



Universidad del Mar

Campus Puerto Escondido

Caracterización y dinámica de la vegetación del popal “Laguna Aeropuerto”, Puerto Escondido, Oaxaca

T E S I S

PARA OBTENER EL GRADO DE
LICENCIADA EN BIOLOGÍA

PRESENTA:

ANA BANDA MÁRQUEZ

DIRECTOR:

DR. HUGO LÓPEZ ROSAS

PUERTO ESCONDIDO, OAXACA, OCTUBRE DE 2011



UNIVERSIDAD DEL MAR

Puerto Escondido - Puerto Ángel - Huatulco

O A X A C A

Puerto Escondido, Oaxaca, a 02 de septiembre del 2011

ASUNTO: Votos aprobatorios

Dr. José Luis Villarruel Ordaz
Jefe de la carrera de Biología
Universidad del Mar, campus Puerto Escondido

Presente

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo escrito: **Caracterización y dinámica de la vegetación del popal "Laguna Aeropuerto", Puerto Escondido, Oaxaca**, realizado por la pasante de Biología **Ana Banda Márquez** con número de matrícula **04080002**, quién cubrió los créditos de la carrera de Biología.

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio

Atentamente

Dr. Hugo López Rosas
(Director de tesis)

M. en C. Rosario García Alavez

M. en C. Carlos Alberto Ruíz Jiménez

M. en C. G. Virginia Avilés Hernández

M. en C. Mario Valerio Velasco García

c.c.p. M. en C. Gerardo E. Leyte Morales. Vice-rector Académico. Universidad del Mar
c.c.p. Ing. Ruth Cruz Ríos. Jefa del Departamento de Servicios Escolares. Universidad del Mar

Con todo mi corazón y admiración para mi mamá,

Ana Márquez

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad del Mar campus Puerto Escondido por darme la oportunidad de realizar mi carrera profesional, la mejor experiencia en toda mi vida académica.

Este trabajo de investigación fue posible gracias a la dirección y confianza de Hugo López Rosas. Gracias por enseñarme que, como biólogos debemos aplicar nuestros conocimientos en pro de la sociedad, que incluso hasta los ecosistemas inmersos en zonas urbanas tienen derecho a ser investigados y no subestimarlos. Además por el apoyo, comprensión y amistad. Por todo el tiempo que me dedicó y por brindarme el cariño de su familia a Verónica y ahora Adrián. Estoy infinitamente agradecida.

A mis revisores M. en C. Carlos Alberto Ruíz Jiménez por la confianza, las aportaciones y ayuda en la elaboración del mapa; M. en C. G. Virginia Avilés Hernández, por su confianza, sugerencias y aportaciones en el manuscrito; M. en C. Rosario García Alavez, por su confianza y observaciones para la mejora de este documento y M. en C. Mario Valerio Velasco García, por su tiempo en las revisiones, correcciones, sugerencias y aportaciones.

Al Dr. José Bojorges, por sus contribuciones en la identificación de aves del humedal y por su amistad. Al Dr. Héctor Santiago Romero, por sus consejos y al Dr. José Luis Villarruel Ordaz por el apoyo en el proceso de titulación. Y a todos mis profesores, muchas gracias.

A Don Porfirio Martínez Miguel y familia por apoyarnos con información del humedal y permitirnos el acceso a su propiedad. Especialmente por el respeto y cuidado que observan a este ecosistema. A las personas que amablemente correspondieron a las entrevistas.

Alondra, Toño y Ricardo por su apoyo en los muestreos. A todos los compañeros umarinos que contribuyeron de alguna forma en este trabajo.

Eloy por el estupendo trabajo en la ilustración e interpretación del perfil de vegetación, sin duda eres un gran artista. Lalo por ayudarme en la identificación de herbáceas terrestres.

Margarita por apoyarme en todo durante mi carrera, por su cariño y por los jalones de oreja. A Perla y Rosalía por su apoyo en su momento.

Mis compañeros de generación (Adolfo, Mayra, Idalí, Nati, Lalo, Ani, Yola, Migue, Yadi, Celi, Toño y Chío).

Mine Vásquez, me es grato contar con tu apoyo y del Dr. Mario Martínez, les agradezco su tiempo y las facilidades durante mi carrera.

Agradezco a muchas personas por el apoyo durante los últimos años y que fueron clave para concluir la meta anhelada. Primordialmente a mi mamá, mi existencia y ejemplo a seguir, quién me concedió la mejor herencia y transmitió su amor por la naturaleza. Mi hermano del alma Ilín-Félix Banda, mi abuelita y Alan D. A Janet English por hacer mi vida más fácil y compartir su familia, con mucho cariño para Wilmer, Be, Amanda y José, Shire y Xavier. Heinz y Rita que a pesar de la distancia y el tiempo estuvieron conmigo.

A mis amigas y hermanas Ale, Dany y Vianet por compartir momentos tan divertidos, por las desveladas durante los exámenes, por ser mis cómplices y por el cariño que me han brindado. Las quiero y admiro mucho.

La familia Zenteno-Salinas especialmente Doña Fabi, Alfredo, Nay y Sandy por su amistad y cariño, gracias por todo.

A la familia Gale, especialmente a Jill y Mike. A Don José y Wendy.

Bob Petty, Montana Audubon, por iniciarme en la carrera de la biología. Scott Parker, Parks Canada por iniciarme en la línea de humedales durante mi estancia profesional, John y Mike por sus enseñanzas.

ÍNDICE

ÍNDICE FIGURAS	vi
ÍNDICE CUADROS	vii
RESUMEN	viii
1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES	4
3. JUSTIFICACIÓN	5
4. OBJETIVOS	6
4.1. General	6
4.2. Específicos	6
5. MÉTODO	6
5.1. Área de estudio	6
5.2. Diseño de muestreo y obtención de datos.....	10
5.3. Análisis de los datos.....	13
5.3.1. Detección de patrones espaciales	13
5.3.2 Detección de patrones temporales	16
6. RESULTADOS.....	17
6.1. Composición de especies	17
6.1.1. Características de las principales especies	20
6.2. Variación espacial	24
6.2.1. Unidades de muestreo	24
6.2.2. VIR de principales especies, nivel de inundación y topografía	32
6.3 Variación temporal.....	35
7. DISCUSIÓN	37
7.1. Historia natural hipotética del popal “Laguna Aeropuerto”	44
8. CONCLUSIONES	46
9. RECOMENDACIONES.....	47
10. LITERATURA CITADA	49
11. APÉNDICE.....	58

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del popal “Laguna Aeropuerto”, rodeado por la colonia Aeropuerto en la zona sub-urbana de Puerto Escondido, Oaxaca. (Imagen tomada de Google Earth®, 2011)	8
Figura 2. Ubicación de transectos y estratos en el humedal “Laguna Aeropuerto”, Puerto Escondido, Oaxaca 2011)	12
Figura 3. Especies principales de la “Laguna Aeropuerto”. a) <i>Hymenachne amplexicaulis</i> , b) <i>Thalia geniculata</i> , c) <i>Pistia stratiotes</i> , d) <i>Eleocharis</i> sp. y e) <i>Ludwigia octovalvis</i>	23
Figura 4. Variación espacial en junio de 2009 de la vegetación de la “Laguna Aeropuerto”, Puerto Escondido, Oaxaca.	25
Figura 5. Variación espacial en noviembre de 2009 de la vegetación de la “Laguna Aeropuerto”, Puerto Escondido, Oaxaca.	26
Figura 6. Variación espacial en abril de 2010 de la vegetación de la “Laguna Aeropuerto”, Puerto Escondido, Oaxaca.	27
Figura 7. Dendrograma de las similitudes de la vegetación (junio 2009) de la “Laguna Aeropuerto”, Puerto Escondido, Oaxaca.	29
Figura 8. Dendrograma de las similitudes de la vegetación (noviembre 2009) de la “Laguna Aeropuerto”, Puerto Escondido, Oaxaca.	30
Figura 9. Dendrograma de las similitudes de la vegetación (abril 2010) de la “Laguna Aeropuerto”, Puerto Escondido, Oaxaca.	31
Figura 10. Zonación de plantas acuáticas de acuerdo al nivel de inundación y saturación (modificado de Mora-Olivo y Villaseñor, 2007)	38
Figura 11. Perfiles semirealistas representando la distribución espacial y temporal de la vegetación acuática del popal “Laguna Aeropuerto”, Puerto Escondido, Oaxaca. (A=temporada seca y B=temporada de lluvia.....	39
Figura A1. Problemática y usos del popal “Laguna Aeropuerto”, Puerto Escondido, Oaxaca.....	60
Figura A2. Avifauna y comunidades vegetales del popal “Laguna Aeropuerto”, Puerto Escondido, Oaxaca.....	60
Figura A3. Vista panorámica y especies observadas en el popal “Laguna Aeropuerto”, Puerto Escondido, Oaxaca.	61

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Georeferenciación de los puntos iniciales y finales de cada transecto (I-X) en la “Laguna Aeropuerto”, Puerto Escondido, Oaxaca.....	12
Cuadro 2. Lista de especies registradas en el humedal “Laguna Aeropuerto”, Puerto Escondido, Oaxaca.....	18
Cuadro 3. Valores de importancia relativa de las principales especies, nivel del agua y topografía de los grupos de vegetación generados por la clasificación numérica de dos vías del muestreo de junio de 2009 de la “Laguna Aeropuerto”, Puerto Escondido, Oaxaca.....	32
Cuadro 4. Valores de importancia relativa de las principales especies, nivel del agua y topografía de los grupos de vegetación generados por la clasificación numérica de dos vías del muestreo de noviembre de 2009 de la “Laguna Aeropuerto”, Puerto Escondido, Oaxaca.....	33
Cuadro 5. Valores de importancia relativa de las principales especies, nivel del agua y topografía de los grupos de vegetación generados por la clasificación numérica de dos vías del muestreo de abril de 2010 de la “Laguna Aeropuerto”, Puerto Escondido, Oaxaca.....	34
Cuadro 6. Análisis de medidas repetidas de la riqueza (<i>S</i>), equitatividad (<i>E</i>), índice de diversidad de Shannon (<i>H'</i>), índice de diversidad de Simpson (<i>D'</i>) y de los valores de importancia relativa de las principales especies de la “Laguna Aeropuerto”, Puerto Escondido, Oaxaca.....	35
Cuadro 7. Matriz del porcentaje de similitud de especies entre fechas de muestreo de la “Laguna Aeropuerto”, Puerto Escondido, Oaxaca	36
Cuadro A1. Valores estructurales de las especies principales correspondientes a junio 2009 de la “Laguna Aeropuerto”, Puerto Escondido, Oaxaca.....	59
Cuadro A2. Valores estructurales de las especies principales correspondientes a noviembre 2009 de la “Laguna Aeropuerto”, Puerto Escondido, Oaxaca.....	59
Cuadro A3. Valores estructurales de las especies principales correspondientes a abril 2010 de la “Laguna Aeropuerto”, Puerto Escondido, Oaxaca.....	59

RESUMEN

El popal “Laguna Aeropuerto” es un humedal herbáceo con hidrófitas emergentes y flotantes. La deficiente planeación de las colonias suburbanas de la ciudad de Puerto Escondido provoca que el popal esté en riesgo. En este humedal se depositan desechos orgánicos e inorgánicos y se realiza pastoreo. La presente investigación es el primer acercamiento para conocer su vegetación y dinámica espacial y temporal, relacionándola con la topografía e inundación. Entre junio de 2009 y abril de 2010 se realizaron tres muestreos de la vegetación. Se estimó la abundancia por especie en 60 cuadros mediante un diseño sistemático y estratificado. Se muestreó al final de la época seca, al final del período de lluvia y a mediados de la época seca. Los datos se analizaron estadísticamente con métodos multivariados y univariados. Los resultados muestran una distribución espacial que responde al hidropériodo. En las zonas menos inundadas domina *Hymenachne amplexicaulis*, en las intermedias hay asociaciones de *Thalia geniculata* y *Pistia stratiotes* y en las más inundadas la diversidad aumenta presentándose una asociación de ciperáceas con *Ludwigia octovalvis*. La variación temporal muestra la fenología de algunas especies, pero no hay cambio evidente de agrupaciones vegetales. A pesar de la situación suburbana, el humedal presenta buen estado de conservación, indicadores de esto son la clara delimitación de grupos de vegetación nativa, la ausencia de especies exóticas y el uso de la vegetación como alimento, hábitat y refugio de fauna acuática. Esta información constituye la base para proponer alternativas para la conservación del humedal y asegurar el mantenimiento de la biodiversidad y de funciones ambientales para la sociedad.