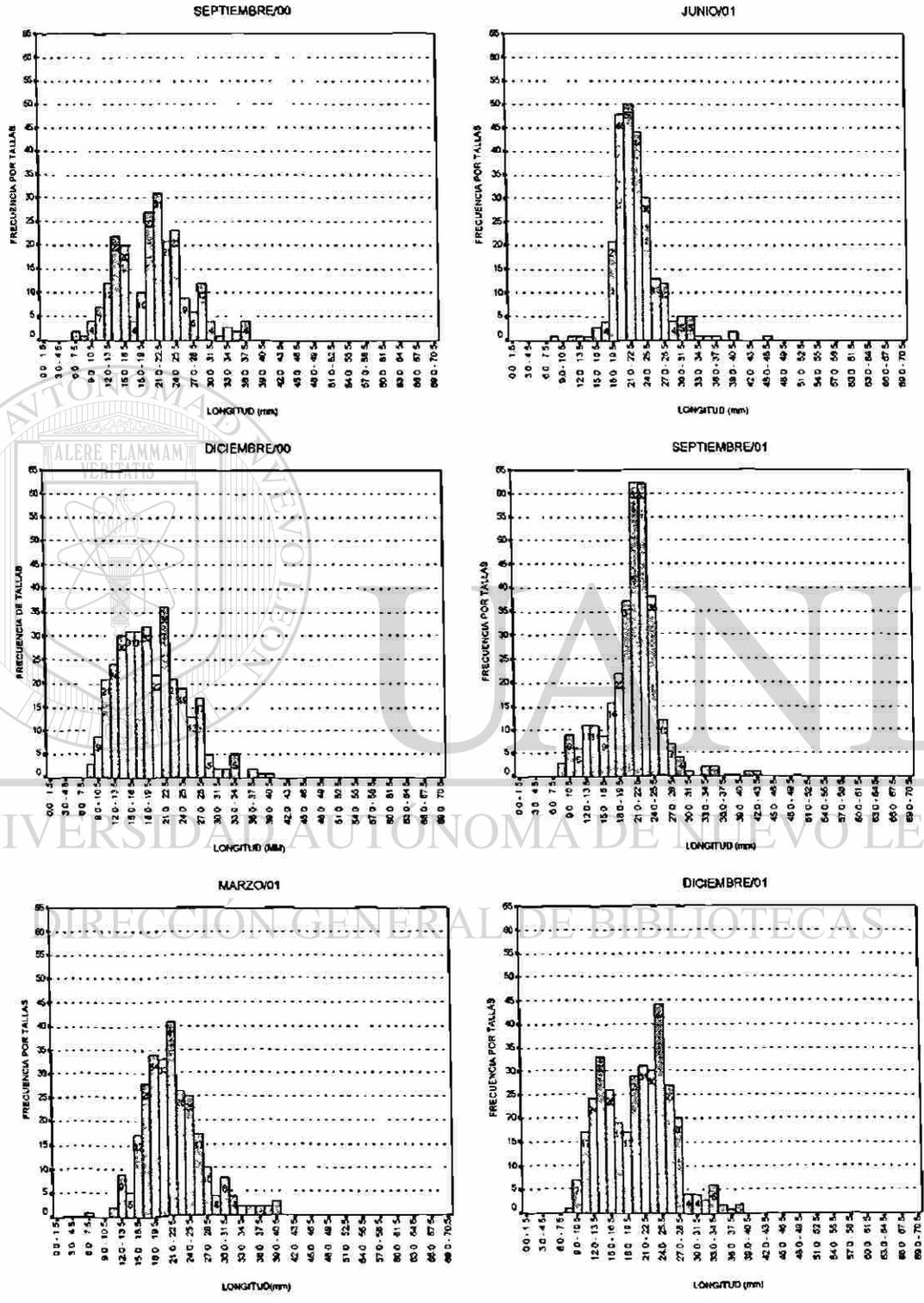


Figura 38. Histograma de frecuencia por tallas y por fecha de colecta de la población de *Plicopurpura patula pansa* en la región de Acapulco, Guerrero, México.

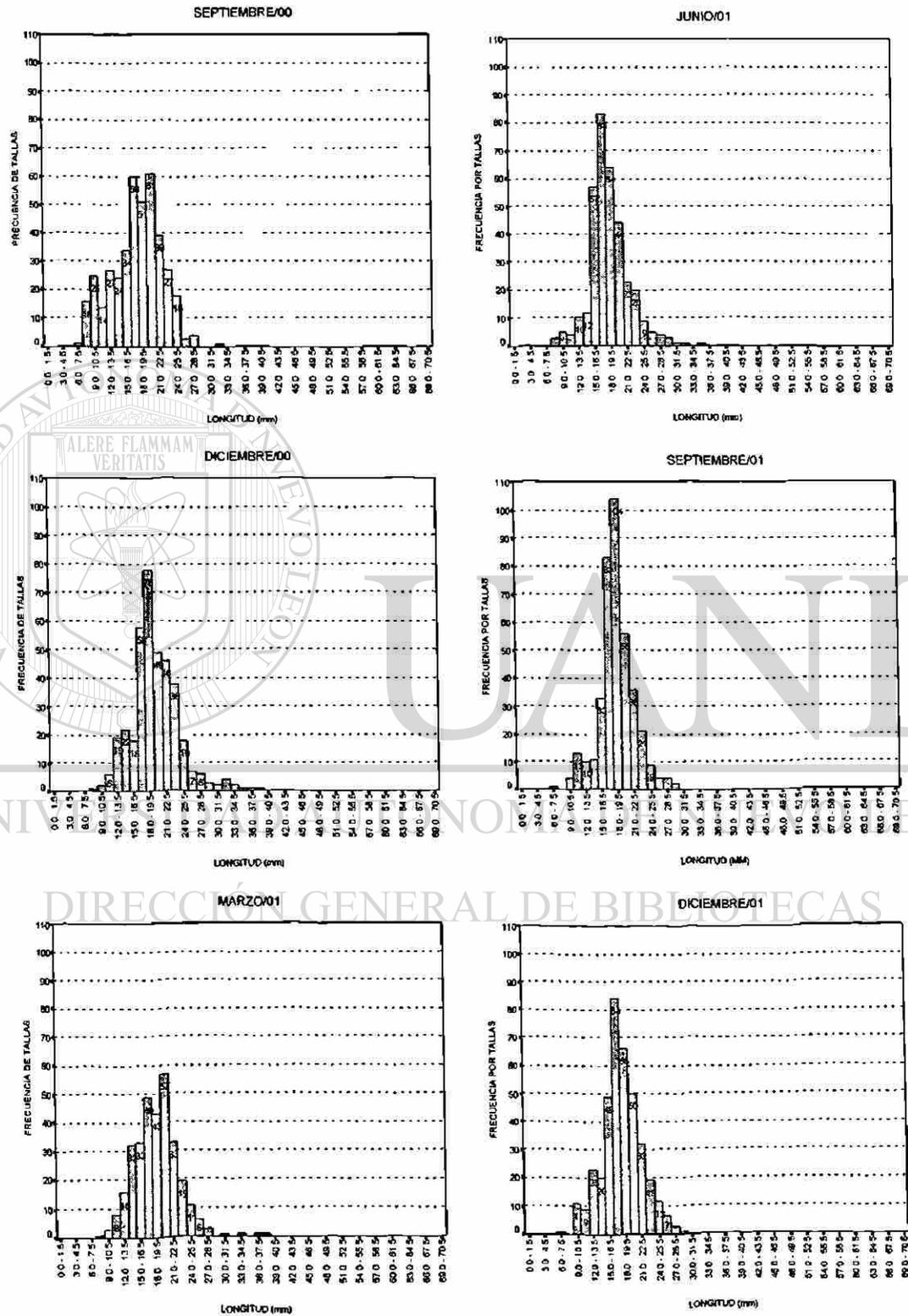


Figura 39. Histograma de frecuencia por tallas y por fecha de colecta de la población de *Plicopurpura patula pansa* en la región de Costa Grande, Guerrero, México.

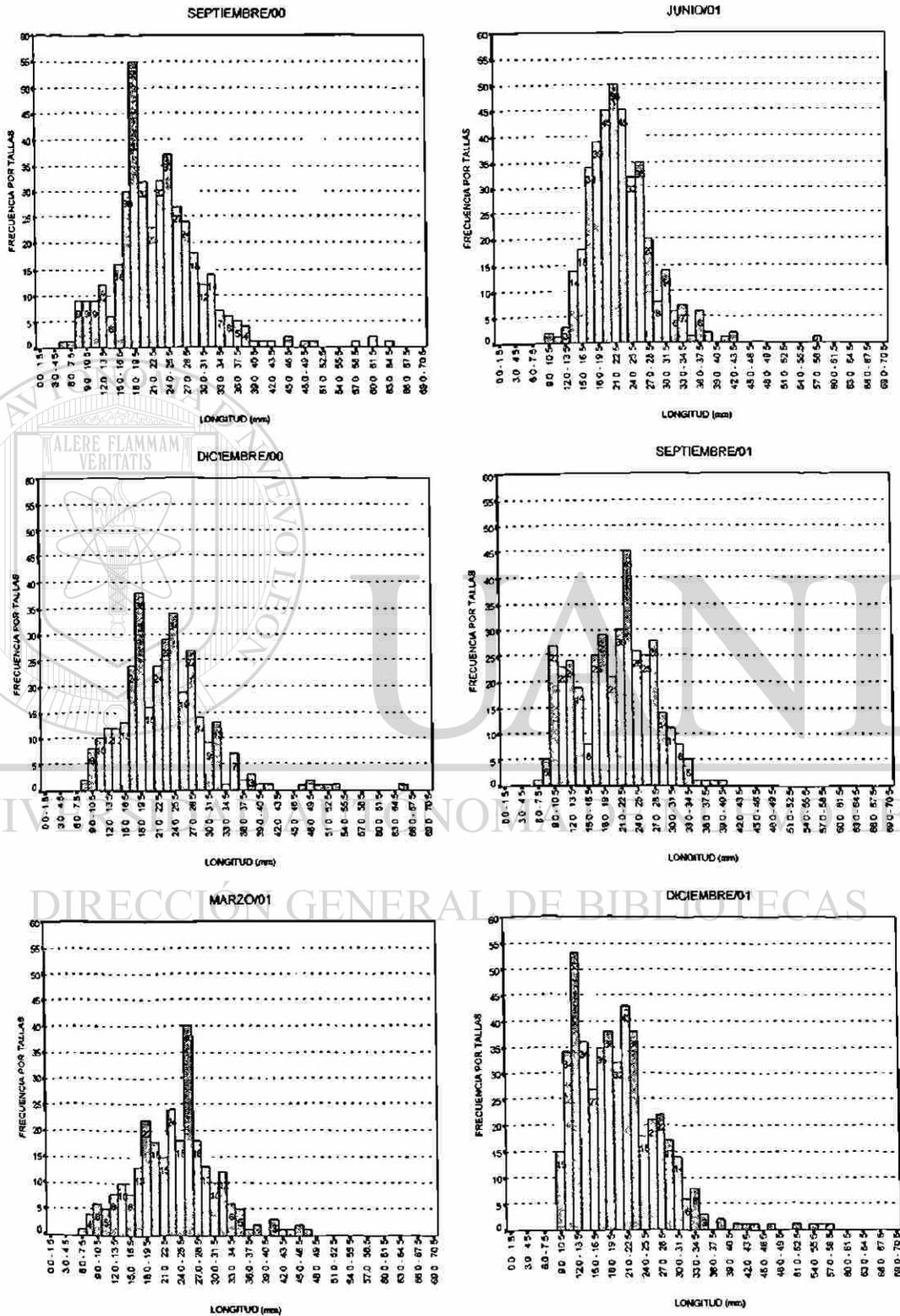


Figura 40. Histograma de frecuencia por tallas y por fecha de colecta de la población de *Plicopurpura patula pansa* en la Estación de Punta Maldonado, Guerrero, México.

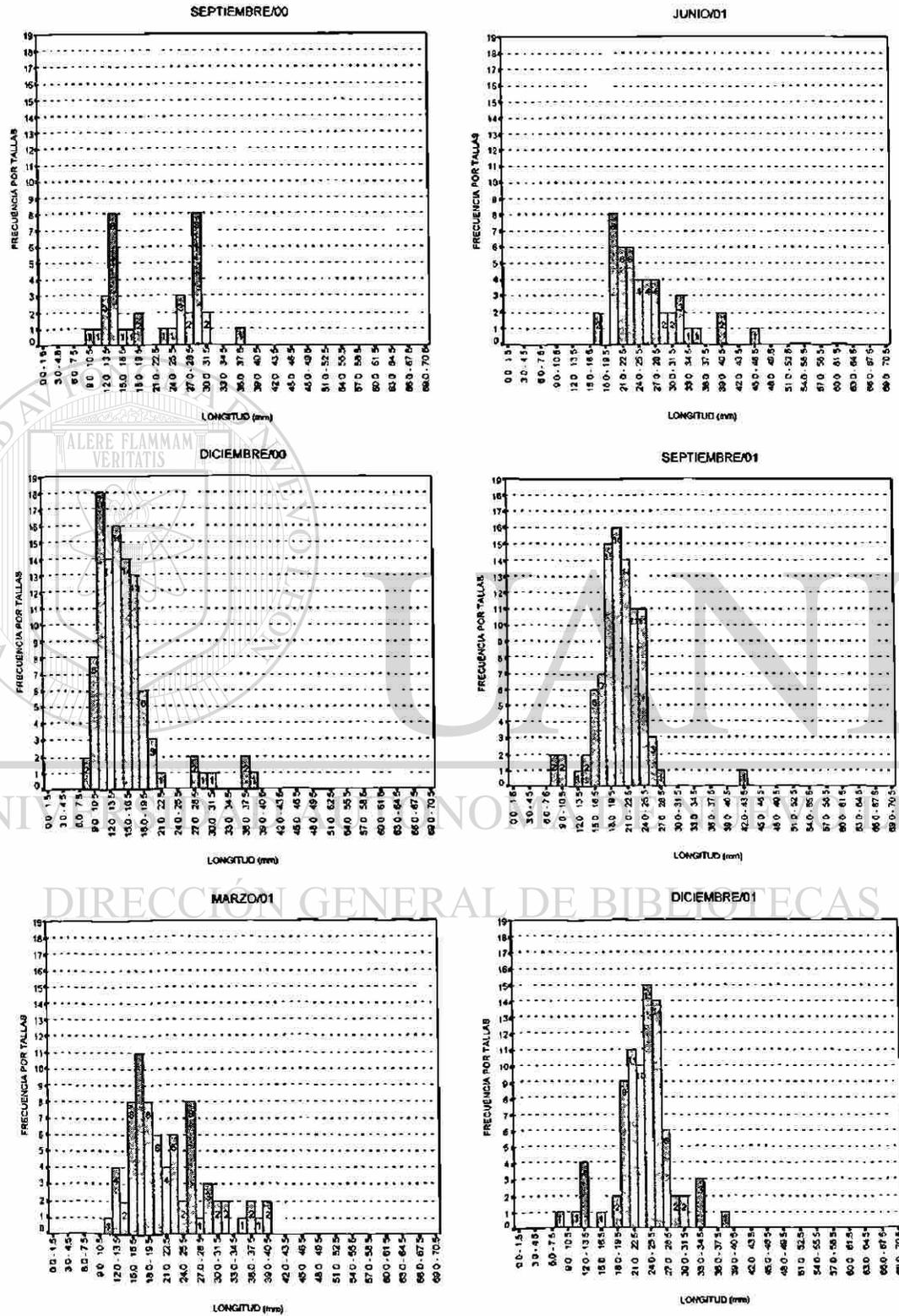


Figura 41. Histograma de frecuencia por tallas y por fecha de colecta de la población de *Plicopurpura patula pansa* en la Estación Playa las Peñitas, Guerrero, México.

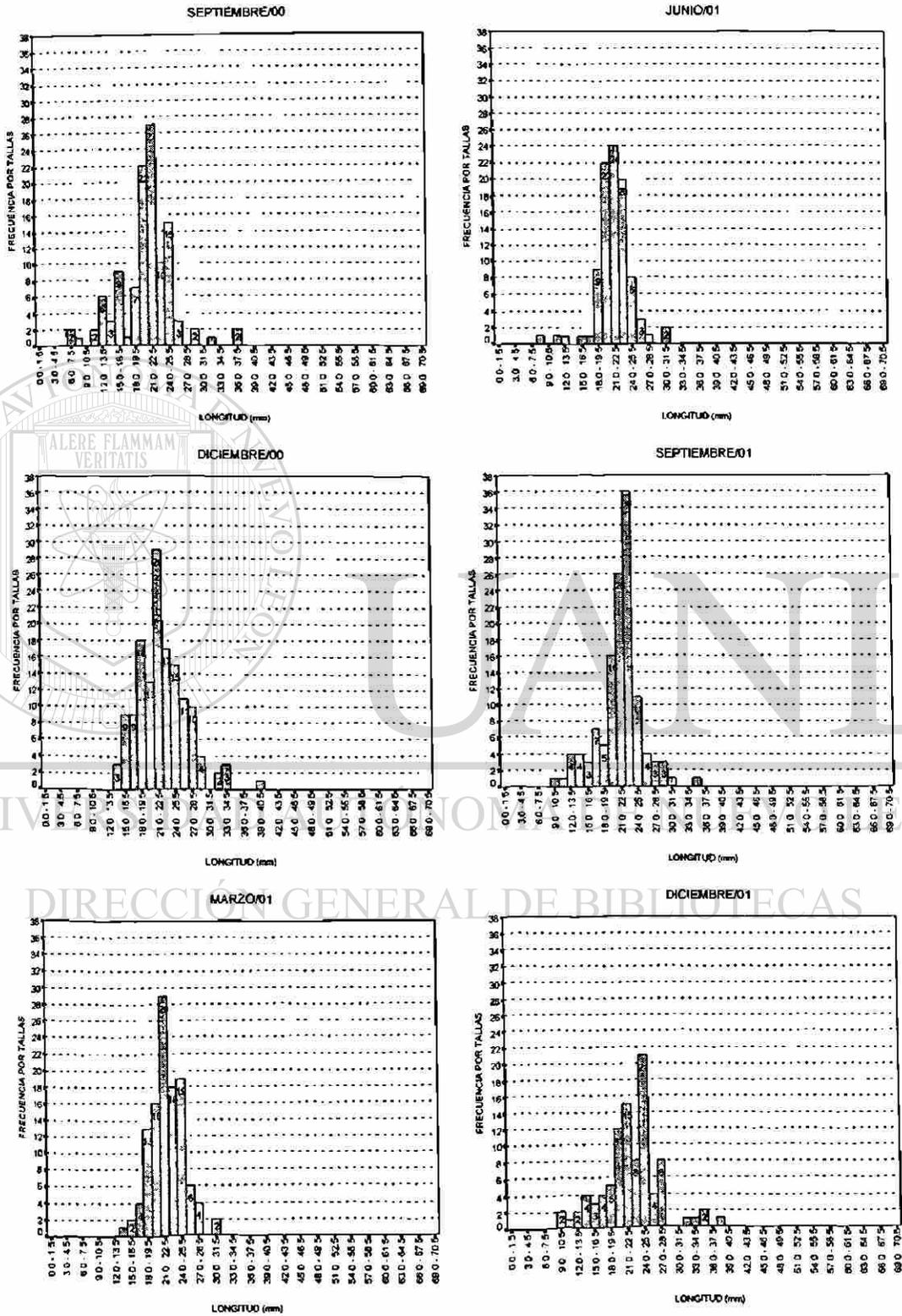


Figura 42. Histograma de frecuencia por tallas y por fecha de colecta de la población de *Plicopurpura patula pansa* en la Estación Playa Ventura, Guerrero, México.

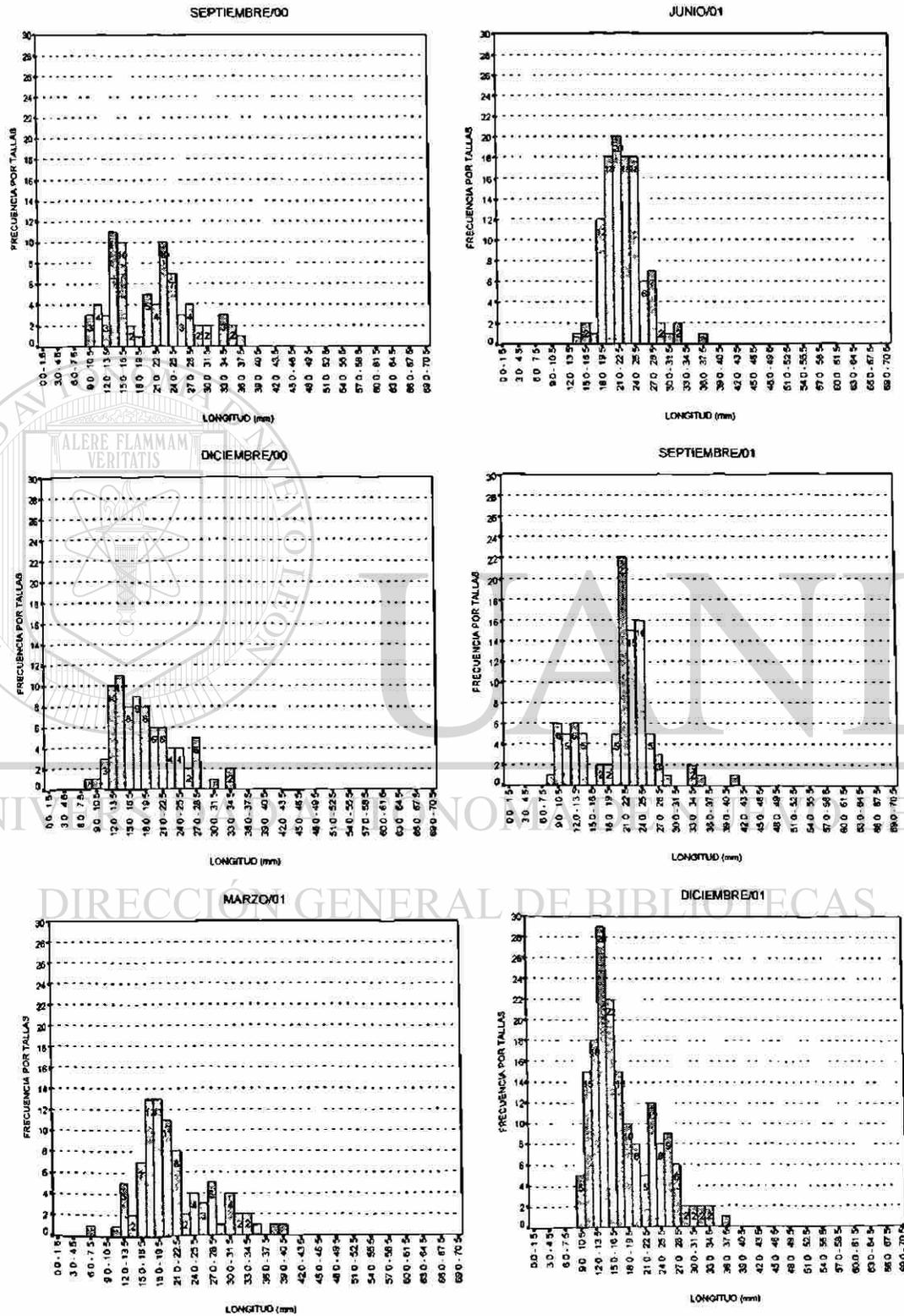


Figura 43. Histograma de frecuencia por tallas y por fecha de colecta de la población de *Plicopurpura patula pansa* en la Estación Zoológico, Guerrero, México.

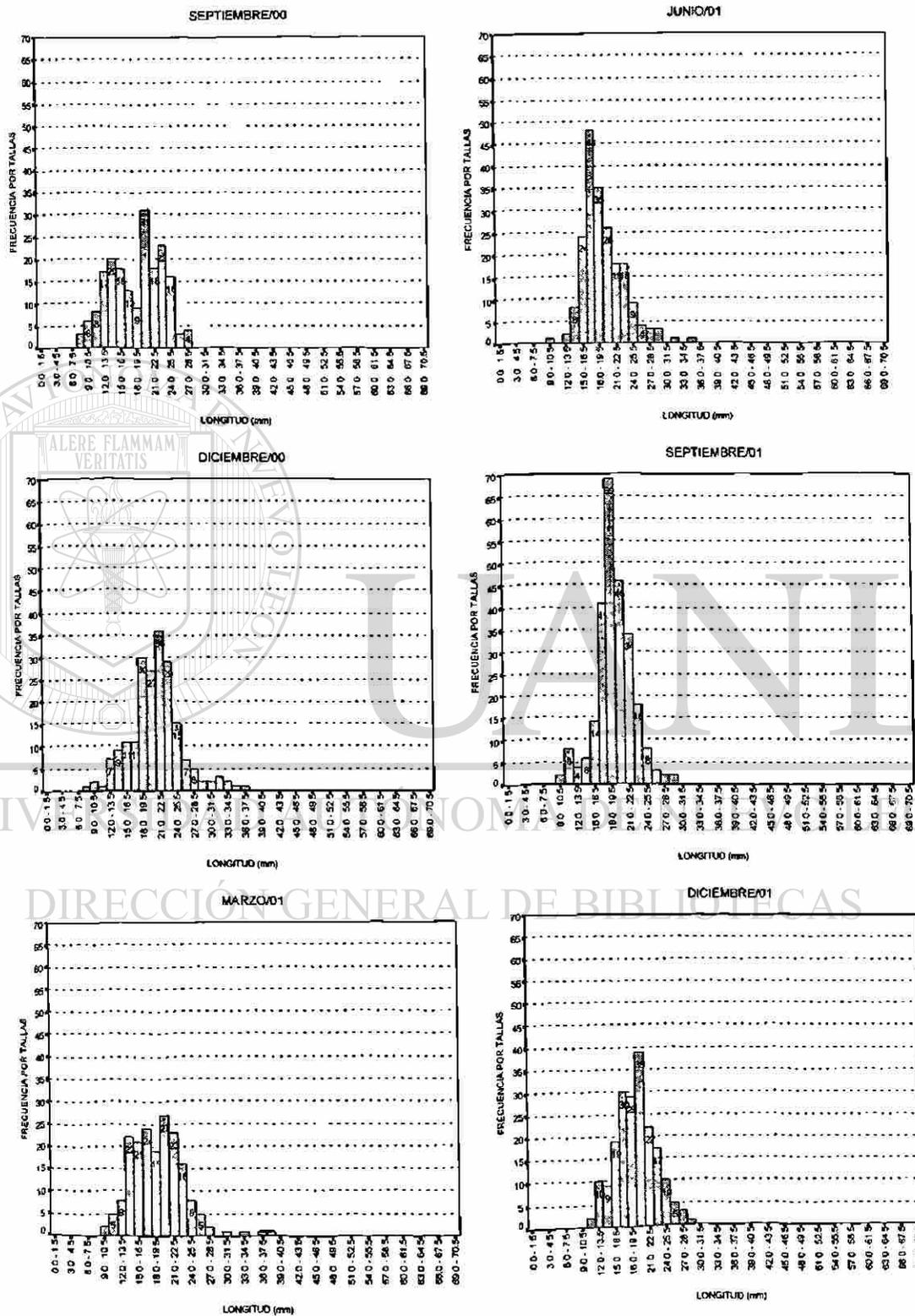


Figura 44. Histograma de frecuencia por tallas y por fecha de colecta de la población de *Plicopurpura patula pansa* en la Estación Palmitas, Guerrero, México.

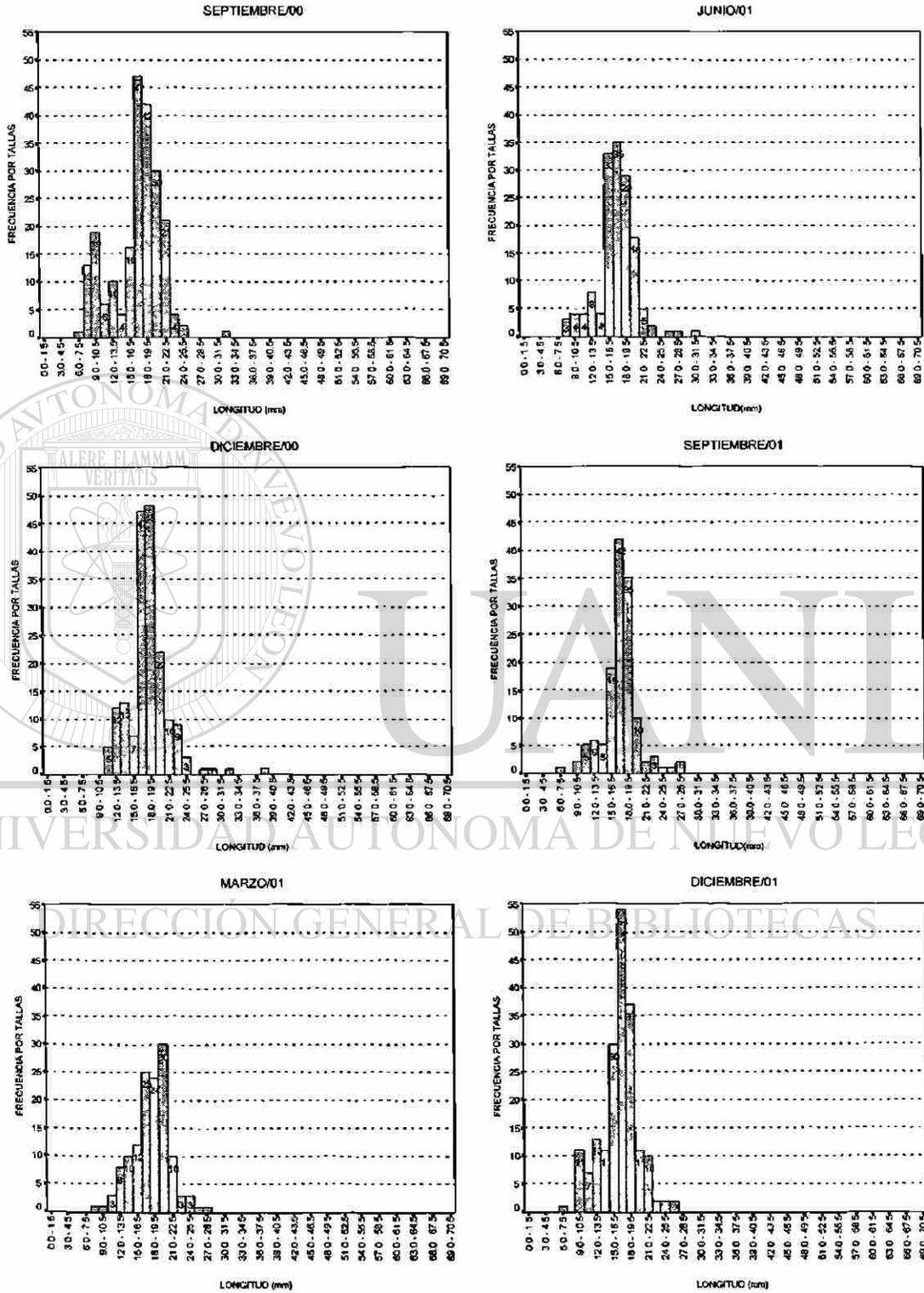


Figura 45. Histograma de frecuencia por tallas y por fecha de colecta de la población de *Plicopurpura patula pansa* en la Estación Piedra de Tlacoyunque, Guerrero, México.

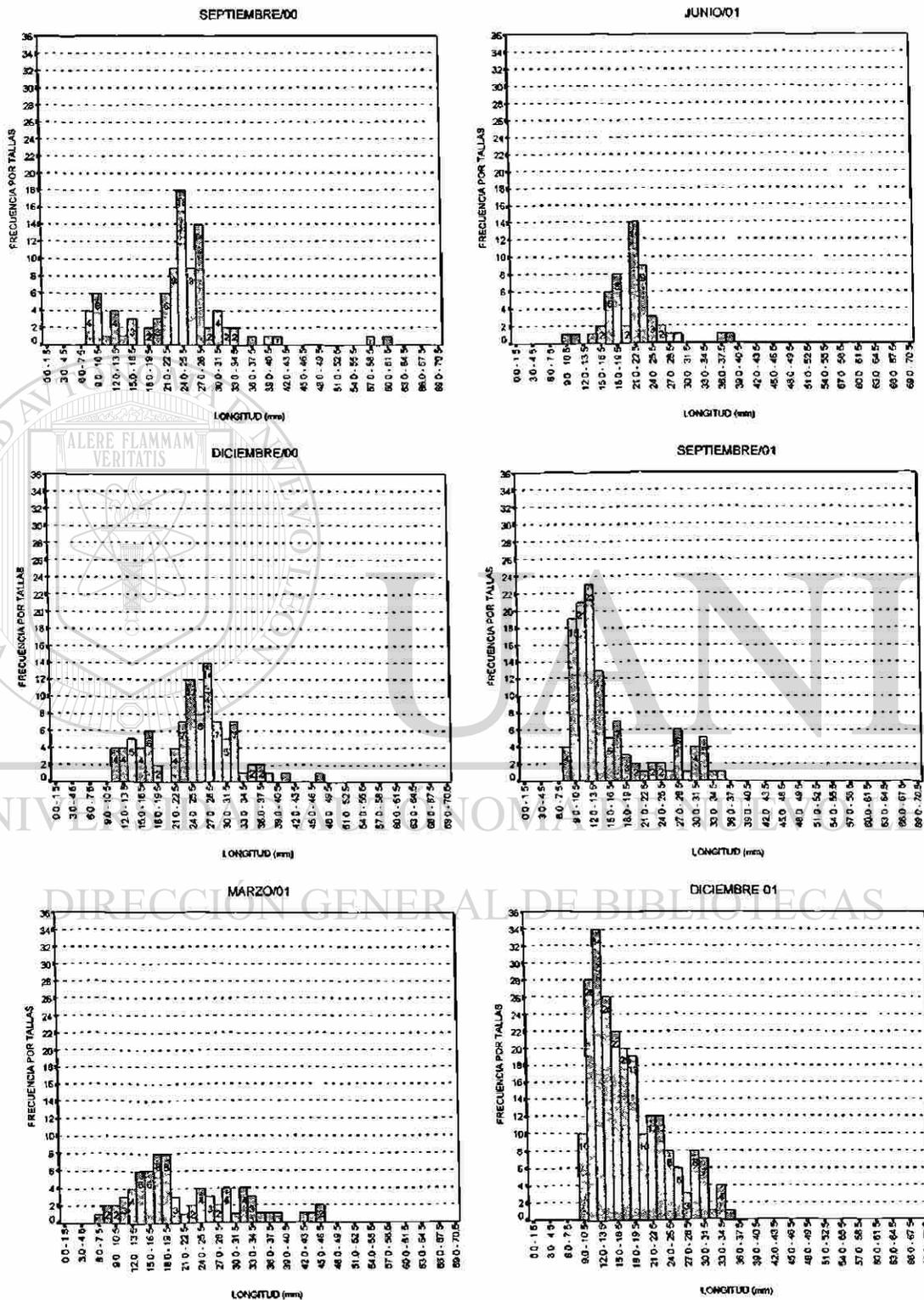


Figura 46. Histograma de frecuencia por tallas y por fecha de colecta de la población de *Plicopurpura patula pansa* en la Estación Troncones, Guerrero, México.

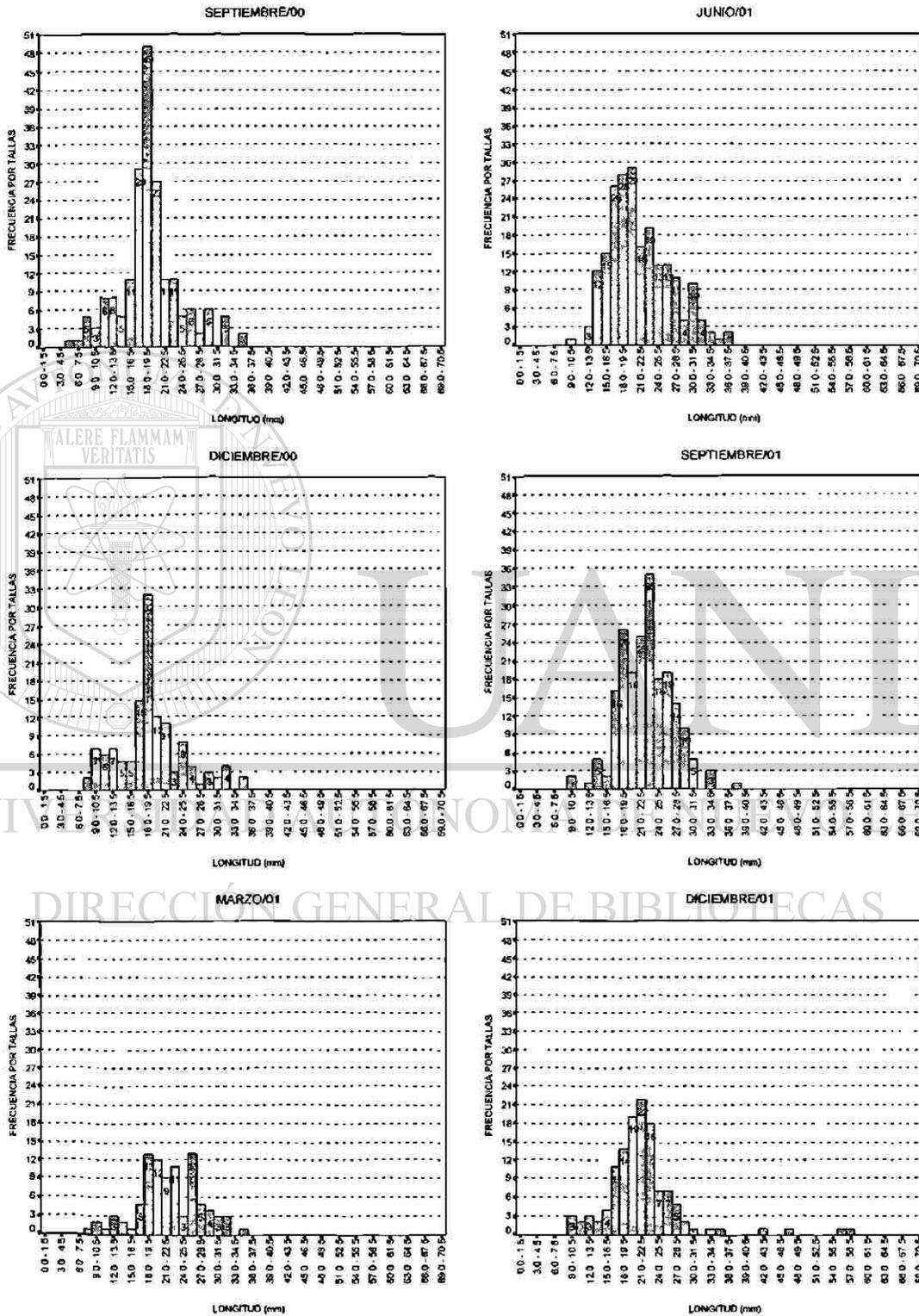


Figura 47. Histograma de frecuencia por tallas y por fecha de colecta de la población de *Plicopurpura patula pansa* en la Estación Potosí Expuesta, Guerrero, México.

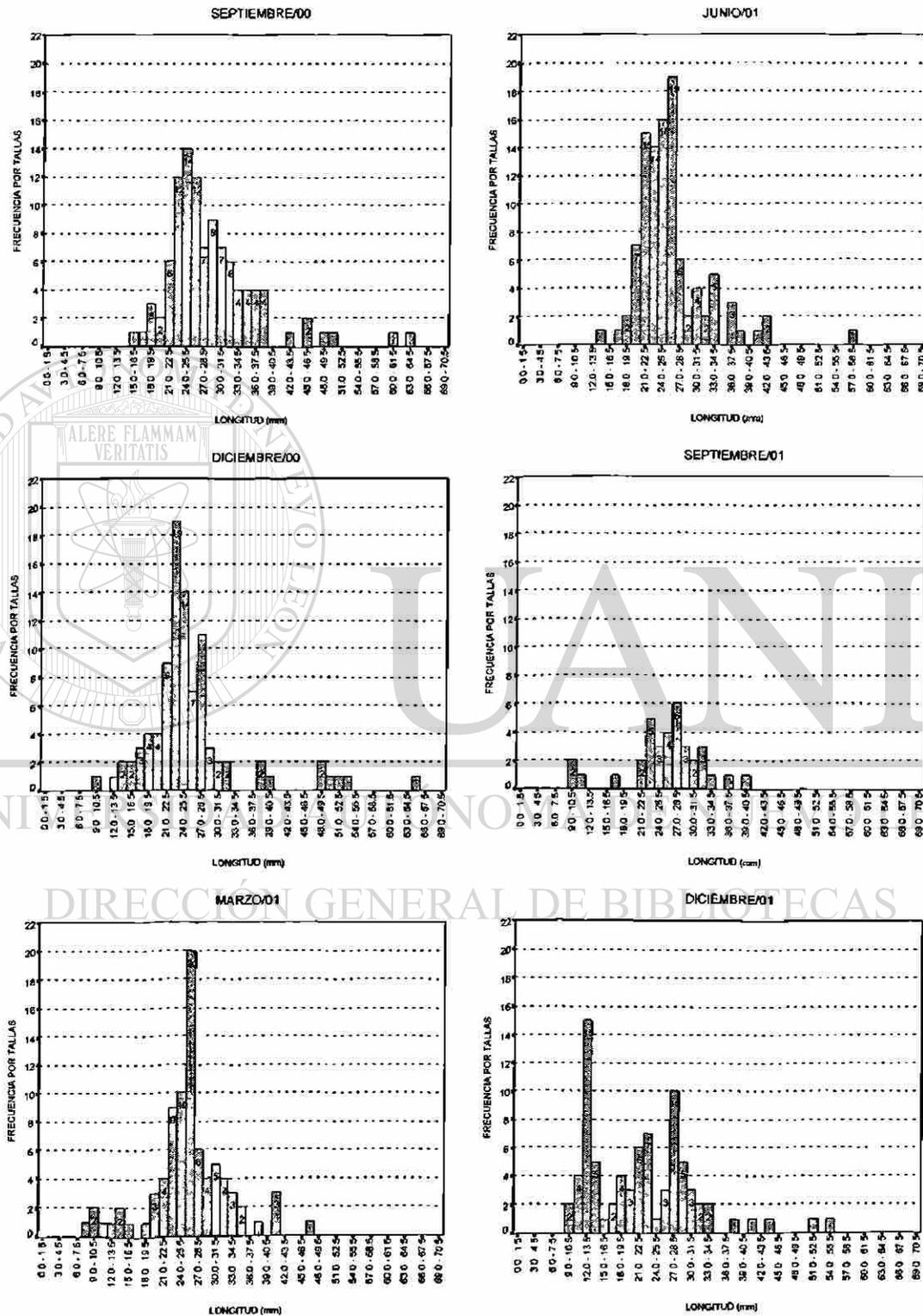
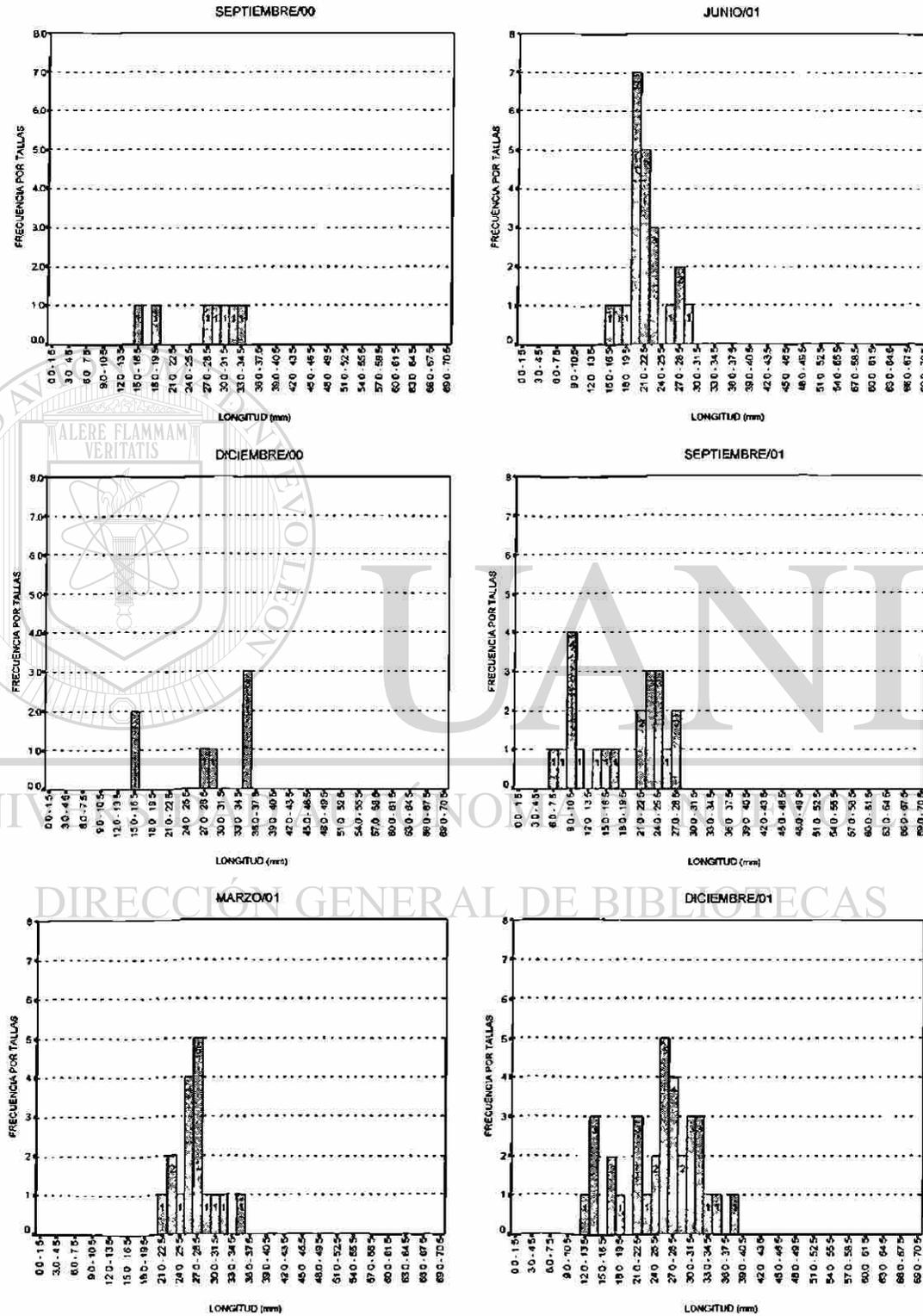


Figura 48. Histograma de frecuencia por tallas y por fecha de colecta de la población de *Plicopurpura patula pansa* en la Estación Potosí Protegida, Guerrero, México.



3.1.4 Relación longitud – peso

3.1.4.1 Análisis de las seis colectas integradas

El análisis de la relación longitud – peso para el total de organismos colectados durante el periodo de estudio en el estado de Guerrero, arrojó para hembras como para machos una $a = 0.0002$ $b = 2.90$ (figura 49), y al aplicar la prueba de la pendiente se determinó crecimiento alométrico para ambos sexos ($b \neq 3$; t student, $p < 0.05$). Los resultados para el Estado de Guerrero, por región y estaciones para las seis colectas integradas se presentan en la tabla 34.

Tabla 34. Relación longitud - peso en la población de hembras y machos del *Plicopurpura patula pansa* para el Estado de Guerrero, por regiones geopolíticas y estaciones de muestreo (septiembre de 2000 a diciembre de 2001).

Lugar	Sexo	n	Ecuación	r ²	e. e.	Crecimiento P<.05
GUERRERO	H	2944	$y=0.0002x^{2.90}$	0.9791	.008	Alométrico
	M	3254	$y=0.0002x^{2.90}$	0.9541	.011	Alométrico
COSTA CHICA	H	828	$y=0.0001x^{2.99}$	0.9810	.041	Isométrico
	M	911	$y=0.0001x^{1.07}$	0.9629	.019	Alométrico
P. Maldonado	H	232	$y=0.0002x^{2.93}$	0.9852	.023	Alométrico
	M	199	$y=0.0001x^{2.96}$	0.9796	.030	Isométrico
P. Peñitas	H	280	$y=0.0001x^{3.00}$	0.9708	.031	Isométrico
	M	405	$y=0.0001x^{3.19}$	0.9132	.049	Alométrico
P. Ventura	H	316	$y=0.0001x^{3.00}$	0.9830	.022	Isométrico
	M	307	$y=0.0001x^{3.05}$	0.9845	.021	Isométrico
ACAPULCO	H	1041	$y=0.0002x^{2.94}$	0.9675	.016	Alométrico
	M	1191	$y=0.0001x^{3.01}$	0.9375	.022	Isométrico
Zoológico	H	567	$y=0.0001x^{3.00}$	0.9693	.022	Isométrico
	M	664	$y=0.0001x^{3.07}$	0.9478	.028	Isométrico
Palmitas	H	474	$y=0.0002x^{2.90}$	0.9628	.026	Alométrico
	M	527	$y=0.0001x^{3.08}$	0.9189	.040	Isométrico
COSTA GRANDE	H	1075	$y=0.0002x^{2.86}$	0.9822	.011	Alométrico
	M	1152	$y=0.0003x^{2.90}$	0.9604	.016	Alométrico
P de Tlacoyunque	H	336	$y=0.0002x^{2.90}$	0.9817	.021	Alométrico
	M	335	$y=0.0002x^{2.92}$	0.9774	.024	Alométrico
Troncones	H	441	$y=0.0003x^{2.77}$	0.9716	.022	Alométrico
	M	511	$y=0.0007x^{2.53}$	0.9340	.029	Alométrico
Poto. Expuesta	H	446	$y=0.0002x^{2.82}$	0.9879	.019	Alométrico
	M	251	$y=0.0003x^{2.75}$	0.9480	.040	Alométrico
Poto. Protegida	H	52	$y=0.0003x^{2.77}$	0.9887	.041	Alométrico
	M	55	$y=0.0001x^{3.06}$	0.9535	.092	Alométrico

Para la región de Costa Chica se estimó para hembras una $a = 0.0001$ y $b = 2.99$, presentando un crecimiento isométrico. Los machos mostraron un crecimiento alométrico y los parámetros de la regresión fueron $a = 0.0001$ y $b = 3.07$ (figura 50)

Al analizar la relación longitud – peso para las tres estaciones que se ubicaron en esta región se encontró que en Punta Maldonado el crecimiento en hembras fue alométrico, en tanto que en machos, fue isométrico. En Playa las Peñitas las hembras presentaron un crecimiento isométrico y los machos fueron alométricos. Playa Ventura mostró crecimiento isométrico tanto en hembras como en machos (figuras 53 a 55)

En la región de Acapulco, los parámetros de la regresión longitud – peso estimados para hembras fueron $a = 0.0002$ y $b = 2.94$ mostrando un crecimiento de tipo alométrico. Para machos los parámetros fueron $a = 0.0001$ y $b = 3.03$ y presentaron un crecimiento isométrico (figura 51).

Para las dos estaciones que pertenecen a esta región se estimaron los siguientes parámetros: Zoológico presentó para hembras un $a = 0.0001$ y $b = 3.00$, y para machos

un $a = 0.0001$ y $b = 3.07$, ambos sexos mostraron un crecimiento isométrico. En Palmitas los parámetros estimados de la regresión en hembras fueron $a = 0.0002$ y $b = 2.90$, la prueba de la pendiente indicó un crecimiento alométrico. En los machos se estimó un $a = 0.0001$ y $b = 3.08$, que de acuerdo con la prueba de la pendiente presentó un crecimiento isométrico (figura 56 y 57).

En la Costa Grande los parámetros encontrados para las hembras fueron $a = 0.0002$ y $b = 2.86$ y para machos $a = 0.0003$ y $b = 2.80$ ambos sexos mostraron un tipo de crecimiento alométrico (figura 52).

El análisis de la relación longitud – peso en las cuatro estaciones que correspondieron a esta región nos mostró que de acuerdo a la prueba de la pendiente las cuatro presentaron crecimiento alométrico para ambos sexos (figuras 58 a 61).

3.1.4.2 Análisis por fecha de Colecta.

Para poder determinar con mayor precisión el tipo de crecimiento derivado de la relación longitud – peso del caracol púrpura se realizó el análisis por fecha para cada región y cada estación, dado que los datos de todo el ciclo de colecta agrupados por estado, por región y por estación no permitieron definir el tipo de crecimiento que presentó el caracol.

En la región de Costa Chica las hembras presentaron isometría en cuatro de las seis fechas, siendo estas de septiembre de 2000 a junio de 2001, septiembre y diciembre de 2001 el crecimiento se presentó como alométrico. Los machos fueron isométricos en todas las fechas (tabla 35).

Las tres estaciones ubicadas en la Costa Chica presentaron los siguientes resultados:

En Punta Maldonado las hembras observaron crecimiento isométrico en cuatro colectas, las dos colectas donde se presentó crecimiento isométrico fueron en diciembre de 2000 y septiembre de 2001. En machos la isometría también se observó en cuatro de las seis colectas y estas fueron de septiembre de 2000 a junio de 2001.

En Playa las Peñitas las hembras presentaron isometría en cuatro colectas en tanto que en septiembre de 2000 y diciembre de 2001 se observó crecimiento alométrico. En los machos, al igual que en hembras solo dos colectas presentaron crecimiento alométrico y fueron en diciembre de 2000 y 2001.

En Playa Ventura las hembras al igual que los machos presentaron crecimiento isométrico en cuatro de las seis fechas. En hembras la alometría se observó en junio y septiembre de 2001, en tanto que en machos se presentó en septiembre de 2000 y diciembre de 2001 (tabla 36).

Por lo tanto, y con base en el análisis anterior obtenemos como resultado que el caracol púrpura en la región de Costa Chica y en las tres estaciones que se ubicaron en dicha región presentó crecimiento isométrico

En la región de Acapulco en hembras se encontró isometría en cinco fechas de colecta, solo en septiembre de 2001 se observó la alometría. Los machos presentaron crecimiento isométrico en todas las fechas. (tabla 35).

En las estaciones que se ubicaron dentro de esta región, en Zoológico se observó isometría en todas las fechas para ambos sexos. En la estación Palmitas en las hembras en cuatro fechas se encontró crecimiento isométrico y en diciembre de 2000 y septiembre de 2001 presentó crecimiento alométrico. En los machos en cinco fechas se

determinó crecimiento isométrico y solo en junio de 2001 se observó el crecimiento alométrico (tabla 37).

Podemos asumir como resultado para la región de Acapulco y para las estaciones que en ella se ubicaron que el caracol púrpura presentó un crecimiento isométrico.

La región de Costa Grande las hembras sólo en diciembre de 2000 presentaron isometría, los machos al igual que en las hembras sólo en una colecta observaron isometría, pero en este caso fue en la colecta de diciembre de 2001 (tabla 35).

Las cuatro estaciones que se ubicaron en esta región presentaron los siguientes resultados:

En Piedra de Tlacoyunque las hembras presentaron en cuatro colectas isometría y en diciembre de 2000 y marzo de 2001 se observó alometría. Los machos presentaron crecimiento isométrico en todas las fechas de colecta.

En Troncones en las hembras cinco de las seis fechas el crecimiento se observó como alométrico, solo en diciembre de 2000 se presentó isometría. En los machos también en una fecha se presentó crecimiento isométrico y fue en diciembre de 2001.

En la estación Potosí Expuesta, se observó crecimiento isométrico en las hembras solo en junio de 2001. En los machos el crecimiento isométrico también se presentó en una fecha y fue en marzo de 2001.

En Potosí Protegido no fue posible determinar el tipo de crecimiento para todas las fechas de colecta, en las hembras las primeras tres colectas y en los machos en las primeras dos, debido a lo escaso de los organismos que se colectaron; sin embargo, en hembras en dos de tres colectas se determinó crecimiento isométrico y en machos en las cuatro fechas de colecta donde el tipo de crecimiento se pudo precisar, este fue isométrico (Tabla 38).

En la Costa Grande, no se puede asumir con facilidad que la región presenta un tipo de crecimiento u otro, mas bien son las estaciones las que definen de manera individual. En Piedra de Tlacoyunque y Potosí Protegida, el resultado de tipo de crecimiento indicó que este es isométrico, en tanto que en las estaciones de Troncones y Potosí Expuesta, el tipo de crecimiento pudiera asumirse como alométrico; sin embargo, estas dos estaciones se presentan algo diferentes al total de estaciones analizadas, donde el tipo de crecimiento se observó como isométrico, aunque en la mayoría de sus fechas se presenten como alométricas, también presentaron crecimiento isométrico.

Tabla 35. Parámetros estimados y tipo de crecimiento de la relación longitud – peso en hembras y machos del *Plicopurpura patula patula* en las regiones costeras del Estado de Guerrero por fechas de colecta

	n		a		b		r ²		Error estándar		Crecimiento P<.05	
	HEM.	MACH	HEM	MACH	HEM	MACH	HEM	MACH	HEM	MACH	HEM	MACH
Sep. 00	104	121	.0001	.0001	3.0007	3.1253	.9848	.9574	.036	.060	ISO	ISO
Dic. 00	169	158	.0001	.0001	2.9828	3.0900	.9818	.9663	.031	.046	ISO	ISO
Mar. 01	119	156	.0001	.0001	2.9846	3.0518	.9756	.9597	.043	.050	ISO	ISO
Jun. 01	111	138	.0002	.0001	2.9263	2.9818	.9630	.9153	.054	.077	ISO	ISO
Sep. 01	148	168	.0002	.0001	2.8538	3.0070	.9788	.9616	.034	.046	ALO	ISO
Dic. 01	177	170	.0001	.0001	3.0874	3.0708	.9846	.9799	.029	.033	ALO	ISO
ACAPULCO												
Sep. 00	197	208	.0001	.0001	2.99	3.10	.9631	.9385	.042	.055	ISO	ISO
Dic. 00	170	212	.0002	.0001	2.85	2.99	.9659	.9445	.041	.050	ALO	ISO
Mar. 01	129	189	.0002	.0001	2.88	3.01	.9697	.9622	.045	.043	ISO	ISO
Jun. 01	161	188	.0001	.0001	2.94	3.14	.9738	.9413	.038	.057	ISO	ISO
Sep. 01	190	201	.0002	.0002	2.85	2.87	.9543	.9163	.045	.061	ALO	ISO
Dic. 01	194	193	.0001	.0001	2.95	3.07	.9727	.9082	.035	.070	ISO	ISO
COSTA GRANDE												
Sep. 00	189	211	.0002	.0007	2.87	2.54	.9897	.9518	.021	.039	ALO	ALO
Dic. 00	158	168	.0001	.0003	2.95	2.76	.9845	.9613	.029	.043	ISO	ALO
Mar. 01	120	147	.0003	.0003	2.77	2.80	.9858	.9655	.030	.044	ALO	ALO
Jun. 01	182	204	.0002	.0003	2.83	2.81	.9721	.9458	.035	.047	ALO	ALO
Sep. 01	182	196	.0002	.0002	2.78	2.82	.9674	.9557	.038	.043	ALO	ALO
Dic. 01	244	226	.0002	.0002	2.87	2.93	.9832	.9776	.024	.029	ALO	ISO

Tabla 36. Parámetros estimados y tipo de crecimiento por fechas de colecta de la relación longitud – peso en hembras y machos del *Plicopurpura patula pansa* en las estaciones de la región de Costa Chica, Guerrero.

PUNTA MALDONADO													
	n		a		b		r ²		Error estándar		Crecimiento P<.05		
	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	
Sep. 00	15	20	.00005	.0001	3.24	3.05	.9907	.9876	.086	.080	ISO	ISO	
Dic. 00	69	33	.0002	.0002	2.85	2.89	.9778	.9854	.052	.063	ALO	ISO	
Mar. 00	38	36	.0002	.0001	2.91	3.16	.9772	.9829	.074	.071	ISO	ISO	
Jun. 00	20	26	.0001	.0001	3.07	3.06	.9850	.9540	.089	.137	ISO	ISO	
Sep. 00	52	40	.0003	.0004	2.82	2.68	.9841	.9571	.050	.092	ALO	ALO	
Dic. 00	38	44	.0001	.0004	3.08	2.69	.9830	.9722	.067	.070	ISO	ALO	
PLAYA LAS PENITAS													
	n		a		b		r ²		Error estándar		Crecimiento P<.05		
	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	
Sep. 00	49	64	.0002	.00008	2.84	3.27	.9904	.9103	.040	.130	ALO	ISO	
Dic. 00	60	84	.0001	.00006	3.13	3.35	.9722	.9152	.069	.112	ISO	ALO	
Mar. 00	45	69	.0001	.0002	3.10	2.86	.9515	.8550	.106	.143	ISO	ISO	
Jun. 00	34	60	.0001	.0001	3.12	3.15	.9638	.9139	.106	.127	ISO	ISO	
Sep. 00	48	78	.0003	.0001	2.84	3.02	.9593	.9295	.086	.095	ISO	ISO	
Dic. 00	44	50	.00006	.00004	3.29	3.45	.9863	.9703	.059	.087	ALO	ALO	
PLAYA VENTURA													
	n		a		b		r ²		Error estándar		Crecimiento P<.05		
	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	
Sep. 00	40	37	.0001	.0001	3.07	3.16	.9899	.9914	.050	.049	ISO	ALO	
Dic. 00	40	41	.0001	.0001	3.09	3.09	.9693	.9811	.089	.068	ISO	ISO	
Mar. 00	36	51	.0001	.0001	2.97	2.96	.9866	.9834	.059	.054	ISO	ISO	
Jun. 00	57	52	.0003	.0001	2.78	3.10	.9591	.9684	.077	.079	ISO	ISO	
Sep. 00	48	50	.0002	.0001	2.85	3.02	.9876	.9897	.047	.044	ALO	ISO	
Dic. 00	95	76	.0001	.0001	3.06	3.11	.9823	.9868	.042	.041	ALO	ALO	

Tabla 37. Parámetros estimados y tipo de crecimiento por fechas de colecta de la relación longitud – peso en hembras y machos del *Plicopurpura patula patula* en las estaciones de la región de Acapulco, Guerrero.

ZOOLOGICO

	n		a		b		r ²		Error estándar		Crecimiento P<.05	
	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M
Sep. 00	94	95	.0001	.0009	3.06	3.21	.9675	.9428	.058	.082	ISO	ISO
Dic. 00	93	109	.0001	.0001	2.95	3.06	.9672	.9569	.057	.062	ISO	ISO
Mar. 00	78	108	.0002	.0001	2.87	2.99	.9755	.9708	.052	.050	ISO	ISO
Jun. 00	85	116	.0001	.0001	3.05	3.09	.9796	.9553	.048	.062	ISO	ISO
Sep. 00	116	141	.0001	.0002	3.09	2.90	.9589	.9214	.059	.071	ISO	ISO
Dic. 00	101	95	.0002	.0001	2.87	3.17	.9604	.9480	.058	.077	ISO	ISO

PALMITAS

	n		a		b		r ²		Error estándar		Crecimiento P<.05	
	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M
Sep. 00	103	113	.0001	.0001	2.97	3.07	.9612	.9366	.059	.075	ISO	ISO
Dic. 00	77	103	.0003	.0001	2.76	3.01	.9635	.9250	.062	.085	ALO	ISO
Mar. 00	51	81	.0002	.0001	2.91	3.08	.9562	.9532	.089	.076	ISO	ISO
Jun. 00	76	72	.0002	.00005	2.88	3.41	.9656	.9283	.063	.113	ISO	ALO
Sep. 00	74	60	.0005	.0004	2.59	2.65	.9603	.8442	.062	.149	ALO	ISO
Dic. 00	93	98	.0001	.0001	2.97	3.02	.9691	.8363	.055	.136	ISO	ISO

TABLA 38. PARÁMETROS ESTIMADOS Y TIPO DE CRECIMIENTO POR FECHAS DE COLECTA DE LA RELACION LONGITUD – PESO EN HEMBRAS Y MACHOS DEL *Plicopurpura patula patula* EN LAS ESTACIONES DE LA REGIÓN DE COSTA GRANDE, GUERRERO, PIEDRA DE TLACOYUNQUE

	n		a		b		r ²		Error estándar		Crecimiento P<.05	
	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M
Sep. 00	43	52	.0001	.0001	2.93	2.97	.9936	.9596	.036	.086	ISO	ISO
Dic. 00	41	56	.00008	.0001	3.17	2.97	.9868	.9783	.058	.060	ALO	ISO
Mar. 00	36	38	.0003	.0001	2.75	2.94	.9874	.9850	.053	.060	ALO	ISO
Jun. 00	23	30	.0001	.0002	2.97	2.93	.9626	.9548	.127	.120	ISO	ISO
Sep. 00	63	58	.0002	.0002	2.90	2.83	.9624	.9558	.073	.081	ISO	ISO
Dic. 00	130	101	.0002	.0002	2.89	2.90	.9703	.9817	.044	.039	ISO	ISO
TRONCONES												
	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M
Sep. 00	93	102	.0003	.0010	2.79	2.24	.9818	.9244	.039	.064	ALO	ALO
Dic. 00	64	65	.00012	.0005	2.94	2.62	.9761	.9389	.058	.084	ISO	ALO
Mar. 00	40	52	.0004	.0005	2.68	2.62	.9812	.9474	.060	.086	ALO	ALO
Jun. 00	93	116	.0003	.0004	2.71	2.70	.9888	.9579	.042	.053	ALO	ALO
Sep. 00	92	109	.0004	.0010	2.61	2.41	.8798	.9185	.102	.069	ALO	ALO
Dic. 00	59	67	.0002	.0002	2.85	2.89	.9859	.9381	.045	.092	ALO	ISO
POTOSÍ EXPUESTA												
	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M
Sep. 00	49	54	.0003	.0004	2.78	2.71	.9809	.9412	.056	.094	ALO	ALO
Dic. 00	49	44	.0002	.0005	2.85	2.63	.9883	.9563	.045	.086	ALO	ALO
Mar. 00	40	44	.0002	.0002	2.82	2.90	.9833	.9512	.059	.101	ALO	ISO
Jun. 00	54	48	.0002	.0012	2.82	2.40	.9682	.8782	.071	.132	ISO	ALO
Sep. 00	13	22	.0003	.0010	2.81	2.44	.9955	.8933	.056	.189	ALO	ALO
Dic. 00	41	39	.0003	.0003	2.78	2.81	.9934	.9873	.036	.052	ALO	ALO
POTOSÍ PROTERGIDA (D.I. Datos insuficientes)												
	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M
Sep. 00	4	3	D.I.	D.I.	D.I.	D.I.	D.I.	D.I.	D.I.	D.I.	D.I.	D.I.
Dic. 00	4	3	D.I.	D.I.	D.I.	D.I.	D.I.	D.I.	D.I.	D.I.	D.I.	D.I.
Mar. 00	4	13	D.I.	.00003	D.I.	3.44	D.I.	.9737	D.I.	.1704	D.I.	ISO
Jun. 00	12	10	.0001	.00004	3.01	3.35	.9837	.9302	.122	.325	ISO	ISO
Sep. 00	14	7	.0004	.00005	2.64	3.23	.9954	.9401	.051	.364	ALO	ISO
Dic. 00	14	19	.0002	.0001	2.93	3.03	.9893	.9710	.087	.127	ISO	ISO

Figura 49. Relación longitud – peso para hembras y machos del caracol *Plicopurpura patula pansa* en el Estado de Guerrero, México.

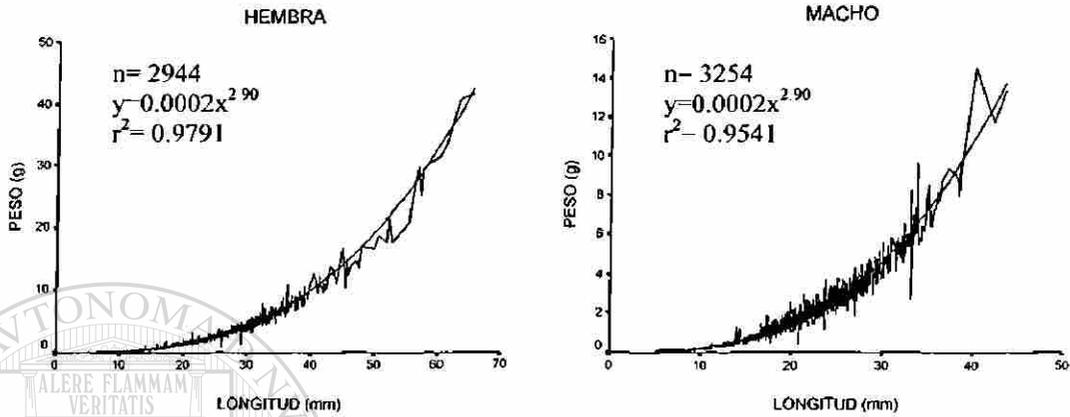


Figura 50. Relación longitud – peso para hembras y machos del caracol *Plicopurpura patula pansa* en la región de Costa Chica, Guerrero, México.

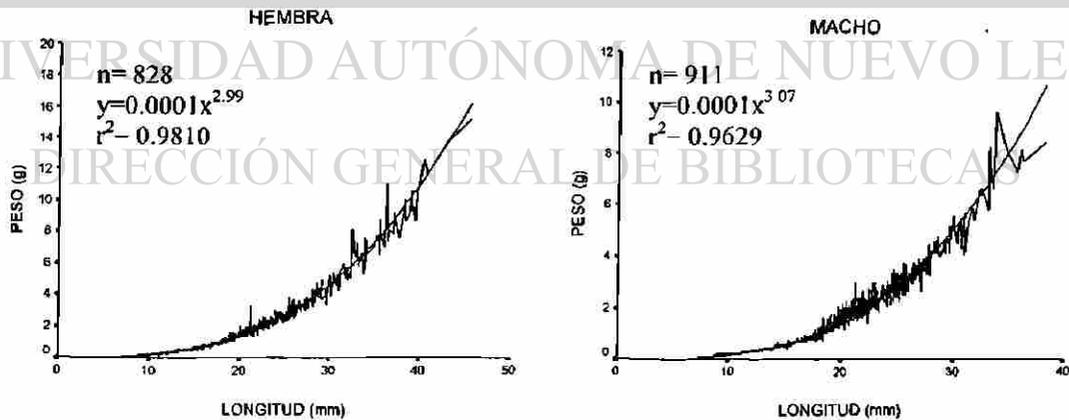


Figura 51. Relación longitud – peso para hembras y machos del caracol *Plicopurpura patula pansa* en la región de Acapulco, Guerrero, México

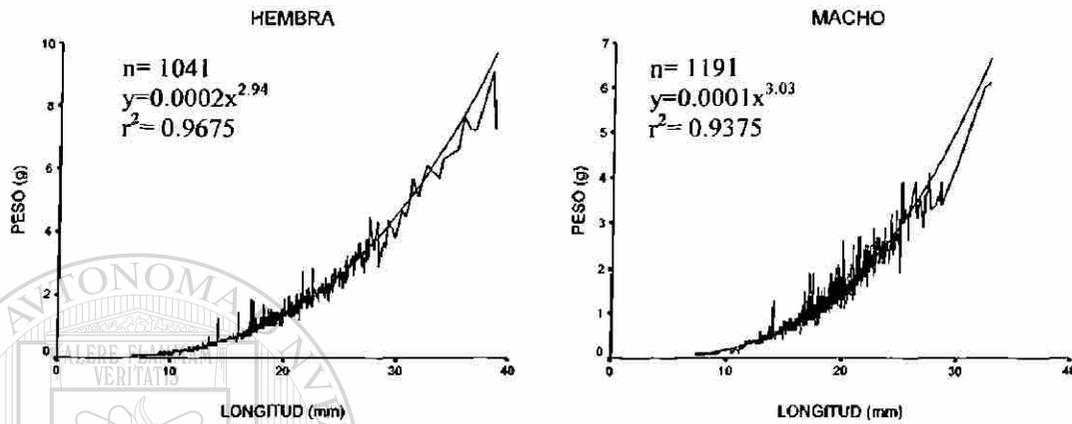


Figura 52. Relación longitud – peso para hembras y machos del caracol *Plicopurpura patula pansa* en la región de Costa Grande, Guerrero, México.

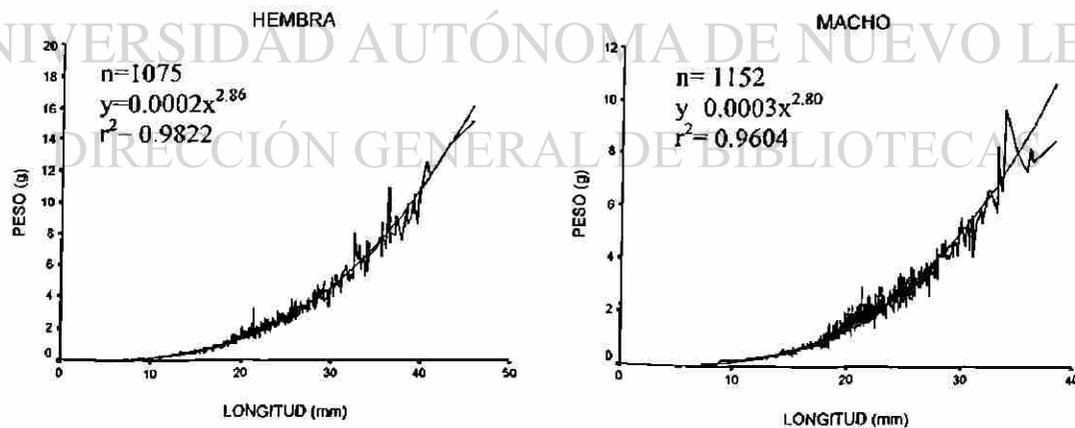


Figura 53. Relación longitud – peso para hembras y machos del caracol *Plicopurpura patula pansa* en la estación de Punta Maldonado, Guerrero, México.

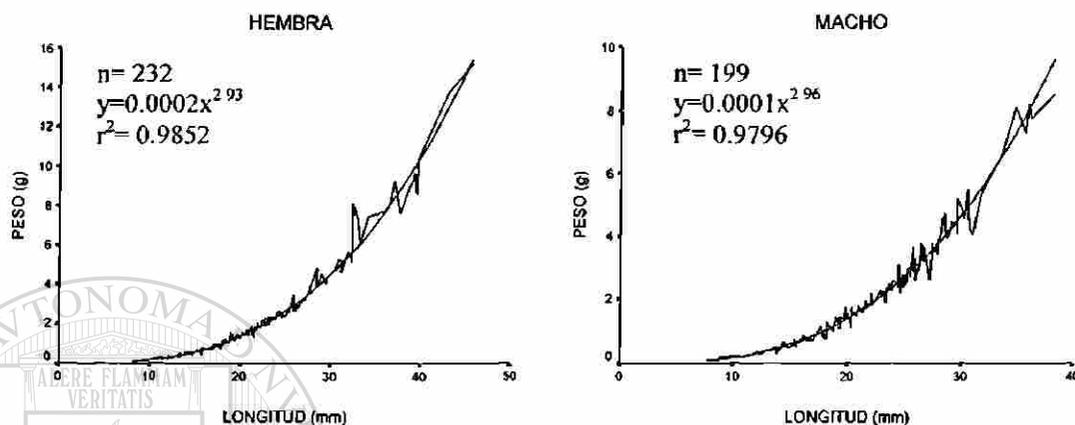


Figura 54. Relación longitud – peso para hembras y machos del caracol *Plicopurpura patula pansa* en la estación de Playa las Peñitas, Guerrero, México.

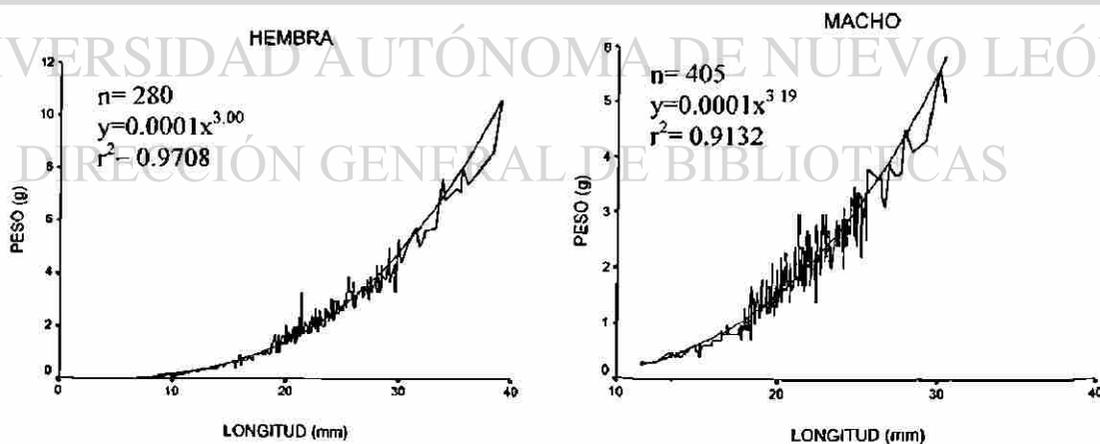


Figura 55. Relación longitud – peso para hembras y machos del caracol *Plicopurpura patula pansa* en la estación de Playa Ventura, Guerrero, México.

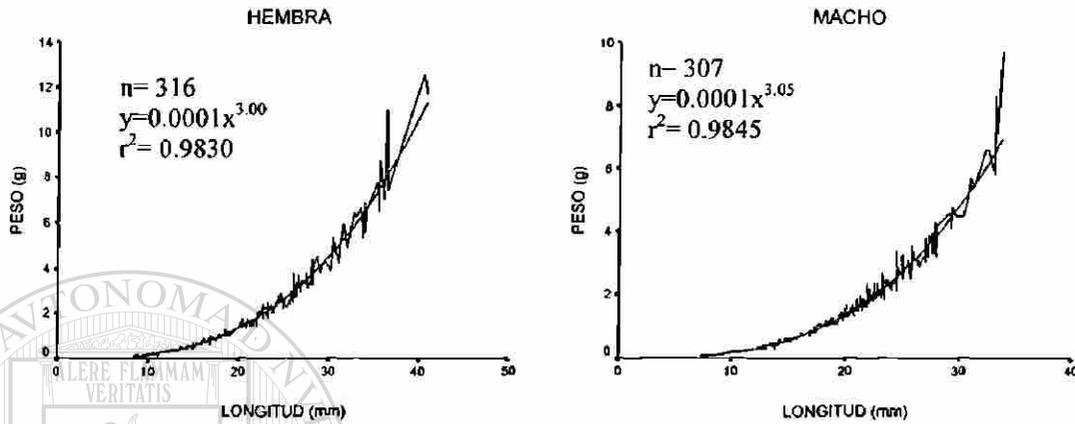


Figura 56. Relación longitud – peso para hembras y machos del caracol *Plicopurpura patula pansa* en la estación de Zoológico, Guerrero, México.

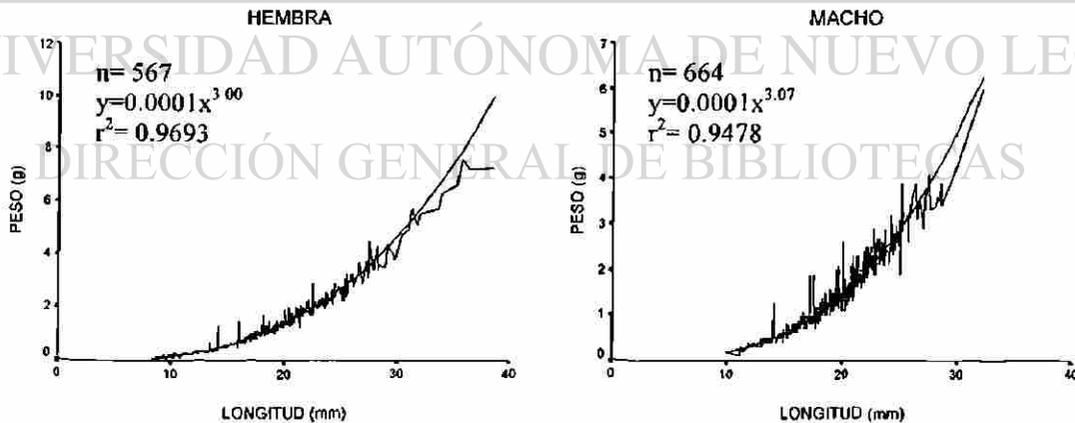


Figura 57. Relación longitud – peso para hembras y machos del caracol *Plicopurpura patula pansa* en la estación de Palmitas, Guerrero, México.

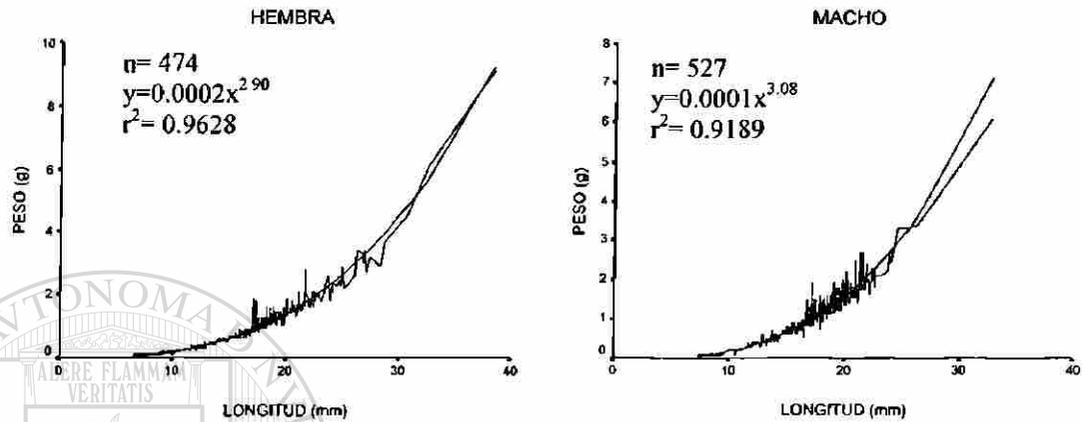


Figura 58. Relación longitud – peso para hembras y machos del caracol *Plicopurpura patula pansa* en la estación Piedra de Tlacoyunque, Guerrero, México.

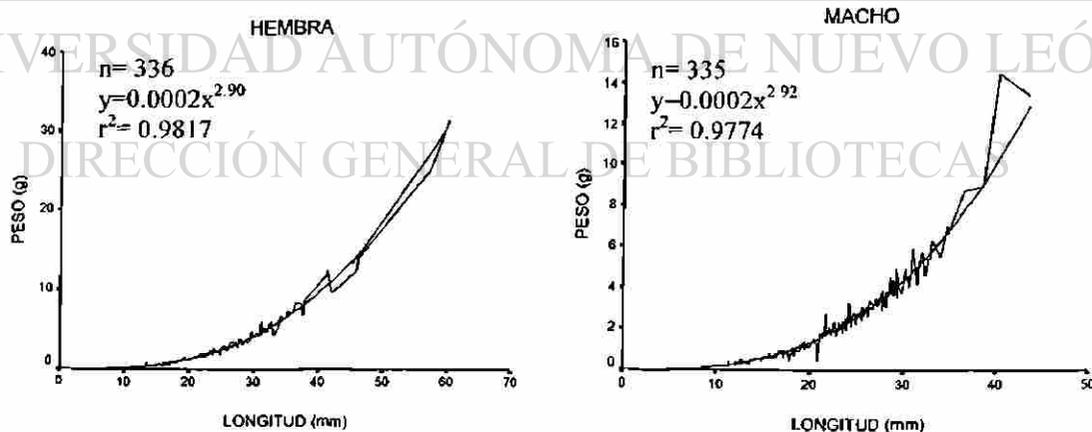


Figura 59. Relación longitud – peso para hembras y machos del caracol *Plicopurpura patula pansa* en la estación Troncones, Guerrero, México.

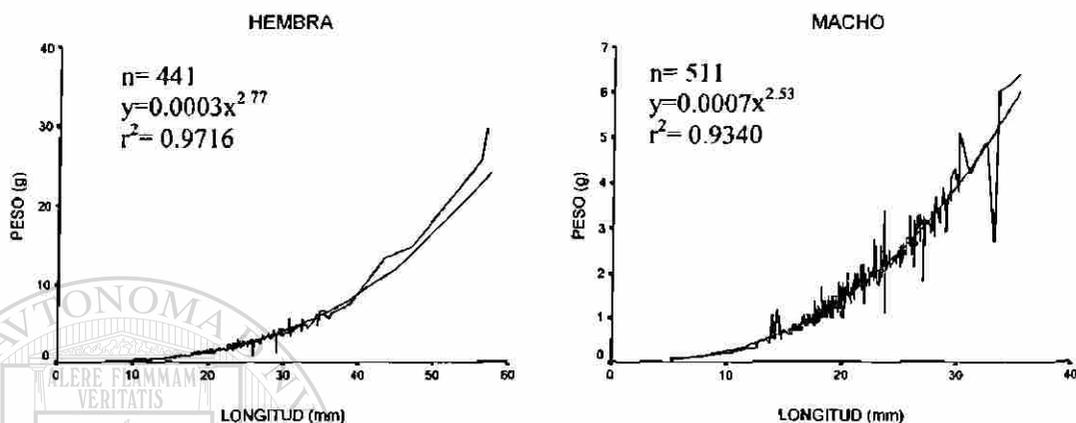


Figura 60. Relación longitud – peso para hembras y machos del caracol *Plicopurpura patula pansa* en la estación Potosí Expuesta, Guerrero, México.

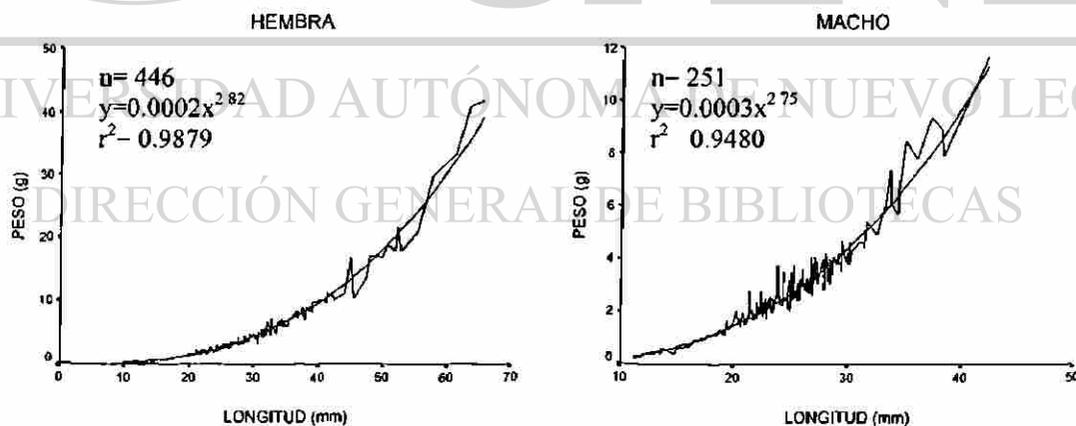
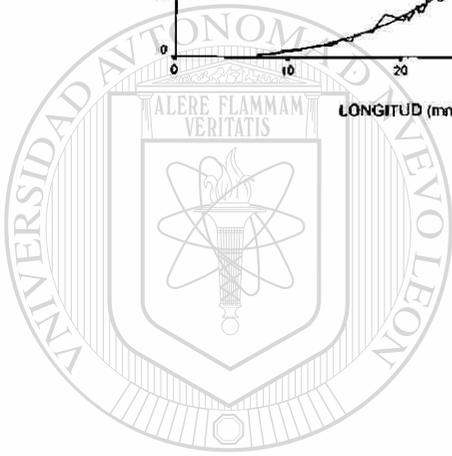
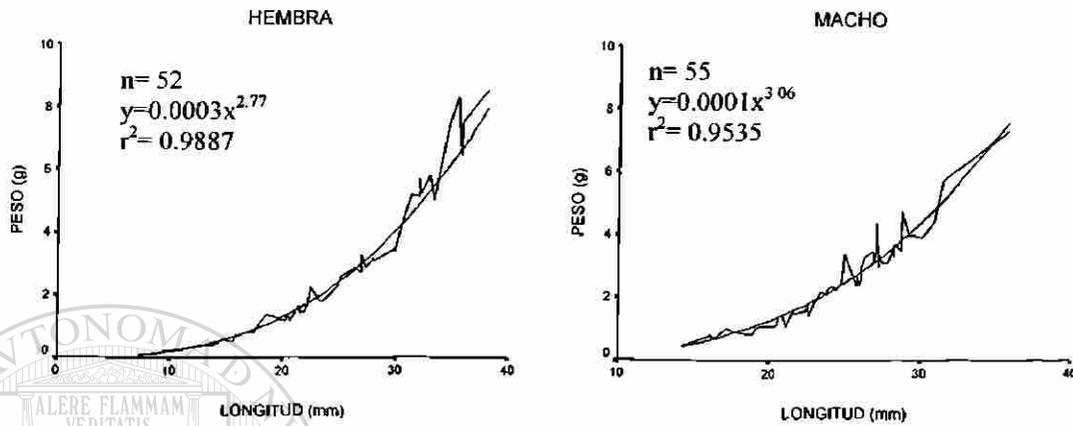


Figura 61. Relación longitud – peso para hembras y machos del caracol *Plicopurpura patula pansa* en la estación Potosí Protegida, Guerrero, México.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

3.1.5 Grupos edad y parámetros de crecimiento en longitud y peso

3.1.5.1 Costa Chica.

Se estimaron cinco grupos de edad para hembras y seis para machos (Tabla 39).

En las hembras el 71.81 % de la población se ubicó entre los grupos edad I (29.90%) y II (41.91%), cuyas medias de longitud corresponden a 14.09 y 22.44 mm.

En los machos el 81.85% de su población se distribuyó en los grupos edad I (0.43%), II (20.92%) y III (60.50%), cuyas medias corresponden a 7.70, 15.75 y 21.80 mm.

Tabla 39. Grupos de edad estimados para hembras y machos del caracol *Plicopurpura patula pansa* en Costa Chica, Guerrero, México.

Grupo	Media (mm)	Desviación Estándar.	Número de Organismos.	%	% Acumulado	Índice de Separación
HEMBRAS						
I	14.09	2.79	281	29.90	29.90	n.a.
II	22.44	2.40	394	41.91	71.81	3.22
III	27.45	2.17	218	23.19	95.00	2.19
IV	32.65	2.00	34	3.62	98.62	2.49
V	38.71	1.28	13	1.38	100	3.70
MACHOS						
I	7.70	1.10	5	0.43	0.43	n.a.
II	15.75	1.08	241	20.92	21.35	7.75
III	21.80	2.69	697	60.50	81.85	3.21
IV	28.53	1.68	178	15.45	97.30	3.08
V	33.48	1.49	26	2.26	99.56	3.12
VI	36.85	0.97	5	0.43	100	2.74

En ambos sexos el grupo edad I se encuentra representado por un menor porcentaje de organismos que el siguiente grupo de edad. Sobre todo en machos donde los grupos I y II son inferiores en número al grupo siguiente. El grupo de edad I en

machos se encuentra formado por organismos bastante pequeños y muy escasamente representados.

Tabla 40. Grupos de edad estimados para hembras y machos del caracol *Plicopurpura patula pansa* en Acapulco, Guerrero, México,

Grupo	Media (mm)	Desviación Estándar.	Número de Organismos.	%	% Acumulado	Índice de Separación
HEMBRAS						
I	11.89	2.26	169	16.61	16.61	n.a.
II	19.30	2.59	651	64.01	80.62	3.06
III	26.02	1.89	175	17.20	97.82	3.00
IV	31.46	1.58	18	1.77	99.60	3.14
V	36.07	0.88	4	0.40	100	3.75
MACHOS						
I	12.76	1.40	33	2.77	2.77	n.a.
II	17.79	2.16	735	61.82	64.59	2.83
III	22.47	1.76	371	31.20	95.79	2.39
IV	25.46	1.04	38	3.20	99	2.14
V	27.88	0.79	12	1.00	100	2.65

Tabla 41. Grupos de edad estimados para hembras y machos del caracol *Plicopurpura patula pansa* en Costa Grande, Guerrero, México.

Grupo	Media (mm)	Desviación Estándar.	Número de Organismos.	%	% Acumulado	Índice de Separación
HEMBRAS						
I	11.96	2.45	237	23.29	23.29	n.a.
II	21.89	3.50	502	49.60	72.89	3.34
III	31.72	3.41	221	21.81	94.70	2.85
IV	39.96	2.35	30	2.96	97.66	2.86
V	47.37	3.42	13	1.28	98.94	2.57
VI	53.68	1.13	5	0.50	99.45	2.77
VII	59.70	2.28	3	0.50	100	3.53
MACHOS						
I	13.15	2.09	107	8.78	8.78	n.a.
II	18.71	1.82	323	26.50	35.28	2.84
III	25.62	1.65	626	51.35	86.63	3.98
IV	29.39	2.07	129	10.58	97.21	2.03
V	34.25	1.44	26	2.13	99.34	2.77
VI	37.10	1.40	8	0.66	100	2.01

Los resultados de Battachaya se utilizaron para calcular los parámetros de la ecuación en longitud y peso con el modelo de von Bertalanffy. Los parámetros obtenidos fueron los siguientes: para hembras; $L_{\infty} = 79.08$ mm, $K = 0.1149$, $t_0 = -0.7601$ (tabla 42)

y para machos; $L_{\infty} = 58.13$ mm, $K = 0.1770$, $t_0 = -0.2432$ (tabla 44), obteniendo las siguientes ecuaciones.

Para hembras.

$$L_t = 79.08 (1 - e^{-0.1149 (t + 0.7601)})$$

Para machos.

$$L_t = 58.13 (1 - e^{-0.1770 (t + 0.2432)})$$

Los valores estimados y calculados para hembras se presentan en la tabla 43 y en la figura 62, para machos en la tabla 45 y figura 63.

Con base en los valores de la ecuación de relación longitud – peso y L_{∞} se obtuvo para hembras $W_{\infty} = 86.04$ g y para machos $W_{\infty} = 28.87$ g.

La ecuación de crecimiento en peso de von Bertalanffy para hembras es

$$W(t) = 86.04(1 - e^{-0.1149 (t + 0.7601)})^3$$

Para machos

$$W(t) = 28.87(1 - e^{-0.1770 (t + 0.2432)})^3$$

Tabla 42. Parámetros estimados de la ecuación de Von Bertalanffy de crecimiento en longitud para hembras en la Costa Chica.

Parámetro	Estimado	Error estándar	Coefficiente de variación
L_{∞} (mm)	79.08	38.19	0.4830
K	0.1149	0.848	0.7382
T_0	-0.7601	0.4515	0.5941

Tabla 43. Grupos de edad estimados y calculados para hembras en la Costa Chica.

t	L(t)	Predicción	Residual
1	14.09	14.48	-0.3927
2	22.44	21.49	0.9437
3	27.45	27.74	-0.2985
4	32.65	33.32	-0.6718
5	38.71	38.29	0.4200

Figura 62
Hembras Costa Chica

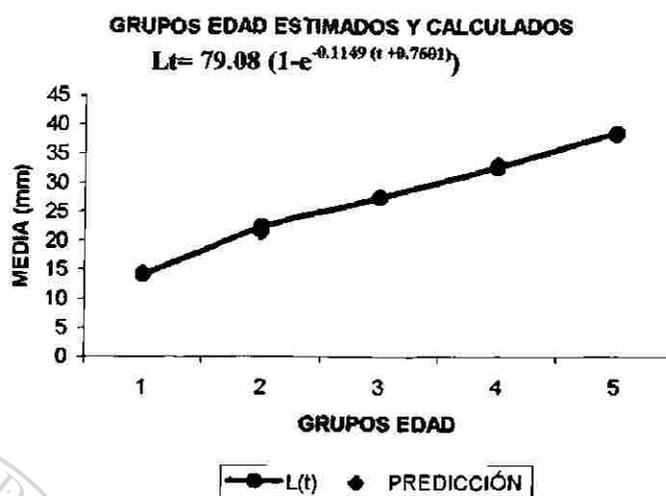


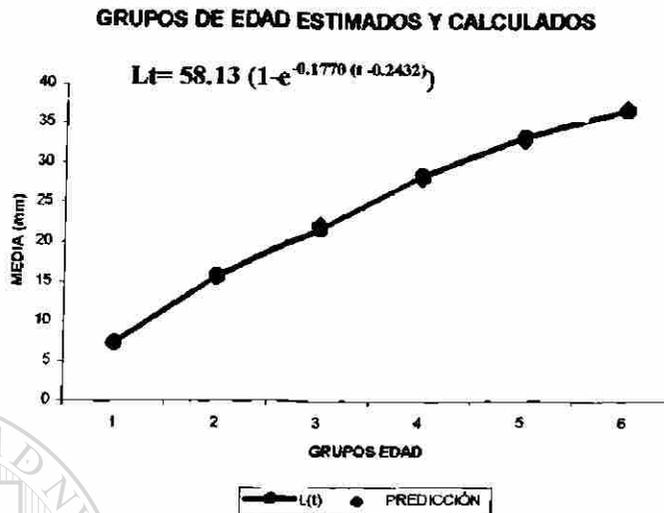
Tabla 44. Parámetros estimados de la ecuación de Von Bertalanffy de crecimiento en longitud para machos en la Costa Chica.

Parámetro	Estimado	Error estándar	Coefficiente de variación
L_{∞} (mm)	58.13	5.53	0.0951
K	0.1770	0.029	0.1639
T_0	-0.2432	0.093	0.3834

Tabla 45. Grupos de edad estimados y calculados para machos en la Costa Chica.

t	L(t)	Predicción	Residual
1	7.30	7.28	0.0136
2	15.75	15.53	0.2175
3	21.80	22.44	-0.6412
4	28.53	28.22	0.3006
5	33.48	33.07	0.4011
6	36.85	37.14	-0.2919

Figura 63
Machos Costa Chica



3.1.5.2 Acapulco.

Para la región de Acapulco se encontraron cinco grupos de edad para hembras y el mismo número para machos. (tabla 40).

Para ambos sexos el grupo de edad mejor representado fue el grupo II. En el caso

de las hembras este grupo contabilizó el 64.01% de la población y presentó una media en longitud e 19.30 mm. En el caso de los machos los organismos que se ubicaron en el grupo II constituyeron el 61.82 % de la población total y presentaron una longitud promedio de 17.79 mm.

En ambos sexos el grupo de edad I es porcentualmente inferior al siguiente, por lo que también se observa la escasa representación de los organismos de tallas más pequeñas en esta región.

Con base en los resultados de Battachaya los parámetros calculados de la ecuación en longitud y peso del modelo de von Bertalanffy fueron los siguientes:

Para hembras; $L_{\infty} = 62.77$ mm, $K = 0.1618$, $t_0 = -0.2913$ (tabla 46).

Para machos; $L_{\infty} = 36.42$ mm, $K = 0.2575$, $t_0 = -0.6613$ (tabla 48).

Obteniendo las siguientes ecuaciones

$$\text{Para hembras; } L_t = 62.77 (1 - e^{-0.1618 (t + 0.2913)})$$

$$\text{Para machos; } L_t = 36.42 (1 - e^{-0.2575 (t + 0.6613)})$$

Los valores estimados y calculados para hembras se presentan en la tabla 47 y figura 64, para machos en la tabla 49 y figura 65.

Con base en los valores de la ecuación de relación longitud – peso y L_{∞} se obtuvo para hembras $W_{\infty} = 50.45$ g y para machos $W_{\infty} = 8.06$ g.

La ecuación de crecimiento en peso de von Bertalanffy para hembras es

$$W(t) = 50.45 (1 - e^{-(0.1618 (t + 0.2913))})^3$$

Para machos

$$W(t) = 8.06 (1 - e^{-(0.2575 (t + 0.6613))})^3$$

Tabla 46. Parámetros estimados de la ecuación de Von Bertalanffy de crecimiento en longitud para hembras en Acapulco.

Parámetro	Estimado	Error estándar	Coefficiente de variación
L_{∞} (mm)	62.77	2.820	0.0449
K	0.1618	0.01218	0.0753
T_0	-0.2913	0.04518	-0.1551

Tabla 47. Grupos de edad estimados y calculados para hembras en Acapulco.

t	L(t)	Predicción	Residual
1	11.89	11.83	0.0529
2	19.30	19.44	-0.1472
3	26.02	25.92	0.0997
4	31.46	31.42	0.0339
5	36.07	36.10	0.0392

Figura 64
Hembras Acapulco

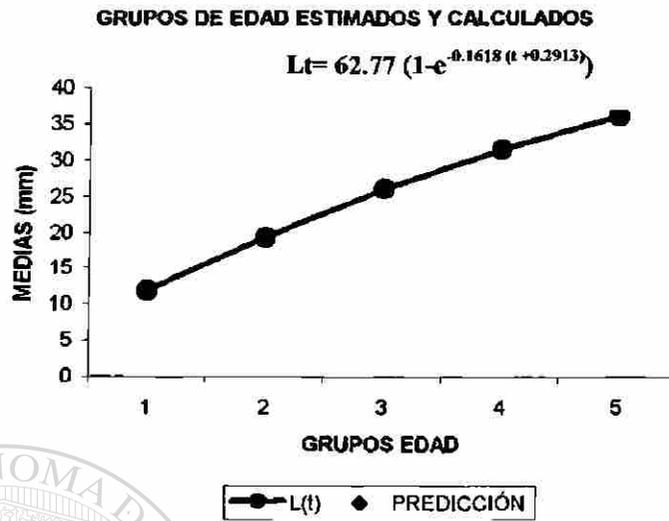


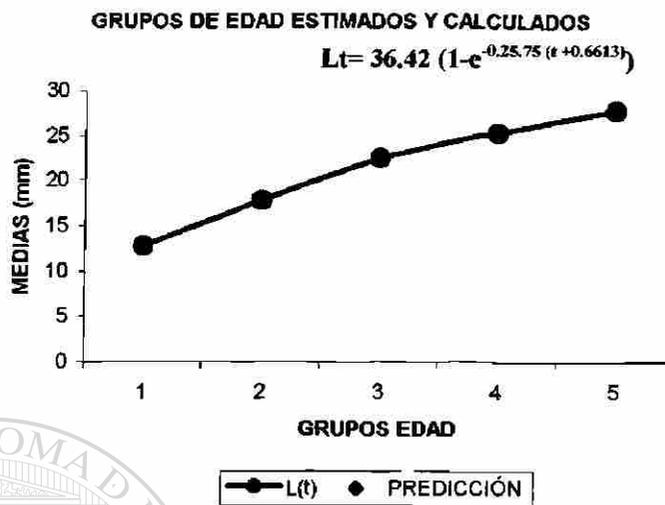
Tabla 48. Parámetros estimados de la ecuación de Von Bertalanffy de crecimiento en longitud para machos en Acapulco.

Parámetro	Estimado	Error estándar	Coefficiente de variación
L_{∞} (mm)	36.42	2.250	0.0618
K	0.2575	0.03911	0.1519
T_0	-0.6613	1.558	-0.2356

Tabla 49. Grupos de edad estimados y calculados para machos en Acapulco.

t	L(t)	Predicción	Residual
1	12.76	12.67	0.0859
2	17.79	18.06	-0.2740
3	22.47	22.23	0.2396
4	25.46	25.45	0.0090
5	27.88	27.94	-0.0606

Figura 65
Machos Acapulco



3.1.5.3 Costa Grande.

En la región de la Costa Grande se estimaron siete grupos de edad para hembras y seis para machos (tabla 41).

El grupo de edad mejor representado en hembras fue el grupo II cuya media en longitud fue de 21.89 mm y corresponden a este el 49.60 % de la población total. En los

machos el grupo porcentualmente superior fue el III cuyo promedio de largo fue de 25.62 mm y pertenecieron a este el 51.35 % de la población.

Al igual que en las otras dos regiones las hembras que pertenecen al grupo de edad I se encuentran menos representadas que en el grupo siguiente, los machos el grupo I y con menos frecuencia el II también tienen una escasa representación.

Los parámetros calculados a partir de los grupos de edad estimados para la ecuación en longitud y peso del modelo de von Bertalanffy fueron los siguientes (tablas 50 y 52):

Para hembras; $L_{\infty} = 107.1$ mm, $K = 0.1163$, $t_0 = -0.0031$.

Para machos; $L_{\infty} = 57.96$ mm, $K = 0.1562$, $t_0 = -0.6114$.

Obteniendo las siguientes ecuaciones

Para hembras; $L_t = 107.1 (1 - e^{-0.1163 (t + 0.0031)})$

Para machos; $L_t = 57.96 (1 - e^{-0.1562 (t + 0.6114)})$

Los valores estimados y calculados para hembras se presentan en la tabla 51 y figura 66, para machos en la tabla 53 y figura 67.

Con base en los valores de la ecuación de relación longitud – peso y L_{∞} se obtuvo para hembras $W_{\infty} = 249.15$ g y para machos $W_{\infty} = 60.74$ g.

La ecuación de crecimiento en peso de von Bertalanffy para hembras es

$$W(t) = 107.1 (1 - e^{(-0.1163 (t + 0.0031))})^3$$

Para machos

$$W(t) = 57.96 (1 - e^{(-0.1562 (t + 0.6114))})^3$$

Tabla 50. Parámetros estimados de la ecuación de Von Bertalanffy de crecimiento en longitud para hembras en Costa Grande.

Parámetro	Estimado	Error estándar	Coefficiente de variación
L_{∞} (mm)	107.1	3.912	0.0365
K	.1163	0.00664	0.0571
T_0	-0.003136	0.03548	-11.3135

TABLA 51

Tabla 51. Grupos de edad estimados y calculados para hembras en Costa Grande.

t	L(t)	Predicción	Residual
1	11.96	11.79	0.1632
2	21.89	22.26	-0.3732
3	31.72	31.58	0.1398
4	39.96	39.87	0.0860
5	47.37	47.25	0.1131
6	53.68	53.82	-0.1490
7	59.70	59.67	0.0207

Figura 66
Hembras Costa Grande

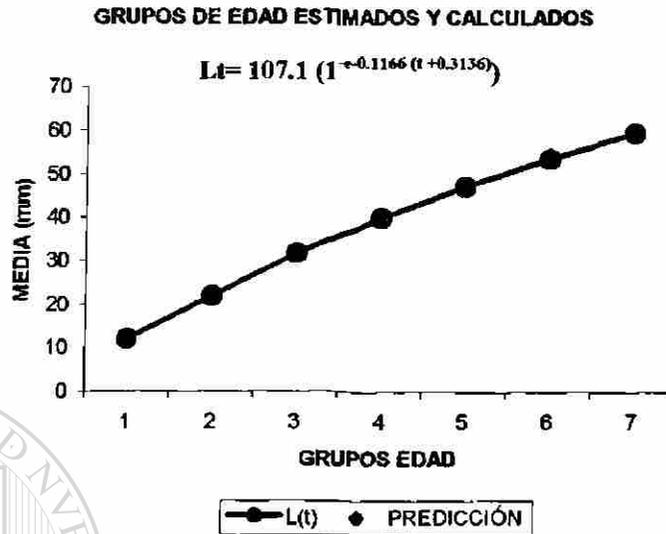


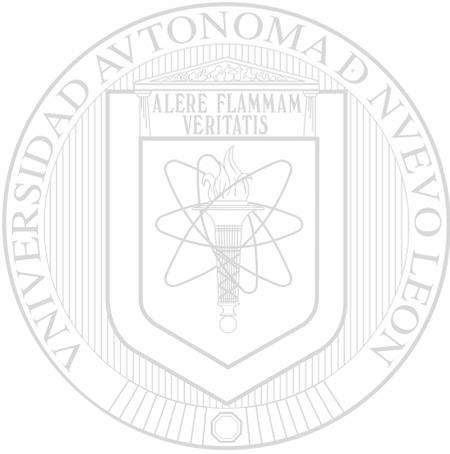
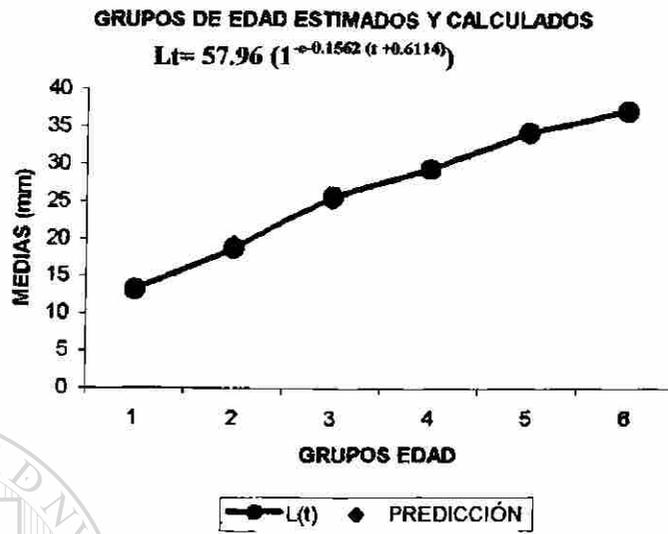
Tabla 52. Parámetros estimados de la ecuación de Von Bertalanffy de crecimiento en longitud para machos en Costa Grande.

Parámetro	Estimado	Error estándar	Coefficiente de variación
L_{∞} (mm)	57.96	9.078	0.1566
K	0.1562	0.04539	0.2906
t_0	-0.6114	-0.2525	0.4130

Tabla 53. Grupos de edad estimados y calculados para machos en Costa Grande.

t	L(t)	Predicción	Residual
1	13.15	12.89	0.2521
2	18.71	19.41	-0.7048
3	25.62	24.98	0.6308
4	29.39	29.75	0.3635
5	34.25	33.83	0.4138
6	37.10	37.32	0.2250

Figura 67
Machos Costa Grande



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

3.1.6 Época reproductiva.

El mayor número de parejas copulando se registró en la colecta del mes de marzo de 2001, en el mes de junio de 2001 se observó copula en un número menor de parejas. En las otras fechas de colecta de manera ocasional se presentó alguna pareja copulando.

Durante las colectas de septiembre y diciembre de 2000 y 2001 se encontraron menos zonas de oviposición y en las registradas se observaron pocas cápsulas ovigeras funcionales y se pudo ver muchas cápsulas vacías o que no habían podido llegar a termino.

Durante marzo y junio de 2001 se observó mayor cantidad de zonas de oviposición y con un buen número de cápsulas en desarrollo.

3.1.7 Especies con las que se asocia el *P. p. pansa*.

3.1.7.1 Estado de Guerrero.

Para el Estado de Guerrero, el Índice de Valor de Importancia (IVI), indicó que el *P.p. pansa* ocupa el cuarto lugar y por lo tanto forma parte de la comunidad malacológica dominante del mesolitoral superior rocoso del Estado.

Por otro lado, entre las especies dominantes con las que el caracol púrpura cohabita se encuentran los filtradores *Brachidontes semilaevis* (Menke, 1849); *Isognomon janus* Carpenter, 1857; *Chama echinata* Broderip; 1835 y *Petalococonchus complicatus* Dall, 1908. Los herbívoros *Nodilittorina aspera* (Philippi, 1846); *Nerita*

scabricosta Lamark, 1822; *Eulithidium phasianella* (Philippi, 1849); *Nodilittorina modesta* (Philippi, 1846). El carnívoro *Mancinella triangularis* (Blainville, 1832).

De estas cuatro especies de filtradores, mediante observación directa, se registró al *P. p. pansa* consumiendo a *B. semilaevis* e *I. janus*. También se percibió al caracol púrpura dentro de las conchas aún adheridas al sustrato de *Ch. echinata*, algunas de ellas todavía con restos de este organismo, sin embargo un ataque directo no se observó. En el transcurso de tiempo que duro el estudio no se percibió el consumo del *P. complicatus* por parte del *P. p. pansa*

De las cuatro especies de herbívoros que se registraron como dominantes y que cohabitan con el caracol púrpura se observó de manera directa que todas estas son atacadas por este carnívoro y consumidas como alimento.

Con respecto al carnívoro *M. triangularis*, no se observó que *P. p. pansa* estuviera consumiéndolo como alimento, de igual manera no se advirtió al *M.*

triangularis consumiendo algún caracol púrpura; sin embargo, en el campo se encontró al *P. p. pansa* atacando y consumiendo a otro carnívoro de la familia Muricidae a la cual pertenecen los dos anteriores, como es el *Stramonita haemastoma* (Linnaeus, 1758).

En ninguna de las estaciones muestreadas se observó en la zona mesolitoral superior el ataque de otro organismo de la malacofauna sobre el caracol púrpura y no se presentó canibalismo.

3.1.7.2 Regiones costeras.

Se determinó la comunidad dominante para las tres regiones y en cada una de ellas aparece el caracol púrpura dentro de esta (tabla 54).

En la región de la Costa Chica aparece el filtrador *Choromytilus palliopunctatus* Carpenter, 1857 dentro de las especies dominantes del mesolitoral rocoso, misma que no se encuentra reportada en este trabajo como parte de la comunidad dominante para el Estado de Guerrero. Sobre esta especie se percibió en campo al *P. p. pansa* haciendo uso de ella como alimento.

En Acapulco, dentro de las especies de la comunidad dominante que no se encuentran en la lista reportada en este estudio para el estado de Guerrero, se encuentra al filtrador *Petalococonchus macrophracma* Carpenter, 1857 y el herbívoro *Fissurella gemmata* Menke, 1847. Del *P. macrophracma* no se obtuvo registro en el presente trabajo del uso de este como alimento por el *P. p. pansa*, pero si se observó el consumo de *F. gemmata* por el caracol púrpura.

En la región de la Costa Grande,^o de las especies que aparecen dentro de la comunidad dominante de esta región y se encuentran ausentes de la comunidad malacológica dominante del mesolitoral superior rocoso del estado de Guerrero determinada por el presente estudio se encuentran los herbívoros *Planaxis obsoletus* Menke, 1851 y *Chiton articulatus* Sowerby, 1832, además del carnívoro *Mitrella ocellata* (Gmelin, 1791). De ambos herbívoros se lograron registros en el campo de la depredación que el *P. p. pansa* realiza sobre estos. No se observó al caracol púrpura consumir a *M. ocellata*, sin embargo, de manera frecuente nos encontramos con caracoles púrpura compartiendo su presa con organismos de esta especie.

Tomando en cuenta a las tres regiones, un total de 16 especies formaron parte de la comunidad dominante, de estas: *B. semilaevis*, *I. janus*, *P. complicatus*, *N. aspera*, *M. triangularis* y *P. p. pansa* se presentaron en las tres regiones. En la región de Costa

Chica y Costa Grande se observó a *N. scabricosta* como especie común y en Costa Chica y Acapulco a *N. Modesta*.

E. phasianella y *Ch. palliopunctatus* fueron registradas sólo para Costa Chica. *Ch. echinata*, *P. macrophracma* y *F. gemmata* se observaron como parte de las especies dominantes en Acapulco; y para la Costa Grande fueron *P. obsoletus*, *Ch. articulatus* y *M. ocellata*.

3.1.7.3 Estaciones de muestreo.

Al determinar la comunidad malacológica dominante para cada uno de los sitios de muestreo, se encontró que en Barra de Potosí Protegida el *P. p pansa* no se ubicó dentro de las diez primeras especies en orden de importancia, por lo tanto es el único lugar en que quedó excluido de la comunidad dominante (tabla 55). Esta estación, como se especificó anteriormente, presenta un sustrato formado por cantos rodados (aluvión), que se caracterizan por su movilidad, producto de impacto de las olas sobre las rocas.

En el caso de las especies que forman parte de la comunidad malacológica dominante y que no se han reportado para el estado o por región por el presente estudio se encuentran el carnívoro *Thais kiosquiformis* (Duclos, 1832) para Peñitas y Piedra de Tlacoyunque; el herbívoro *Hoffmannola hansii* Marcus & Marcus, 1967 en Playa Ventura y Piedra de Tlacoyunque; el filtrador *Crucibulum scutellatum* (Wood, 1828) en Zoológico; el herbívoro *Tegula globulus* (Carpenter, 1857) en Troncones; los herbívoros *Nerita funiculata* Menke, 1851 y *Siphonaria palmata* Carpenter, 1857 en Barra de Potosí Expuesta y Protegida y los herbívoros *Loita mesoleuca* (Menke, 1851), *Tectura fascicularis* (Menke, 1851) y *Chiton albolineatus* Broderip & Sowerby, 1829.

La estación que presentó el mayor número de especies diferentes con respecto a las reportadas para el estado de Guerrero o sus regiones como comunidad dominante fue Barra de Potosí Protegida, además de que en su comunidad dominante no registraron filtradores.

En el caso de las especies *N. funiculata* y *S. Palmata*, se registró el consumo de estos organismos por el caracol púrpura, sin embargo, para *L. mesoleuca*, *T. fascicularis*, *Ch. albolineatus*, *T. globulus* y *C. scutellatum* no se observó al *P. p. pansa* alimentándose de algún organismo de estas especies, pero dadas las características de estas es muy factible que el caracol púrpura las incluya en su dieta.

El pateliforme *H. hansii*, se le observó muy frecuentemente en las zonas de oviposición y en las mismas grietas donde habita el *P. p. pansa* y no se registró a ningún púrpura comiéndose a un organismo de esta especie. De la misma manera, no se encontró a algún púrpura haciendo uso del *T. kiosquiformis* como alimento.

Tabla 54. Especies de la comunidad malacológica dominante del mesolitoral superior rocoso del Estado de Guerrero y sus regiones geopolíticas costeras y su posición de acuerdo al índice de Valor de Importancia (IVI).

IVI	GUERRERO	COSTA CHICA	ACAPULCO	COSTA GRANDE
1	<i>B. semilaevis</i> (f)	<i>B. semilaevis</i> (f)	<i>Ch. equinata</i> (f)	<i>B. semilaevis</i> (f)
2	<i>N. aspera</i> (h)	<i>N. aspera</i> (h)	<i>N. aspera</i> (h)	<i>N. scabricosta</i> (h)
3	<i>I. janus</i> (f)	<i>I. janus</i> (f)	<i>P. complicatus</i> (f)	<i>N. aspera</i> (h)
4	<i>P. p. pansa</i> (C)	<i>E. phasianella</i> (h)	<i>P. p. pansa</i> (C)	<i>P. p. pansa</i> (C)
5	<i>M. triangularis</i> (C)	<i>M. triangularis</i> (C)	<i>B. semilaevis</i> (f)	<i>M. triangularis</i> (C)
6	<i>Ch. equinata</i> (f)	<i>Ch. palliopunctatus</i> (f)	<i>M. triangularis</i> (C)	<i>P. obsoletus</i> (h)
7	<i>P. complicatus</i> (f)	<i>P. p. pansa</i> (C)	<i>P. macrophracma</i> (f)	<i>Ch. articulatus</i> (h)
8	<i>N. scabricosta</i> (h)	<i>N. scabricosta</i> (h)	<i>I. janus</i> (f)	<i>P. complicatus</i> (f)
9	<i>E. phasianella</i> (h)	<i>N. modesta</i> (h)	<i>N. modesta</i> (h)	<i>M. ocellata</i> (C)
10	<i>N. modesta</i> (h)	<i>P. complicatus</i> (f)	<i>F. gemmata</i> (h)	<i>I. janus</i> (f)

(f) filtrador, (h) herbívoro y (C) carnívoro

Tabla 55. Especies de la comunidad malacológica dominante del mesolitoral superior rocoso de las estaciones de muestreo en el Estado de Guerrero y su posición de acuerdo al Índice de Valor de Importancia (IVI).

IVI	MALDO.	PEÑITAS	VENTURA	ZOOLOGICO	PALMITAS	TLACO.	TRONCONES	P. PROTE.	P. EXPÚ.
1	<i>N. aspera</i>	<i>N. aspera</i>	<i>B. semilaevis</i>	<i>P. complicatus</i>	<i>Ch. echinata</i>	<i>N. aspera</i>	<i>Ch. palliopunctatus</i>	<i>N. scabricosta</i>	<i>B. semilaevis</i>
2	<i>B. semilaevis</i>	<i>B. semilaevis</i>	<i>N. aspera</i>	<i>N. aspera</i>	<i>N. aspera</i>	<i>B. semilaevis</i>	<i>M. triangularis</i>	<i>P. obsoletus</i>	<i>I. janus</i>
3	<i>P. p. pansa</i>	<i>I. janus</i>	<i>Ch. palliopunctatus</i>	<i>P. p. pansa</i>	<i>B. semilaevis</i>	<i>M. triangularis</i>	<i>Ch. articulatus</i>	<i>N. funiculata</i>	<i>N. foniculata</i>
4	<i>N. modesta</i>	<i>E. phasianella</i>	<i>N. scabricosta</i>	<i>Ch. echinata</i>	<i>P. p. pansa</i>	<i>P. p. pansa</i>	<i>P. obsoletus</i>	<i>L. mesoleuca</i>	<i>P. p. pansa</i>
5	<i>I. janus</i>	<i>M. triangularis</i>	<i>P. p. pansa</i>	<i>M. triangularis</i>	<i>P. complicatus</i>	<i>N. modesta</i>	<i>P. p. pansa</i>	<i>T. fascicularis</i>	<i>N. scabricosta</i>
6	<i>P. complicatus</i>	<i>P. p. pansa</i>	<i>H. hansii</i>	<i>B. semilaevis</i>	<i>M. triangularis</i>	<i>P. complicatus</i>	<i>M. ocellata</i>	<i>M. ocellata</i>	<i>P. complicatus</i>
7	<i>Ch. articulatus</i>	<i>P. macrophracma</i>	<i>P. complicatus</i>	<i>P. macrophracma</i>	<i>N. modesta</i>	<i>N. scabricosta</i>	<i>Ch. equinata</i>	<i>M. triangularis</i>	<i>N. aspera</i>
8	<i>P. macrophracma</i>	<i>Ch. echinata</i>	<i>I. janus</i>	<i>Ch. articulatus</i>	<i>I. janus</i>	<i>T. kiosquiformis</i>	<i>B. semilaevis</i>	<i>Ch. articulatus</i>	<i>P. macrophracma</i>
9	<i>M. triangularis</i>	<i>N. scabricosta</i>	<i>Ch. echinata</i>	<i>F. gemmata</i>	<i>P. macrophracma</i>	<i>H. hansii</i>	<i>T. globulus</i>	<i>Ch. albolineatus</i>	<i>M. ocellata</i>
10	<i>Ch. echinata</i>	<i>T. kiosquiformis</i>	<i>N. modesta</i>	<i>C. scutellatum</i>	<i>N. scabricosta</i>	<i>Ch. articulatus</i>	<i>N. modesta</i>	<i>S. palmata</i>	<i>S. palmata</i>

4.1 DISCUSIÓN

La densidad relativa promedio de *Plicopurpura patula pansa*, encontrada para el Estado de Guerrero y en cada una de las regiones costeras estudiadas, durante todo el período de estudio, es mayor a lo que se ha reportado en la literatura para otros Estados del Pacífico Mexicano.

La región con mayor densidad relativa de caracol morado fue Acapulco, seguido por Costa Chica y por último Costa Grande. Flores (1995), reporta la densidad más grande hasta el momento y esta es para Acapulco.

La densidad relativa promedio del caracol púrpura en ocho de las nueve estaciones de coleta, superó a lo que se ha reportado en diferentes localidades de la franja costera del Pacífico Mexicano. Sólo en la estación Potosí Protegido no ocurre este

fenómeno, cabe destacar, que este sitio está constituido por un sustrato formado por cantos rodados, cuyas dimensiones en su mayoría no superan a un metro, por lo tanto,

las rocas son fácilmente movidas por el impacto de las olas. Otra de las características de este sitio es que los cantos rodados poseen paredes lisas y la presencia de hendiduras o grietas en estas rocas es bastante escasa. De tal manera, que se consideró a esta estación, por las características antes mencionadas, como la que presentó las condiciones de mayor limitación para el establecimiento de la especie en estudio.

La alta densidad relativa encontrada en este trabajo para el Estado de Guerrero, contrapone el supuesto citado por Acevedo *et al* (1996), de que la densidad en *P.p. pansa* se incrementa conforme el incremento de latitud y menciona que de manera

general “los tres estados que están hacia el norte (Jalisco, Nayarit y Sinaloa), son los que presentan mejores condiciones en cuanto a densidad relativa”. Por otra parte, este mismo autor menciona que otros elementos a los cuales se puede deber los diferentes valores que presenta la densidad relativa probablemente son el grado de exposición al oleaje, el tipo de roca, las condiciones climatológicas o a la disponibilidad de alimento. En el caso del presente trabajo, y con base en sus resultados, se está más de acuerdo con este segundo planteamiento, dado que, se observaron diferencias en la densidad relativa del caracol morado en las diferentes regiones y sitios de muestreo y estas estuvieron más relacionadas con el tipo de sustrato que con el incremento de la latitud.

Al ser analizada la proporción por sexos en el *P. p. pansa*, tomando en cuenta el total de organismos colectados en las seis fechas en que se trabajó, se encontró que para el Estado de Guerrero existen diferencias significativas entre la cantidad de hembras con respecto a machos y al realizar este mismo análisis por regiones en Costa Chica y Acapulco se observaron diferencias significativas entre las proporciones de los sexos. En

Costa Grande no se observaron estas diferencias, sin embargo, este análisis en cada una de las estaciones nos señaló que en la mayoría de ellas la proporción sexual fue estadísticamente igual. Esta observación nos llevó a realizar el análisis por cada una de las fechas de colecta.

Cuando este análisis se llevó a cabo, se obtuvo que, tanto en el Estado de Guerrero como en cada una de las regiones, en la mayoría de las fechas las diferencias significativas no se manifestaron. Cuando se analizó cada uno de los sitios de colecta, se observó que en ocho de las nueve estaciones, en la mayoría de las fechas la proporción

hembra – macho fue estadísticamente igual. En la estación Peñitas la diferencia en la proporción por sexos se presentó en cuatro de las seis fechas.

La proporción sexual en el caracol púrpura, indicó que en el caso del Estado de Guerrero, las diferencias entre la cantidad de hembras y machos son escasas y el estado se caracteriza por la existencia de una proporción sexual estadísticamente igual. Michel (2000), en diferentes playas de Pacífico, determinó un comportamiento similar en la proporción por sexos, sin embargo Acevedo *et al.* (1996), menciona que los machos presentan un patrón similar a lo largo de las costas del Pacífico Mexicano, siendo en todos los caso más abundantes que las hembras. Para el caso del Estado de Guerrero no se observó el patrón que mencionado anteriormente. Reportes realizados por otros estudios indican una mayor cantidad de machos, como el de Holguín (1993) para el Archipiélago de Revillagigedo donde estos duplican a las hembras, en contraparte, Michel (2000) determino para Baja California Sur un macho por cada 1.85 hembras, a pesar de esto, en muchos sitios donde la proporción sexual se ha estudiado han reportado que esta se aproxima a 1.0 : 1.0 (tabla 56).

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Tabla 56.- Densidad relativa y Proporción sexual reportada para el caracol *Plicopurpura patula pansa* en diferentes sitios del Pacífico Mexicano

AUTOR	LUGAR	Densidad Relativa caracoles /m ²			Proporción sexual M : H	
		Total	Mach.	Hem		
Hernández y Acevedo (1987)	Oaxaca.	0.74	0.42	0.32	1.0 : 0.78	
Acevedo <i>et al.</i> (1987)	Costa de Michoacán	0.95	0.49	0.46		
Álvarez (1989)	Costa de Michoacán	0.88			1.3 : 1.0	
León (1989)	P. La Calechosa, Jal.	0.85				
	P. La Mona, Jal				1.0 : 1.02	
Acevedo <i>et al.</i> (1990)	Costa de Nayarit.	2.27	1.25	1.0227	1.0 : 0.81	
Holguín (1993)	I. Socorro, A. De Revillagigedo	0.281	n.d.	n.d.	2.0 : 1.0	
Reyes (1993)	Total Costa Sur de Jalisco	1.65	0.895	0.755	1.0 : 0.84*	
Ramos-Cruz (1993)	Bahía Salchi, Oaxaca.	0.6				
	Tangolunda, Oaxaca.	0.4				
	Chacahual, Oaxaca.	0.8				
	Total en Huatulco, Oaxaca	0.6			1.0 : 1.2	
Acevedo y Escalante (1993)	Costa de Sinaloa	3.35	1.91	1.44	4.0 : 3.0	
Flores (1995)	Acapulco, Guerrero	6.53	3.5	3.0	1.0 : 0.87	
Enciso <i>et al.</i> (1998)	Total Mazatlán, Sin.	1.148			1.0 : 0.713	
Michel <i>et al.</i> (2000)	P. Cuastecomates , Jalisco	1.7			1.0 : 0.75	
Acevedo <i>et al.</i> (2000) citando a:						
Acevedo <i>et al.</i> 1988	Michoacán	1.32			1.2 : 0.82	
Acevedo y Turcott 1988	Colima	1.54			1.0 : 0.77	
Acevedo y Turcott 1988	Jalisco	2.10			1.0 : 0.88	
Acevedo <i>et al.</i> 1992	Sinaloa	2.72			1.0 : 0.77	
Acevedo 1999	Oaxaca	1.20			1.0 : 0.71	
Acevedo 1999	Michoacán	1.59			1.0 : 0.67	
Domínguez <i>et al.</i> 1999	Nayarit (costa)	1.67			1.0 : 0.96	
Becerra <i>et al.</i> 1999	Nayarit (I. Isabel)	1.71			1.0 : 0.88	
Acevedo 1999	Jalisco	2.88			1.0 : 1.13	
Acevedo y Escalante 1999	Sinaloa	2.45			1.0 : 0.52	
Densidades en Michel-Morfin <i>et al.</i> (2002). Proporción sexual en Michel (2000)	P. Pescadero, B.C.S.	0.87			1.0 : 1.85	
	P. Pescadero (sur.) B.C.S.	0.66			1.0 : 1.60	
	Los Frailes, BCS	1.24			1.0 : 1.30	
	Dorada, Jalisco	0.80			1.0 : 0.70	
	Carrizalillos, Jalisco	0.79			1.0 : 1.01	
	Braithwaite, I.S. , Colima	1.20			1.0 : 1.05	
	Vargas-Lozano, I.S., Colima	0.82			1.0 : 0.95	
	Binners, I.S., Colima	0.58			1.0 : 1.0	
	Grayson, I.S., Colima	0.73			1.0 : 0.90	
	Blanca, I.S., Colima	0.47			1.0 : 0.80	
	Copal, Oaxaca	1.20				
	Jicaral, Oaxaca	0.93				
	Islas S. Agustín, Oaxaca	0.64				
	Total Pacífico Mexicano	0.86				
	Ramírez-Rodríguez y Naegel (2003)	Punta Pericos B.C.S.	3.36			1.0 : 0.8
		Playa Cerritos B.C.S	2.56			1.0 : 0.8

Las tallas promedio del caracol púrpura, estimadas en el estado de Guerrero y su regiones costeras en el presente estudio, son más pequeñas que las que se han reportado en otros lugares del Pacífico Mexicano. En lo que respecta a las tallas promedio por cada estación de colecta, solo las de Potosí Expuesta y Potosí Protegida presentaron promedio de tallas superiores a lo que se ha reportado en algunos sitios de la costa rocosa del Pacífico Mexicano.

En las región de Acapulco, se calcularon para los machos y hembras del caracol púrpura tallas promedio que son más pequeñas que las que se han reportado en otros estados costeros del Pacífico Mexicano. En la región de Costa Chica la talla promedio en hembras y machos solo fue superior a la que reportó Flores (1995) para Acapulco, Guerrero. La región de la Costa Grande, también presentó promedio de tallas pequeño, pero para el caso de las hembras del *P. p. pansa*, en Acapulco, Guerrero (Flores, 1995) y en Bahía Salchí, Oaxaca (Ramos-Cruz, 1993) reportan una talla promedio inferior a la que se encontró para Costa Chica.

En lo que respecta a la talla mínima encontrada para el caracol púrpura en la costa Guerrerense, esta es similar a la que reportó León (1989) para la costa sur de Jalisco, y ambas son las más pequeñas que se han encontrado (tabla 57).

Tabla 57.- Tallas promedio, máximas y mínimas reportada para el caracol *Plicopurpura patula pansa* en diferentes sitios del Pacífico Mexicano

AUTOR	LUGAR	Tallas (mm)			Sexo
		Min	max	prom	
Hernández y Acevedo (1987)	Oaxaca	7	88		Hembras
		7	59		Machos
Álvarez (1989)	Michoacán	7	81		Hembras
		9	74		Machos
León (1989)	P. Frente al Banco, Jal.	22.7	78		Ambos
	P. La Mona, Jal.	10.9	84.3		Hembras
		15.7	49.3		Machos
Holguín (1993)	I. Socorro, A. De Revillagigedo	10	90		Ambos
Reyes (1993)	Costa Sur de Jalisco	5	88		Hembras
		10	50		Machos
Ramos-Cruz (1993)	Bahía Salchi, Oaxaca	14	32	21.8	Machos
	Tangolunda, Oaxaca.	18	41	22	Hembras
		21	52	2.9	Ambos
	Chacahual, Oaxaca.	19	47	28	Machos
		20	53	26	Hembras
Total en Huatulco, Oaxaca	14	53		Ambos	
Flores (1995)	Acapulco, Guerrero	7	45.2	20.5	Hembras
		6.6	40.5	19.7	Machos
Enciso <i>et al.</i> (1998)	Total Mazatlán, Sin	11	53		Machos
		12	82		Hembras
Michel <i>et al.</i> (2000)	P. Cuastecomates, Jalisco	7.8	79	32	Hembras
		9	76.4	28.9	Machos
Densidades y tallas en Michel-Morfin <i>et al.</i> (2002). Proporción sexual en Michel (2000)	P. Pescadero, B.C.S.	19.8	40.0	29.7	Ambos
	P. Pescadero (sur.) B.C.S.	16.0	37.3	23.8	Ambos
	Los Frailes, BCS.	15.0	42.3	26.3	Ambos
	Dorada, Jalisco	12.3	47.8	30.4	Ambos
	Carrizalillos, Jalisco	23.2	69.8	35.5	Ambos
	Braithwaite, I.S., Colima	15.4	78.5	28.2	Ambos
	Vargas-Lozano, I.S., Colima	15.5	91.0	51.2	Ambos
	Binners, I.S., Colima	10.5	70.0	28.8	Ambos
	Grayson, I.S., Colima	15.0	51.0	32.1	Ambos
	Blanca, I.S., Colima	22.5	95.0	46.7	Ambos
Ramírez-Rodríguez y Naegel (2003)	Punta Perico, B.C.S.	16	59	35	Hembras
		17	49	30	Machos
	Playa Cerritos, B.C.S.	13	74	30	Hembras
		15	44	26	Machos

Otro aspecto importante es que en pocos de los sitios donde se han analizado las tallas de *P. p. pansa*, se reportan tallas inferiores a los 10 mm. En la mayoría de los trabajos la talla mínima registrada es superior a los 15 mm.

Además, se observó que las hembras alcanzaron las mayores tallas, lo que ha sido reportado por todos los trabajos que analizan este aspecto.

En relación a las tallas mejor representadas de la población del caracol morado en el Estado de Guerrero, se observó que la mayoría de los individuos se encontraron congregados en un intervalo de tallas pequeño que va de los 12 a los 25.5 mm. En trabajos como los de Hernández y Acevedo (1987), Acevedo *et al.* (1987), León (1989), Acevedo *et al.* (1990), Acevedo y Escalante (1993) y Enciso *et al.* (1998), la mayor frecuencia de su población se presentó por arriba de los 20 mm, lo que indica que la población de caracoles en el Estado de Guerrero se caracteriza por la abundancia de tallas pequeñas, y la relación tallas y densidad muestra que la población presenta tallas pequeñas y densidades altas. Además, se observó que a mayor densidad menores tallas, el mismo patrón fue encontrado por Hernández y Acevedo (1987) y Michel-Morfín *et al.* (2002).

Con los resultados del presente trabajo, y tomando en cuenta lo reportado por Flores (1995) para Acapulco, Guerrero, se podría considerar que el Estado de Guerrero cuenta con condiciones ambientales favorables para la existencia de densidades altas y tallas pequeñas, lo que contrasta a lo observado por Michel-Morfín *et al.* (2002) que menciona que las mayores tallas promedio e individuales, se encuentran hacia el sur del país y que esto pudiera deberse a la afinidad del caracol al ambiente tropical. Otra consideración para el análisis de la densidad y tallas y su comparación con otros trabajos

similares, es la variabilidad en la metodología de colecta empleada por cada investigador.

El análisis de las tallas del *P. p. pansa* por región, indicó que las tallas más grandes correspondieron a la Costa Grande y las más pequeñas a Acapulco. Entre las estaciones se formaron cinco grupos de medias de tallas, en el grupo cuyos promedios de tallas están los más altos se encuentran las estaciones de Costa Grande, esto indicó que esta es la mejor región para un posible proyecto de explotación.

Los datos de peso del caracol púrpura fueron los que mayor variación presentaron. Para el Estado de Guerrero, tomando en cuenta a los organismos recolectados en todas las fechas en que se trabajó y de acuerdo con el coeficiente de variación rebasan el 100%. Al revisar estos datos por sexo, las hembras observaron mucho mayor variación que los machos.

Al analizar los datos de peso por región, la menor variación se registró en Acapulco y la mayor variación en Costa Grande, lo cual se relaciona con el tamaño de los organismos que ahí se encontraron. Para las hembras se observó que la mayor variación en peso se registró en las colectas de septiembre de 2000 y diciembre de 2000 y 2001, en tanto que en los machos, las variaciones fueron indistintas en las diferentes fechas de colecta. Al respecto Ehrhardt (1981), menciona que puede haber cambios en el peso, como por ejemplo, aumento de peso durante la época de desove y pérdida repentina del mismo al tiempo inmediatamente después de la evacuación de los productos del desove. Se puede apreciar entonces que el exponente producto de la relación longitud – peso refleja procesos dinámicos relacionados con alimentación, reproducción, migraciones etc.

En la colecta de marzo de 2001, se observó la mayor actividad de cópula en los caracoles, al relacionar esta observación con las fluctuaciones del coeficiente de variación en hembras, nos damos cuenta que en la mayoría de las estaciones los máximos valores de este se presentan en septiembre y/o diciembre de 2001 y los mínimos en marzo y/o junio de 2001, esto indica que los valores mínimos del coeficiente de variación se presentaron durante la época de mayor actividad sexual, lo que refiere a que el estado de la gónada de la hembra en ese momento es incipiente, entonces, los valores máximos del coeficiente de variación deben de estar relacionados con el aumento de peso producto de la madurez de la gónada.

En la costa rocosa del Estado de Guerrero, se observó reclutamiento de *P. p. pansa* en las seis fechas en que se muestro. Las colectas donde se advirtió la mayor cantidad de reclutas fue en los meses de diciembre de 2000 y 2001. En marzo y junio la cantidad de reclutas registrados fue muy baja y en algunas estaciones nula. Esto coincide

a lo reportado por Michel-Morfin *et al.* (2000) para Playa Cuastecomates Jal., donde se reporta reclutamiento prácticamente durante todo el año (de julio del 1993 a mayo de 1994). Álvarez (1989), menciona que la aparición de los reclutas en Michoacán fue en agosto, además de que existen reclutamientos extratemporales. Enciso *et al.* (1998), lo pudieron observar casi todo el año, comenzando a aparecer los primeros en agosto y en diciembre se le presentó lo mayor cantidad de reclutas. El reclutamiento lo observó indistinto entre los sexos.

Otros trabajos observaron reclutamiento solo en algunos meses del año como el de Hernández y Acevedo (1987) que lo percibieron en julio, agosto y septiembre; Acevedo *et al.* (1990), señalan la existencia de reclutamiento para machos en el mes de

marzo y junio y para hembras en mayo y más evidentemente en los meses de enero y marzo y Enciso *et al.* (1998) lo observó en los meses de agosto septiembre y octubre

Los resultados de la prueba de la pendiente (*t*-student) de la relación longitud – peso en el *P. p. pansa*, aplicados a cada estación por fecha de colecta, indican que en la mayoría de los casos, tanto en hembras como en machos, la especie presentó un crecimiento isométrico.

Si tomamos en cuenta el criterio de Ehrhardt (1981), que plantea que el valor del exponente (*b*) para que una especie sea isométrica, puede variar entre 2.4 y 3.3, debido a cambios de condición, de tal manera que el exponente necesariamente tiene que reflejar procesos dinámicos, como son los reproductivos alimenticios y migratorios. Aquí se encontró que la especie presentó crecimiento alométrico en tres estaciones, solo en una fecha y este se presentó en hembras o en machos. Con lo que se confirma el crecimiento isométrico de la especie, coincidiendo con Hernández y Acevedo (1987), Enciso *et al.*

(1998), Reyes (1993) y Michel-Morfin *et al.* (2000). En otros trabajos como el de Ramos-Cruz (1993) y Flores (1995), el valor de la pendiente que reportan en la relación longitud – peso no indica estrictamente un crecimiento isométrico, pero se puede observar una tendencia a esto. Solo León (1989) presenta valores que demuestran un claro crecimiento alométrico.

En la Costa Chica para el caracol púrpura, se estimó un número mayor de grupos edad en machos, En Acapulco, los grupos edad fueron similares entre los sexos y en Costa Grande, las hembras presentaron más grupos edad que los machos. Otros trabajos como los de Hernández y Acevedo (1987), Acevedo *et al.* (1987), Acevedo *et al.* (1990),

Flores (1995) y Enciso *et al.* (1998) reportan un mayor número de grupos edad en hembras que en machos.

En las tres regiones estudiadas, se pudo observar que las hembras del *P. p. pansa*, en cada grupo de edad, tienen un crecimiento superior a los machos, esto también se advierte en los trabajos de Acevedo *et al.* (1987) y Enciso *et al.* (1998.); sin embargo, en los estudios de Acevedo *et al.* (1990) y Flores (1995) los primeros grupos de edad en hembras y machos presentan un crecimiento muy similar.

En las tres regiones costeras del Estado de Guerrero, porcentualmente las hembras el grupo de edad II fueron mayores con respecto a las del grupo de edad I. En los machos de la Costa Chica y Costa Grande, la población correspondiente al grupo III es mayor que la de los grupos I y II, los machos de Acapulco del grupo de edad II fueron porcentualmente mayores que los del grupo de edad I. Lo anterior indica que los organismos de tallas más pequeñas no se encuentran bien representados, esto pudiera

deberse a que la mayoría de los organismos pequeños no se encuentran en el mesolitoral superior, o bien se encuentran en zonas especiales del mesolitoral, de cualquier manera, se necesita de una atención especial para ubicarlos en el lugar donde se encuentren.

La L_{∞} calculada para machos del *P.p. pansa* en las tres regiones costeras del Estado de Guerrero, son las mas pequeñas estimadas para el Pacífico Mexicano. Entre las regiones, Acapulco presentó el valor del parámetro más bajo, las otras dos regiones costeras mostraron valores muy similares. El mayor valor para este L_{∞} , así como el menor fueron calculados para Michoacán por Álvarez (1989) y Acevedo *et al.* (1996) y oscilaron 141.57 y 60.77 mm.

En las hembras del caracol morado, el valor de L_{∞} estimado en la región de Acapulco es el más pequeño que se halla calculado en la costa del Pacífico Mexicano y este es muy parecido al que reporta Flores (1995), para esta misma región, cuyo valor es de 68.1. La L_{∞} calculada para Costa Chica, sólo es superior a la que reportó Flores (op. cit.). El cálculo de este parámetro para las hembras de este molusco en la Costa Grande, es intermedio a lo estimado en otros sitios del Pacífico Mexicano, lo que indica que esta región sería en principio la más propicia para el desarrollo de un proyecto de aprovechamiento del tinte

La K calculada para la población de caracoles púrpura para las tres regiones costeras analizadas en este estudio, presenta valores bajos para ambos sexos y refleja un crecimiento lento de la especie, esto mismo ha sido observado en otros sitios donde se ha analizado este aspecto. El valor de K en las regiones es intermedio a los que se han reportado para otros sitios. En hembras este valor oscila entre 0.0696 (Hernández y Acevedo, 1997) a 0.27 (Michel-Morfin *et al.* (2000) y en machos entre 0.0996 (Hernández y Acevedo, op.cit.) y 0.337.(Acevedo *et al.*, 1996)(tabla 58).

Tabla 58.- Parámetros de crecimiento (L_{∞} K y t_0) estimados para el caracol *Plicopurpura patula pansa* en diferentes sitios del Pacífico Mexicano

AUTOR	LUGAR	SEXO	L_{∞} (mm)	K	T_0
Hernández y Acevedo (1987)	Oaxaca	H	101	0.0696	-0.6692
		M	72	0.0996	-0.6677
Álvarez. (1989)	Michoacán	H	149.99	0.087	-0.520
		M	141.57	0.088	-0.201
Acevedo <i>et al.</i> (1990)	Nayarit	H	90.02	0.1363	-0.0732
		M	75.26	0.1414	-0.5549
Acevedo <i>et al.</i> (1996)	Michoacán	H	138.27	0.094	0.052
		M	60.77	0.377	0.351
Flores (1995)	Acapulco, Gro	H	68.1	0.1357	-0.2691
		M	62.3	0.1546	-0.4685
Enciso <i>et al.</i> (1998)	Mazatlán, Sin.	H	109	0.14	-0.36
		M	70.5	0.17	-0.63
Michel-Morfin <i>et al.</i> (2000)	P. Cuastecomates, Jal	H	110	0.27	-0.04
		M	102	0.21	-0.04
Rodríguez y Naegel (2003)	Baja California Sur	Ambos	90	0.17	

La mayor actividad de cópula en el caracol de tinte se observó en la colecta de marzo de 2001 y esta se extendió hasta la colecta de junio, esta observación coincide con lo reportado por Hernández y Acevedo (1987), Álvarez (1989), Castillo- Rodríguez y Amescua-Linares (1992), Holguín (1993), Flores (1995) y Michel *et al.* (2000).

Se consideraron a 16 especies de moluscos intermareales como la comunidad malacológica dominante del mesolitoral superior rocoso, que incluye a las tres regiones costeras del estado de Guerrero, dentro de estas se encuentra el *P. p. pansa*, por lo tanto, serían 15 especies de moluscos las que reconocieron como la fauna malacológica dominante con la que cohabita y se relaciona el caracol púrpura.

De las especies dominantes ocho son comunes en las regiones, de las cuales, seis se presentaron en las tres regiones y dos especies estuvieron manifiestas solo en dos regiones.

Las principales especies que se asocian con el *P. p. pansa*, también han sido estudiadas por Álvarez (1989), que reportó para Michoacán a *Littorina modesta*, *L. aspera*, *Chama squamuligera*, *Siphonaria palmata*, *Chiton articulatus* y *Nerita scabricosta*; Castillo-Rodríguez y Amescua-Linares (1992), encontraron en Oaxaca a los géneros *Nerita* y *Littorina*, y los mejillones de tallas pequeñas representados por los géneros *Brachiodontes* y *Choromitylus*; Ramos-Cruz (1993) en las bahías de Huatulco, Oaxaca, halló a *Nerita scabricosta*, con una frecuencia de 46.47%, además encontró otros moluscos como los *Mytilus* spp, acmeas, *Littorina modesta*, *L. aspera*, *Thais* spp. Y Flores (1995), para Acapulco, Guerrero que menciona que la asociación característica del caracol púrpura es con *Littorina modesta*, *Siphonaria palmata*, *Hoffmannola hansii* y *Chiton articulatus*.

De las especies que mencionan los autores antes citados, solo *Chama squamuligera* no se encontró como parte de las especies dominantes asociadas al *P. p. pansa*. Las especies *Siphonaria palmata* y *Hoffmannola hansii* no se encuentran dentro de las 15 especies de moluscos las que reconocieron en las tres regiones como la fauna malacológica dominante, sin embargo, en la fauna malacológica dominante de Playa Ventura y Piedra de Tlacoyunque se incluye a *Hoffmannola hansii*; en Potosí Protegido y Potosí Expuesto se registró a *Siphonaria palmata*.

Con relación a las especies que el *P. p. pansa* consume como alimento, se coincide con Hernández y Acevedo (1987), Álvarez (1989), Castillo-Rodríguez y Amescua-Linares (1992), Holguín (1993), Flores (1995) y Acevedo *et al.* (2000), en que son las neritas, litorinas, quitones y lapas los organismos que más frecuentemente consume. Aunque también se le ha observado consumiendo a carnívoros de su misma familia.

Con respecto a la depredación en el caracol morado, no se observó en ninguna estación de colecta, que este fuera presa de otro molusco intermareal, esta misma observación la tiene Castillo-Rodríguez y Amescua-Linares (1992).

CONCLUSIONES

Las densidad relativa encontrada en la población del caracol morado por este trabajo, corroboran que el estado de Guerrero, sus tres regiones costeras y los sitios de muestro presentaron las más altas densidades de la especie en el Pacífico Mexicano.

Con los resultados de densidad de *Plicopurpura patula pansa*, reportados por diferentes estudios en la costa rocosa del Pacífico Mexicano y los obtenidos por el presente trabajo, no es posible definir un patrón de densidad para este molusco basados en la latitud.

Las diferencias en densidad en los diferentes sitios de colecta en el Estado de Guerrero se relacionan mayormente con las condiciones del sustrato.

En el estado de Guerrero, la proporción sexual hembra – macho se presentó con una tendencia cercana a la unidad (1.0 : 1.0)

La población de *P. p. pansa* en el área de estudio se caracteriza por ser de tallas pequeñas y de alta densidad.

La cantidad de caracoles menores de 20 mm fue aproximadamente la mitad de la cantidad total de organismos analizados, y las tallas mejor representadas se encuentran en un intervalo reducido, el cual corresponde a organismos con tallas pequeñas

La talla mínima es de las más pequeñas reportadas hasta el momento y es similar a la encontrada por Reyes (1993) para el estado de Jalisco.

La tendencia reportada para el Pacífico Mexicano de que las hembras registren de manera individual las tallas más grandes se cumple en el área de estudio.

En el Estado de Guerrero la región de la Costa Grande presenta las tallas más grandes, debido a esto y a las densidades que presentó es la región con mayor factibilidad para la explotación del tinte.

La diferencia encontrada en tallas y densidades del caracol de tinte, en cuanto a este trabajo y los realizados para otros estados de la república, presenta al menos dos posibles explicaciones que no son excluyentes; la primera, es que el estado de Guerrero presenta condiciones favorables para la existencia de altas densidades y tallas pequeñas y la segunda estaría basada en las diferencias en el método de muestreo utilizado.

Las amplias variaciones de los datos de peso en las hembras del caracol púrpura en el Estado de Guerrero, están relacionadas con el ciclo reproductivo. De lo anterior se deduce que la mayoría de la población de hembras aptas para la reproducción, se activan

para la cópula entre marzo y junio, que es el período en donde se registran las menores variaciones de peso, además esta relacionado con el estiaje. La mayor parte de la población de hembras listas para la ovoposición se observan entre septiembre y diciembre que es donde se observaron las mayores variaciones de peso, además esta época es la de lluvias y lluvias ligeras.

El reclutamiento del *P. p. pansa* en la zona de estudio se presentó durante todo el año, presentando su pico máximo en las colectas de los meses de septiembre y diciembre de 2000 y 2001.

La especie guarda una relación isométrica ($\beta = 3$) de crecimiento entre la longitud y el peso. Los movimientos que presentó el valor de la pendiente reflejan un proceso dinámico que está relacionado con los aspectos reproductivos del caracol púrpura

Las hembras con respecto a los machos en cada grupo edad muestran un mayor crecimiento en longitud. De acuerdo a los porcentajes de cada grupo edad las tallas pequeñas no se encuentran bien representadas, por lo que hay que ubicarlas correctamente en su hábitat y posteriormente en el diseño del muestro para que su representación sea más correcta.

La L_{∞} calculada para machos del *P.p. pansa* en las tres regiones costeras del Estado de Guerrero, son las más pequeñas estimadas para el Pacífico Mexicano.

En las hembras del caracol morado, el valor de L_{∞} estimado en la región de Acapulco es el más pequeño que se halla calculado en la costa del Pacífico Mexicano.

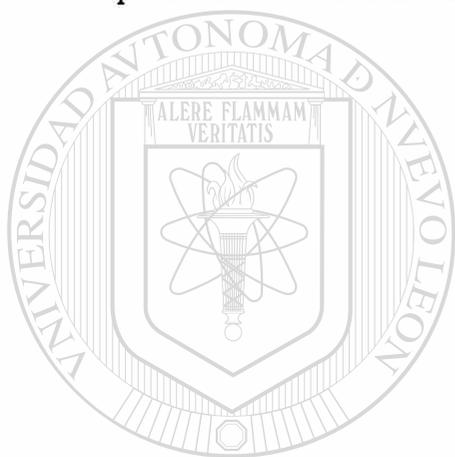
La región de Costa Grande presentó un valor alto de este parámetro, lo que de nuevo subraya que esta región sería en principio, la más propicia para el desarrollo de un proyecto de aprovechamiento del tinte

La K calculada para ambos sexos presenta valores bajos y refleja un crecimiento lento de la especie.

El *P. p. pansa*, es una especie que forma parte de la comunidad malacológica dominante del mesolitoral rocoso del Estado de Guerrero, las otras especies que conforman esta comunidad son: *B. semilaevis*, *I. janus* y *P. complicatus*. *N. aspera*, *N.*

modesta y *N. scabricosta*, *M. triangularis*, *Ch. palliopunctatus*, *P. macrophracma*, *F. gemmata*, *P. obsoletus*, *Ch. articulatus* y *M. ocellata*.

Las especies con las que mayormente interactúa el caracol morado en el mesolitoral superior rocoso del estado del Estado de Guerrero son : Los filtradores *B. semilaevis*, *I. ianus* y *P. complicatus*; Los herbívoros *N. aspera*, *N. modesta* y *N. scabricosta* y el carnívoro *M. triangularis*, ya que estas se presentaron como dominantes por lo menos en dos de las tres regiones.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

BIBLIOGRAFÍA

Acevedo García, J., Hernández C. E. y Turcott D.V. Informe sobre la factibilidad de explotación del tinte de *Purpura pansa* GOULD, 1853 en la costa de Michoacán. Dirección General de Culturas Populares, Departamento de Programas Científicos y Tecnológicos. México D.F. 17 pp. (inédito). (1987).

Acevedo, García J., Escalante C. M. A. y López R. C. Aspectos poblacionales del caracol de tinte *Purpura pansa* (Gould, 1853), en las costas de Nayarit. Revista Inter. Año I, Vol. 1. No. 1, Agosto 1990. Universidad Autónoma de Sinaloa. pp. 18-22. (1990).

Acevedo García, J. y Escalante C. M. A. Análisis de la población de *Purpura pansa* en la costa de Sinaloa. XII Congreso Nacional de Zoología. Resúmenes. Universidad Autónoma de Nuevo León. Facultad de Ciencias Biológicas.

Sociedad Mexicana de Zoología A.C. (1993).

Acevedo García, J., Escalante C. M. A. y Turok W. M. El caracol Púrpura. Pesquerías Relevantes de México. XXX Aniversario del Instituto Nacional de la Pesca. 1962-1992. Tomo II. Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. Primera edición. México D.F. pp. 1071-1100. (1996).

Acevedo García, J., Escalante C. M. A. y Turok W. M. Biología, dinámica poblacional y aprovechamiento del caracol púrpura (*Plicopurpura pansa* Gould 1853) en el Pacífico Mexicano. Mexicoa 1(2):64-68. (2000).

Aguilar-Cruz, C. A. y Naegel, L. C. A. Análisis histológico de la glándula hipobranquial, origen del tinte de *Plicopurpura pansa* (Gould, 1853) (PROSOBRANCHIA: MIRICOIDEA). Resúmenes. IX Congreso de la AIMAC.

Aguilar-Cruz, C. A. Histología y función del epitelio del pie y manto del caracol de tinta *Plicopurpura pansa* (Gould, 1853) (PROSOBRANCHIA: MIRICOIDEA). Resúmenes. IX Congreso de la AIMAC.

Álvarez Díaz, Armando S. A. Relaciones ecológicas y algunos aspectos poblacionales del caracol *Purpura pansa* Gould, 1853 en la costa del Estado de Michoacán, México. Tesis de Licenciatura en Biología. Escuela de Biología. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. 123 pp. (inédita) (1989).

Álvarez Cáceres, Rafael. Estadística multivariante y no paramétrica con SPSS. Aplicación a las ciencias de la salud. Primera edición. Edit. Díaz de Santos S.A. Madrid, España. 390p. (1995).

Anónimo, DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN. Acuerdo intersecretarial, entre las Secretarías de Pesca, Educación Pública y Desarrollo Urbano y Ecología, con el que se regula el desarrollo, conservación y aprovechamiento del caracol *Purpura pansa*, beneficiando a los núcleos de población que tradicionalmente lo han explotado. 13 de marzo de 1988. México, D.F. (1988).

Anónimo, DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-1994, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres, terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección. Lunes 16 de mayo de 1994. México, D.F. (1994).

Aviles, A., Muciño, M. y Peña, I. Sinopsis de la biología del caracol púrpura del Pacífico Mexicano. Instituto Nacional de la Pesca. Serie: Documentos de trabajo. Año II. No. 24. 10 p. (1990).

Badii, M. H., Flores A. E. y Galán, W L. J. Fundamentos y Perspectivas de Control Biológico. Universidad Autónoma de Nuevo León. Primera edición. Monterrey, N.L. México. pp. 127 –144. (2000).

Briggs, J. C. Marine Zoogeography. New York. Mc Graw-Hill. 475pp. (1974).

Brower, J. E., Zar J. H and von Ende C. N. Field and Laboratory Methods for General Ecology. Fourth Edition. Mc. Graw Hill. 273 pp. (1998).

Carranza-Edwards, A., Gutiérrez-Estrada M. y Rodríguez-Torres R. Unidades Morfo-tectónicas Continentales de las Costas Mexicanas. An. Inst. Cienc. Del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México. 2 (1) pp. 81 – 88. (1975).

Castillo-Rodríguez, Zoila. G. Combinatio Nova de *Plicopurpura pansa* (Gould, 1853) (Prosobranchia, Muricoidea). An. Inst. Cienc. Del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México. 19(1) 1 12. (1992).

Castillo-Rodríguez, Z. G. y. Amezcua-Linares F. Biología y aprovechamiento del caracol morado *Plicopurpura pansa* (Gould 1853) (Gastropoda: Neogastropoda) en la costa de Oaxaca, México. An. Inst. Cienc. Del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 19(2): 223-234. (1992).

Clench, W. J. The genus *Purpura* and *Thais* in the western Atlantic. *Johnstonian*, 2 (23): 61 – 75. (1947).

Cox, G. W. General Ecology Laboratory Manual. Octava edición. Mc Graw Hill. New York N.Y. 312 pp. (2002).

Daniel, W. W. Bioestadística. Base para el análisis de las ciencias de la salud. Cuarta edición. Editorial. Limusa Wiley. México. 755 pp. (2002).

De La Cruz, G. A. Sistema para el Análisis de Comunidades ANACOM. Versión 3.0. CINVESTAV-IPN, Unidad Mérida Yucatán, México. (1993).

Ehrhardt, N. M. Curso sobre métodos de evaluación de recursos y dinámica de poblaciones. Tercera parte. Parámetros poblacionales. FAO-CICIMAR. México. 134p. (1981).

Enciso Enciso, E. C., Ramírez H. V. M., Tirado N. A. R. y A. Vallarta P. Evaluación de la población y épocas de reproducción del caracol *Purpura pansa* (Gould, 1853) en Mazatlán, Sinaloa, México. Tesis de Licenciatura en Biología Pesquera. Facultad de Ciencias del Mar, Universidad Autónoma de Sinaloa. 56 pp. (inédito). (1998).

Escalante C, M, A. López C, E, R. y Román R, E, A.. Primer reporte de reproducción del caracol de tinte *Purpura pansa* (Gould, 1853) en condiciones de laboratorio, con descripción preliminar de estadios de desarrollo. XI Congreso Nacional de Zoología. Resúmenes. Sociedad Mexicana de Zoología, A.C. Mérida Yucatán. (1991)

Escalante C, M, A. Morán A, R, E. Valdez P, M,C.. Desarrollo embrionario y larvario del caracol de tinte *Purpura pansa* nacidos en condiciones de laboratorio en Mazatlán Sinaloa México. XII Congreso Nacional de Zoología, Monterrey N:L: del 6 al 11 de diciembre. (1993).

Flores G, R. Flores R, P. Rentería V, J, A.. Eficiencia de 6 dietas en el caracol morado *Purpura pansa* (Gould, 1853) en cautiverio. memorias de III Jornadas de

Investigación Científica del área de Ciencias Exactas, Naturales e Ingenierías.(1994)

Flores R, P. Flores G, R. Onofre L, H, G. Estimación de los parámetros de crecimiento y grupos de edad en el caracol de tinte *Purpura pansa* (Gould ,1853), en el litoral rocoso de Acapulco Guerrero, México. Memorias de las III Jornadas de Investigación Científica, del área de Ciencias Exactas, Naturales e Ingenierías, Chilpancingo Gro., del 9 al 11 de noviembre. (1994).

Flores G, R. Flores R, P. Montiel A, E. Talamante E, V. Flores H, M. 1995. Prueba de dietas elaboradas y naturales en el caracol de tinte *Purpura pansa* en cautiverio. Revista de Investigación Científica de la Universidad Autónoma de Guerrero, Vol. 2 Num. 9, marzo-septiembre de 1995.

Flores Rodríguez, Pedro. Evaluación Biológico-Pesquera del caracol de tinte *Purpura pansa* (Gould, 1853) del litoral rocoso del municipio de Acapulco Guerrero, México. Reporte Final de Investigación. Universidad Autónoma de Guerrero, Acapulco, Guerrero México 47 pp. (inédito). (1995).

Flores-Rodríguez, P., Flores-Garza, R., García-Ibáñez, S. y Valdés-González, A. Riqueza y diversidad de la malacofauna del mesolitoral rocoso de la Isla La Roqueta, Acapulco, Guerrero, México. Ciencia. Revista de Investigación Científica. Universidad Autónoma de Guerrero. Época II, No. 11. pp. 5-14. (2003).

Franco, L. J., De la Cruz, A. G., Cruz, G. A., Rocha, R. A., Navarrete S. N., Flores M. G., Kato, M. E., Sánchez, C. S., Abarca, A. L.G. y Bedia, S. C. M. Manual de Ecología. Segunda edición. Edit. Trillas. México D. F. 266p. (1998)

García, Enriqueta. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köpen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana), Inst. Geogra. Univ. Nal. Autón. México. 246 pp. (1981).

García-Domínguez Federico y Naegel Ludwig. Ciclo reproductivo del Caracol de tinte, *Plicopurpura pansa* (Gould, 1853) en Playa Cerritos, Baja California Sur, México. Resúmenes. IX Congreso de la AIMAC.(2003).

Garrity S. D. and S. C. Levings. A predator – prey interaction between two Physically constrained tropical rocky shore gastropods, direct, indirect community effects.

Ecological Monographs. 51(3): 276 – 286 p (1981)

Gayanilo, F.C. Jr., Sparre, P. and Pauly, D. 1996. The FAO-ICLARM Stock Assessment Tools (FiSAT). User's Guide. FAO Computerized Information Series (Fisheries). No. 8. Rome, FAO, 126 pp.

Gómez del Prado Rosas, M. del C y Naegel, Ludwig C. A. Desarrollo intracapsular de *Plicopurpura pansa* (Gould, 1853) (PROSOBRANCHIA: MURICIDAE) en condiciones de laboratorio. Resúmenes. IX Congreso de la AIMAC. Baja California Sur, México. (2003).

Hernández Cortés, Eduardo y J. Acevedo G. Aspectos Poblacionales y Etnobiológicos del Caracol *Purpura pansa*, Gould, 1853 en la Costa de Oaxaca. Tesis de Licenciatura en Biología. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F. 147 pp. (inédito). (1987).

Holguín Quiñones, Oscar E. Distribución, abundancia y composición peso-talla de *Purpura pansa* (Mollusca-Gastropoda) en Isla Socorro, Archipiélago Revillagigedo, México. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. Zoología Informa. 25: 24-33. (1993).

Holguín Quiñones, O. E. & Gonzáles Pedraza, A. C. Moluscos de la franja costera del Estado de Oaxaca, 1ª edición. Atlas No. 7 CICIMAR. Instituto Politécnico Nacional. Dirección de Bibliotecas y Publicaciones. México. 221 pp. (1989).

Holguín Quiñones, O. E. & González Pedraza A. C. Moluscos de la franja costera de Michoacán, Colima y Jalisco, 1ª edición. Instituto Politécnico Nacional. Dirección de Bibliotecas y Publicaciones. México. 133 pp. (1994).

Keen, A. M. *Sea Shells of Tropical West America*. 2nd. edition. Stanford University Press, Stanford, California. 1064 pp. (1971).

Kool, S. P. Aspect of the anatomy of *Plicopurpura Patula* (Prosobranchia: Muricoidea: Thaidinae), new combination with emphasis on the reproductive system. *Malacología* 29(2): 373 – 382. (1988).

Krebs, C. J. *Ecological Methodology*. 2nd ed.. Addison Wesley Longman, Menlo Park, California USA. 620 p. (1999).

León Álvarez, Hortencia. Estructura poblacional, producción y tiempo de recuperación del tinte de *Purpura pansa* Gould, 1853 (Gastropoda: Thaididae) en algunas playas rocosas de la Bahía de Cuastecomate, San Patricio Melaque, Jalisco, México. Tesis de Licenciatura en Biología. Facultad de Ciencias. Universidad de Guadalajara. 107 pp. (1989).

Michel Morfin, Jesús. E. Ecología y aprovechamiento del caracol de tinte *Plicopurpura pansa* en las costas del Pacífico Mexicano. Tesis Doctoral, Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas. La Paz, B. C. S. (inédita). 129 pp. (2000).

Michel-Morfin, J. E., Chavez, E. A. and Landa, V. Population parameters and dye yield of the purple snail *Plicopurpura pansa* (Gould, 1853) of west central Mexico. *Journal of Shellfish Research*, 19(2), pp. 919-925. (2000).

Michel-Morfin, J. E., Chavez, E. A. y González, L. Estructura de la población, esfuerzo y rendimiento del tinte del caracol *Plicopurpura pansa* (Gould, 1853) en el Pacífico mexicano. *Ciencias Marinas*. 28(4) pp. 357 – 368. (2002).

Michel-Morfin, J. E., Alvarado, R. y Quiñónez, C. Fecundidad y morfometría de cápsulas y huevos del caracol del tinte *Plicopurpura pansa* en condiciones de laboratorio. *Bol. Centro Invest. Biol.* 36(3) 217-230. (2002).

Morris, P. *Pacific Coast Shells*. Peterson Field Guide, USA. 297 pp. (1966).

Miller, Alan C. A Comparison of the Species Richness and Trophic Roles of Gastropods and Chitons on Rocky Shores of Temperate and Tropical West America. *The Veliger* 26(1): 62-68. (1983).

Pérez López Cesar Técnicas Estadísticas con SPSS. Primera edición. Prentice Hall, España. (2001)

Prager, M. H., Saila, S. B. and Recksiek, C. W. FISPARM: A Microcomputer Program for Parameter Estimation of Nonlinear Models in Fishery Science. Old Dominion University Oceanography, Technical Report 87 –10. California USA. (1994).

Ramírez-Rodríguez, M. y Naegel, L. C. A. Crecimiento del caracol de tinte *Plicopurpura pansa* en Baja California Sur, México. *Ciencias Marinas*. 29(3): 283-290. (2003)

Ramos-Cruz, Sebastián. Abundancia y estructura poblacional del *P. pansa* (Gould, 1853) en el área de Huatulco, Oaxaca, México (nota científica). Centro Regional

de Investigación Pesquera, Salina Cruz, Oaxaca. Secretaría de Pesca. Instituto Nacional de la Pesca. México (inédito). (1993).

Reyes Aguilera, Sandra C. Estimación poblacional, producción, foto-oxidación y rendimiento del tinte del caracol *Purpura pansa* (Gould, 1853) de la zona sur del litoral rocoso de Jalisco. Tesis de Licenciatura en Biología. Facultad de Ciencias. Universidad de Guadalajara. 115 pp (inédito). (1993).

Reyes-Gómez, A. & Salcedo-Vargas, M. A. The Recent Mexican Chiton (Mollusca: Polyplacophora) Species. *The Festivus*, XXXIV(2): 17-27. (2002).

Rodríguez Almaraz, G. A. Tamaño Poblacional, Morfometría y Crecimiento de *Procambarus clarkii* (Girard) (Crustacea: Cambaridae) del Área Central de Nuevo León, México. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma de Nuevo León. 107p. (inédita). (1992).

Scheaffer, R. L., Mendenhall, W. y Ott, L. Elementos de muestreo. 3a edición. Grupo editorial Iberoamericano S.A. de C.V. 321 pp. (1987).

Skoglund, K. Additions to the Panamic Province Bivalve (Mollusca) Literature 1971 to 1990. *The Festivus*, XXII (Suppl. 2): 63 pp. (1991).

Skoglund, K.. Additions to the Panamic Province Gastropods (Mollusca) Literature 1971 to 1992. *The Festivus*, XXIV (Suppl.): 169 pp. (1992).

Spight, Tom M. Censuses of Rocky Shore prosobranchs from Washington and Costa Rica. *The Veliger* 18(3): 309-317. (1976).

Spight, Tom M. Diversity of Shallow-Water Gastropods Communities on Temperate and Tropical Beaches. *American Naturalist*. 111: 1077-1097. (1977).

Spight, Tom M. Temporal Changes in a Tropical Rocky Shore Snail Community. *The Veliger* 21(1): 137-143. (1978).

Sparre, P. E., Ursin, E. and Venema, S. C. Introduction to tropical fish stock assessment.

Part 1. Manual. FAO Fisheries Technical Paper, 306/1: 1-337. (1989).

Stephenson, T. A. and A. Stephenson.. The Universal Features of Zonation Between
Tidemarks at Rocky Coasts. *Journal of Ecology*, 37: 289-305. (1949).

Steel, R. G. D. and J. H. Torrie. Bioestadística: Principios y Procedimientos. Primera
edición. Mc. Graw-Hill / Interamericana de México, S.A. de C.V. México D.F.
622p. (1997)

Turok, M., Sigler, M. A., Hernández, C. E., Acevedo, G. J., Lara, C. R. y Turcott, V. El
caracol púrpura: Una tradición milenaria en Oaxaca. Dirección General de
Culturas Populares, SEP. México. 166 p. (1988).

Turok, Marta. & J. Acevedo G. Incentive measures for conservation of biodiversity and
sustainability: case study of the indigenous traditions in México. UNEP.
<http://www.biodiv.org/doc/case-studies/cs-inc-mx-mixteca-en.pdf>. (1999).

Villalpando Canchola, Enrique. Diversidad y Zonación de moluscos de superficie
rocosa. Isla Roqueta, Acapulco Gro., Tesis de Licenciatura en Biología. Facultad
de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F. 150 pp.
(inédito). (1986).

Zar J. E. *Biostatistical Análisis*. Prentice- Hall Inc. Englewood Cliffs, N.J. 620p (1974)

1.4 OBJETIVOS.

1.4.1 General.-

Analizar diversos aspectos de la dinámica y biología poblacional de *Plicopurpura patula pansa* y determinar las principales especies de la comunidad malacológica con las que se asocia en mesolitoral superior rocoso del Estado de Guerrero

1.4.2 Particulares.

1.- Determinar: La densidad, composición por tallas, proporción sexual, tipo de crecimiento con base en la relación longitud – peso.y clases edad del caracol de tinte *Plicopurpura patula pansa*.

2.- Estimar los parámetros de crecimiento en longitud y peso.

3.- Determinar la época en que el organismo se encuentra activo reproductivamente.

4.- Definir las especies dominantes de la comunidad malacológica con las que se asocia el *P. p. pansa*.