

# UNIVERSIDAD DEL MAR

Campus Puerto Ángel



## **“Descripciones de especies del género *Coscinodiscus* Ehrenberg 1839 (Bacillariophyceae) y distribución espacio-temporal en un ciclo anual dentro del Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano”**

### **TESIS**

Que para obtener el Título Profesional de Licenciado en Biología Marina

### **PRESENTA**

José Manuel Morales Pulido

### **DIRECTOR**

Dr. José Antolín Aké Castillo

**Puerto Ángel, Oaxaca**

**2015**

**DEDICATORIA**

***A mis papás, por todo el apoyo incondicional que me han brindado para que me supere como persona y poder lograr completar este objetivo.***

***Los quiero mucho.***

## **Agradecimientos**

A todo mi Comité Tutorial:

A mi director de tesis el Dr. José A. Aké Castillo, por brindarme la oportunidad al aceptarme en el ICIMAP, el cual fue el lugar donde empezó mi tesis; por su apoyo, paciencia, amistad y entusiasmo mostrado en todo el desarrollo de este trabajo.

A la M. C. Alejandra Torres Ariño, gracias por brindarme todo el apoyo en mi desarrollo como estudiante, por la amistad, por conversar conmigo cuando más lo necesitaba, acordarse de mi cumpleaños y por muchísimas más cosas.

Al Dr. Yuri Okolodkov, por todas las observaciones realizadas para el trabajo, su interés, accesibilidad y rápida respuesta.

M. C. Antonio López Serrano, gracias por la amistad, por el apoyo en desarrollo de este trabajo y las observaciones realizadas para mejorar el trabajo.

M. C. Ana Torres, gracias por el apoyo brindado para realización de la tesis, en trámites, además de facilitarme salidas a cursos fuera de la UMAR, para mi crecimiento como estudiante.

Se agradece al proyecto Proyecto PROMEP-UV-PTC-415, por brindar el apoyo económico que permitió la obtención de las muestras que fueron base para el desarrollo de este trabajo.

A todos los profesores que me impartieron alguna materia, gracias por compartir sus conocimientos y experiencias. Todo lo aprendido será de utilidad en el futuro.

A la M. C. María Rosario Cid, por su amistad y las divertidas salidas de campo, aunque se enojara de que dijera que nos íbamos de tour.

A Karen Ortega, por ser mi amiga, confidente y apoyo moral en todo lo que duró nuestra carrera. Gracias por todas las experiencias que compartimos, la comida e incluso cuando actuaste como enfermera en uno de mis múltiples accidentes. Extrañaré nuestros viajes en moto y nuestros domingos de cocina. Siempre serás mi amiga.

A la wera Botero, gracias por amenizarme la vida y darme tranquilidad incluso en los momentos más estresantes. También por compartir el aire acondicionado en esos días infernales. Eres una gran amiga y compañera deportiva. Siempre seremos muy buenos amigos.

A Mafer por ser mi confidente y por todas las pláticas que tuvimos en las crepas, por ser una gran amiga, por escuchar tantas tonterías de mi parte y por acompañarme en algunos de mis momentos más importantes. Siempre te tendré en mente.

A mi entrenador de natación Virgilio y al antiguo equipo de natación: César, Omar, Ronald, Jimmy, Erick y Nacho. Gracias por ser mis amigos, por ayudarme en momentos difíciles y por los viajes que compartimos.

A Jaime y Ramón, por ser mis compañeros de equipo en casi todas las materias, por hacer más amenos los trabajos, por los banquetes de pescado que hacíamos los fines de semana y gracias por la amistad, me divertí mucho. Aunque nos separemos aun nos llamaran los tres mosqueteros.

A los mirmidones (Eliseo, Nuevo, Tavo, Colin, Pepe, Zancu, Robertinho), aunque perdíamos mucho, fue un gran equipo.

A Diana Tamara, Esme, Luis, Sixto, Jannette, Scarlett, Daniela Palma, Andrea, Geno y muchas personas más, por haber estado en mi etapa de estudiante.

A toda la generación 2009 de biología marina y a todas las personas que se unieron a este grupo al pasar del tiempo.

<b>Índice</b>	
<b>Resumen</b> .....	1
<b>I.- Introducción</b> .....	3
<b>II.- Antecedentes</b> .....	7
<b>III.- Justificación</b> .....	9
<b>IV.- Hipótesis</b> .....	10
<b>V.- Objetivos</b> .....	10
<b>V.I.- Objetivo general</b> .....	10
<b>V.II.- Objetivos particulares</b> .....	10
<b>VI.- Materiales y métodos</b> .....	11
<b>VI.I- Área de estudio</b> .....	11
<b>VI.II.- Determinación de especies</b> .....	12
<b>VI.III.- Índice de riqueza de especies</b> .....	15
<b>VI.IV.- Modelos de acumulación de especies</b> .....	16
<b>VI.V.- Variación espacial y temporal</b> .....	16
<b>VI.VI.- Caracterización ambiental</b> .....	17
<b>VII.- Resultados</b> .....	17
<b>VII.I.- Determinación y taxonomía de especies</b> .....	17
<b>VII.II.- Presencia y ausencia de especies</b> .....	35
<b>VII.III.- Variación espacial y temporal</b> .....	39
<b>VII.IV.- Variables hidrográficas</b> .....	41
<b>VIII.- Discusión</b> .....	43
<b>IX.- Conclusiones</b> .....	47

<b>X.- Bibliografía .....</b>	<b>49</b>
-------------------------------	-----------

<b>XI.- Anexos .....</b>	<b>54</b>
--------------------------	-----------

## **ÍNDICE DE FIGURAS**

<b>Figura 1.- Esquema general de una diatomea central. A y C. Vista valvar; B. Vista cingular.....</b>	<b>4</b>
--	----------

<b>Figura 2.- Sitios de muestreo localizados en el PNSAV .....</b>	<b>11</b>
--	-----------

<b>Figura 3.- Micrografías de <i>Coscinodiscus asteromphalus</i>.....</b>	<b>18</b>
---	-----------

<b>Figura 4.- Micrografías de <i>Coscinodiscus centralis</i> .....</b>	<b>20</b>
--	-----------

<b>Figura 5.- Micrografías de <i>Coscinodiscus concinnus</i> .....</b>	<b>21</b>
--	-----------

<b>Figura 6.- Micrografías de <i>Coscinodiscus gigas</i>.....</b>	<b>23</b>
---	-----------

<b>Figura 7.- Micrografías de <i>Coscinodiscus granii</i>.....</b>	<b>25</b>
--	-----------

<b>Figura 8.- Micrografías de <i>Coscinodiscus perforatus</i> .....</b>	<b>26</b>
---	-----------

<b>Figura 9.- Micrografías de <i>Coscinodiscus radiatus</i>.....</b>	<b>28</b>
--	-----------

<b>Figura 10.- Micrografías de <i>Coscinodiscus wailesii</i>.....</b>	<b>30</b>
---	-----------

<b>Figura 11.- Micrografías de <i>Coscinodiscopsis jonesiana</i>.....</b>	<b>32</b>
---	-----------

<b>Figura 12.- Curvas de acumulación de especies respecto al número de muestras en el PNSAV durante un ciclo anual. A. Modelo de Clench, B. Modelo de dependencia lineal.....</b>	<b>38</b>
---	-----------

<b>Figura 13.- Variación de la temperatura de agua de enero de 2011 a enero de 2012 en el PNSAV .....</b>	<b>41</b>
---	-----------

<b>Figura 14.- Variación de la salinidad de enero de 2011 a enero de 2012 en el PNSAV .....</b>	<b>42</b>
---	-----------

<b>Figura 15.- Concentraciones de silicatos de enero de 2011 a enero de 2012 en el PNSAV .....</b>	<b>42</b>
--	-----------

## Índice de tablas

<b>Tabla 1.-</b> Coordenadas de ubicación de los sitios de muestreo en el PNSAV .....	12
<b>Tabla 2.-</b> Resumen de los caracteres diagnósticos de las especies de los géneros <i>Coscinodiscus</i> y <i>Coscinodiscopsis</i> en el PNSAV .....	34
<b>Tabla 3.-</b> Cálculos de los diámetros ( $\mu\text{m}$ ) medidos en 10 células analizadas de cada una de las especies de <i>Cosicnodiscus</i> y <i>Coscinodiscopsis</i> en el PNSAV .....	35
<b>Tabla 4.-</b> Presencia y ausencia de <i>Coscinodiscus</i> en el ciclo anual (2011-2012) en el PNSAV .....	36
<b>Tabla 5.-</b> El número de especies observadas y el número de especies esperadas mensualmente de acuerdo a los modelos de Chao 2 y Jackknife 2 en el PNSAV .....	36
<b>Tabla 6.-</b> Frecuencia relativa de las 9 especies de <i>Coscinodiscus</i> determinadas y el porcentaje de presencias, en el ciclo anual (2011–2012) en el PNSAV.....	39
<b>Tabla 7.-</b> Presencia y ausencia anual de las especies de los géneros <i>Coscinodiscus</i> y <i>Coscinodiscopsis</i> registradas en las estaciones dentro del PNSAV .....	40