



Universidad del Mar

campus Puerto Ángel

**Análisis morfométrico del género *Pavona* (Scleractinia:
Agariciidae), de la costa de Oaxaca y Guerrero**

Tesis

**Que para obtener el grado de Título Profesional de Licenciada
en Biología Marina.**

Presenta

Miriam Vargas Muñoz

Dirigida por:

M. en C. Luz María Hernández Ballesteros

Puerto Ángel, Oaxaca, México

RESUMEN

Los corales del género *Pavona* son entre los formadores de arrecifes, los segundos más importantes en el Pacífico oriental tropical (POT). Al ser organismos coloniales y estar expuestos a una alta heterogeneidad ambiental, se puede favorecer a una diferenciación morfológica entre especies y dentro de la misma especie. El presente estudio, tiene como objetivo identificar los caracteres morfométricos que nos permitan diferenciar a las especies del género *Pavona*; determinar si las variaciones ocurren en una misma colonia o entre diferentes colonias, y reconocer si las variaciones morfométricas corresponden a ecomorfos o a especies diferentes. Se utilizó la colección del Museo de Historia Natural (MHN-UMAR) de la Universidad del Mar que procede de los muestreos realizados en localidades de la costa de Oaxaca y Guerrero. Los datos se obtuvieron de las mediciones realizadas a los caracteres microscópicos (diámetro columelar, longitud del septo principal, distancia intercalicular, pared, diámetro mínimo calicular, ancho basal del septo primario y secundario) de 30 coralites por colonia, 10 por cada zona de crecimiento (apical, media y basal) así como de los caracteres macroscópicos (formas y tipos de crecimiento). Para identificar los caracteres que nos permitieran diferenciar a las especies se realizó un análisis discriminante (λ de Wilks = 0.06515, $F_{(35,3359)} = 87.729$, $p < 0.0000$), el cual demostró que todos los caracteres microscópicos medidos sirvieron para identificar a *P. gigantea*, *P. varians*, *P. clavus* y validar la presencia de *P. duerdeni*. Para determinar si las variaciones ocurren en una misma colonia o entre diferentes colonias, se reportó un intervalo del valor mínimo y máximo obtenido de los caracteres microscópicos que presentaron diferencias en el análisis discriminante realizado para cada especie. Se obtuvo que *P. gigantea* y *P. duerdeni* presentaron diferencias entre las zonas de crecimiento de las colonias, por lo que las variaciones ocurren dentro de las colonias. Contrario a esto, *P. clavus* y *P. varians* no presentaron diferencias en las zonas de crecimiento, concluyendo que ambas poseen poca variación dentro de sus colonias. Por último *P. cf., minuta* y *P. cf., explanulata* fueron consideradas ecomorfos, debido a que el análisis discriminante ubicó el 20% y el 97.6 % de los caracteres medidos en *P. clavus* además de la insuficiente cantidad de muestras de ambas especies.

Palabras clave: corales, ecomorfos, especies, morfometría, Pacífico sur mexicano.

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo a todas las personas que creyeron en mí y me brindaron su apoyo incondicional para cumplir una meta más.

A mis padres Jorge y Lucila

A mis hermanos Jorge Luis, Víctor Hugo e Ivonne

Por apoyarme siempre y en todo momento, por no dejarme caer en los momentos en que quise tirar la toalla, por sus consejos y sobre todo por estar siempre presentes. No me alcanzan las palabras para agradecerles todo lo que han hecho por mí, sin embargo les dedico con mucho cariño este trabajo que es el fruto de un gran esfuerzo.

A mis sobrinos Luis Fernando, Jorge, Osvaldo, Víctor Yael y Cynthia

Por recibirme siempre con mucho cariño, por brindarme muchas alegrías y sobre todo por esa curiosidad que los caracteriza.

A mis abuelitos Ignacio, Marina†, Roberto y Antonia

Por ser los pilares de la familia, porque aun estando lejos siempre me tienen presente en sus pensamientos y por darme su bendición.

A Rodolfo (reno)

Por ser un gran compañero, amigo y confidente durante todo este tiempo, por demostrarme siempre tú cariño y apoyo en todo momento.

¡LOS AMO!

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios

Por darme la oportunidad de vivir grandes experiencias a lo largo de la carrera, por permitirme conocer lo maravilloso que es el mar, por terminar este trabajo y cumplir este sueño.

A la Universidad del Mar

Por la calidad que tiene como institución, por ser la mejor opción para estudiar la licenciatura en Biología marina y a todos los profesores que nos compartieron su conocimiento.

Al laboratorio de Ecología del Bentos

Por contar con el material para la elaboración de esta tesis, así como al técnico del laboratorio Oscar quien siempre estuvo al pendiente de lo que se necesitaba.

A mi directora M. en C. Luz María Hernández Ballesteros

A mi revisor de tesis M. en C. Gerardo E. Leyte Morales

Principalmente les quiero agradecer por brindarme su tiempo, por aclarar todas mis dudas, por sus consejos, paciencia y sobre todo por estar siempre al pendiente. Por brindarme su apoyo en la realización de esta tesis de principio a fin. Hacen un gran trabajo en equipo, gracias infinitas a los dos...

A mis revisores Dr. Francisco Benítez Villalobos

M. en C. Ana María Torres Huerta

M. en C. Adrián Muñoz Cuautle

Por tomarse el tiempo de leer y revisar el documento, por todas las aportaciones y correcciones que cada uno realizó y que ayudaron a mejorar en gran medida este trabajo.

A mis amigos

Jess, Emilio, Maryland, Caro, Kike, Jaz, Paco H, Gaby...

Por brindarme su apoyo, confianza y amistad a lo largo de todo este tiempo, por todas las convivencias y anécdotas juntos (que fueron muchas). Por estar conmigo en los momentos buenos y malos.

A todos ustedes ¡GRACIAS!

El mar, una vez que te hechiza, te engancha en su maravillosa red para toda la eternidad.

Jacques Cousteau

A stylized, handwritten signature in black ink, consisting of several fluid, connected strokes that resemble the name 'Cousteau'.

ÍNDICE	Página
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Importancia.....	1
1.2 Crecimiento	1
1.3 Género <i>Pavona</i>	2
2. ANTECEDENTES	3
3. JUSTIFICACIÓN	5
4. HIPÓTESIS	6
5. OBJETIVOS	6
5.1 Objetivo General	6
5.2 Objetivos Particulares.....	6
6. MATERIAL Y MÉTODOS	7
6.1 Área de estudio	7
6.2 Ubicación y descripción de los sitios de muestreo.....	8
6.3 Revisión de la literatura.....	11
6.4 Trabajo de campo	11
6.5 Trabajo de Laboratorio	12
7. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	14
7.1 Análisis discriminante	14
8. RESULTADOS	15
8.1 Caracteres macroscópicos observados	15
8.2 Comparación entre los coralites de las especies de <i>Pavona</i>	15
8.3 Identificación de los caracteres morfométricos que permitan diferenciar las especies de <i>Pavona</i>	16

8.4 Determinación de la variación de los caracteres morfométricos para cada una de las especies del género <i>Pavona</i>	21
8.5 Determinación de los caracteres morfométricos que varían en cada una de las zonas de crecimiento.	26
9. DISCUSIÓN	29
9.1 Diferenciación de especies coralinas mediante el uso de herramientas morfológicas	29
9.2 Diferenciación de zonas de crecimiento dentro de las colonias para cada especie.	30
9.3 Ampliación del ámbito de distribución de <i>P. duerdeni</i>	31
9.4 Variaciones morfológicas en las especies coralinas (ecomorfos).	32
9.5 Herramientas morfológicas y genéticas en la delimitación de especies coralinas ..	33
10. CONCLUSIONES	34
11. RECOMENDACIONES	35
12. LITERATURA CITADA	36
13. ANEXOS	45
Anexo I. Mapa con las quince zonas principales de distribución de los corales arrecifales en el Pacífico mexicano.	45
Anexo II. Imágenes de los coralites que no se tomaron en cuenta.	46
Anexo III. Principales conceptos de especie.	47

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Sitios de recolecta en Bahías de Huatulco y Puerto Ángel, Oaxaca.	9
Figura 2. Sitios de recolecta en Ixtapa-Zihuatanejo y Acapulco, Guerrero.....	10
Figura 3. Mediciones realizadas a los coralites de las especies de <i>Pavona</i> para el análisis morfométrico.....	13
Figura 4. Comparación entre los coralites de las especies de <i>Pavona</i> : a) <i>P. gigantea</i> , b) <i>P. clavus</i> , c) <i>P. varians</i> , d) <i>P. duerdeni</i> , e) <i>P. cf., minuta</i> y f) <i>P. cf., explanulata</i>	16
Figura 5. Mapa territorial obtenido del análisis discriminante en función de los caracteres morfométricos.	17

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Descripción de los caracteres morfométricos medidos en cada uno de los coralites de las especies de <i>Pavona</i> .	12
Tabla 2. Resultado del análisis discriminante entre las especies en función de los caracteres morfométricos.	17
Tabla 3. Importancia de los caracteres morfométricos en el análisis discriminante. Coeficientes estandarizados de las funciones discriminantes.	18
Tabla 4. Porcentaje de muestras correctamente clasificadas por especies a partir de los caracteres morfométricos.	18
Tabla 5. Caracteres morfométricos que permiten diferenciar a las especies del género <i>Pavona</i> .	20
Tabla 6. Resultado del análisis discriminante entre las zonas de crecimiento en función de los caracteres morfométricos de <i>P. gigantea</i> .	21
Tabla 7. Importancia de los caracteres morfométricos en el análisis discriminante. Coeficientes estandarizados de las funciones discriminantes en <i>P. gigantea</i> .	21
Tabla 8. Resultado del análisis discriminante entre las zonas de crecimiento en función de los caracteres morfométricos de <i>P. duerdeni</i> .	22
Tabla 9. Importancia de los caracteres morfométricos en el análisis discriminante. Coeficientes estandarizados de las funciones discriminantes en <i>P. duerdeni</i> .	23
Tabla 10. Resultado del análisis discriminante entre las zonas de crecimiento en función de los caracteres morfométricos de sp.1 cf. <i>P. minuta</i> .	23
Tabla 11. Importancia de los caracteres morfométricos en el análisis discriminante. Coeficiente estandarizado de la función discriminante en sp.1 cf. <i>P. minuta</i> .	23
Tabla 12. Resultado del análisis discriminante entre las zonas de crecimiento en función de los caracteres morfométricos de sp.2 cf. <i>P. explanulata</i> .	24
Tabla 13. Importancia de los caracteres morfométricos en el análisis discriminante. Coeficientes estandarizados de la función discriminante en sp.2 cf. <i>P. explanulata</i> .	24
Tabla 14. Resultado del análisis discriminante entre las zonas de crecimiento en función de los caracteres morfométricos de <i>P. clavus</i> .	25

Tabla 15. Importancia de los caracteres morfométricos en el análisis discriminante. Coeficientes estandarizados de las funciones discriminantes en <i>P. clavus</i>	25
Tabla 16. Resultado del análisis discriminante entre las zonas de crecimiento en función de los caracteres morfométricos de <i>P. varians</i>	25
Tabla 17. Importancia de los caracteres morfométricos en el análisis discriminante. Coeficiente estandarizado de las función discriminante en <i>P. varians</i>	26
Tabla 18. Resultado del análisis discriminante entre las especies en función de los caracteres morfométricos de la zona apical	26
Tabla 19. Importancia de los caracteres morfométricos en el análisis discriminante. Coeficientes estandarizados de las funciones discriminantes de la zona apical.	27
Tabla 20. Resultado del análisis discriminante entre las especies en función de los caracteres morfométricos de la zona media.	27
Tabla 21. Resultado del análisis discriminante entre las especies en función de los caracteres morfométricos de la zona basal.....	28
Tabla 22. Importancia de los caracteres morfométricos en el análisis discriminante. Coeficientes estandarizados de las funciones discriminantes de la zona media.	28
Tabla 23. Importancia de los caracteres morfométricos en el análisis discriminante. Coeficientes estandarizados de las funciones discriminantes de la zona basal.	28