UNIVERSIDAD DEL MAR

CAMPUS PUERTO ESCONDIDO

CARACTERIZACIÓN DE LA ESTRUCTURA Y FENOLOGÍA DE *Dalbergia congestiflora* Pittier EN DOS ÁREAS DE SELVA BAJA CADUCIFOLIA DE LA REGIÓN COSTA DE OAXACA

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO FORESTAL

PRESENTA

ALMA DELIA MARTINEZ LOPEZ

DIRECTORA

DRA. VERÓNICA ORTEGA BARANDA

PUERTO ESCONDIDO, OAXACA 2022

DEDICATORIA

A mi familia, especialmente a mis padres y mis hermanos

AGRADECIMIENTOS

- A mis padres (Alba y Arnulfo) por apoyarme toda la vida en cada una de mis decisiones
- Mi hermano (Yosi) que ha sido más que un hermano, por apoyarme todo el tiempo y por ser como un padre
- Mi hermana (Bety) y mis sobrinitos que siempre me alegran la vida con sus ocurrencias
- A mi abuelita que la quiero con todo mi corazón por formar parte de mi vida y por mostrarme cariño y amor
    - También quiero agradecer a esa persona que me ha hecho más fuerte ante la vida e independiente y me ha mostrado su cariño y amor (Mario)
- A la doctora Verónica por todo el apoyo que me brindo durante la investigación y redacción de mi tesis
- A la universidad por abrigarme más de 5 años de mi vida y formarme profesionalmente
- A mis revisores de tesis y en general a todos los maestros que formaron parte de mi formación académica
- A mis compañeros con los cuales conviví más de 5 años, aprendí muchas cosas de ellos y siempre los recordare, a Yosi, Mimí, Chelito, Uvis, Adri y mi querido Mario

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE CUADROS……5

ÍNDICE DE FIGURAS……..6

RESUMEN……....9

ABSTRAC……..10

1.INTRODUCCIÓN

2. OBJETIVOS

2.1 objetivo general……13

2.2 Objetivos específicos……..13

3. HIPÓTESIS

4. ANTECEDENTES

4.1 Distribución del género *Dalbergia*……..…13

4.2 Descripción botánica de *Dalbergia congestiflora*……15

4.3 Hábitat de la especie……...16

4.4 Asociación con otras especies……...17

4.5 Importancia……...18

5. MATERIALES Y MÉTODO

5.1 Ubicación del área de estudio……19

5.1.1 jardín botánico “Puerto Escondido”……...19

5.1.2 jardín botánico “Chepilme”……..21

5.2 Establecimiento de las unidades de muestreo y toma de datos dasométricos…23

5.3 Caracterización de la vegetación arbórea asociada con *Dalbergia congestiflora*……24

5.3.1 Composición de especies arbóreas ……24

5.3.2 Curva especie-área……..25

5.3.3 Estructura vertical y horizontal……..25

5.4 Índices estructurales……...……25

5.4.1Índice De Valor de Importancia (IVI) e Índice de Valor Forestal (IVF)……..…25

5.5 Riqueza y diversidad de especies arbóreas …..……27

5.5.1 Índices de diversidad de especies ……28

5.6 Caracterización de la población de *Dalbergia congestiflora*……..……29

5.6.1 Estructura vertical y horizontal de *Dalbergia congestiflora*……30
5.6.2 Distribución por el índice de Morisita-Horn……31
5.6.3 Dominancia, densidad y frecuencia relativa de la población de *D. congestiflora*……32
5.7 Fenología de *Dalbergia congestiflora*……...…32
5.8 Forma e Iluminación de copa……..…34
5.8.1 Forma de copa……..…34
5.8.2 Iluminación de copa……..…34

6. RESULTADOS

6.1 Caracterización de la vegetación arbórea asociada con *Dalbergia congestiflora*……35
6.1.1 Composición de especies arbóreas……...35
6.2 Curva especie-área……39
6.3 Estructura vertical y horizontal para los jardines botánicos “Puerto Escondido y Chepilme……..……..40
6.3.1 Estructura vertical……40
6.3.2 Estructura horizontal……42
6.4 Índices estructurales para el jardín botánico “Puerto Escondido y Chepilme”..43
6.4.1 Índices de Valor de Importancia (IVI) e Índice de Valor Forestal (IVF)……43
6.5 Riqueza y diversidad de especies arbóreas en las unidades de muestreo en el jardín botánico “Puerto Escondido y Chepilme”……...49
6.5.1 Índices de riqueza y diversidad de las especies arbóreas……49
6.6 Semejanza de especies en el jardín botánico “Puerto Escondido y Chepilme..50
6.7 Caracterización de la población de *Dalbergia congestiflora* en los jardines botánicos “Puerto Escondido y Chepilme……..51
6.7.1 Estructura vertical de *Dalbergia congestiflora*……..51
6.8 Estructura horizontal de *Dalbergia congestiflora*……..55
6.9 Índice de Morisita para *Dalbergia congestiflora*……..……..59
6.10 Dominancia, Densidad y Frecuencia de la Población de *Dalbergia congestiflora*……... 64
6.11 Fenología para la especie de *Dalbergia congestiflora*……..……65

6.11.1 Senescencia de hojas……65
6.11.2 Floración…….……66
6.11.3 Fructificación……..67
6.11.4 Emergencia de hojas……69
6.2. Dendro-fenograma de *Dalbergia congestiflora* en la costa de Oaxaca…….70
6.3. Forma e iIluminación de copa…..……71

7. DISCUSIÓN

7.1 Caracterización de la vegetación arbórea asociada con *Dalbergia congestiflora*….……72
7.1.1 Composición de especies arbóreas……...72
7.2 Estructura vertical y horizontal……..……73
7.2.1 Estructura vertical…….……73
7.2.2 Estructura horizontal……74
7.3 Índices estructurales……...75
7.3.1 Índice de valor de importancia (IVI) e Índice de Valor Forestal (IVF)……75
7.4 Riqueza y diversidad de especies arbóreas…….....……76
7.5 Semejanza de especies..……77
7.6 Caracterización de la población de *Dalbergia congestiflora*……*78*
7.7 Índice de Morisita……78
7.8 Fenología para la especie de *Dalbergia congestiflora*……...79

8. CONCLUSIONES

9. REFERENCIAS

10. ANEXOS

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Pendiente (%) y Altitud (msnm) en el jardín botánico “Puerto Escondido y Chepilme”…….……...30
Cuadro 2. Porcentaje de la presencia de cada evento registrado en los árboles bajo observación…….……33
Cuadro 3. Especies arbóreas presentes en el jardín botánico “Puerto Escondido”……..37
Cuadro 4. Especies arbóreas presentes en el jardín botánico “Chepilme”……..….38
Cuadro 5. Índice de Valor de Importancia (IVI) para la vegetación arbórea del jardín botánico “Puerto Escondido”……45
Cuadro 6. Índice de Valor Forestal (IVF) para la vegetación arbórea del jardín botánico “Puerto Escondido”……46
Cuadro 7. Índice de Valor de Importancia (IVI) para la vegetación arbórea del jardín botánico “Chepilme”……..47
Cuadro 8. Índice de Valor de Forestal (IVF) para la vegetación arbórea del jardín botánico “Chepilme”……..48
Cuadro 9. Índices de riqueza y diversidad de las especies arbóreas en las unidades de muestreo en el jardín botánico “Puerto Escondido”……..49
Cuadro 10. Índices de riqueza y diversidad de las especies arbóreas en las unidades de muestreo en el jardín botánico Chepilme”……...49
Cuadro 11. Índices de riqueza y diversidad de las especies arbóreas en ambos jardines botánicos……..50
Cuadro 12. Semejanza entre unidades de muestreo en el jardín botánico “Puerto Escondido”……..……50
Cuadro 13. Semejanza entre unidades de muestreo en el jardín botánico “Chepilme”…….……51
Cuadro 14. Dominancia, densidad y frecuencia de la Población de *Dalbergia congestiflora* para el jardín botánico de “Puerto Escondido y Chepilme”……64

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura1. Distribución de *Dalbergia congestiflora* en México……15
Figura 2. Morfología de *Dalbergia congestiflora* Pittier: a) ramas con hojas; b) flores; c) frutos……16
Figura 3. Ubicación de las áreas de estudio: jardín botánico "Puerto Escondido y "Chepilme" de la Universidad del Mar, en la región Costa de Oaxaca, México……23
Figura 4. Diagrama de la unidad de muestreo (UM) de 20 X30 m (600 m^2)……24
Figura 5. Composición de familias en el jardín botánico "Puerto Escondido"……...36
Figura 6. Composición de familias en el jardín botánico "Chepilme"…….37
Figura 7. Curva especies-áreas para el jardín botánico de "Puerto Escondido" y "Chepilme"…….….39
Figura 8. Estructura vertical para las especies arbórea en el jardín botánico de "Puerto Escondido"……40
Figura 9. Estructura vertical para las especies arbóreas en el jardín botánico de "Chepilme"…….….41
Figura 10. Estructura horizontal para las especies arbóreas en el jardín botánico "Puerto Escondido"……42
Figura 11. Estructura horizontal para las especies arbóreas en el jardín botánico "Chepilme"…….…….43
Figura 12: Distribución de altura por clases de tamaño de *Dalbergia congestiflora* en el jardín botánico "Puerto Escondido"…….....52
Figura 13: Comparación de altura entre *Dalbergia congestiflora* y otras especies en el jardín botánico "Puerto Escondido"…….....…52
Figura 14. Distribución de altura por clases de tamaño de *Dalbergia congestiflora* en el jardín botánico "Chepilme"……...…….……53
Figura 15. Categorías de altura entre *Dalbergia congestiflora* y otras especies arbóreas en el jardín botánico "Chepilme"…….……..…53
Figura 16. Categorías de alturas de *Dalbergia congestiflora* y otras especies arbóreas entre los jardines botánicos "Puerto Escondido y Chepilme"……54

Figura 17. Distribución de alturas por clases de tamaño de *Dalbergia congestiflora* entre los jardines botánicos de “Puerto Escondido y Chepilme……..…54
Figura 18. Distribución de categorías diamétricas de *Dalbergia congestiflora* en el jardín botánico “Puerto Escondido…….….55
Figura 19. Estructura horizontal por categorías de *Dalbergia congestiflora* y otras especies arbóreas en el jardín botánico de “Puerto Escondido”…….56
Figura 20. Distribución de categorías diamétricas de *Dalbergia congestiflora* en el jardín botánico “Chepilme”…….……..….57
Figura 21. Estructura horizontal por categorías diamétricas con especies arbóreas y *Dalbergia congestiflora* en el jardín botánico de “Chepilme”…….……57
Figura 22. Distribución de categorías diamétricas de *Dalbergia congestiflora* entre los jardines botánicos “Puerto Escondido y Chepilme……..….…58
Figura 23. Distribución horizontal por categorías diamétricas de *Dalbergia congestiflo*ra entre el jardín botánico de “Puerto Escondido y Chepilme”……58
Figura 24. Distribución horizontal de *Dalbergia congestiflora* en a) tallos y b) proyección de copa para las clases brinzal, latizal y fustal en las UM1 y UM2 en el jardín botánico “Puerto Escondido”…….……60
Figura 25. Distribución horizontal de *Dalbergia congestiflora* en a) tallos y b) proyección de copa para las clases brinzal, latizal y fustal en las UM3 y UM4 en el jardín botánico “Puerto Escondido”…….……61
Figura 26. Distribución horizontal de *Dalbergia congestiflora* en a) tallos y b) proyección de copa para las clases brinzal, latizal y fustal en las UM1 y UM2 en el jardín botánico “Chepilme”……..….62
Figura 27. Distribución horizontal de *Dalbergia congestiflora* en a) tallos y b) proyección de copa para las clases brinzal, latizal y fustal en las UM3 y UM4 en el jardín botánico “Chepilme”……..…..63
Figura 28. a) Porcentaje de senescencia de hojas en relación con el total de la copa y b) desarrollo de foliolos para *Dalbergia congestiflora* durante un año, en el jardín botánico Puerto Escondido…….….65
Figura 29. Floración de *Dalbergia congestiflora* a) porcentaje de floración, b) flores masculinas de *Dalbergia congestiflora*……66

Figura 30. Floración de *Dalbergia congestiflora* a) porcentaje de floración, b) flores femeninas de *Dalbergia congestiflora*……..…67
Figura 31. a) Porcentaje de fructificación en relación con el total de la copa, b) desarrollo del fruto de *Dalbergia congestiflora*……...…68
Figura 32. a) Porcentaje de emergencia de hojas en relación con el total de la copa, b) Desarrollo de las hojas de *Dalbergia congestiflora*……69
Figura 33. Dendro-fenograma de *Dalbergia congestiflora* en la costa de Oaxaca……70
Figura 34. Forma e iluminación de copa de *Dalbergia congestiflora*

RESUMEN

Dalbergia congestiflora es conocida como granadillo o palo de rosa, es una especie muy apreciada por su fina madera, debido a lo anterior existe una sobre explotación ilegal para la comercialización de su madera. La presente investigación se basó en la caracterización ecológica de dos poblaciones de *Dalbergia congestiflora* en dos selvas bajas caducifolias de la región costa de Oaxaca. En cada selva se establecieron cuatro unidades de muestreo de 600 m^2. Se consideraron tres clases de tamaño (brinzal, latizal y fustal) para *Dalbergia congestiflora*, para todos los individuos arbóreos en general sólo fueron fustales. A todas las clases de tamaño se registraron: altura total, diámetro normal y cobertura de copa. Se determinó la composición de especies arbóreas, la estructura vertical y horizontal, los Índices de Valor de Importancia y Forestal y la riqueza de especies arbóreas. En el caso de *Dalbergia congestiflora* se caracterizó la estructura poblacional, así como la fenología. Las familias más representativas en ambas selvas fueron: Fabaceae, Bombacaceae y Anacardiaceae. Se tuvieron diferencias en el estrato vertical en ambas selvas (9.0 a 18.0 m Puerto Escondido y de 6 a 10 m Chepilme), fueron semejantes en la estructura horizontal (< 2.5-30 cm). Las especies arbóreas con mayor valor de importancia y forestal fueron: *Amphipterygium adstringens, Ceiba parvifolia, Guapira petenensis* y *Gliricidia sepium.* La riqueza de especies entre selvas fue de 18 a 22 especies, con una semejanza del 0.47 %. La población de *Dalbergia congestiflora* se caracterizó por alturas entre 6.0-8.0 m, con diámetros normales de < 2.5-10 cm; La distribución espacial en las tres clases de tamaño fue de forma agregada, dominando los fustales. En cuanto a su fenología la caída de hojas fue de diciembre a marzo, la floración de diciembre a febrero, la fructificación de enero a marzo y la emergencia de hojas de junio a noviembre. Los resultados de esta investigación serán de utilidad para la elaboración de programas de repoblación, conservación y manejo forestal para dicha

Palabras clave: granadillo, hábitat, índice de diversidad, índice de valor de importancia, semejanza.

ABSTRACT

Dalbergia congestiflora is known as granadillo or palo de rosa, it is characterized by its overexploitation due to the commercialization of its fine wood. The present investigation was carried oup. on the ecological characterization of two populations of *Dalbergia congestiflora* in two low deciduous forests of the coastal region of Oaxaca. For 600 m^2 Sampling Units were established in each forest. Three size classes were considered (sapling, latizal and stem) for Dalbergia congestiflora, for all arboreal individuals in general they were only fustales. All size classes were recorded: total height, normal diameter and crown coverage. The composition of tree species, the vertical and horizontal structure, the Importance and Forest Value Indices and the richness of tree species were carried out. In the case of *Dalbergia congestiflora*, the population structure was characterized, as well as the phenology. The most representative families in both forests were: Fabaceae, Bombacaceae, Anacardiaceae. There were differences in the vertical stratum in both forests (9.0 to 18.0 m and 6 to 10 m), and were similar in the horizontal structure (<2.5-30 cm). The tree species with the highest importance and forest value were: *Amphipterygium adstringens, Ceiba parvifolia, Guapira petenensis* and *Gliricidia sepium*. Species richness among forests ranged from 18 to 22 species, with a similarity of 0.47. *Dalbergia congestiflora* population were characterized by heights between 6.0-8.0 m, with normal diameters <2.5-10 cm; the spatial distribution in the three size classes was in an aggregate way, dominating the fustales. Leaf fall was from December-March, flowering (December-February), fruiting (January-March) and leaf emergence (June-November). It is expected that the results of this research will provide information for the preparation of reforestation, conservation and forest management programs for *Dalbergia congestiflora.*

Keywords. granadillo, habitat, importance value index, similarity, diversity indices.