

UNIVERSIDAD DEL MAR
campus Puerto Ángel



**Estudio de conectividad potencial entre Corales Arrecifales incluidos en
Áreas Marinas Protegidas del Pacífico Oriental (desde el Golfo de
California hasta Islas Galápagos): Una aproximación numérica**

TESIS

Que para obtener el Título Profesional de
Licenciado en Biología Marina

Presenta

Julio Ibrahim Palma Galindo

Director

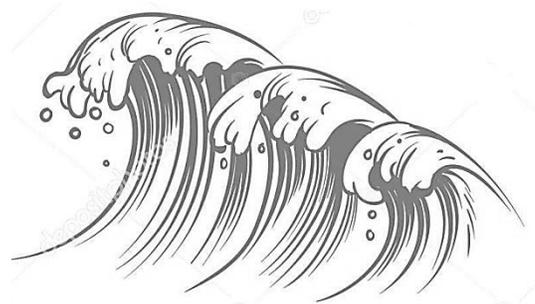
Dr. Miguel Ángel Ahumada Sempoal

Puerto Ángel, Oaxaca 2019

Resumen

La conectividad es considerada un proceso clave en la persistencia de una metapoblación. A nivel global, existe un creciente ímpetu por establecer áreas marinas protegidas (AMPs) a fin de coadyuvar en la salud y persistencia de ecosistemas marinos con alta biodiversidad tales como los arrecifes de coral. No obstante, el establecimiento aislado de un AMP no garantiza del todo la protección y recuperación de las poblaciones, siendo esto particularmente cierto para organismos sésiles, cuya única forma de establecer conexiones con otras poblaciones es a través de la conectividad, es decir, mediante el intercambio de larval pelágicas entre poblaciones distantes. En este sentido, un enfoque que contemple la conectividad entre AMPs, a modo de red, podría garantizar el cumplimiento del objetivo ecológico primordial de las AMPs, que es el fomentar la salud y persistencia de la metapoblación. A fin de estimar el grado de conectividad entre las AMPs que incluyen corales arrecifales en el Pacífico oriental, se hizo uso de un modelo numérico biofísico compuesto por el modelo oceánico de coordenadas híbridas y el sistema para el modelado de la conectividad. Las simulaciones comprendieron un periodo de 16 años (1997-2012), considerando dos escenarios de duración de larva pelágica (PLD). Para cada escenario de PLD se liberaron un total de 525 mil partículas el primer día de cada mes. Se estimó la retención local, el reclutamiento y la conectividad potencial. Los resultados indican que la retención local y el reclutamiento aumentan conforme se incrementa el PLD, sugiriendo, además, que las AMPs del Pacífico oriental se encuentran genéticamente bien conectadas, pero demográficamente separadas en dos grupos: un grupo de diez AMPs localizadas al Norte (incluidas las AMPs al interior del Golfo de California, la boca del Golfo y el archipiélago Revillagigedo) y otro grupo de 30 AMPs situadas al centro-sur del área de estudio (incluidas el AMP de Bahías de Huatulco al Sur de México y las AMPs de El Salvador, Costa Rica, Panamá, Colombia y Ecuador). De acuerdo con lo anterior, la ausencia de AMPs entre el grupo Norte y Bahías de Huatulco representa el eslabón débil en la protección basada en la conectividad de arrecifes de coral incluidos en AMPs del Pacífico oriental.

Al mar y su misterio...



comprenderlo se vuelve pasión...

Agradecimientos

En familia inició el sueño de “biología marina”, supimos que no sería un sueño tan fácil de cumplir luego de viajar tres días hasta la costa. Sin embargo, el sueño continúa viviéndose gracias a la **resistencia** y **voluntad** que caracteriza a los Palma-Galindo. Enhorabuena a todos..!!!

A Scarlett, tu vida se convirtió en mi fuente de inspiración.

Al Dr. Miguel Ángel Ahumada, gracias por enseñarme el oficio de un escritor de ciencia.

A mi comité revisor: M. en C. Bertrand Didier Ghislain Lequeux, Dr. Ramón Andrés López Pérez, Dr. Francisco Benítez Villalobos, Dr. Austreberto Cristóbal Reyes Hernández y Dr. Leonardo Álvarez Santamaría, reconozco y agradezco su contribución.

A la Universidad del Mar y al proyecto con clave 236654 “Estudio de la Acidificación del Océano y su Efecto en las Comunidades Arrecifales del Pacífico Sur Mexicano”, agradezco por las instalaciones y los recursos monetarios.

Finalmente, quiero agradecer profundamente a todos los que de forma directa o indirecta me acompañaron y alentaron durante esta etapa de mi vida... #OrgulloUMAR

«Necesitamos especialmente de la imaginación en las ciencias. No todo es matemáticas y no todo es simple lógica, también se trata de un poco de belleza y poesía»

-María Montessori-

Tabla de contenido

1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES	6
3. JUSTIFICACIÓN	10
4. HIPÓTESIS	11
5. OBJETIVOS	11
5.1. OBJETIVO GENERAL.....	11
5.2. OBJETIVOS PARTICULARES	11
6. ÁREA DE ESTUDIO	12
6.1. PATRÓN DE CIRCULACIÓN SUPERFICIAL GENERAL EN EL PACÍFICO ORIENTAL	12
7. MATERIALES Y MÉTODOS	13
7.1. MODELO HIDRODINÁMICO	13
7.2. MODELO LAGRANGIANO	15
7.3. ÁREAS DE LIBERACIÓN Y RECLUTAMIENTO.....	16
7.4. SIMULACIÓN Y ANÁLISIS	16
8. RESULTADOS	20
8.1. RECLUTAMIENTO.....	20
8.2. AUTO-RECLUTAMIENTO Y RECLUTAMIENTO SUBSIDIARIO	22
8.3. RETENCIÓN LOCAL	23
8.4. BRECHA FAUNÍSTICA DEL PACÍFICO CENTROAMERICANO	25
8.5. CONECTIVIDAD DEMOGRÁFICA	26
8.6. ANÁLISIS DE COMPONENTES	27
8.7. CENTRALIDAD INTERMEDIA.....	27
9. DISCUSIÓN	28
9.1. RECLUTAMIENTO Y RETENCIÓN LOCAL.....	30
9.2. BRECHA FAUNÍSTICA DEL PACÍFICO CENTROAMERICANO	35
9.3. ANÁLISIS DE COMPONENTES	36
9.4. CENTRALIDAD INTERMEDIA.....	37
9.5. LIMITACIONES.....	38
10. CONCLUSIÓN	39
11. LITERATURA CITADA	40