

Universidad del Mar



IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES DE PECES MARINOS DE BAHÍAS DE HUATULCO, OAXACA MEDIANTE CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS Y CÓDIGO DE BARRAS GENÉTICO

TESIS

Que como requisito parcial para obtener el Título Profesional de
Biólogo Marino

Presenta
Mardelín Fuentes Vásquez

Ciudad Universitaria, Puerto Ángel, Oaxaca, México, 2015

DEDICATORIA

A mis padres y hermano por su apoyo, comprensión, paciencia y consejos.

“Una mente que se ha embebido alguna vez del gusto por la investigación científica, y ha aprendido el hábito de aplicar sus principios a las cosas que ocurren, tiene dentro de sí mismo una fuente inagotable de contemplación pura y emocionante”

(John Herschel).

AGRADECIMIENTOS

A mi directora de tesis la Dra. Martha Valdez Moreno por darme la oportunidad de formar parte de su grupo de trabajo en el laboratorio de Necton y Código de Barras de la Vida (ECOSUR Unidad Chetumal). Por creer en mí, por su paciencia y apoyo que demostró tenerme en este tiempo de formación.

A la M. en C. Arely Martínez técnico responsable del Laboratorio de Código de Barras por el apoyo brindado en el procesado de las muestras.

A mis sinodales por el tiempo brindado en la revisión y corrección de este trabajo.

A los profesores que contribuyeron en gran parte a mi formación académica.

A los compañeros biólogos de la generación 2007-2012 que me han brindado su amistad y haber compartido momentos valiosos juntos.

RESUMEN

Los peces representan el grupo de vertebrados más diverso en el planeta. Son de gran importancia económica pues de ellos se sustentan grandes pesquerías y juegan un papel ecológico importante en el ecosistema. Identificar qué especies existen es importante ya que es la base del conocimiento de cualquier grupo de organismos. Existen diferentes formas de identificación de peces, la más usada es mediante caracteres morfológicos, sin embargo, esta técnica se complica en el caso de especies crípticas, ejemplares incompletos o en diversos estados, sobre todo tempranos de su desarrollo ontogénico como son huevos y larvas.

En los últimos años se han utilizado herramientas moleculares para la identificación de especies de peces a partir del ADN mitocondrial. En este trabajo se identificaron las especies de peces que se encuentran en las Bahías de Huatulco a través del gen *COI*, comúnmente conocido como Código de Barras, y se corroboró este resultado con el uso de caracteres morfológicos tradicionales. Se recolectaron 183 ejemplares de peces marinos en Bahías de Huatulco con diferentes artes de pesca. Para la identificación taxonómica convencional, se utilizaron claves de identificación para peces del Pacífico. Posteriormente se llevó a cabo la extracción, amplificación, y secuenciación del gen *COI*. Dichas secuencias se subieron a la base de datos Barcode of Life Data System (BOLD; www.boldsystem.org). De la identificación por medio de caracteres morfológicos se identificaron 43 especies, 41 géneros, 25 familias y 7 órdenes. Del total de ejemplares, se obtuvieron 168 secuencias, de las cuales se lograron identificar 46 especies, 41 géneros, 26 familias y 7 órdenes. La distancia genética media intraespecífica fue de 0.3% y entre especies del mismo género del 11%. Se tuvo un 96% de éxito en la obtención de secuencias con los protocolos para la obtención del *COI*. Por otro lado, se registró por primera vez en la zona a *Myripristis clarionensis*. Se logró confirmar la identidad de dos especies crípticas y se logró confirmar la identidad de dos especies crípticas, así como corroborar la identidad de ejemplares en estadio juvenil pertenecientes a cuatro especies.

Además se pudo identificar cinco especies a partir de muestras donde se careció de ejemplares completos.

Palabras clave: gen *COI*, Código de Barras, ADN, PCR, peces.

ÍNDICE

1. Introducción.....	1
2. Antecedentes.....	6
3. Hipótesis.....	13
4. Objetivos	
4.1 General.....	13
4.2 Particulares.....	13
5. Material y método	
5.1 Área de estudio.....	14
5.2 Obtención de muestras.....	16
5.3 Obtención de bancos de tejidos y de datos.....	16
5.4 Identificación mediante taxonomía convencional.....	17
5.5 Identificación mediante Códigos de Barras	
5.5.1 Extracción de ADN.....	18
5.5.2 Amplificación del gen <i>COI</i>	19
5.5.3 Visualización del ADN.....	20
5.5.4 Secuenciación.....	21
5.6 Análisis de datos.....	21
6. Resultados.....	22
7. Discusión.....	32
8. Conclusiones.....	36
9. Referencias.....	37
10. Anexos.....	46

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Tabla 1. Especies registradas en las Bahías de Huatulco utilizando taxonomía convencional y Códigos de Barras.....	22
Tabla 2. Valores de divergencia genética calculados con el modelo de dos parámetros de Kimura (K2P).....	25
Figura 1. Localización geográfica de las nueve bahías incluidas en el área de estudio.....	15
Figura 2. Visualización de los productos de amplificación del gen <i>COI</i> mediante electroforesis en agarosa.....	24
Figura 3. Árbol de identificación con distancias genéticas entre los especímenes colectados.....	26
Figura 4. Ejemplar de la especie <i>Alectis ciliaris</i>	31
Figura 5. Ejemplar adulto de la especie <i>Abudefduf declivifrons</i>	47
Figura 6. Ejemplar adulto de la especie <i>Alphestes immaculatus</i>	49
Figura 7. Ejemplar correspondiente a la especie <i>Alphestes multiguttatus</i>	50
Figura 8. Ejemplar perteneciente a la especie <i>Aluterus scriptus</i>	52
Figura 9. Ejemplar correspondiente a la especie <i>Anisotremus caesius</i>	53
Figura 10. Ejemplar correspondiente a la especie <i>Arothron meleagris</i>	55
Figura 11. Ejemplar de la especie <i>Bodianus diplotaenia</i>	56
Figura 12. Ejemplar de la especie <i>Caranx caballus</i>	58
Figura 13. Ejemplar adulto de la especie <i>Caranx otrynter</i>	60
Figura 14. Ejemplar de la especie <i>Carcharhinus falciformis</i>	61
Figura 15. Ejemplar de la especie <i>Cephalopholis panamensis</i>	63
Figura 16. Ejemplar de la especie <i>Chaetodon humeralis</i>	64
Figura 17. Ejemplar de la especie <i>Cirrhitus rivulatus</i>	66
Figura 18. Ejemplar de la especie <i>Coryphaena hippurus</i>	67
Figura 19. Ejemplar de la especie <i>Cypselurus callopterus</i>	69
Figura 20. Ejemplar de la especie <i>Diodon holocanthus</i>	70

Figura 21. Ejemplar de la especie <i>Epinephelus labriformis</i>	72
Figura 22. Ejemplar del a especie <i>Haemulon maculicauda</i>	74
Figura 23. Ejemplar de la especie <i>Halichoeres dispilus</i>	75
Figura 24. Ejemplar de la especie <i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	77
Figura 25. Ejemplar de la especie <i>Johnrandallia nigrostris</i>	79
Figura 26. Ejemplar de la especie <i>Lutjanus argentiventris</i>	81
Figura 27. Ejemplar de la especie <i>Lutjanus inermis</i>	83
Figura 28. Ejemplar de la especie <i>Lutjanus peru</i>	84
Figura 29. Ejemplar de la especie <i>Microspathodon bairdii</i>	86
Figura 30. Ejemplar de la especie <i>Microspathodon dorsalis</i>	87
Figura 31. Ejemplar de la especie <i>Mulloidichthys dentatus</i>	89
Figura 32. Ejemplar de la especie <i>Myripristis clarionensis</i>	90
Figura 33. Ejemplar de la especie <i>Ophioblennius steindachneri</i>	92
Figura 34. Ejemplar de la especie <i>Prionurus punctatus</i>	93
Figura 35. Ejemplar de la especie <i>Sargocentron suborbitalis</i>	95
Figura 36. Ejemplar de la especie <i>Scorpaena histrio</i>	96
Figura 37. Ejemplar de la especie <i>Sectator ocyurus</i>	98
Figura 38. Ejemplar de la especie <i>Selar crumenophthalmus</i>	99
Figura 39. Ejemplar de la especie <i>Selene peruviana</i>	101
Figura 40. Ejemplar de la especie <i>Serranus psittacinus</i>	102
Figura 41. Ejemplar de la especie <i>Sphoeroides lobatus</i>	104
Figura 42. Ejemplar de la especie <i>Stegastes acapulcoensis</i>	106
Figura 43. Ejemplar de la especie <i>Stegastes flavilatus</i>	108
Figura 44. Ejemplar de la especie <i>Sufflamen verres</i>	110
Figura 45. Ejemplar de la especie <i>Thalassoma lucasanum</i>	111
Figura 46. Ejemplar de la especie <i>Trachinotus rhodopus</i>	114
Figura 47. Ejemplar de la especie <i>Urotrygon rogersi</i>	115