



Universidad del Mar

Puerto Escondido ~ Puerto Ángel ~ Huatulco

O A X A C A

Reproducción sexual de *Pocillopora damicornis* (Linnaeus 1758)
(Anthozoa: Scleractinia) en la costa de Oaxaca, México

TESIS

Que para obtener el título de Licenciada en Biología Marina

PRESENTA

Denise Aracely Zavala Casas

DIRECTOR

Dr. Francisco Benítez Villalobos

Puerto Ángel, Oaxaca, México

Marzo de 2013



Universidad del Mar

Puerto Escondido ~ Puerto Ángel ~ Huatulco

O A X A C A

Ciudad Universitaria, Puerto Ángel, Oaxaca, Marzo 2013.

M.C. Ana María Torres Huerta
Jefe de la carrera de Biología Marina
Presente

ACTA DE REVISION DE TESIS

Por este conducto le comunicamos que, después de haber analizado y evaluado la tesis "**Reproducción sexual de *Pocillopora damicornis* (Linnaeus 1758) (Anthozoa: Scleractinia) en la costa de Oaxaca, México**" presentada por la PBM Denise Aracely Zavala Casas con número de matrícula 06020062, consideramos que cumple con los requisitos y la calidad necesaria para ser defendida en el examen profesional.

COMISIÓN REVISORA

Dr. Francisco Benítez Villalobos
Universidad del Mar
Director

Dra. María del Carmen Alejo Plata
Universidad del Mar
Revisora

Dr. Ramón Andrés López Pérez
Universidad del Mar
Revisor

M.C. Omar Hernando Avila Poveda
Universidad del Mar
Revisor

Dra. Alma Paola Rodríguez Troncoso
Universidad de Guadalajara
Revisora

RESUMEN

Pocillopora damicornis (Linnaeus 1758) es una especie de coral hermatípico dominante en los arrecifes del Pacífico oriental. No obstante, el conocimiento de su biología reproductiva en esta región y en particular en el Pacífico mexicano, es aún incipiente. En particular, en la costa de Oaxaca no se cuenta con evidencia inequívoca de que *P. damicornis* se reproduzca sexualmente con éxito, pues hasta la fecha, no se han observado gametos maduros dentro de su tejido, además se ha documentado una alta variabilidad interanual con años de nula producción gamética. En el presente trabajo, se caracterizó la reproducción sexual de *Pocillopora damicornis* en cuatro localidades de la costa de Oaxaca durante el periodo Mayo 2010-Junio 2011. Se consideró que, desde su aparición como células sexualmente diferenciadas hasta su maduración, los gametos atraviesan por cuatro etapas distinguibles. La actividad reproductiva de *P. damicornis* parece encontrarse fuertemente influenciada por la estacionalidad de las condiciones oceanográficas de la región con la mayoría de colonias con actividad reproductiva en la temporada cálida-lluviosa debido, probablemente, a que en esta temporada las colonias encuentran las condiciones adecuadas para satisfacer la demanda energética de la reproducción a través de la alimentación heterótrofa. Existieron diferencias en la temporalidad de la gametogénesis entre las localidades del área de estudio. En Riscalillo, el ciclo gametogénico de la especie es semicontinuo mientras que en Estacahuite y La Entrega es anual con un periodo de reposo mayor en Estacahuite. En Cacaluta no es posible asegurar que el ciclo es anual porque no se observó su reanudación en los meses de verano del 2011. La distribución de tallas de los ovocitos en conjunto con la sincronización lunar de su maduración sugieren que existieron eventos de desove, por lo que muy probablemente hubo reproducción sexual exitosa al menos en Estacahuite y La Entrega. El efecto que ejerce el fotoperiodo sobre la actividad reproductiva de la especie puede deberse al impacto energético favorable que tendrían sobre las colonias los valores máximos de horas luz durante los meses cálidos y adicionalmente actuar como probable sincronizador de la actividad reproductiva de la especie con las condiciones favorables de la época cálida-lluviosa.

Palabras clave: corales pétreos, pocilopóridos, estacionalidad, gametogénesis

DEDICATORIA

A mi familia, por su apoyo incondicional

AGRADECIMIENTOS

Al Fondo de Investigación Científica Básica del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología que proporcionó el financiamiento necesario para la realización de este trabajo a través del proyecto 80228 “Entendiendo los procesos que garantizan la perpetuidad de los sistemas arrecifales. Reproducción, reclutamiento, supervivencia y conectividad de corales arrecifales en la costa de Oaxaca” a cargo del Dr. Andrés López Pérez.

A Francisco Benítez y Andrés López, por invitarme a participar en este proyecto y guiarme durante el desarrollo del mismo.

A mi director y revisores, porque con sus críticas y sugerencias contribuyeron a elevar la calidad de este documento; por su comprensión y disponibilidad para realizar revisiones expeditas y responder mis dudas.

Al equipo con el que compartí el trabajo de la mayoría de las salidas al campo: Heladio, Andrés P., Jeimy, Yal-Ha, David, Ronald, Andrés L.

A Jeimy, por su enorme ayuda y por ser una compañera de trabajo tan eficiente y divertida.

A los técnicos Mari, Estrella y Yasú por asistirme pacientemente en el trabajo histológico.

A Cata, porque sus consejos me previnieron riesgos y guiaron por atajos en el fatigoso trabajo de la histología.

A las personas e instituciones que han contribuido significativamente a mi formación básica y profesional: mi abuelo, Esc. Prim. Rufino Tamayo, Instituto Blaise Pascale, Olimpiada Mexicana de Biología, Universidad del Mar

A la excelente Generación 2006-2012 de Biología Marina de la Universidad del Mar, por enseñarme a respetar y valorar la diversidad de ideas. Por su amistad.

To McGrath-Horn family for their financial support, but above all, for their generosity and commitment to education. You have significantly smoothed this tough journey

A Everardo, por su apoyo y compañía en las largas jornadas de trabajo, por levantar mi ánimo en los momentos difíciles de este camino y por mostrarme formas menos desgastantes de vivir.

A mi familia, por ser mi principal motivación y mayor compromiso; por respaldarme a lo largo de toda mi formación y por apoyar mis acciones e ideas sin cuestionamientos y con mucho amor.

Por ustedes y gracias a ustedes obtuve este pequeño logro.

LISTA DE TABLAS Y FIGURAS

Tablas

Tabla 1. Colonias muestreadas por mes y localidad.....	11
Tabla 2. Técnica empleada para la deshidratación, aclaración, infiltración e inclusión del tejido de <i>P. damicornis</i> , modificada de Drury y Wallington (1967) y Benítez-Villalobos <i>et al.</i> (2012).	12
Tabla 3. Preparación a la tinción y proceso de tinción regresiva Hematoxilina de Harris-Eosina (HHE) modificada de Drury y Wallington (1967).	14
Tabla 4. Resultados del análisis de la varianza con un nivel de significancia de 0.05. CM: cuadrados medios, gl: grados de libertad, SC: Suma de cuadrados.	30
Tabla 5. Matriz de correlación entre la temperatura promedio (TP), fotoperiodo (FP) y porcentaje de colonias con actividad reproductiva (%CAR).	30
Tabla 6. Resumen de la regresión lineal múltiple para la variable porcentaje de colonias con actividad reproductiva (%CAR).	32

Figuras

Figura 1. Ubicación de las localidades de estudio en el Golfo de Tehuantepec (GT), Oaxaca, México.	8
Figura 2. a) Rama de <i>P. damicornis</i> aún con el esqueleto, b) orientación del tejido descalcificado dentro de los cubos de parafina y c) plano de corte transversal al eje oral-aboral de los pólipos (Modificado de Edward y Barnes 1994).	12
Figura 3. Morfología general de un pólipo de <i>P. damicornis</i> a) sin actividad reproductiva y b) con actividad reproductiva. Ac: actinofaringe, cg: cavidad gastrovascular, gs: gastrodermis, ms: mesenterio, pc: pared corporal, Sp: espermiario.	17

Figura 4. Estadios de desarrollo de los ovocitos de *P. damicornis*. a) estadio I y II; b) estadio II y III; c) y d) ovocitos en estadio IV con zooxantelas en el citoplasma. cc: capa cortical, gs: gastrodermis, mg: mesoglea, ms: mesenterio, nc: núcleo, nl: nucléolo, vc: vacuola, zx: zooxantela 19

Figura 5. Espermiarios de *P. damicornis*. a) estadio I, b) estadio II, c) estadio III; d) estadio IV. esp: espermátocitos, gs: gastrodermis, mg: mesoglea, st: espermátides.... 21

Figura 6. Proporciones mensuales de células sexuales a) femeninas y b) masculinas por estadio en Estacahuite. Las barras en blanco representan meses en los que no se observó actividad reproductiva. 23

Figura 7. Proporciones mensuales de células sexuales a) femeninas y b) masculinas por estadio en Riscalillo. Las barras en blanco indican meses en los que no se observó actividad reproductiva..... 24

Figura 8. Proporciones mensuales de células sexuales a) femeninas y b) masculinas por estadio en Cacaluta. Las barras en blanco indican meses en los que no se observó actividad reproductiva..... 25

Figura 9. Proporciones mensuales de células sexuales a) femeninas y b) masculinas por estadio en La Entrega. Las barras en blanco indican meses en los que no se observó actividad reproductiva. 26

Figura 10. Distribución mensual de tallas de los ovocitos por localidad (frecuencia relativa). Los espacios en blanco indican meses en los que no se observaron células sexuales femeninas en la localidad correspondiente. n=total de ovocitos..... 27

Figura 11. Porcentaje mensual de colonias con actividad reproductiva por localidad. . 29

Figura 12. Valores mensuales de temperatura en cada una de las localidades 29

Figura 13. Valores mensuales de a) la temperatura promedio de las cuatro localidades y b) el fotoperiodo, ambas con el %CAR para toda el área de estudio. 31

Figura 14. Gráfico de valores predichos por el modelo de regresión contra los observados durante el estudio..... 32

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES	4
3. JUSTIFICACIÓN	6
4. HIPÓTESIS	6
5. OBJETIVOS	7
5.1. Objetivo general	7
5.2. Objetivos particulares	7
6. MATERIAL Y MÉTODO	7
6.1. Área de estudio	7
6.2. Trabajo de campo	10
6.3. Trabajo de laboratorio	11
6.4. Trabajo de gabinete	15
7. RESULTADOS	17
7.1. Generalidades del desarrollo de los gametos	17
7.2. Ciclo gametogénico por localidad	22
7.3. Distribución de tallas de los ovocitos	26
7.1. Actividad reproductiva y variables ambientales	27
8. DISCUSIÓN	33
8.1. Desarrollo gametogénico	33
8.2. Ciclo gametogénico y distribución de tallas de los ovocitos por localidad	34
8.3. Relación del porcentaje de colonias con actividad reproductiva, con las variables ambientales.	38
9. CONCLUSIONES	41
10. REFERENCIAS	42
11. ANEXO I	50