

UNIVERSIDAD DEL MAR
Campus Puerto Ángel



**IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS INTERACCIONES
NO TRÓFICAS DIURNAS DE LA ICTIOFAUNA EN EL ARRECIFE
DE ESTACAHUITE, OAXACA**

TESIS

Que para obtener el Título Profesional de

Licenciada en Biología Marina

Presenta

Crista Irma Ramírez Ruiz

Director

M. en C. Gerardo Esteban Leyte Morales

Ciudad Universitaria, Puerto Ángel, Oaxaca, México, 2019

Dedicatoria

A mis padres, hermanos y por supuesto a Lula.

Agradecimientos

Principalmente a mi director de tesis Leyte y a la maestra Luz María por apoyarme y facilitarme las salidas de campo, las revisiones, brindarme su amistad todo este tiempo y las buenas ideas debrayantes en las horas del cafecito. Sin ellos todo esto no hubiera sido posible, sobre todo el conocimiento del ecosistema arrecifal. Los admiro.

A mis revisores, Toño, Gaby y Bece. Fue un placer tener sus consejos para que esta tesis mejorara. Gracias Bece por enseñarme a bucear, aprendí del mejor maestro con todo y sus chistes. A Gaby por hacer que me enamorará de los peces desde hace tiempo. A Toño por ser un buen guía en el aula y en las nadadas de aguas abiertas.

A Óscar que siempre estaba al pendiente de los materiales y que me brindó su ayuda y amistad estos meses.

A Óscar Eliel por ayudarme a mejorar mis mapas y acompañarme en las nadadas. Te convertiste en un amigo en poco tiempo.

A mis amigos Sam, Joaquín, Pedro, Diana e Isra, que estuvieron y estarán en las buenas y en las malas. Fueron buenos e inolvidables momentos en la alberca, fiestas, pijamadas, comidas, viajes, desveladas y clases. Los llevaré siempre en mi corazón.

A Bany, que me enseñó que la vida tiene un toque de diversión y que no todo es trabajo. Gracias amigo.

Al Troll, el músico instrumentista, que convirtió aquellas fotos y videos en canciones debrayantes. Sé que serán famosas como tú algún día. PD: consuman local!! Escúchenlo en SoundCloud.

A Doña Lulú y su familia, que fueron y serán mi segunda familia en Puerto Ángel.

Y finalmente a mis padres y a Lula por apoyarme en todo.

Gracias.

Resumen

Los arrecifes de coral son los ecosistemas que presentan mayor diversidad y riqueza de peces, esto debido a la variedad de hábitats o espacios de refugios que existen, principalmente en los trópicos, que es donde se llevan a cabo una compleja trama de interacciones tróficas y no tróficas. En este trabajo se caracterizó la conducta de la ictiofauna arrecifal a partir de interacciones no tróficas diurnas en el arrecife de Estacahuite, Oaxaca, mediante metodología original de observación y análisis de gabinete. Se realizaron seis muestreos entre febrero y junio de 2018, dos por periodo (amanecer, mediodía, atardecer). Se seleccionaron tres zonas de muestreo con diferente tipo de sustrato (coral, roca, arena), mediante buceo autónomo, se video grabaron todas las interacciones no tróficas de la ictiofauna durante 15 minutos en cada zona. Se identificaron las conductas realizadas en cada tipo de sustrato aplicando un Análisis de Correspondencia (AC), además se definieron especies claves y las interacciones no tróficas entre ellas, con base en patrones conductuales mediante el uso del análisis de redes sociales (NetDraw y Ucinet). Se analizó un total de 460 min de video donde se identificaron y registraron 64 especies y 17 interacciones. Para el periodo diurno *Stegastes acapulcoensis*, fue la especie clave en el ecosistema debido a su alta territorialidad y a que presentó un mayor número de interacciones sociales con otras especies, seguido de *Prionurus punctatus* y *Thalassoma lucasanum*. Las interacciones dominantes en la arena fueron cardumen permanente y el tránsito de especies, para el coral fue la protección de juveniles, cortejo y limpieza y finalmente para la roca la territorialidad, agresión, descanso y camuflaje. Con estos análisis se comprueba que la ictiofauna hace un uso diferencial del sustrato definido por los hábitos e interacciones sociales, siendo ambas importantes para la descripción del ecosistema arrecifal.

Palabras clave: comportamiento, *Stegastes acapulcoensis*, red social

Abstract

The coral reefs are ecosystems than present high diversity and richness of fishes; this due to the variety of habitats or shelter spaces, principally in the tropics, where it's realized a complex weft of trophic and non-trophic interactions. In this work was characterized the coral reef fishes behaviour as of non-trophic diurnal interactions in the Estacahuite's reef, Oaxaca, through original observation methods and cabinet analysis. It were realized six samplings behind February and June at 2018, two for periods (dawn, midday, sunset). It were selected three samplings zones with different subtract (coral, rock, sand), through dive SCUBA, it filmed all non-trophic interactions of the coral reef fishes during 15 minutes in each zone. It identified the behaviour in each substrate with a Correspondence Analysis (CA), also it defined key species and the non-trophic interactions between them, through the use of network social analysis (NetDraw and Ucinet). It were analyzed 460 minutes of video, where it identified and recorded 64 species and 17 interactions. For the diurnal period *Stegastes acapulcoensis* was the key specie in the ecosystem due at its high territoriality and because presented high number of social interactions with others species, followed of *Prionurus punctatus* and *Thalassoma lucasanum*. The dominants interactions in sand substrate were permanent schooling and species transit, for coral substrate were the protection, matching and cleaning fish; finally rock substrate were territoriality, aggression, rest and camouflage. With these analysis checked than the coral reef fishes used the substrate of form differential due to your habits and social interactions, it being both important for the description of reef ecosystem.

Key words: Behaviour, *Stegastes acapulcoensis*, social network

Índice

Introducción	10
Antecedentes	14
Justificación	15
Hipótesis.....	16
Objetivos	16
General.....	16
Particulares.....	16
Área de estudio	17
Localización	17
Clima	17
Corrientes.....	17
Mareas	18
Material y Método.....	20
Trabajo en campo	20
Variables hidrográficas	20
Video análisis.....	21
Análisis de datos	22
Análisis de redes sociales	23
Análisis de Correspondencia	24
Resultados.....	25
Riqueza de especies.....	25
Curva de acumulación.....	27
Descripción de interacciones	28

VARIABLES HIDROGRÁFICAS	28
Modelo de red social por periodo	28
Amanecer	28
Mediodía	32
Atardecer.....	35
Análisis de Correspondencia por periodo.....	38
Amanecer	38
Mediodía	40
Atardecer.....	42
Discusión	44
Riqueza y variación de la comunidad de peces arrecifales.....	44
Características ecológicas y comportamiento de los peces arrecifales	45
Interacciones no tróficas-ecológicas	47
Ciclos nictemerales	49
Interacciones no tróficas y la relación con la heterogeneidad del ecosistema	50
Variables hidrográficas	52
Análisis de redes y de correspondencia.....	52
Comparación de modelos tróficos con los no tróficos	54
Conclusiones	55
Recomendaciones	57
Bibliografía	58
Anexo I	64
Anexo II	67

Índice de figuras

Figura 1. Localización del área de estudio. Macro y microlocalización de Estacahuite.....	19
Figura 2. a) Mosaico de 54 figuras aéreas para la bahía de Estacahuite. b) Imagen obtenida de la clasificación de la cobertura de los sustratos.....	20
Figura 3. Representaciones típicas de algunas relaciones: a) estrella, b) cadena, c) par, d) aislada.....	24
Figura 4. Riqueza de peces arrecifales para cada periodo diurno en el arrecife de Estacahuite.....	25
Figura 5. Red principal de todas las interacciones no tróficas del periodo del amanecer.	30
Figura 6. Red de interacciones de la ictiofauna arrecifal para el periodo del amanecer.	31
Figura 7. Red principal de todas las interacciones no tróficas del periodo del mediodía..	33
Figura 8. Red de interacciones de la ictiofauna arrecifal para el periodo del mediodía.	34
Figura 9. Red principal de todas las interacciones no tróficas del periodo del atardecer.....	36
Figura 10. Red de interacciones de la ictiofauna arrecifal para el periodo del atardecer.	37
Figura 11. Mapa perceptual que demuestra la persistencia de las interacciones no tróficas hacia los sustratos para el periodo del amanecer.....	39
Figura 12. Mapa perceptual que demuestra la persistencia de las interacciones no tróficas hacia los sustratos para el periodo del medio día.....	41
Figura 13. Mapa perceptual que demuestra la persistencia de las interacciones no tróficas hacia los sustratos para el periodo del atardecer.....	43

Índice de tablas

Tabla 1. Lista de especies de la ictiofauna registrada en el arrecife de Estacahuite durante el periodo de estudio. Se indica el porcentaje de ocurrencia de la especie y hábitat P= permanente, SP= semipermanente y T= transitorio.	26
---	----