

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA

“Evaluación del riesgo de extinción y vulnerabilidad ante el cambio climático
de las especies de helechos arborescentes (Cyatheales) de Guatemala.”

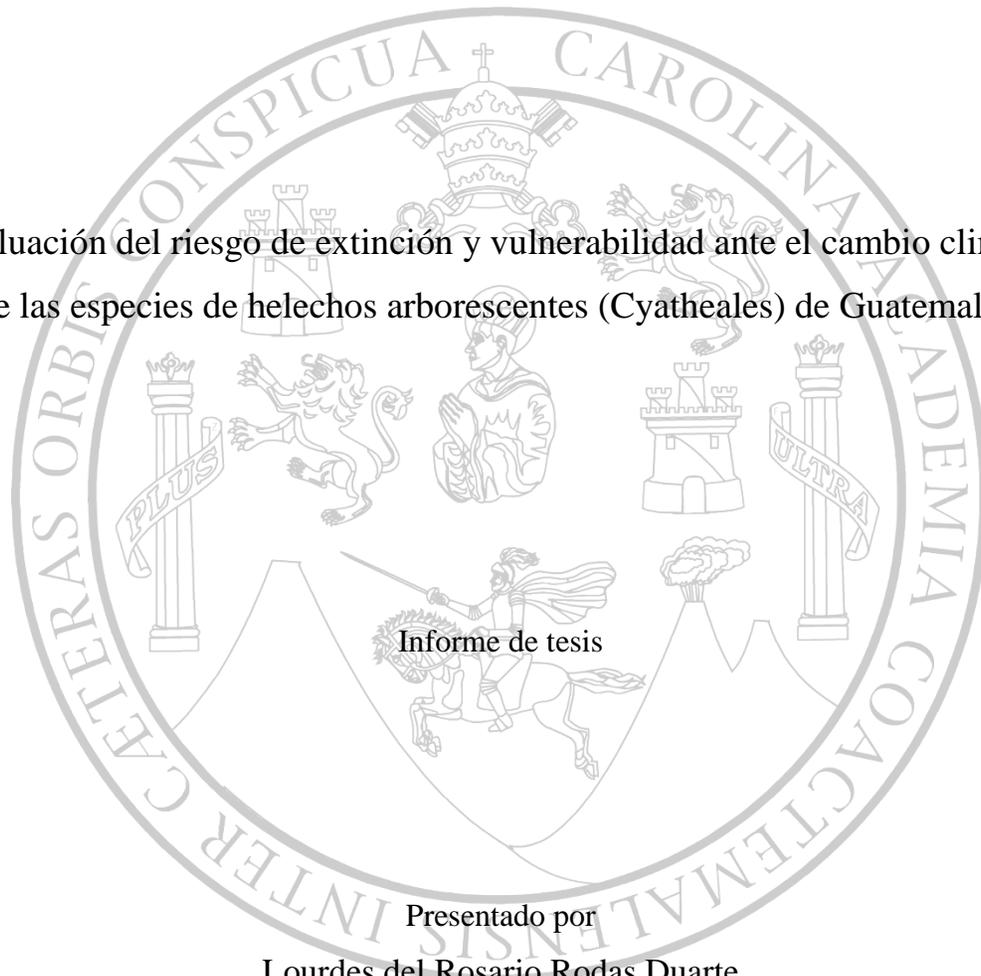
Lourdes del Rosario Rodas Duarte

BIÓLOGA

Guatemala, octubre de 2016

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA

“Evaluación del riesgo de extinción y vulnerabilidad ante el cambio climático
de las especies de helechos arborescentes (Cyatheales) de Guatemala.”



Presentado por
Lourdes del Rosario Rodas Duarte

Para optar al título de
Bióloga
Guatemala, octubre de 2016

**JUNTA DIRECTIVA
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA**

Dr. Rubén Dariel Velásquez Miranda	Decano
M.A. Elsa Julieta Salazar Meléndez	Secretaria
M.Sc. Miriam Carolina Guzmán Quilo	Vocal I
Dr. Juan Francisco Pérez Sabino	Vocal II
Lic. Carlos Manuel Maldonado Aguilera	Vocal III
Br. Andreina Delia Irene López Hernández	Vocal IV
Br. Carol Andrea Betancourt Herrera	Vocal V

DEDICATORIA

A Guatemala y a su gente, porque gracias a ellos y a su esfuerzo tenemos el privilegio y la oportunidad de contar con educación superior.

A Milton, Clarita y a la nueva bebe, porque su amor me dá ánimos cada día y me motiva a terminar mis metas. Los amo infinitamente.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por permitirme vivir esta experiencia desde principio a fin, y que incluyó incontables alegrías y buenas amistades.

A mis padres, Marco Antonio Rodas y Lidia Duarte, por su apoyo incondicional, en especial a mi mamá porque gracias a su esfuerzo pude alcanzar esta meta, y porque siempre nos animaste a estudiar la carrera que quisiéramos y siempre apoyaste nuestras ideas por más extrañas que fueran.

A mi Abuelita, Hermana y Sobrina por su cariño y apoyo durante mi carrera.

A la Univesidad de San Carlos de Guatemala, por recibirme y formarme como persona y profesional. A sus trabajadores que cumplen felizmente con sus oficios.

A mis amigos de la carrera, amigas del colegio y amigas del Herbario USCG por su amistad, buenos consejos y por el apoyo que me brindaron.

ÍNDICE

1. Contenido	
2. INTRODUCCIÓN.....	12
3. ANTECEDENTES	13
3.1. Los helechos arborescentes (Orden Cyatheaales).	13
3.2. Generalidades sobre Guatemala.....	14
3.3. Riqueza de los helechos arborescentes en Guatemala.	15
3.4. Riesgo de extinción.....	15
3.5. Vulnerabilidad ante el cambio climático.	16
3.6. Estudios anteriores de otros grupos.	17
3.7. Estudios similares en otras localidades.....	18
4. JUSTIFICACIÓN.....	19
5. OBJETIVOS.....	20
5.1. General.....	20
5.2. Específicos	20
6. HIPÓTESIS	21
7. MATERIALES Y MÉTODOS.....	22
7.1. Universo.....	22
7.2. Población	22
7.3. Muestra	22
7.4. Variables	22
7.5. Materiales.....	22
7.6. Métodos	23
7.6.1. Obtención de la información de las especies de helechos arborescentes registrados para Guatemala.	23
7.6.2. Evaluación del riesgo de extinción de las especies de helechos arborescentes registrados para Guatemala.	25
7.6.3. Evaluación de la vulnerabilidad ante el cambio climático de las especies de helechos arborescentes registrados para Guatemala.....	27
7.6.4. Relación entre el riesgo de extinción y la vulnerabilidad de las especies de helechos arborescentes ante el cambio climático	29
7.6.5. Estadística descriptiva	30

8.	RESULTADOS	31
8.1.	Obtención de la información de las especies de helechos arborescentes registrados para Guatemala.....	31
8.2.	Evaluación del riesgo de extinción de las especies de helechos arborescentes de Guatemala.....	32
8.2.1.	Cálculo del área de ocupación (AO) y la extensión de la presencia (EP).	32
8.2.2.	Clasificación de las especies de helechos arborescentes de Guatemala según su riesgo de extinción.....	33
8.3.	Evaluación de la vulnerabilidad de las especies de helechos arborescentes ante el cambio climático.....	37
8.4.	Prueba de Jonckheere-Terpstra para variables categóricas ordinales de los resultados obtenidos en el proyecto FODECYT 07-2011 y variables de respuesta numéricas.....	40
8.5.	Evaluación de la relación entre el riesgo de extinción y la vulnerabilidad ante el cambio climático de los helechos arborescentes de Guatemala.	41
9.	DISCUSIÓN.....	44
9.1.	Clasificación de las especies de helechos arborescentes de Guatemala según su riesgo de extinción.....	44
9.2.	Evaluación de la vulnerabilidad de las especies de helechos arborescentes ante el cambio climático.....	46
9.3.	Evaluación de la relación entre el riesgo de extinción y la vulnerabilidad ante el cambio climático de los helechos arborescentes de Guatemala.	47
10.	CONCLUSIONES.....	48
11.	RECOMENDACIONES	49
12.	REFERENCIAS	50
13.	ANEXOS.....	57
13.1.	Anexo 1. Lista de las especies de helechos arborescentes de Guatemala y sus sinonimias.....	57
13.2.	Anexo 2. Ficha utilizada para la clasificación de helechos arborescentes.	59
13.3.	Anexo 3. Mapa de la ubicación de los registros de <i>Alsophila firma</i> (Baker) D. S. Conant en Guatemala.....	60
13.4.	Anexo 4. Mapa de la ubicación de los registros de <i>Alsophila salvinii</i> Hook. en Guatemala.....	60
13.5.	Anexo 5. Mapa de la ubicación de los registros de <i>Alsophila tryoniana</i> (Gastony) D.S. Conant en Guatemala.	61
13.6.	Anexo 6. Mapa de la ubicación de los registros de <i>Cibotium regale</i> Verschaff. & Lem. en Guatemala.....	61

13.7.	Anexo 7. Mapa de la ubicación de los registros de <i>Cnemidaria decurrens</i> (Liebm.) R.M. Tryon en Guatemala.	62
13.8.	Anexo 8. Mapa de la ubicación de los registros de <i>Cnemidaria mutica</i> Christ en Guatemala.	62
13.9.	Anexo 9. Mapa de la ubicación de los registros de <i>Culcita conifolia</i> (Hook.) Maxon en Guatemala.	63
13.10.	Anexo 10. Mapa de la ubicación de los registros de <i>Cyathea bicrenata</i> Liebm. en Guatemala.	63
13.11.	Anexo 11. Mapa de la ubicación de los registros de <i>Cyathea costaricensis</i> (Mett. ex Kuhn) Domin en Guatemala.	64
13.12.	Anexo 12. Mapa de la ubicación de los registros de <i>Cyathea divergens</i> Kunze en Guatemala.	64
13.13.	Anexo 13. Mapa de la ubicación de los registros de <i>Cyathea fulva</i> (M. Martens & Galeotti) Fée en Guatemala.	65
13.14.	Anexo 14. Mapa de la ubicación de los registros de <i>Cyathea godmanii</i> (Hook.) Domin en Guatemala.	65
13.15.	Anexo 15. Mapa de la ubicación de los registros de <i>Cyathea microdonta</i> (Desv.) Domin en Guatemala.	66
13.16.	Anexo 16. Mapa de la ubicación de los registros de <i>Cyathea multiflora</i> Sm. en Guatemala.	66
13.17.	Anexo 17. Mapa de la ubicación de los registros de <i>Cyathea myosuroides</i> (Liebm.) Domin en Guatemala.	67
13.18.	Anexo 18. Mapa de la ubicación de los registros de <i>Cyathea schiedeana</i> (C. Presl) Domin en Guatemala.	67
13.19.	Anexo 19. Mapa de la ubicación de los registros de <i>Dicksonia sellowiana</i> Hook. en Guatemala.	68
13.20.	Anexo 20. Mapa de la ubicación de los registros de <i>Lophosoria quadripinnata</i> (J.F. Gmel.) C. Chr. en Guatemala.	68
13.21.	Anexo 21. Mapa de la ubicación de los registros de <i>Metaxya rostrata</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) C. Presl en Guatemala.	69
13.22.	Anexo 22. Mapa de la ubicación de los registros de <i>Plagiogyria pectinata</i> (Liebm.) Lellinger en Guatemala.	69
13.23.	Anexo 23. Mapa de la ubicación de los registros de <i>Plagiogyria semicordata</i> (C. Presl) Christ en Guatemala.	70
13.24.	Anexo 24. Mapa de la ubicación de los registros de <i>Sphaeropteris horrida</i> (Liebm.) R. M. Tryon en Guatemala.	70
13.25.	Anexo 25. Mapa que representa la extensión de la presencia (EP) de la especie <i>Alsophila firma</i> (Baker) D.S. Conant, en Guatemala.	71

13.26.	Anexo 26. Mapa que representa la extensión de la presencia (EP) de la especie <i>Alsophila salvinii</i> Hook., en Guatemala.	71
13.27.	Anexo 27. Mapa que representa la extensión de la presencia (EP) de la especie <i>Alsophila tryoniana</i> (Gastony) D.S. Conant, en Guatemala.....	72
13.28.	Anexo 28. Mapa que representa la extensión de la presencia (EP) de la especie <i>Cibotium regale</i> Verschaff. & Lem., en Guatemala.	72
13.29.	Anexo 29. Mapa que representa la extensión de la presencia (EP) de la especie <i>Cnemidaria decurrens</i> (Liebm.) R.M. Tryon, en Guatemala.	73
13.30.	Anexo 30. Mapa que representa la extensión de la presencia (EP) de la especie <i>Cyathea bicrenata</i> Liebm., en Guatemala.	73
13.31.	Anexo 31. Mapa que representa la extensión de la presencia (EP) de la especie <i>Cyathea costaricensis</i> (Mett. ex Kuhn) Domin, en Guatemala.	74
13.32.	Anexo 32. Mapa que representa la extensión de la presencia (EP) de la especie <i>Cyathea divergens</i> Kunze, en Guatemala.	74
13.33.	Anexo 33. Mapa que representa la extensión de la presencia (EP) de la especie <i>Cyathea fulva</i> (M. Martens & Galeotti) Fée, en Guatemala.	75
13.34.	Anexo 34. Mapa que representa la extensión de la presencia (EP) de la especie <i>Cyathea godmanii</i> (Hook.) Domin, en Guatemala.	75
13.35.	Anexo 35. Mapa que representa la extensión de la presencia (EP) de la especie <i>Cyathea multiflora</i> Sm., en Guatemala.	76
13.36.	Anexo 36. Mapa que representa la extensión de la presencia (EP) de la especie <i>Cyathea myosuroides</i> (Liebm.) Domin, en Guatemala.	76
13.37.	Anexo 37. Mapa que representa la extensión de la presencia (EP) de la especie <i>Cyathea schiedeana</i> (C. Presl) Domin, en Guatemala.	77
13.38.	Figura 37. Mapa que representa la extensión de la presencia (EP) de la especie <i>Dicksonia sellowiana</i> Hook., en Guatemala.....	77
13.39.	Anexo 39. Mapa que representa la extensión de la presencia (EP) de la especie <i>Lophosoria quadripinnata</i> (J.F. Gmel.) C. Chr., en Guatemala.	78
13.40.	Anexo 40. Mapa que representa la extensión de la presencia (EP) de la especie <i>Metaxya rostrata</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) C. Presl, en Guatemala.	78
13.41.	Anexo 41. Mapa que representa la extensión de la presencia (EP) de la especie <i>Sphaeropteris horrida</i> (Liebm.) R.M. Tryon, en Guatemala.	79
13.42.	Anexo 42. Ficha de información <i>Alsophila firma</i> (Baker) D.S. Conant utilizando los criterios de UICN para su evaluación.	80
13.43.	Anexo 43. Ficha de información <i>Alsophila salvinii</i> Hook. utilizando los criterios de UICN para su evaluación.	83
13.44.	Anexo 44. Ficha de información <i>Alsophila tryoniana</i> (Gastony) D.S. Conant utilizando los criterios de UICN para su evaluación.	86

13.45.	Anexo 45. Ficha de información <i>Cibotium regale</i> Verschaff. & Lem. utilizando los criterios de UICN para su evaluación.	89
13.46.	Anexo 46. Ficha de información <i>Cnemidaria decurrens</i> (Liebm.) R.M. Tryon utilizando los criterios de UICN para su evaluación.	92
13.47.	Anexo 47. Ficha de información <i>Cnemidaria mutica</i> var. <i>mutica</i> (Christ) R.M. Tryon utilizando los criterios de UICN para su evaluación.	95
13.48.	Anexo 48. Ficha de información <i>Culcita conifolia</i> (Hook.) Maxon utilizando los criterios de UICN para su evaluación.	98
13.49.	Anexo 49. Ficha de información <i>Cyathea bicrenata</i> Liebm. utilizando los criterios de UICN para su evaluación.	101
13.50.	Anexo 50. Ficha de información <i>Cyathea costaricensis</i> (Mett. ex Kuhn) Domin utilizando los criterios de UICN para su evaluación.	104
13.51.	Anexo 51. Ficha de información <i>Cyathea divergens</i> var. <i>tuerckheimii</i> (Maxon) R. M. Tryon utilizando los criterios de UICN para su evaluación.	107
13.52.	Anexo 52. Ficha de información <i>Cyathea fulva</i> (M. Martens & Galeotti) Fée utilizando los criterios de UICN para su evaluación.	110
13.53.	Anexo 53. Ficha de información <i>Cyathea godmanii</i> (Hook.) Domin utilizando los criterios de UICN para su evaluación.	113
13.54.	Anexo 54. Ficha de información <i>Cyathea microdonta</i> (Desv.) Domin utilizando los criterios de UICN para su evaluación.	116
13.55.	Anexo 55. Ficha de información <i>Cyathea multiflora</i> Sm. utilizando los criterios de UICN para su evaluación.	119
13.56.	Anexo 56. Ficha de información <i>Cyathea myosuroides</i> (Liebm.) Domin utilizando los criterios de UICN para su evaluación.	122
13.57.	Anexo 57. Ficha de información <i>Cyathea schiedeana</i> (C. Presl) Domin utilizando los criterios de UICN para su evaluación.	125
13.58.	Anexo 58. Ficha de información <i>Dicksonia sellowiana</i> Hook. utilizando los criterios de UICN para su evaluación.	128
13.59.	Anexo 59. Ficha de información <i>Lophosoria quadripinnata</i> (J.F. Gmel.) C. Chr. utilizando los criterios de UICN para su evaluación.	131
13.60.	Anexo 60. Ficha de información <i>Metaxya rostrata</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) C. Presl utilizando los criterios de UICN para su evaluación.	134
13.61.	Anexo 61. Ficha de información <i>Plagiogyria pectinata</i> (Liebm.) Lellinger utilizando los criterios de UICN para su evaluación.	137
13.62.	Anexo 62. Ficha de información <i>Plagiogyria semicordata</i> (C. Presl) Christ utilizando los criterios de UICN para su evaluación.	140
13.63.	Anexo 63. Ficha de información <i>Sphaeropteris horrida</i> (Liebm.) R.M. Tryon utilizando los criterios de UICN para su evaluación.	143

“Evaluación del riesgo de extinción y vulnerabilidad ante el cambio climático de las especies de helechos arborescentes (Cyatheales) de Guatemala.”

RESUMEN

Guatemala, es importante a nivel mundial en términos de diversidad biológica, ya que alberga una alta diversidad en un área pequeña, por lo que se considera un país megadiverso. Sus características fisiográficas y latitudinales proporcionan las condiciones para la existencia de alrededor de 9,900 especies de flora, de las cuales el 7% corresponde a helechos. Esta riqueza natural se ve amenazada por la sobreexplotación de los recursos, la pérdida y fragmentación de los hábitats, sumado a los efectos del cambio climático, poniéndola en riesgo de disminuir notablemente. Lamentablemente las acciones para la protección y conservación de su diversidad natural son muy pocas. Se evaluaron 22 especies de helechos arborescentes distribuidos en Guatemala, lo cual se realizó a través de una búsqueda de información y tomando en cuenta datos de las colecciones de los herbarios nacionales. Se llevó a cabo la categorización según el riesgo de extinción de las especies según la metodología de la UICN y se realizó la evaluación de su vulnerabilidad ante el cambio climático. Según el riesgo de extinción, 4 especies de helechos arborescentes se encuentran En Peligro Crítico (CR) y son las más amenazadas, ya que son especies raras, con distribución restringida y con probabilidades de disminución de su hábitat. Según la vulnerabilidad ante el cambio climático, 19 especies de helechos arborescentes son las más vulnerables y se encuentran clasificadas como Moderadamente Vulnerables (Mvu). Estas son las especies con características de sensibilidad al cambio climático, como la degradación de la calidad del hábitat y de sus componentes, por lo que su distribución y abundancia tenderá a disminuir moderadamente. Se encontró una correlación inversa significativa entre las categorías del riesgo de extinción de UICN y las categorías de vulnerabilidad (coeficiente de correlación: -0.463).

Palabras clave: Helechos arborescentes, categorías y criterios de riesgo de extinción, vulnerabilidad ante el cambio climático.

2. INTRODUCCIÓN

Guatemala, a pesar de ser un país pequeño, es importante a nivel mundial en términos de diversidad biológica. Sus características fisiográficas y latitudinales proporcionan las condiciones para el desarrollo de una serie de microclimas que dan lugar a la existencia de alrededor de 9,900 especies de flora (Consejo Nacional de Áreas Protegidas, 2008, pág. 264), de las cuales el 7% corresponde a helechos (Jiménez & Rodas, 2014, pág. 34). Esta riqueza natural se ve amenazada por la sobreexplotación de los recursos, la pérdida y fragmentación de los hábitats, sumado a los efectos del cambio climático, poniéndola en riesgo de disminuir notablemente (Consejo Nacional de Áreas Protegidas, 2014, pág. 70). A pesar de que Guatemala es uno de los países con mayor índice de biodiversidad de la Tierra, y por lo tanto declarado “País Megadiverso” (Consejo Nacional de Áreas Protegidas, 2013, pág. 50), las acciones para la protección y conservación de su diversidad natural son muy pocas. Existen algunos esfuerzos mundiales para la conservación de los recursos como el Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB), el cual adoptó la Estrategia Mundial para la Conservación de Plantas, por sus siglas en inglés (GSPC), con el objetivo de detener la actual y continua pérdida de diversidad de plantas. Esta estrategia recomienda la evaluación del riesgo de extinción de la flora, a escala nacional, regional y mundial. En Guatemala existen algunos esfuerzos para la conservación de los recursos vegetales como es la Lista Roja de los Árboles de Guatemala (Vivero, Szejner, Gordon, & Magin, 2006).

Esta investigación pretende brindar herramientas para la conservación de las especies de helechos arborescentes de Guatemala, proveyendo información sobre su estado de conservación a través de la categorización de los helechos según su riesgo de extinción y evaluando su vulnerabilidad ante el cambio climático. La categorización y evaluación se realizó a través de una búsqueda exhaustiva de información y tomando en cuenta datos disponibles de las colecciones de los herbarios nacionales. También proporcionará información para la elaboración de la Lista Roja de Especies Amenazadas a nivel nacional y podría representar el estudio técnico necesario para publicar la evaluación de estas especies en la lista global de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.

3. ANTECEDENTES

3.1. Los helechos arborescentes (Orden Cyatheaales)

Helecho arborescente es un término que se utiliza para referirse a los helechos que poseen un rizoma largo y erecto, y que sostienen las frondas en el ápice, semejando un árbol o palmera (Large & Braggins, *Tree Ferns*, 2004, pág. 15). Los helechos arborescentes, junto con los otros helechos, han sido tradicionalmente identificados como un grupo de plantas que poseen hojas megafilas, que carecen de flores y semillas, y por lo tanto se reproducen por medio de esporas que se producen sobre las hojas (Ranker & Haufler, 2008, pág. 332). Se reconocen como un grupo monofilético llamado Monilophyta, y se caracterizan por poseer tejido vascular; además comparten una disposición de los haces vasculares distintiva, con el protoxilema limitado a los lóbulos de la cadena del xilema (Smith A., y otros, 2006, pág. 2).

Los helechos presentan alternancia de generaciones, con gametofitos de vida libre y esporofitos como generación (fase) dominante del ciclo de vida (Mehltreter, Walker, & Sharpe, *Fern Ecology*, 2010, pág. 7). Los helechos arborescentes están entre las plantas terrestres más antiguas, aparecieron en el Devónico y dominaron la cobertura vegetal del período Carbonífero (Mauseth, 1998, pág. 662; Moran R. C., 2004, pág. 103; Large & Braggins, *Tree Ferns*, 2004, pág. 26). Actualmente existen alrededor de 9,000 especies de helechos en el mundo, de las cuales unas 560 especies son helechos arborescentes (Large & Braggins, *Tree Ferns*, 2004, pág. 52; Smith A., y otros, 2006, pág. 712).

Los helechos arborescentes se distribuyen en bosques de tierras bajas tropicales, bosques submontanos y bosques templados, subtropicales y del hemisferio sur. La mayoría constituye un componente importante en los bosques húmedos, proveyendo de hábitat a gran variedad de fauna y desempeñando un papel importante en el ecosistema (Large & Braggins, *Tree Ferns*, 2004, pág. 24; Ranker & Haufler, 2008, pág. 259).

Algunas especies de helechos arborescentes son utilizadas por sus fibras como sustrato para la siembra de otras plantas, como las orquídeas, y otras especies se emplean para la

elaboración de almohadas, artesanías, comida, medicina, y para la construcción (Large & Braggins, Tree Ferns, 2004, págs. 29-33). En Guatemala, la principal amenaza para los helechos arborescentes es la presión humana por medio de la extracción de los bosques, para utilizar sus fibras en la fabricación de artesanías, construcción y uso ornamental. Todas las especies de helechos arborescentes están incluidas dentro del Apéndice II de CITES, y están clasificadas como especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio (Consejo Nacional de Áreas Protegidas, 2008, pág. 273).

3.2. Generalidades sobre Guatemala

La República de Guatemala se encuentra situada en el centro del continente americano, limitada al norte y oeste con México; al este con el Mar Caribe (Océano Atlántico), Belice, Honduras y El Salvador; al sur con el Océano Pacífico. Su área aproximada es de 108,889 kilómetros cuadrados, se ubica entre los paralelos 13°44' a 18°30' al norte y meridianos 87°24' a 92°14' al oeste de Greenwich (Consejo Nacional de Áreas Protegidas, 2008, pág. 181; Instituto Geográfico Nacional, 1999, pág. 184).

Su posición geográfica, sus condiciones topográficas, fisiográficas y climáticas han permitido el establecimiento de alrededor de sesenta tipos de ecosistemas terrestres (Vreugdenhill, Meerman, Meyrat, Gómez, & Graham, 2002), y el desarrollo de diversas formas de vida (Consejo Nacional de Áreas Protegidas, 2008, pág. 214). En términos de biodiversidad, Guatemala tiene registradas aproximadamente 3,025 especies de vertebrados, 100,000 especies de fauna invertebrada, y se reportan 8,900 especies de flora, de las cuales el 15% son endémicas (Consejo Nacional de Áreas Protegidas, 2008, pág. 89; IARNA, 2009, pág. 93). Guatemala fue declarada “País Megadiverso” por su riqueza biológica y cultural, ya que concentra, conjuntamente con los otros países de Centroamérica, el 17% de la diversidad mundial (Consejo Nacional de Áreas Protegidas, 2013, pág. 50).

Una estrategia para la protección de toda esta diversidad biológica, incluyendo la diversidad de ecosistemas, es la creación de áreas protegidas, las cuales integran el Sistema

Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP) y que representa el 33% del territorio nacional (Consejo Nacional de Áreas Protegidas, 2008, pág. 39; Consejo Nacional de Áreas Protegidas, 2011, pág. 9; Congreso de la República de Guatemala, 1989, pág. 2).

A pesar de estos esfuerzos de conservación, la pérdida de la biodiversidad y la deforestación sigue avanzando, resultando en una pérdida del 1.5% anual de cobertura forestal (Consejo Nacional de Áreas Protegidas, 2014, pág. 70; IARNA, 2009, pág. 80).

3.3. Riqueza de los helechos arborescentes en Guatemala

En 1976 Robert G. Stolze realizó en Guatemala un extenso trabajo sobre los helechos y especies afines, donde reporta 2 familias, 11 géneros y 22 especies de helechos arborescentes (Stolze, Fern and fern allies of Guatemala, 1976, pág. 8). Posteriormente, se realizó un nuevo estudio sobre los helechos de Mesoamérica, donde se reportan para Guatemala 4 familias, 8 géneros y 198 especies de helechos arborescentes (Moran & Riba, 1995, págs. 24-56). (Anexo 1).

3.4. Riesgo de Extinción

La extinción es un proceso generalmente estocástico, y se asocia a diferentes factores ambientales, sociales y económicos. Existen varios esfuerzos para evaluar el estado de conservación de las especies vegetales, y se estima que existen entre 60,000 a 100,000 especies que se encuentran bajo un tipo de amenaza (Convenio de Diversidad Biológica, 2000, pág. 1). El riesgo de extinción es la probabilidad que tiene una especie de desaparecer, y está subdividido en categorías según el grado de amenaza de las especies. Así, si a un taxón se le adjudica una categoría de alto riesgo de extinción, implica una expectativa alta de extinción, y es de esperar que se extinga un mayor número de taxones incluidos en una categoría de mayor amenaza, que aquellos que se encuentran en una de menor amenaza (UICN, 2001, pág. 8). El inventario más completo del estado de conservación o amenaza de las especies a nivel mundial se conoce como Lista Roja y es preparado por la Comisión de Supervivencia de Especies de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, integrada por una red de especialistas de todo el mundo que

trabaja a favor de la conservación de las especies a nivel mundial (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, 2008). Actualmente, la única Lista Roja que existe sobre la flora guatemalteca es la “Lista Roja de los Árboles de Guatemala”, que fue un trabajo de recopilación de información para generar una lista de especies de los árboles de Guatemala y para conocer su estado de conservación (Vivero, Szejner, Gordon & Magin, 2006, pág. 9).

3.5. Vulnerabilidad ante el cambio climático

A pesar de que muchos científicos se han preocupado y han monitoreado el cambio climático durante décadas, la mayoría de tomadores de decisiones solo recientemente han reconocido el grado en que estos cambios representan una amenaza para las especies de flora y fauna. Hay muchas pruebas visibles acerca de que está ocurriendo un cambio en el clima, por ejemplo, el derretimiento de los casquetes polares, y cómo éstos cambios están ligados a la extinción de las especies, como por ejemplo el blanqueamiento de los corales y la disminución de las poblaciones de herpetofauna en los trópicos (Hannah, 2012, pág. 89; Young, B. y otros, Guidelines for Using the NatureServe Climate Change Vulnerability Index, 2011, pág. 3). En respuesta a esta evidencia muchos científicos se preguntan cuáles de las especies sobre la tierra son las más vulnerables al cambio climático, y en qué grado las afectan, ya que cada especie responde de forma diferente a los factores climáticos. (Young, B. y otros, 2011, pág. 5).

La evaluación de la vulnerabilidad al cambio climático es un campo de investigación que se está desarrollando rápidamente, pero debido al gran número de especies y a los limitados recursos destinados a la conservación, es necesario idear herramientas que faciliten la evaluación de las especies. Entre estas herramientas se encuentran los índices de vulnerabilidad, que pueden ser considerados como un indicador de vulnerabilidad comparativa de las especies al cambio climático. (Bagne, Friggens, & Finch, 2011, pág. 1; Young B. , y otros, 2011, pág. 5)

3.6. Estudios anteriores de otros grupos

En Guatemala, el único estudio orientado a evaluar el estado de conservación de especies vegetales según la metodología propuesta por UICN es la “Lista Roja de los Árboles de Guatemala”, realizado en 2006 y con ayuda de expertos nacionales, internacionales e instituciones académicas y gubernamentales. En este trabajo se resume la información disponible sobre las especies arbóreas y se incluye un perfil de información más detallado de cada especie; además se hace un llamado para tomar acciones que ayuden a la conservación de estas especies. Se identificaron diez especies de árboles que se encuentran en Peligro Crítico solo en Guatemala, y con prioridad inmediata de conservación. (Vivero, Szejner, Gordon, & Magin, 2006, pág. 3).

En 2011 se llevó a cabo un estudio enfocado en el estado de conservación de 706 especies de helechos registrados para el país. En este proyecto, financiado por el Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología, se evaluó el riesgo de extinción de cada especie reportada en el país; se evaluó cada especie considerando información ecológica de dos fuentes: distribución geográfica y características intrínsecas del ciclo de vida. Información como las etapas del ciclo de vida de los helechos, la capacidad de dispersión, colonización o perpetuación de las poblaciones se relaciona en grado variable con la presencia de distintos caracteres morfológicos o ecológicos, caracteres como el color de las esporas o la capacidad de reproducción asexual fueron analizados buscando su correlación con una medida indirecta de la abundancia de los helechos en la naturaleza: su frecuencia en las colecciones de herbario. De esta manera se logró determinar el grado en que el estado de un carácter es favorable o no para la supervivencia de un helecho. Con esta información se construyó un índice que fundamentó la elaboración de una lista de especies de helechos con categorías de riesgo de extinción (Jimenez, Rodas, & Vega, 2012).

Se han realizado estudios de evaluación con fauna, específicamente con cuatro especies de ranas nativas del género *Cryptotriton*, de las cuales tres fueron catalogadas “En Peligro Crítico” debido a que su extensión de presencia es menor a 100 Km², su distribución está severamente fragmentada y a que hay una continua disminución en la extensión y calidad

de su hábitat (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, 2004).

3.7. Estudios similares en otras localidades

Se han realizado diagnósticos sobre las especies amenazadas en el territorio colombiano. Estas evaluaciones conforman una serie de libros llamados “Libros rojos de las especies amenazadas de Colombia”. En este trabajo se incluye la categorización de especies vegetales como especies maderables amenazadas, las magnoliáceas, las miristicáceas, las podocarpáceas y las orquídeas, entre otras. Estos libros constituyen un instrumento para la identificación de especies sometidas a diferentes amenazas y para definir prioridades en cuanto a conservación e investigación (Calderón, Cogollo, Velásquez-Rúa, Serna-González, & García, 2007, pág. 3).

4. JUSTIFICACIÓN

En Guatemala existen 9,900 especies botánicas de las cuales solamente el 1.7 % ha sido evaluado en términos de riesgo de extinción. Muchas de las especies que no han sido evaluadas son endémicas y se encuentran en peligro de extinción o son vulnerables; otras constituyen elementos notables y característicos de los bosques. Para conocer cuál es el riesgo actual de las especies de flora, específicamente de helechos arborescentes que están en peligro, y qué acciones debemos tomar para evitar su extinción, es necesario hacer una evaluación de los factores que intervienen en la pérdida de su diversidad. Esta información será una valiosa herramienta para las instituciones gubernamentales encargadas de regular el aprovechamiento de los recursos naturales que permitirá priorizar los esfuerzos de conservación sobre las especies de helechos arborescentes. Para cumplir con los objetivos del Convenio de Diversidad Biológica (CDB) y con la Estrategia Mundial para la Conservación de Plantas, es necesario hacer evaluaciones que ayuden a tomar decisiones encaminadas a disminuir la pérdida de la diversidad. Por lo tanto, ésta sería una valiosa contribución de la Universidad de San Carlos de Guatemala hacia la sociedad guatemalteca y a la conservación del patrimonio natural de la nación.

5. OBJETIVOS

5.1. General:

5.1.1. Contribuir a la conservación de especies de helechos a nivel nacional.

5.2. Específicos:

5.2.1. Clasificar las especies de helechos arborescentes de Guatemala según su riesgo de extinción.

5.2.2. Evaluar la vulnerabilidad de las especies de helechos arborescentes ante el cambio climático.

5.2.3. Evaluar la relación entre el riesgo de extinción y la vulnerabilidad ante el cambio climático de los helechos arborescentes de Guatemala.

6. HIPÓTESIS

Las categorías de riesgo de extinción (variables geográficas) de los helechos arborescentes de Guatemala están relacionadas con el valor del índice de vulnerabilidad de éstos al cambio climático (variables biológicas).

7. MATERIALES Y MÉTODOS

7.1. Universo

Helechos arborescentes de familias neotropicales.

7.2. Población

La población está constituida por los helechos arborescentes que se distribuyen en Guatemala.

7.3. Muestra

Especímenes de helechos arborescentes de Guatemala registrados en herbarios nacionales.

7.4. Variables

Las variables independientes son las especies de helechos arborescentes de Guatemala. Las variables dependientes son geográficas (área de ocupación, extensión de la presencia, ambas en kilómetros cuadrados), ecológicas y fisiológicas (presencia o ausencia, vulnerabilidad a cambios de temperatura, precipitación o estacionalidad, capacidad de dispersión y vulnerabilidad asociada a cambios en la distribución y calidad del hábitat). Otras variables dependientes generadas a partir de las anteriores serán las categorías de amenaza y vulnerabilidad para cada especie.

7.5. Materiales

Material de herbario

- Especímenes de herbario de las siguientes familias: Cyatheaceae, Dicksoniaceae, Cibotiaceae, Culcitaceae, Plagiogyriaceae, Metaxyaceae
- Estereoscopio de brazo largo LW Scientific Z-2 Zoom con fuente de luz LW Scientific Alpha-1501 de LWScientific, Inc.
- Equipo de disección
- Libros para determinación taxonómica y bibliografía botánica
- Papelería, equipo de oficina:
- Computadora TOSHIBA Satellite L 505D
- Impresora Canon iP 2700
- Papel

- Tinta para impresora
Software:
- ArcGIS 9.2 Service Pack 4 de ESRI, Inc.

7.6. Métodos

7.6.1. Obtención de la información de las especies de helechos arborescentes registrados para Guatemala.

El primer paso para la obtención de la información consistió en elaborar una base de datos a partir de los registros de helechos arborescentes de las colecciones de referencia de los Herbarios BIGU y USCG. Se consultaron especímenes de las familias de helechos arborescentes (Cyatheaales) Culcitaceae, Cibotiaceae, Dicksoniaceae, Cyatheaceae, Metaxyaceae y Plagiogyriaceae, y se anotaron datos de la localidad donde fue colectado el espécimen, coordenadas y altitud del sitio de colecta, así como el número de especímenes de cada especie de estas familias (Figura 1). Las colecciones de los herbarios AGUA y UVG no se consultaron, debido a que el primero no cuenta con colección de helechos y el segundo cuenta con una colección con identificación incompleta, tanto taxonómicamente como geográficamente.

Se consultaron además registros de helechos arborescentes en bases de datos de otros herbarios disponibles en línea: Herbario del Missouri Botanical Garden (www.tropicos.org), Herbario del Museo Nacional de Historia Natural de Estados Unidos (botany.si.edu/colls/collections_overview.htm), Herbario del Real Jardín Botánico de Kew (apps.kew.org/herbcat/navigator.do) y Herbario del Museo de Chicago (<http://fm1.fieldmuseum.org/vrrc/?language=esp>).

Además, se realizó una búsqueda exhaustiva de información sobre la biología de cada una de las especies de helechos arborescentes registrados en Guatemala, basándose en la información publicada en trabajos florísticos y otros libros especializados y que se utilizó para hacer la categorización del riesgo de extinción y la evaluación de la vulnerabilidad ante el cambio climático, las cuales se explican más adelante.



Figura 1. Espécimen del Herbario USCG número 35,448 correspondiente a la especie *Cyathea costaricensis* (Mett. ex Kuhn) Domin, utilizado como fuente de información.

7.6.2. Evaluación del riesgo de extinción de las especies de helechos arborescentes registrados para Guatemala

La metodología que se utilizó es la propuesta por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, 2001; Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, 2003). Para hacer la evaluación nacional de cada especie se manejó la siguiente información: datos taxonómicos (familia, género y especie), evaluaciones previas hechas por UICN de las especies de helechos arborescentes, clasificación de su hábitat, amenazas, tendencia de la población y área de distribución. En el caso de especies vegetales sin datos de estudios poblacionales, se tomaron en cuenta datos geográficos de las especies. Con base en esto, se consideraron estas categorías como variables geográficas. Cada registro de helechos arborescentes consultado constituye un punto, el cual fue localizado a partir de coordenadas geográficas según lo sugerido por el protocolo de UICN y se graficaron sus distribuciones sobre un mapa de Guatemala. Las dos variables geográficas utilizadas se calcularon para cada especie con el programa ArcGIS 9.3 como sigue: área de ocupación (AO), que se define como el área que es ocupada por el taxón utilizando una cuadrícula con cuadros de 2 Km²; y la extensión de la presencia (EP), que se define como el área contenida dentro de los límites imaginarios más cortos que pueden dibujarse para incluir todos los sitios con distribución conocida (Figura 2).

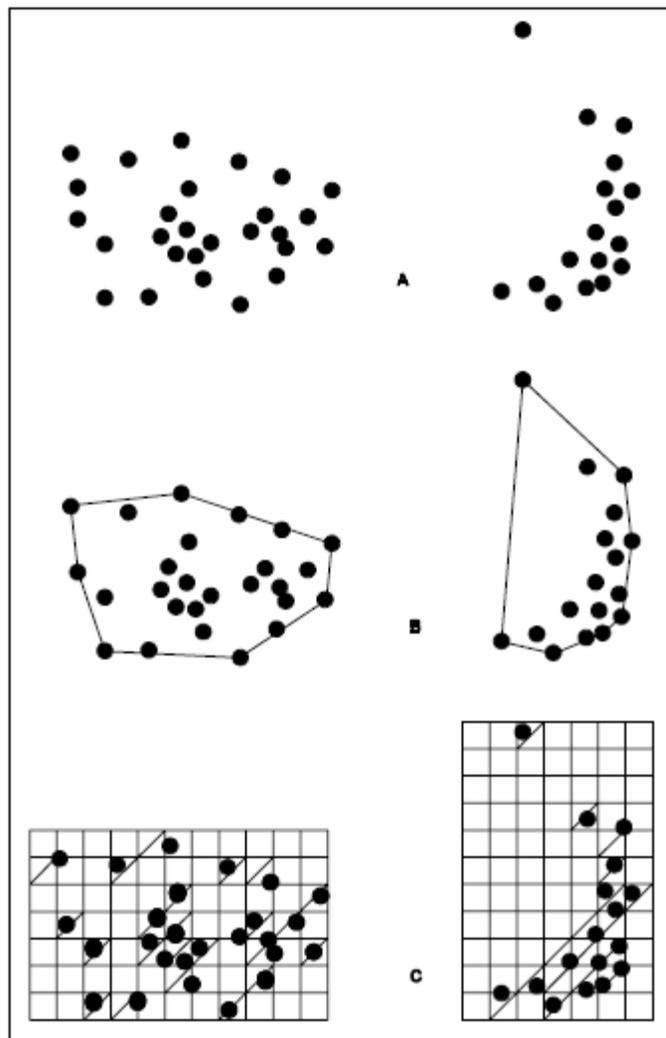


Figura 2. Ejemplo de la diferencia entre extensión de la presencia (EP) y área de ocupación (AO). (A) Distribución espacial de lugares de presencia conocidos, inferidos o proyectados. (B) Muestra una delimitación posible de la extensión de la presencia, la cual es el área medida dentro de este límite. (C) Muestra una medida del área de ocupación la cual puede ser obtenida por la suma de cuadros ocupados. Tomado de Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN, Versión 3.1 (UICN, 2001, pág. 12).

Las especies se clasificaron según su distribución geográfica y atendiendo a las directrices para emplear los criterios de la lista roja de la UICN a nivel nacional y regional, en categorías como las siguientes: En Peligro Crítico, En Peligro, Vulnerable, Casi Amenazado, Preocupación Menor o Datos Insuficientes (Figura 3) (Unión

Internacional para la Conservación de la Naturaleza, 2001, pág. 5 y 14; Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, 2003, pág. 12).

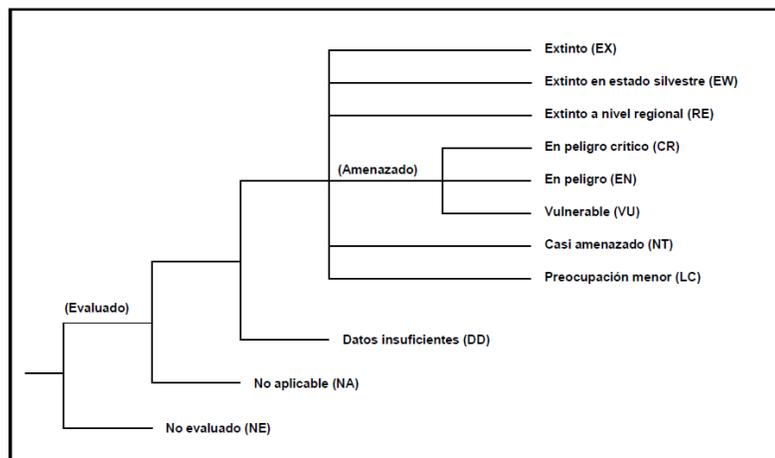


Figura 3. Estructura de las Categorías de Extinción a nivel regional. Fuente: Tomado de UICN, 2003.

Las evaluaciones presentan un esquema con un conjunto de términos estándar para la documentación de los taxones en la Lista Roja de UICN. Esto facilita el intercambio de información y garantiza la uniformidad mundial al describir cada aspecto de la especie a evaluar. Esta información se recopila en una ficha (Anexo 2), que contiene información detallada de cada aspecto: taxonomía, evaluación previa de la especie, clasificación de su hábitat, amenazas, medidas de conservación, distribución y por último la evaluación propuesta para la especie.

7.6.3. Evaluación de la vulnerabilidad ante el cambio climático de las especies de helechos arborescentes registrados para Guatemala.

Se evaluaron las especies de helechos arborescentes utilizando elementos de la metodología propuesta por la Agencia para la Protección del Ambiente de Estados Unidos, por sus siglas en inglés, EPA, y la metodología propuesta por Nature Serve (U.S. Environmental Protection Agency, 2009, pág. 16; Young B., y otros, pág. 15). Para esto se realizó una búsqueda bibliográfica exhaustiva de información sobre cada una de las especies de helechos arborescentes registrados en Guatemala. La

información que se utilizó para hacer la evaluación de las especies es la siguiente: distribución y calidad de hábitat de las especies a partir de mapas de escenarios de cambio climático, fisiología y fenología de los helechos, ecología o interacciones con otros organismos. Esta información sirvió para evaluar las siguientes características de las especies: a) Área de distribución; b) Distribución afectada por la adaptación; c) Dependiente de componentes del hábitat; d) Dependiente de la calidad del hábitat; e) Capacidad de colonización; f) Distribución restringida; g) Dependiente de umbrales fisiológicos; h) Fluctuaciones poblacionales; i) Adaptable a recursos fluctuantes; j) Tasa metabólica; k) Fenología asociada al ambiente; l) Frecuencia reproductiva; m) Simbiontes vulnerables al cambio y n) Competidores vulnerables al cambio. Con estas variables categóricas se construyó un índice que expresa la vulnerabilidad ante el cambio climático en una escala porcentual. Las especies quedaron clasificadas en categorías como las siguientes: Extremadamente Vulnerable, Altamente Vulnerable, Moderadamente Vulnerable, Estable y Favorecida. Cabe mencionar que las metodologías propuesta por la Agencia para la Protección del Ambiente de Estados Unidos, por sus siglas en inglés EPA, y la metodología propuesta por Nature Serve, han sido utilizadas solamente para evaluar fauna, por lo que fue necesaria su adaptación para categorizar flora. Esto implica eliminar algunas características utilizadas con fauna y agregar otras específicas para flora. Con los datos de las variables de hábitat, fisiológicas, fenológicas y ecológicas se construyó el siguiente modelo conceptual modificado a partir de las metodologías existentes (Tabla 1).

Tabla 1 Características ecológicas y fisiológicas evaluadas para la construcción del índice de vulnerabilidad ante el cambio climático.

Variable	Características	Vulnerabilidad		
		+	=	-
Hábitat	Área de distribución	Disminuirá	Permanecerá	Aumentará
	Distribución afectada por la adaptación	Silvicultura, agrocombustibles	Áreas no estratégicas	Favorecida por adaptación

	Dependiente de componentes del hábitat	Componentes disminuirán	Componentes permanecerán	Componentes aumentarán
	Dependiente de calidad del hábitat	Calidad declinante	Calidad no afectada	Calidad creciente
	Capacidad de colonización	Baja	Normal	Alta
	Distribución restringida	Endémicos, especialistas	Generalistas	
Fisiología	Dependiente de umbrales fisiológicos	Cambios desfavorables	No afectada	Cambios favorables
	Fluctuaciones poblacionales	Presentes	Ausentes	
	Adaptable a recurso fluctuantes	No adaptable	Adaptables	
	Tasa metabólica	Alta	Media	Baja
Fenología	Fenología asociada al ambiente	Dependiente	No dependiente	
	Frecuencia reproductiva	Una vez o menos al año		Varias veces al año
Ecología	Simbiontes vulnerables al cambio	Vulnerables al cambio	No vulnerables	Favorecidos por el cambio
	Competidores vulnerables al cambio	Favorecidos por el cambio	No vulnerables	Vulnerables al cambio

7.6.4. Relación entre el riesgo de extinción y la vulnerabilidad de las especies de helechos arborescentes ante el cambio climático

Para esto se ordenaron las categorías de riesgo de extinción y las categorías de vulnerabilidad ante el cambio climático a manera de construir dos variables categóricas ordinales. Además, se incluyeron las categorías de riesgo propuestas por el proyecto FODECYT 07-2011 para hacer una comparación de los resultados. Se construyó una tabla colocando las especies analizadas en las filas, y en las columnas se colocaron las variables categóricas ordinales anteriormente codificadas. Se analizó la relación entre la categoría de riesgo de extinción de UICN (variables geográficas), la categoría de vulnerabilidad de las especies ante el cambio climático (variables biológicas) y la categoría de riesgo según el

proyecto FODECYT 07-2011 por medio de pruebas de correlación de Tau de Kendall (R Development Core Team, 2008).

7.6.5. Estadística descriptiva

Se incluyeron gráficos circulares de los resultados obtenidos de las evaluaciones de las especies de helechos arborescentes para las categorías de riesgo de extinción, vulnerabilidad ante el cambio climático y de los resultados obtenidos por el proyecto FODECYT 07-2011. Además, se elaboraron diagramas de caja de la distribución de los datos de área de ocupación (AO), extensión de la presencia (EP), número de localidades y registros de herbario según las categorías de riesgo de extinción y vulnerabilidad de las especies evaluadas. Los resultados obtenidos por el proyecto FODECYT 07-2011 se analizaron con la prueba de Jonckheere-Terpstra, para variables categóricas ordinales y variables de respuesta numéricas (área de ocupación y extensión de la presencia) y se elaboraron diagramas de caja de las variables numéricas.

8. RESULTADOS

8.1. Obtención de la información de las especies de helechos arborescentes registrados para Guatemala

Luego de revisar las colecciones de referencia de los Herbarios BIGU y USCG, y de la consulta de registros de helechos arborescentes en bases de datos de otros herbarios disponibles en línea, se construyó una base de datos compuesta por 426 registros de helechos arborescentes divididos en 22 especies, 10 géneros y 6 familias (Tabla 2.) del orden Cyatheaales. Los datos de cada registro fueron tabulados en un archivo de Excel, el cual contiene los siguientes campos: localidad, municipio, departamento, altitud y coordenadas geográficas en grados decimales.

Tabla 2 Registros obtenidos de la consulta de las colecciones de referencia de los Herbarios BIGU y USCG.

No.	Especie	No. de Registros
1	<i>Alsophila firma</i> (Baker) D.S. Conant	20
2	<i>Alsophila salvinii</i> Hook.	33
3	<i>Alsophila tryoniana</i> (Gastony) D.S. Conant	9
4	<i>Cibotium regale</i> Verschaff. & Lem.	10
5	<i>Cnemidaria decurrens</i> (Liebm.) R.M. Tryon	3
6	<i>Cnemidaria mutica</i> var. <i>mutica</i> (H. Christ) R.M. Tryon	1
7	<i>Culcita coniifolia</i> (Hook.) Maxon	2
8	<i>Cyathea bicrenata</i> Liebm.	35
9	<i>Cyathea costaricensis</i> (Mett. ex Kuhn) Domin	37
10	<i>Cyathea divergens</i> var. <i>tuerckheimii</i> (Maxon) R.M. Tryon	38
11	<i>Cyathea fulva</i> (M. Martens & Galeotti) Fée	37
12	<i>Cyathea godmanii</i> (Hook.) Domin	19
13	<i>Cyathea microdonta</i> (Desv.) Domin	2
14	<i>Cyathea multiflora</i> Sm.	11
15	<i>Cyathea myosuroides</i> (Liebm.) Domin	34
16	<i>Cyathea schiedeana</i> (C. Presl) Domin	41

17	<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook.	7
18	<i>Lophosoria quadripinnata</i> var. <i>quadripinnata</i> (J.F. Gmel.) C. Chr.	44
19	<i>Metaxya rostrata</i> (Kunth) C. Presl	7
20	<i>Plagiogyria pectinata</i> (Liebm.) Lellinger	1
21	<i>Plagiogyria semicordata</i> (C. Presl) H. Christ	1
22	<i>Sphaeropteris horrida</i> (Liebm.) Tryon	34

8.2. Evaluación del riesgo de extinción de las especies de helechos arborescentes de Guatemala

8.2.1. Cálculo del área de ocupación (AO) y la extensión de la presencia (EP)

Con los datos obtenidos de los registros de las colecciones de referencia se construyeron mapas para ubicar los registros de las especies evaluadas, utilizando el programa ArcGIS (Anexo 3-24).

Se calculó el área de ocupación (AO) colocando una cuadrícula con cuadros de 2 Km² sobre los mapas, esta cuadrícula nos indica el área que es ocupada por el taxón.

Se construyeron también mapas para representar la Extensión de la Presencia (EP) de las especies que fueron evaluadas (Anexo 25-41), la cual nos indica el área contenida dentro de los límites imaginarios más cortos que pueden dibujarse para incluir todos los sitios con distribución conocida. Cinco de las especies evaluadas presentaron uno o dos registros únicamente, por lo que no se pudo calcular la EP de las mismas.

Los datos obtenidos con el cálculo de Área de Ocupación (AO) y Extensión de la Presencia (EP) presentados en la Tabla 3, posteriormente se utilizaron para hacer la evaluación del riesgo de extinción de las especies con la metodología de UICN.

Tabla 3 Área de Ocupación (AO) y la Extensión de la Presencia (EP) calculado para las especies de helechos arborescentes evaluados.

Familia	Especie	AO (km ²)	EP (km ²)
Cibotiaceae	<i>Cibotium regale</i> Verschaff. et Lem.	36	15321
Culcitaceae	<i>Culcita conifolia</i> (Hook.) Maxon	8	---

Cyatheaceae	<i>Alsophila firma</i> (Baker) D.S. Conant	64	27544	
	<i>Alsophila salvinii</i> Hook.	68	8085	
	<i>Alsophila tryoniana</i> (Gastony) D.S. Conant	16	10235	
	<i>Cnemidaria decurrens</i> (Liebm.) R.M. Tryon	12	1671	
	<i>Cnemidaria mutica</i> var. <i>mutica</i> (H. Christ) R.M. Tryon	4	---	
	<i>Cyathea bicrenata</i> Liebm.	92	30778	
	<i>Cyathea costaricensis</i> (Mett. ex Kuhn) Domin	112	28350	
	<i>Cyathea divergens</i> (Maxon) R.M. Tryon	92	15264	
	<i>Cyathea fulva</i> (M. Martens et Galeotti) Fée	81	20171	
	<i>Cyathea godmanii</i> (Hook.) Domin	52	20611	
	<i>Cyathea microdonta</i> (Desv.) Domin	4	---	
	<i>Cyathea multiflora</i> Sm.	28	11896	
	<i>Cyathea myosuroides</i> (Liebm.) Domin	76	12272	
	<i>Cyathea schiedeana</i> (C. Presl) Domin	72	10298	
	<i>Sphaeropteris horrida</i> (Liebm.) R.M. Tryon	108	32644	
	Dicksoniaceae	<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook.	16	8266
		<i>Lophosoria quadripinnata</i> var. <i>quadripinnata</i> (J.F. Gmel.) C. Chr.	116	19114
	Metaxyaceae	<i>Metaxya rostrata</i> (Kunth) C. Presl	20	1591
	Plagiogyriaceae	<i>Plagiogyria pectinata</i> (Liebm.) Lellinger	4	---
<i>Plagiogyria semicordata</i> (C. Presl) H. Christ		4	---	

8.2.2. Clasificación de las especies de helechos arborescentes de Guatemala según su riesgo de extinción

Se evaluaron 22 especies de helechos arborescentes utilizando los cinco criterios (A–E) para determinar si una especie pertenece a una categoría amenazada (En Peligro Crítico, En Peligro o Vulnerable). Para realizar una evaluación se puede utilizar cualquiera de los criterios (A-E): A. Reducción de la población, B. Distribución geográfica en la forma de extensión de la presencia (B1) y/o área de ocupación (B2), C. Pequeño tamaño de la población y disminución, D. Población muy pequeña o restringida y E. Análisis cuantitativo (Figura 4). Se utilizó únicamente el criterio B, ya que no se cuenta con datos

poblacionales de las especies evaluadas y contiene el sub-criterio B1 basado en la extensión de la presencia (EP) y B2 basado en el área de ocupación (AO).

Utilice cualesquiera de los criterios A-E	En Peligro Crítico (CR)	En Peligro (EN)	Vulnerable (VU)
B. Distribución geográfica en la forma de extensión de la presencia (B1) Y/O área de ocupación (B2)			
B1. Extensión de la presencia	< 100 km ²	< 5,000 km ²	< 20,000 km ²
B2. Área de ocupación	< 10 km ²	< 500 km ²	< 2,000 km ²
Y por lo menos 2 de los siguientes:			
(a) Severamente fragmentado, O Número de localidades	= 1	≤ 5	≤ 10
(b) Disminución continua en cualesquiera de: (i) extensión de la presencia; (ii) área de ocupación; (iii) área, extensión y/o calidad del hábitat; (iv) número de localidades o subpoblaciones; (v) número de individuos maduros			
(c) Fluctuaciones extremas en cualesquiera de: (i) extensión de la presencia; (ii) área de ocupación; (iii) número de localidades o subpoblaciones; (iv) número de individuos maduros.			

Figura 4. Resumen de los cinco criterios (A–E) para evaluar si una especie pertenece en una categoría amenazada (En Peligro Crítico, En Peligro o Vulnerable). Fuente: Tomado de UICN, 2001.

Por ejemplo, la especie *Cnemidaria decurrens* (Liebm.) R.M. Tryon tiene una Extensión de la Presencia (EP) de 1671 km² que es < 5,000 km² y un Área de Ocupación (AO) de 12 km² que es < 500 km², por lo que según los sub-criterios B1 y B2 se ubica en la categoría de En Peligro (EN). Además, debe cumplir con al menos dos de los criterios a-c: a. Severamente fragmentado o conocido de pocas localidades, b. Disminución continua y c. Fluctuaciones extremas. Por lo anterior, basándose en los sub-criterios a y b, *C. decurrens* (Liebm.) R.M. Tryon se ubica en la categoría EN Peligro (EN). La evaluación final para *C. decurrens* (Liebm.) R.M. Tryon es En Peligro y se basa en los criterios B1, B2, a y b, resumiéndolo de la siguiente forma: **EN B1+2ab(i,ii,iii,iv)**. Se realizó la evaluación de las 21 especies de helechos arborescentes restantes y se presentan a continuación (Tabla 4).

Tabla 4 Clasificación de las especies de helechos arborescentes según las categorías de Riesgo de Extinción.

Familia	Especie	Categoría Riesgo de Extinción	Siglas en inglés	Criterios utilizados
Cibotiaceae	<i>Cibotium regale</i> Verschaff. et Lem.	En Peligro	EN	EN B2b(ii,iii)
Culcitaceae	<i>Culcita coniifolia</i> (Hook.) Maxon	En Peligro	EN	EN B2ab(ii,iii)
Cyatheaceae	<i>Alsophila firma</i> (Baker) D.S. Conant	En Peligro	EN	EN B2b(ii,iii)
	<i>Alsophila salvinii</i> Hook.	En Peligro	EN	EN B2b(ii,iii)
	<i>Alsophila tryoniana</i> (Gastony) D.S. Conant	En Peligro	EN	EN B2ab(ii,iii,iv)
	<i>Cnemidaria decurrens</i> (Liebm.) R.M. Tryon	En Peligro	EN	EN B1+2ab(i,ii,iii,iv)
	<i>Cnemidaria mutica</i> var. <i>mutica</i> (H. Christ) R.M. Tryon	En Peligro Crítico	CR	CR B2ab(ii,iii,iv)
	<i>Cyathea bicrenata</i> Liebm.	En Peligro	EN	EN B2b(ii,iii)
	<i>Cyathea costaricensis</i> (Mett. ex Kuhn) Domin	En Peligro	EN	EN B2b(ii,iii)
	<i>Cyathea divergens</i> (Maxon) R.M. Tryon	En Peligro	EN	EN B2b(ii,iii)
	<i>Cyathea fulva</i> (M. Martens et Galeotti) Fée	En Peligro	EN	EN B2b(ii,iii)
	<i>Cyathea godmanii</i> (Hook.) Domin	En Peligro	EN	EN B2b(ii,iii)
	<i>Cyathea microdonta</i> (Desv.) Domin	En Peligro Crítico	CR	CR B2ab(ii,iii,iv)
	<i>Cyathea multiflora</i> Sm.	Vulnerable	VU	VU B1ab(i,iii,iv)
	<i>Cyathea myosuroides</i> (Liebm.) Domin	En Peligro	EN	EN B2b(ii,iii)
	<i>Cyathea schiedeana</i> (C. Presl) Domin	En Peligro	EN	EN B2b(ii,iii)
	<i>Sphaeropteris horrida</i> (Liebm.) R.M. Tryon	En Peligro	EN	EN B2b(ii,iii)
Dicksoniaceae	<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook.	En Peligro	EN	EN B1+2ab(i,ii,iii,iv)
	<i>Lophosoria quadripinnata</i> var. <i>quadripinnata</i> (J.F. Gmel.) C. Chr.	En Peligro	EN	EN B2b(ii,iii)
Metaxyaceae	<i>Metaxya rostrata</i> (Kunth) C. Presl	En Peligro	EN	EN B1+2ab(i,ii,iii,iv)
Plagiogyriaceae	<i>Plagiogyria pectinata</i> (Liebm.) Lellinger	En Peligro Crítico	CR	CR B2ab(ii,iii,iv)
	<i>Plagiogyria semicordata</i> (C. Presl) H. Christ	En Peligro Crítico	CR	CR B2ab(ii,iii,iv)

De las 22 especies de helechos arborescentes evaluados, una se encuentra clasificada como Vulnerables (VU), 17 se encuentran En Peligro (EN) y 4 se encuentran En Peligro Crítico (CR). Se observa un mayor número de especies que se encuentran En Peligro (EN), le siguen las especies que se encuentran En Peligro Crítico (CR) y por último se encuentran las clasificadas como Vulnerables (VU) (Figura 5).

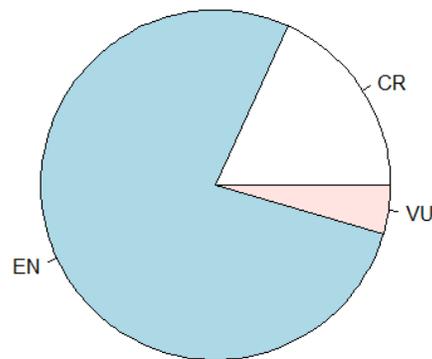
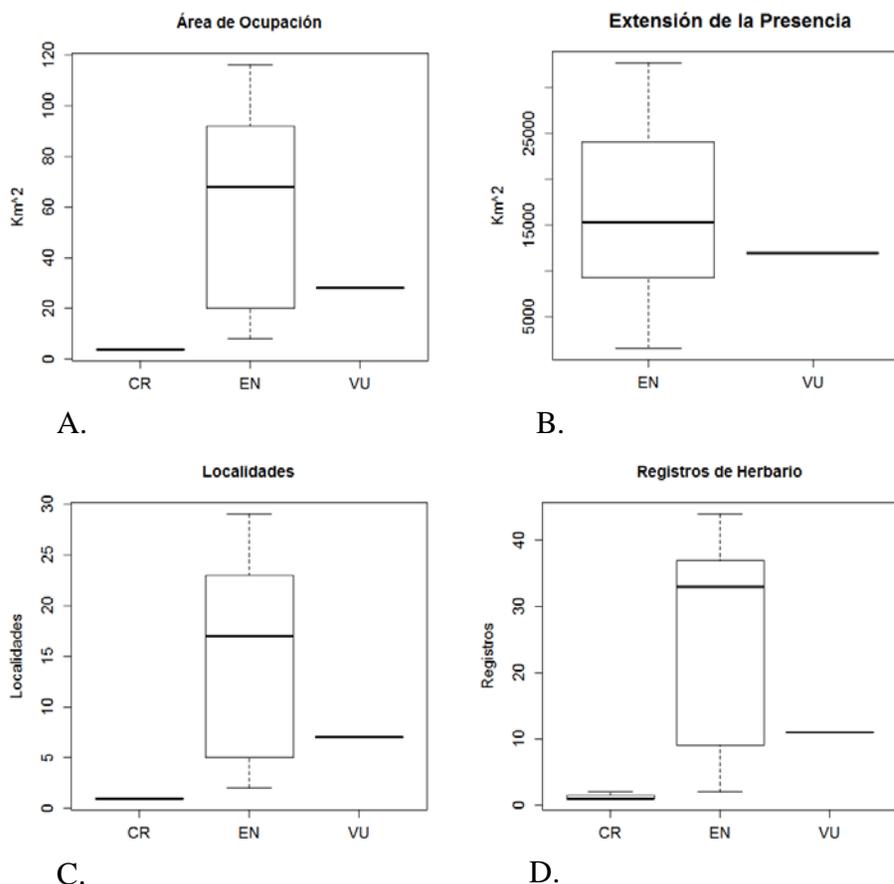


Figura 5. Categorías de riesgo de extinción de las especies de helechos arborescentes.

Se presenta además la distribución de los datos de área de ocupación (AO), la extensión de la presencia (EP), y el número de localidades y registros de herbario según las categorías de UICN de las especies evaluadas (Figura 6).

Figura 6. Diagramas de caja de las variables numéricas según las categorías de UICN de las especies evaluadas.



8.3. Evaluación de la vulnerabilidad de las especies de helechos arborescentes ante el cambio climático.

La evaluación de vulnerabilidad de las especies ante el cambio climático se realizó mediante la elaboración de un índice, para el cual se utilizó una base de datos de catorce variables relacionadas con el cambio climático (Cuadro 1). Las variables relacionadas al cambio climático fueron agregadas en un índice, el cual fue ponderado para rendir un valor porcentual de 100% (muy afectada por el cambio climático) a -100% (favorecida por el cambio climático) pasando por 0% (no afectada por el cambio climático).

Por ejemplo, para la Calidad de Hábitat de *Cnemidaria decurrens* (Liebm.) R.M. Tryon, se asignaría el valor +1 si declina, 0 si permanece igual ó -1 si aumenta ante los efectos del cambio climático. Se considera que *C. decurrens* (Liebm.) R.M. Tryon es una especie que

depende de la calidad de las condiciones ambientales como la humedad y temperatura, las cuales se verán afectada ante los efectos del cambio climático, por lo que se le asignó el valor +1, que indica que su Calidad de Hábitat va a declinar ante los efectos del cambio climático. Se evaluaron las demás variables mencionadas en el Cuadro 1, y se obtuvo un índice de 8.44%, el cual indica que es Moderadamente Vulnerable (Tabla 5).

Tabla 5 Clasificación de las especies de helechos arborescentes según las categorías de Vulnerabilidad ante el Cambio Climático.

Familia	Especie	Categoría de Vulnerabilidad al CC	Siglas Vulnerabilidad al CC	Vulnerabilidad %
Cibotiaceae	<i>Cibotium regale</i> Verschaff. et Lem.	Moderadamente vulnerable	Mvu	8.44
Culcitaceae	<i>Culcita conifolia</i> (Hook.) Maxon	Moderadamente vulnerable	Mvu	8.44
Cyatheaceae	<i>Alsophila firma</i> (Baker) D.S. Conant	Moderadamente vulnerable	Mvu	8.44
	<i>Alsophila salvinii</i> Hook.	Moderadamente vulnerable	Mvu	8.44
	<i>Alsophila tryoniana</i> (Gastony) D.S. Conant	Moderadamente vulnerable	Mvu	15.58
	<i>Cnemidaria decurrens</i> (Liebm.) R.M. Tryon	Moderadamente vulnerable	Mvu	8.44
	<i>Cnemidaria mutica</i> var. <i>mutica</i> (H. Christ) R.M. Tryon	Moderadamente vulnerable	Mvu	8.44
	<i>Cyathea bicrenata</i> Liebm.	Moderadamente vulnerable	Mvu	8.44
	<i>Cyathea costaricensis</i> (Mett. ex Kuhn) Domin	Moderadamente vulnerable	Mvu	8.44
	<i>Cyathea divergens</i> (Maxon) R.M. Tryon	Moderadamente vulnerable	Mvu	8.44
	<i>Cyathea fulva</i> (M. Martens et Galeotti) Fée	Moderadamente vulnerable	Mvu	8.44
	<i>Cyathea godmanii</i> (Hook.) Domin	Moderadamente vulnerable	Mvu	8.44
	<i>Cyathea microdonta</i> (Desv.) Domin	Moderadamente vulnerable	Mvu	8.44
	<i>Cyathea multiflora</i> Sm.	Moderadamente vulnerable	Mvu	8.44
	<i>Cyathea myosuroides</i> (Liebm.) Domin	Moderadamente vulnerable	Mvu	8.44
	<i>Cyathea schiedeana</i> (C. Presl) Domin	Moderadamente vulnerable	Mvu	8.44

	<i>Sphaeropteris horrida</i> (Liebm.) R.M. Tryon	Estable	E	-14.94
Dicksoniaceae	<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook.	Moderadamente vulnerable	Mvu	8.44
	<i>Lophosoria quadripinnata</i> var. <i>quadripinnata</i> (J.F. Gmel.) C. Chr.	Moderadamente vulnerable	Mvu	8.44
Metaxyaceae	<i>Metaxya rostrata</i> (Kunth) C. Presl	Moderadamente vulnerable	Mvu	8.44
Plagiogyriaceae	<i>Plagiogyria pectinata</i> (Liebm.) Lellinger	Estable	E	-7.79
	<i>Plagiogyria semicordata</i> (C. Presl) H. Christ	Estable	E	-7.79

Se evaluaron 22 especies de helechos arborescentes, de las cuales 3 se encuentran clasificadas como Estables (E) y 9 se encuentran clasificadas como Moderadamente Vulnerables (Mvu) (Figura 7).

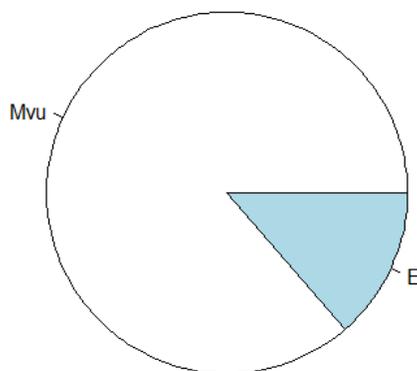
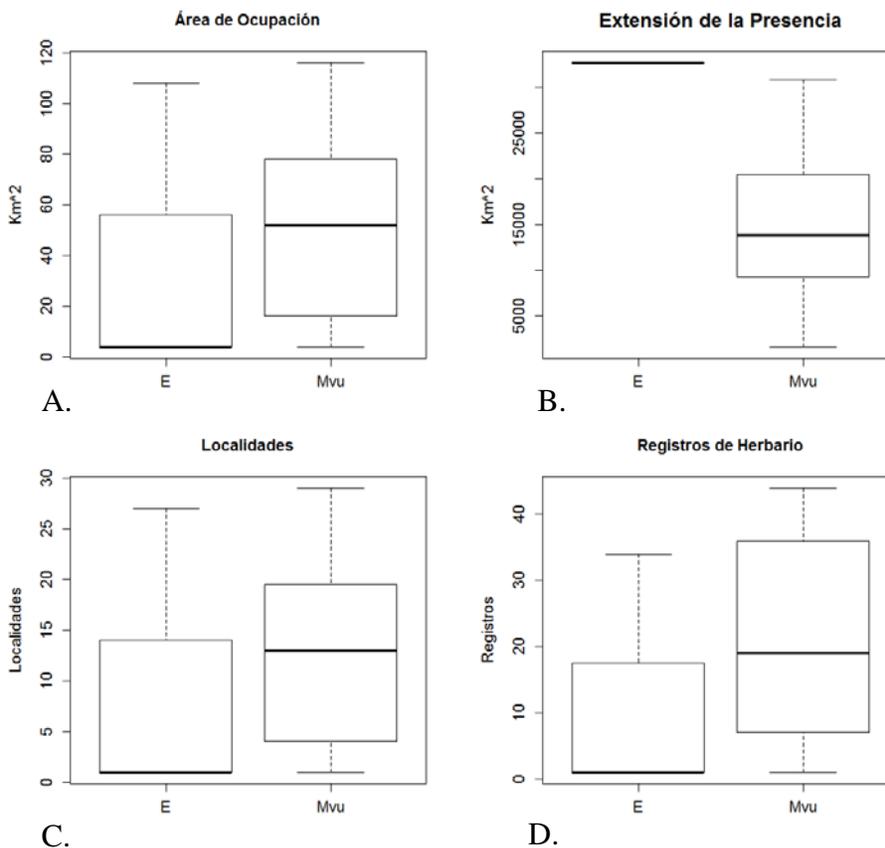


Figura 7. Categorías de riesgo de extinción de las especies de helechos arborescentes.

Se presenta además, la distribución de los datos de área de ocupación (AO), la extensión de la presencia (EP), y el número de localidades y registros de herbario según las categorías de vulnerabilidad de las especies evaluadas (Figura 8).

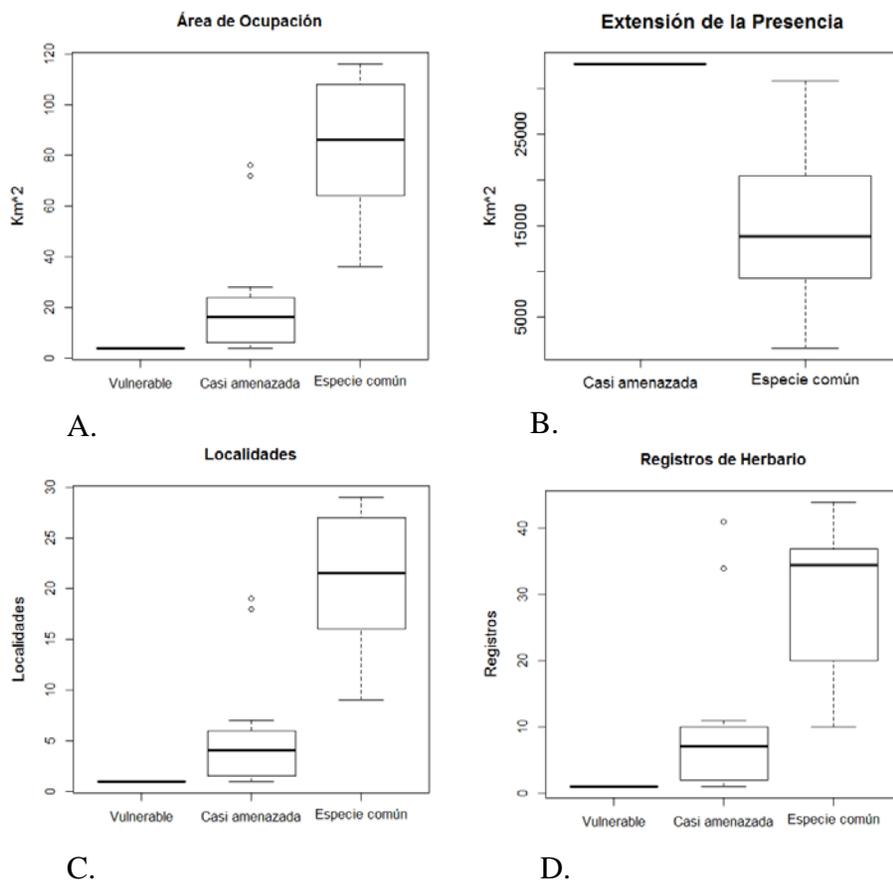
Figura 8. Diagramas de caja de las variables numéricas según las categorías de vulnerabilidad de las especies evaluadas.



8.4. Prueba de Jonckheere-Terpstra para variables categóricas ordinales de los resultados obtenidos en el proyecto FODECYT 07-2011 y variables de respuesta numéricas.

La prueba de Jonckheere-Terpstra se utilizó para los resultados de la evaluación de las especies propuesta por el proyecto FODECYT 07-2011. Las especies presentan variables categóricas ordinales (Vulnerable, Casi amenazada, Especie común) y las variables de respuesta numéricas calculadas en este trabajo (Área de Ocupación y Extensión de la Presencia). Se obtuvo un $p=0.0001588$ para el área de ocupación y para las localidades, y un $p=0.000653$ para los datos de registros de herbario.

Figura 9. Diagramas de caja de las variables numéricas de las categorías obtentidas por el proyecto FODECYT 07-2011.



8.5. Evaluación de la relación entre el riesgo de extinción y la vulnerabilidad ante el cambio climático de los helechos arborescentes de Guatemala.

Se buscó una relación entre las variables por medio de una correlación de Tau de Kendall, la cual se utilizó para probar una correlación entre variables categóricas ordinales. Las variables que se utilizaron en este análisis fueron: la categoría de riesgo de extinción de UICN (variables geográficas), la categoría de vulnerabilidad de las especies ante el cambio climático (variables biológicas) y la categoría de riesgo según el proyecto FODECYT 07-2011, utilizando el programa R (R Development Core Team, 2008).

Para esto se construyeron tres variables categóricas ordinales codificadas (Tabla 6) y se le asignó su valor correspondiente a cada especie (Tabla 7).

Tabla 6 Variables categóricas de Riesgo de Extinción de UICN, Vulnerabilidad ante el cambio climático y Categoría de riesgo según Proyecto FOD 07-2011. CR=En Peligro Crítico; EN= En Peligro; VU= Vulnerable; NT= Casi Amenazado; LC= Preocupación Menor.

UICN		FOD 07-2011		Categoría Vulnerabilidad CC	Ord
Categoría	Ord	Categoría de Riesgo	Ord		
CR	1	Altamente amenazada	1	Extremadamente vulnerable	1
EN	2	Amenazada de extinción	2	Altamente vulnerable	2
VU	3	Vulnerable	3	Moderadamente vulnerable	3
NT	4	Casi amenazada	4	Estable	4
LC	5	Especie común	5	Favorecida	5

Tabla 7 Variables categóricas de Riesgo de Extinción de UICN, Vulnerabilidad ante el cambio climático y Categoría de riesgo según Proyecto FODECYT 07-2011 de las especies de helechos arborescentes. CR=En Peligro Crítico; EN= En Peligro; VU= Vulnerable; NT= Casi Amenazado; LC= Preocupación Menor; Mvu=Moderadamente vulnerable; E=Estable.

No.	Especie	Categoría Riesgo de Extinción UICN	Categoría Vulnerabilidad	Categoría de riesgo FODECYT 07-2011	Variables categóricas		
					UICN Riesgo	Vulnerabilidad	FOD Riesgo
1	<i>Alsophila firma</i> (Baker) D.S. Conant	EN	Mvu	Especie común	2	3	5
2	<i>Alsophila salvinii</i> Hook.	EN	Mvu	Especie común	2	3	5
3	<i>Alsophila tryoniana</i> (Gastony) D.S. Conant	EN	Mvu	Casi amenazada	2	3	4
4	<i>Cibotium regale</i> Verschaff. & Lem.	EN	Mvu	Especie común	2	3	5
5	<i>Cnemidaria decurrens</i> (Liebm.) R.M. Tryon	EN	Mvu	Casi amenazada	2	3	4
6	<i>Culcita coniifolia</i> (Hook.) Maxon	EN	Mvu	Casi amenazada	2	3	4
7	<i>Cyathea bicrenata</i> Liebm.	EN	Mvu	Especie común	2	3	5
8	<i>Cyathea costaricensis</i> (Mett. ex Kuhn) Domin	EN	Mvu	Especie común	2	3	5
9	<i>Cyathea divergens</i> var. <i>tuerckheimii</i> (Maxon) R.M. Tryon	EN	Mvu	Especie común	2	3	5
10	<i>Cyathea fulva</i> (M. Martens & Galeotti) Fée	EN	Mvu	Especie común	2	3	5
11	<i>Cyathea godmanii</i>	EN	Mvu	Especie común	2	3	5

	(Hook.) Domin						
12	<i>Cyathea microdonta</i> (Desv.) Domin	CR	Mvu	Casi amenazada	1	3	4
13	<i>Cyathea multiflora</i> Sm.	VU	Mvu	Casi amenazada	3	3	4
14	<i>Cyathea myosuroides</i> (Liebm.) Domin	EN	Mvu	Casi amenazada	2	3	4
15	<i>Cyathea schiedeana</i> (C. Presl) Domin	EN	Mvu	Casi amenazada	2	3	4
16	<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook.	EN	Mvu	Casi amenazada	2	3	4
17	<i>Lophosoria</i> <i>quadripinnata</i> var. <i>quadripinnata</i> (J.F. Gmel.) C. Chr.	EN	Mvu	Especie común	2	3	5
18	<i>Metaxya rostrata</i> (Kunth) C. Presl	EN	Mvu	Casi amenazada	2	3	4
19	<i>Plagiogyria pectinata</i> (Liebm.) Lellinger	CR	E	Casi amenazada	1	4	4
20	<i>Sphaeropteris horrida</i> (Liebm.) Tryon	EN	E	Especie común	2	4	5
21	<i>Cnemidaria mutica</i> var. <i>mutica</i> (H. Christ) R.M. Tryon	CR	Mvu	Casi amenazada	1	3	4
22	<i>Plagiogyria semicordata</i> (C. Presl) H. Christ	CR	E	Vulnerable	1	4	3

Las pruebas de correlación de Tau de Kendall, significativas a un nivel de 0.05 (95% de confianza), mostraron una correlación inversa moderada entre las variables ordinales de Vulnerabilidad y las variables ordinales del Riesgo de Extinción de UICN (Coeficiente de correlación de Tau: -0.463) (Tabla 8).

Tabla 8 *Análisis de correlación de Kendall de rangos para las variables ordinales de: la categoría de riesgo de extinción de UICN, la categoría de vulnerabilidad de las especies ante el cambio climático y la categoría de riesgo según el proyecto FODECYT 07-2011.*

Variabes	Coeficiente Tau de Kendall	<i>p</i>
UICN Riesgo-Vulnerabilidad	-0.463	0.03612
UICN Riesgo- FOD Riesgo	0.352	0.10319
Vulnerabilidad-FOD Riesgo	-0.208	0.35796

9. DISCUSIÓN

9.1. Clasificación de las especies de helechos arborescentes de Guatemala según su riesgo de extinción.

Guatemala ha sido identificada como uno de los países con mayor índice de biodiversidad de la Tierra, y que a la vez se consideran altamente amenazados. Posee una alta riqueza de especies en un área tan pequeña, que debido a esto fue declarado como uno de los 19 países “Megadiversos”, durante la décima reunión de la Conferencia de las Partes (COP) como parte del Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB). Lastimosamente las acciones para la protección y conservación de nuestra diversidad natural son muy pocas. Existen algunos compromisos y convenios firmados por el estado como un esfuerzo para la conservación de los recursos, como el Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB), el cual adoptó la Estrategia Mundial para la Conservación de Plantas, por sus siglas en inglés (GSPC), con el objetivo de detener la actual y continua pérdida de diversidad de plantas. Entre las metas de la GSPC se encuentran: Elaborar una lista de todas las especies vegetales conocidas y Evaluar el estado de conservación de todas las especies vegetales conocidas. Guatemala posee alrededor de 9,900 especies de plantas, incluyendo algas, hepáticas, musgos, helechos, dicotiledóneas y monocotiledóneas. La última actualización de la lista de helechos registra 711 especies de helechos para Guatemala, estudio realizado por Jiménez y Rodas en 2013. En Guatemala existen algunos esfuerzos para la conservación de los recursos vegetales y su uso sostenible, como es la Lista de Especies Amenazadas (Consejo Nacional de Áreas Protegidas, 2009), en la cual no se realiza una evaluación del estado de conservación de las especies, sino que se enlista a las especies amenazadas de extinción o vulnerables por su aprovechamiento local e internacional y que están protegidas por la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES). Otro esfuerzo para la conservación de los recursos vegetales es la Lista Roja de los Árboles de Guatemala. Las Categorías de la Lista Roja de la UICN, tienen la intención de ser un sistema de fácil comprensión para clasificar especies en alto riesgo de extinción global. El fin general del sistema es brindar una estructura objetiva y explícita para la clasificación de especies según su riesgo de extinción. En el presente estudio se evaluaron 22 especies de helechos arborescentes utilizando la metodología de UICN para

evaluar el riesgo de extinción. De estas, 11 especies se encuentran clasificadas como Casi Amenazadas (NT), 5 se encuentran clasificadas como Vulnerables (VU), 2 se encuentran En Peligro (EN) y 4 se encuentran En Peligro Crítico (CR).

Las especies que se encuentran como Casi Amenazadas (NT) representan el 50% de las especies de helechos arborescentes de Guatemala. Estas especies, como *Alsophila firma* (Baker) D.S. Conant, presentan una extensión de la presencia relativamente alta, mayor a 20,000 km² (27,544 km²) y con muchos registros, y un área de ocupación menor a 2,000 km² (64 km²). Son taxones que han sido evaluados y no satisfacen, actualmente, los criterios para En Peligro Crítico, En Peligro o Vulnerable; pero están próximos a satisfacer estos criterios, o posiblemente los satisfagan en el futuro, con posibilidad de disminución en su área de ocupación, su área de extensión, la calidad de su hábitat y el número de localidades.

Las especies que se encuentran clasificadas como Vulnerables (VU) representan un 23% de las especies de helechos arborescentes de Guatemala. Estas especies, como *Cibotium regale* Verschaff. et Lem., presentan una extensión de la presencia menor a 20,000 km² (15,321 km²) y área de ocupación menor a 2,000 km² (36 km²). Se considera que estos taxones se están enfrentando a un riesgo alto de extinción en estado silvestre ya que su área de ocupación es menor a 500 km² y está presente en menos de 10 localidades, teniendo la posibilidad de disminución en el área de ocupación, el área de extensión y la calidad del hábitat.

Las especies que se encuentran como En Peligro (EN) representan el 9% de las especies de helechos arborescentes de Guatemala, y se considera que están enfrentando un riesgo muy alto de extinción en estado silvestre. Tal es el caso de *Cnemidaria decurrens* (Liebm.) R.M. Tryon, que presenta una extensión de la presencia menor a 5,000 km² (1,671 km²) y un área de ocupación menor a 500 km² (12 km²). Estos helechos presentan la posibilidad de disminución en el área de ocupación, el área de extensión y calidad del hábitat y el número de localidades.

Las especies que se encuentran como En Peligro Crítico (CR) representan el 18% de las especies de helechos arborescentes de Guatemala, y se considera que están enfrentando un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre. Estas especies, como *Cyathea*

microdonta (Desv.) Domin, presentan uno o dos registros únicamente, y su extensión de la presencia es menor a 100 km² (0 km² ya que no se pudo calcular sólo con un registro) y área de ocupación menor a 10 km² (4 km²). Estas especies están presentes en una sola localidad y presentan la posibilidad de disminución en el área de ocupación, el área de extensión y calidad del hábitat.

9.2. Evaluación de la vulnerabilidad de las especies de helechos arborescentes ante el cambio climático.

Se evaluaron 22 especies de helechos arborescentes, de las cuales 3 se encuentran clasificadas como Estables (E) y 19 se encuentran clasificadas como Moderadamente Vulnerables (Mvu). Las especies clasificadas como Estables equivalen a 14% de especies de helechos arborescentes, y son las especies cuya distribución y abundancia podría no variar por causas relacionadas al Cambio Climático. Las especies clasificadas como Moderadamente Vulnerables equivalen a 86% de las especies de helechos arborescentes, y son las especies con características vulnerables al Cambio Climático, por lo que su distribución y abundancia tenderá a disminuir moderadamente. No se asignó ninguna de estas especies a las categorías Extremadamente vulnerable ni Altamente vulnerable. Para esta evaluación se tomó en cuenta características del hábitat, fisiología, fenología e interacciones con otras especies. La mayoría de las especies de helechos arborescentes son especies con amplia distribución, pero aparentemente raras, ya que existen pocos registros de las mismas. Son especies que podrían considerarse dependientes primordialmente de la calidad del hábitat y de sus componentes, lo que está siendo amenazado principalmente por el cambio de uso del suelo y en menor proporción por el cambio climático.

Estas especies podrían considerarse resistentes al cambio climático por sus características relacionadas a su biología, entre ellas una alta capacidad de dispersión, no son dependientes de relaciones con otros organismos, algunas son resistentes a los cambios de temperatura y humedad, además de que su ciclo de vida no depende de factores ambientales determinantes.

9.3. Evaluación de la relación entre el riesgo de extinción y la vulnerabilidad ante el cambio climático de los helechos arborescentes de Guatemala.

Las pruebas de correlación de Tau de Kendall, mostraron una correlación inversa significativa entre las variables ordinales del Riesgo de Extinción de UICN y las variables ordinales de Vulnerabilidad (Coeficiente de correlación: -0.463). Hay una correlación significativa solo en el primer caso, coeficiente Tau de -0.463, correlación inversa moderada, con un $p=0.03612$. Esto significa que cuando mayor es el índice de vulnerabilidad, menor es la categoría de amenaza, lo cual podría ser contradictorio ya que se esperaría que las variables de Riesgo de Extinción de UICN y las variables ordinales de Vulnerabilidad estuvieran relacionadas positivamente ya que ambas toman en cuenta factores que están amenazando a las especies. Esto es, por ejemplo, que se esperaría que las especies En Peligro Crítico (CR) o más amenazadas tengan un índice de Vulnerabilidad ante el cambio climático alto o sean más vulnerables. Los resultados obtenidos con este análisis nos indican que cuando mayor es el índice de vulnerabilidad, menor es la categoría de amenaza, por lo que podemos inferir de lo anterior que las especies con Categoría de Riesgo alto no pueden estar más amenazadas por la Vulnerabilidad, ya que no hay valores más negativos como por ejemplo en las especies más amenazadas o En Peligro Crítico (CR) que equivalen a 1. Se puede proponer la búsqueda de otros modelos estadísticos que permitan explicar de mejor manera la relación entre las categorías. El análisis utilizado para evaluar los datos utilizó únicamente tres tipos de variables con cinco categorías para Riesgo de Extinción de UICN y cinco para Vulnerabilidad, por lo que podría deberse a esto que los datos no tienen una buena aproximación. Considerando lo anterior, podríamos agregar una o más variables que sean numéricas para enriquecer mejor nuestros datos y así nuestro análisis.

10. CONCLUSIONES

Se evaluó el Riesgo de Extinción de 22 especies de helechos arborescentes, de las cuales 4 son las más amenazadas y se encuentran En Peligro Crítico (CR), ya que son especies raras o poco comunes, con distribución restringida y con probabilidades de disminución de su hábitat.

Se evaluó la Vulnerabilidad ante el Cambio Climático de 22 especies de helechos arborescentes, de las cuales 19 son las más vulnerables y se encuentran clasificadas como Moderadamente Vulnerables (Mvu). Estas son las especies con características vulnerables al Cambio Climático, como la calidad del hábitat y de sus componentes, por lo que su distribución y abundancia tenderá a disminuir moderadamente.

No existen estrategias de conservación específicas para las especies de helechos arborescentes de Guatemala más amenazadas, por lo que este estudio aportará datos que complementen las Listas de Especies Amenazadas.

Se encontró una correlación inversa significativa entre las variables ordinales del Riesgo de Extinción de UICN y las variables ordinales de Vulnerabilidad, cuando mayor es el índice de vulnerabilidad, menor es la categoría de amenaza. Esto podría deberse a que las especies con Categoría de Riesgo alto no pueden estar más amenazadas por la Vulnerabilidad, ya que no hay valores más negativos como por ejemplo en las especies más amenazadas o En Peligro Crítico (CR) que equivalen a 1.

11. RECOMENDACIONES

Se recomienda continuar con la evaluación de la flora presente en Guatemala, lo que nos permitirá conocer el estado de conservación de las especies y proponer estrategias para la conservación de las más amenazadas, así como cumplir con los objetivos adoptados por la Estrategia Mundial para la Conservación de Plantas (GSPC) como parte del Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB).

Se recomienda considerar la priorización en las Listas de Especies Amenazadas, de las especies de helechos arborescentes que se encuentran en categorías cercanas a la extinción, para que sea tomada en cuenta su estado de conservación y así permita proponer estrategias de conservación más específicas para estas especies, incluyendo las estrategias de conservación *ex situ*.

Se recomienda la elaboración y publicación de Listas Rojas de especies de flora de Guatemala para que sea divulgado el estado de conservación de la biodiversidad nacional y mundial, con el fin de alertar al respecto y que sea aplicado a nivel nacional permitiendo a los tomadores de decisiones considerar las mejores opciones para la conservación de las especies.

Se recomienda considerar la búsqueda de otros modelos estadísticos que permitan explicar de mejor manera la relación entre las categorías de Riesgo de Extinción de UICN y las variables ordinales de Vulnerabilidad.

12. REFERENCIAS

- Adams, J. (2010). *Vegetation-climate interaction* (Segunda ed.). Chichester: Praxis Publishing.
- Azurdia, C., Williams, K. A., Williams, D. E., Van Damme, V., Jarvis, A., & Castaño, S. E. (2011). *Atlas of Guatemalan crop wild relatives*. Recuperado el 2012, de Atlas of Guatemalan crop wild relatives: www.ars.usda.gov/ba/atrlascwrguatemala
- Bagne, K. E., Friggens, M. M., & Finch, D. M. (2011). *A System for Assessing Vulnerability of Species (SAVS) to Climate Change*. Fort Collins, CO: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station.
- Bellingham, P. J., & Richardson, S. J. (2006). Tree seedling growth and survival over 6 years across different microsites in a temperate rain forest. *Canadian Journal of Forest*, 36, 910-918.
- Benniamin, A., Irudarayaj, V., & Manickam, V. S. (2008). How to identify rare and endangered ferns and fern allies. *Ethnobotanical leaflets*, 12, 108-117.
- Bernabe, N., Williams-Linera, G., & Palacios-Ríos, M. (1999). Tree fern in the interior and at the edge of a Mexican cloud forest remnant: spore germination and sporophyte survival and establishment. *Biotropica*, 31, 83-88.
- Brook, B. W., & Barnosky, A. D. (2012). Quaternary extinctions and their link to climate change. En L. Hannah, *Saving a million species* (págs. 179-198). Whashington: Island Press.
- Bush, M. B., & Mosblech, N. A. (2012). Quaternary tropical plant extinction: a paleoecological perspective from the neotropics. En L. Hannah, *Saving a million species* (págs. 199-214). Whashington: Island Press.
- Cáceres, A. (2009). *Vademécum Nacional de plantas medicinales*. Guatemala: Editorial Universitaria, USAC.
- Calderón, E., Cogollo, Á., Velásquez-Rúa, C., Serna-González, M., & García, N. (2007). Las magnoliáceas, las miristicáceas y las podocarpáceas. En N. García, *Libro rojo de plantas de Colombia* (Vol. 5, pág. 236). Bogotá: Instituto Alexander von Humboldt - CORANTIOQUIA - Jardín Botánico Joaquín Antonio Uribe.
- Castañeda, C. (2008). Diversidad de ecosistemas en Guatemala. En C. N. Protegidas, *Guatemala y su biodiversidad: un enfoque histórico, cultural, biológico y económico* (págs. 181-229). Guatemala: CONAP.
- CDB. (2010). Report of the tenth meeting of the Conference of the Parties. *Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity* (págs. 1-353). Nagoya: CDB.
- Congreso de la República de Guatemala. (1989). *Ley de Áreas Protegidas*. Guatemala: Congreso de la República de Guatemala.
- Consejo Nacional de Áreas Protegidas. (2005). *Situación actual de la conservación ex situ de la biodiversidad en Guatemala*. Guatemala: CONAP.
- Consejo Nacional de Áreas Protegidas. (2006). *Guatemala, un país megadiverso*. Guatemala: CONAP.
- Consejo Nacional de Áreas Protegidas. (2008). *Guatemala y su biodiversidad: Un enfoque histórico, cultural, biológico y económico*. Guatemala: CONAP.

- Consejo Nacional de Áreas Protegidas. (2009). *Lista de Especies Amenazadas de Flora y Fauna de Guatemala. Guatemala*. Guatemala: CONAP.
- Consejo Nacional de Áreas Protegidas. (2010). *Biodiversidad terrestre de Guatemala: Análisis de vacíos y estrategias para su conservación*. Guatemala: TNC-WWF-CI-CONAP.
- Consejo Nacional de Áreas Protegidas. (2011). *El Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas: Base fundamental para el bienestar de la sociedad guatemalteca*. Guatemala: CONAP.
- Consejo Nacional de Áreas Protegidas. (2011). *Política Nacional de Diversidad Biológica*. Guatemala: CONAP.
- Consejo Nacional de Áreas Protegidas. (2013). *Implementación del Convenio sobre la Diversidad Biológica en Guatemala: logros y oportunidades*. Guatemala: CONAP.
- Consejo Nacional de Áreas Protegidas. (2014). *V Informe Nacional de cumplimiento a los acuerdos del Convenio sobre la Diversidad Biológica*. Guatemala: CONAP.
- Convenio de Diversidad Biológica. (2000). *Estrategia global para la conservación vegetal*. Reino Unido: Red internacional para la conservación en jardines botánicos.
- Cooper-Driver, G. (1990). Defense strategies in bracken, *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 77, 281-286.
- EuropeAid. (2009). *Climate Change in Latin America*. Les Isnes: EuropeAid.
- Fernández, J., Puig-Samper, M. A., & Sánchez, F. J. (1993). Guatemalensis Prima Flora. *Fontqueria*, 37, 1-140.
- Finegan, B., & Bouroncle, C. (2007). Patrones de fragmentación de los bosques de tierras bajas, su impacto en las comunidades vegetales y propuestas para su mitigación. En C. A. Harvey, & J. C. Sáenz, *Evaluación y conservación de biodiversidad en paisajes fragmentados de Mesoamérica* (págs. 139-178). Santo Domingo de Heredia: InBio.
- FIPA-USAID. (2002). *Análisis de la biodiversidad en Guatemala*. Guatemala: USAID.
- Fuentes y Guzmán, F. (1883). *Recordación florida*. Madrid: Luis Navarro.
- Galbraith, H., & Price, J. (2009). *A framework for categorizing the relative vulnerability of threatened and endangered species to climate change*. Washington: United States Environmental Protection Agency.
- Gaston, K. J. (2010). Biodiversity. En N. S. Sodhi, & P. R. Ehrlich, *Conservation biology for all* (págs. 27-44). Oxford: Oxford University Press.
- George, L. O., & Bazzaz, F. A. (1999). The fern understory as an ecological filter: growth and survival of canopy-tree seedlings. *Ecology*, 80(3), 846-56.
- Gómez, L. D. (1974). Biology of the potato-fern, *Solanopteris brunei*. *Brenesia*, 4, 37-61.
- Gómez, L. D., & Arbeláez, A. L. (2009). Tomo IV: Helechos. En W. D. Stevens, O. M. Montiel, & A. Pool, *Flora de Nicaragua* (págs. 1-517). Missouri: Missouri Botanical Garden.
- Graham, A. (2006). The history of the vegetation of Guatemala: Cretaceous and Tertiary. En E. B. Cano, *Biodiversidad de Guatemala, Volumen 1* (págs. 7-14). Guatemala: Universidad del Valle de Guatemala.
- Grinspoon, E., Delfs, M., & Brooha, P. (2003). National strategic planning for sustainable forests: using criteria and indicators in the U.S. *Unasylva*, 54, 14-21.

- Halffter, G., Moreno, C. E., & Pineda, E. O. (2001). *Manual para la evaluación de la biodiversidad en reservas de la biósfera*. Zaragoza: Manuales y tesis.
- Hamilton, A., & Hamilton, P. (2006). *Plant Conservation: An ecosystem approach*. Londres: People and Plants.
- Hammel, B. E., Grayum, M. H., Herrera, C., & Zamora, N. (2004). *Manual de plantas de Costa Rica. Volumen I*. Missouri: Missouri Botanical Garden.
- Hannah, L. (2012). *Saving a Million Species: Extinction risk from climate change*. Washington: Island Press.
- Hawkins, B., Sharrock, S., & Havens, K. (2008). *Plants and climate change: wích future?* Richmond: Botanic Gardens Conservation International.
- Hellmann, J. J., Meretsky, V. J., & McLachlan, J. S. (2012). Strategies for reducing extinction risk under a changing climate. En L. Hannah, *Saving a million species* (págs. 363-387). Washington: Island Press.
- Hemsley, W. B. (1888). Botany Vol. IV. En F. D. Godman, & O. Salvin, *Biologia Centrali-Americana* (págs. 1-711). Londres: R.H. Porter.
- Hooker, W. J., & Baker, J. G. (1868). *Synopsis Filicum*. Londres: Robert Hardwicke.
- IARNA. (2009). *Perfil ambiental de Guatemala 2008-2009: las señales ambientales críticas y su realción con el desarrollo*. Guatemala: IARNA-Universidad Rafael Landívar.
- IARNA. (2011). *Cambio climático y biodiversidad*. Guatemala: Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente de la Universidad Rafael Landívar.
- IARNA. (2012). Biodiversidad: nuestra dote despreciada. *Observatorio Ambiental*(7), 2-11.
- Instituto Geográfico Nacional. (1999). *Diccionario Geográfico Nacional*. Guatemala: IGN.
- International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. (2004). *Cryptotriton wakei*. Recuperado el 10 de Julio de 2012, de International Union for Conservation of Nature and Natural Resources: www.uicnredlist.org
- IPCC. (2000). *Reporte especial de los escenarios de emisiones*. Nueva York: Intergovernmental Panel on Climate Change.
- IPCC. (2007). *Cambio climático 2007: Informe de síntesis*. Ginebra: Intergovernmental Panel on Climate Change, Organización Meteorológica Mundial y PNUMA.
- Islebe, G. A., & Leyden, B. (2006). La vegetación de Guatemala durante el Pleistoceno Terminal y Holoceno. En E. B. Cano, *Biodiversidad de Guatemala, Volumen 1* (págs. 15-23). Guatemala: Universidad del Valle de Guatemala.
- Iturralde-Vinent, M. A. (2006). El origen paleogeográfico de la biota de Guatemala. En E. B. Cano, *Biodiversidad de Guatemala, Volumen 1* (págs. 1-6). Guatemala: Universidad del Valle de Guatemala.
- Janssen, T., & Schneider, H. (2005). Janssen T. y H. Schneider Exploring the evolution of humus collecting leaves in drynarioid ferns (Polypodiaceae, Polypodiidae) based on phylogenetic evidence. *Plant systematics and evolution*, 252, 175-197.
- Jiménez, J. B. (2009). *Diversidad de helechos (Monilophyta) en las áreas protegidas del Corredor del Bosque Nuboso, en Purulhá, Baja Verapaz*. Guatemala: USAC, tesis de Licenciatura en Biología.
- Jiménez, J. B. (2010). *Los helechos del Corredor del Bosque Nuboso de Baja Verapaz*. San José: InBio.

- Jiménez, J. B. (2012). *Bolbitis moranii* (Dryopteridaceae), a new species from southern Guatemala. *Brittonia*, 64(2), 149-152.
- Jiménez, J. B., & Rodas, L. R. (2010). Dos nuevos registros para Guatemala de helechos descubiertos en antiguas colectas de la subcuenca de Río Chocón. *Ciencia y Conservación*, 1, 12-14.
- Jiménez, J. B., & Rodas, L. R. (2010). Seis nuevos registros de helechos (Monilophyta) en Guatemala. *Brenesia*, 73-74, 129-130.
- Jiménez, J., & Rodas, R. (2014). Cuatro nuevos registros de helechos en Guatemala y otros registros de helechos en el país publicados después de la Flora Mesoamericana Vol.1. *Ciencia y Conservación*, 29-39.
- Jimenez, J., Rodas, L., & Vega, J. (2012). "Identificación y evaluación de especies de helechos (Monilophyta) amenazadas de extinción a nivel nacional y propuestas para su conservación". Guatemala: Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología.
- Kenrick, P., & Crane, P. R. (1997). The origin and early evolution of plants on land. *Nature*, 389, 33-39.
- Koptur, S., Smith, A. R., & Baker, I. (1982). Nectaries in some neotropical species of *Polypodium* (Polypodiaceae): preliminary observations and analyses. *Biotropica*, 14, 108-113.
- Large, M. F., & Braggins, J. E. (2004). *Tree Ferns*. USA: Timber Press.
- Lellinger, D. B. (1989). The ferns and fern-allies of Costa Rica, Panama and the Chocó. *Pteridologia*, 2, 1-364.
- Lewis, S. L. (2006). Tropical forests and the changing earth system. *Philosophical Transactions of The Royal Society B*, 361, 195-210.
- Manly, B. F. (2009). *Environmental science and management* (Segunda ed.). Boca Ratón: Chapman & Hall.
- MARN-CONAP. (2011). *Evaluación preliminar de los posibles impactos del cambio climático sobre la diversidad biológica y los bosques en Guatemala*. Guatemala: Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.
- Mauseth, J. (1998). *Botany, an introduction to plant biology*. USA: Jones and Bartlett Publishers.
- Mehltreter, K. (2010). Fern Conservation. En K. Mehltreter, L. R. Walker, & J. M. Sharpe, *Fern ecology* (págs. 323-359). Nueva York: Cambridge University Press.
- Mehltreter, K., Rojas, P., & Palacios-Ríos, M. (2003). Moth larvae-damaged giant leather-fern *Acrostichum danaeifolium* as Host for secondary colonization by ants. *American Fern Journal*, 93, 49-55.
- Mehltreter, K., Walker, L. R., & Sharpe, J. M. (2010). *Fern Ecology*. Nueva York: Cambridge University Press.
- Mickel, J. T., & Beitel, J. M. (1988). Pteridophyte Flora of Oaxaca. *Memoirs of the New York Botanical Garden*, 46, 1-568.
- Mickel, J. T., & Smith, A. R. (2004). The Pteridophytes of Mexico. *Memoirs of the New York Botanical Garden*, 88, 1-1054.
- Monterrosa, J. A., Peña-Chocarro, M. C., Escobar, R., & Knapp, S. (2009). *Guía de identificación de helechos de El Salvador*. El Salvador: Jardín Botánico La Laguna.
- Moore, T. (1857). *Index Filicum*. Londres: William Pamplin.
- Moran, R. C. (2004). *A natural history of ferns*. United Kingdom: Timber Press.

- Moran, R. C., & Riba, R. (1995). Psilotophyta a Polypodiophyta. En G. Davidse, M. Sousa, & S. Knapp, *Flora Mesoamericana* (Vol. 1, págs. 1-495). México: UNAM.
- Moran, R. C., & Riba, R. (1995). Vol. 1 Psilotaceae a Salviniaceae. En G. Davidse, M. Sousa, & S. Knapp, *Flora Mesoamericana* (págs. 1-470). México: UNAM.
- Naciones Unidas. (2001). *Convenio sobre Diversidad Biológica*. Canadá: OACI.
- NatureServe. (2 de Febrero de 2009). *NatureServe Explorer*. Recuperado el 30 de Julio de 2012, de NatureServe Explorer:
<http://www.natureserve.org/explorer/ranking.htm#interpret>
- Noss, R. F. (1990). Indicators for monitoring biodiversity: a hierarchical approach. *Conservation Biology*, 4(4), 355-364.
- Pence, V. C. (2004). Ex situ conservation methods for bryophytes and pteridophytes. En E. O. Guerrant, K. Havens, & M. Maunder, *Ex situ plant conservation* (págs. 206-230). Washington: Island Press.
- Prowse, M., & Snilstveit, B. (2010). *Impact evaluation and interventions to address climate change: a scoping study*. Nueva Delhi: International Initiative for Impact Evaluation.
- Pryer, K. M., Schuettpelz, E., Wolf, P. G., Schneider, H., Smith, A. R., & Cranfill, R. (2004). Phylogeny and evolution of ferns (Monilophytes) with a focus on early leptosporangiate divergences. *American Journal of Botany*, 91(10), 1582-1598.
- R Development Core Team. (2008). *The R Project for Statistical Computing*. Recuperado el 10 de Agosto de 2013, de <https://www.r-project.org/>
- Ranganathan, J., & Daily, G. C. (2007). La biogeografía del paisaje rural: oportunidades de conservación para paisajes de Mesoamérica manejados por humanos. En C. A. Harvey, & J. C. Sáenz, *Evaluación y conservación de biodiversidad en paisajes fragmentados de Mesoamérica* (págs. 15-30). Santo Domingo de Heredia: InBio.
- Ranker, T. A., & Haufler, C. H. (2008). *Biology and evolution of ferns and lycophytes*. Nueva York: Cambridge University Press.
- Riba, R., & Reyes, I. (1990). Pityrogramma calomelanos (L.) Link (Adiantaceae) on layers of volcanic ash in Los Tuxtlas, State of Veracruz, México. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 77, 287-289.
- Rowland, E. L., Davison, J. E., & Graumlich, L. J. (2011). Approaches to evaluating climate change impacts on species: a guide to initiating the adaptation planning process. *Environmental Management*, 47, 322-337.
- Sessé, M., & Mociño, J. M. (1894). *Sessé M y J.M. Mociño. 1894. Flora Mexicana* (Segunda ed.). México: Oficina Tipográfica de la Secretaría de Fomento.
- Sheffield, E. (2008). Alternation of generations. En T. A. Ranker, & C. H. Haufler, *Biology and evolution of ferns and lycophytes* (págs. 49-74). Nueva York: Cambridge University Press.
- Smith, A. R. (1981). Pteridophytes. En D. E. Breedlove, *Flora of Chiapas, Part 2* (págs. 1-370). San Francisco: California Academy of Sciences.
- Smith, A. R., Pryer, K. M., Schuettpelz, E., Korall, P., Schneider, H., & Wolf, P. G. (2006). A classification for extant ferns. *Taxon*, 55(3), 705-731.
- Smith, J. D. (1889). *Enumeratio plantarum Guatemalesium*. Oquawka: H.N. Patterson.
- Sprenst, P., & Smeeton, N. C. (2001). *Applied nonparametric statistical methods* (Tercera ed.). Florida: Chapman & Hall/CRC.

- Stolze, R. G. (1976). Ferns and fern allies of Guatemala, Part I. *Fieldiana Botany*, 39, 1-149.
- Stolze, R. G. (1981). Ferns and fern allies of Guatemala, Part II. *Fieldiana Botany New Series*, 6, 1-522.
- Stolze, R. G. (1983). Ferns and fern allies of Guatemala, Part III. *Fieldiana Botany New Series*, 12, 1-91.
- Tejero-Diez, D., & Mickel, J. T. (2004). Pteridofitas. En A. J. García-Mendoza, M. J. Ordóñez, & M. Briones-Salas, *Biodiversidad de Oaxaca* (págs. 121-139). México: UNAM.
- Tempel, A. S. (1983). Bracken fern (*Pteridium aquilinum*) and nectra-feeding ants: a nonmutualistic interaction. *Ecology*, 64, 1411-1422.
- The Plant List. (2013). *The Plant List. Version 1.1*. Recuperado el 2016, de The Plant List : <http://www.theplantlist.org/>
- U.S. Environmental Protection Agency. (2009). *A framework for categorizing the relative vulnerability of threatened and endangered species to climate changes*. United States: National Center for Environmental Assessment.
- UICN. (2001). *Categorías y criterios de la Lista Roja de la UICN versión 3.1*. Cambridge: Comisión de Supervivencia de Especies de la UICN.
- UICN. (3 de Agosto de 2012). *The IUCN Red List of Threatened Species*. Recuperado el 3 de Agosto de 2012, de The IUCN Red List of Threatened Species: www.iucnredlist.org
- Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. (2001). *Categorías y criterios de la Lista Roja de la UICN*. Suiza: UICN.
- Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. (2003). *Directrices para emplear los criterios de la Lista Roja de la UICN a nivel nacional y regional versión 3.0*. Gland: Comisión de Supervivencia de Especies de la UICN.
- Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. (7 de Marzo de 2008). *UICN*. Recuperado el 06 de Junio de 2012, de UICN: www.uicn.org
- Véliz, M. E. (2008). Diversidad florística de Guatemala. En C. N. Protegidas, *Guatemala y su biodiversidad: un enfoque histórico, cultural, biológico y económico* (págs. 261-299). Guatemala: CONAP.
- Véliz, M. E., & Vargas, J. M. (2006). *Helechos arborescentes de Guatemala*. Guatemala: Herbario BIGU, USAC.
- Vivero, J., Szejner, M., Gordon, J., & Magin, G. (2006). *The red list of trees of Guatemala*. United Kingdom: Fauna & Flora International.
- Vreugdenhill, D., Meerman, J., Meyrat, A., Gómez, L. D., & Graham, D. J. (2002). *Map of the ecosystems of Central America*. Washington: World Bank.
- Willis, K. J., & McElwain, J. C. (2002). *The evolution of plants*. Nueva York: Oxford University Press.
- Ximénez, F. (1967). *Historia natural del Reino de Guatemala*. Guatemala: Sociedad de Geografía e Historia de Guatemala.
- Young, B., Byers, E., Gravuer, K., Hall, K., Hammerson, G., & Redder, A. (2011). *Guidelines for Using the Nature Serve Climate Change Vulnerability Index*. Arlington: Nature Serve.

Young, B., Byers, E., Gravuer, K., Hall, K., Hammerson, G., & Redder, A. (2011). *Guidelines for using the Nature Serve Climate Change Vulnerability Index*. Arlington: NatureServe.

13. ANEXOS

13.1. Anexo 1. Lista de las especies de helechos arborescentes de Guatemala y sus sinonimias.

FAMILIA	ESPECIE	SINÓNIMOS
Culcitaceae	<i>Culcita coniifolia</i> (Hook.) Maxon	<i>Balantium coniifolium</i> (Hook.) J. Sm., <i>Balantium martianum</i> (Klotzsch) Fée, <i>Culcita schlimensis</i> Fée, <i>Dicksonia coniifolia</i> Hook., <i>Dicksonia martiana</i> Klotzsch
Cibotiaceae	<i>Cibotium regale</i> Verschaff. & Lem.	<i>Cibotium guatemalense</i> Kuhn, <i>Cibotium wendlandii</i> Mett. ex Kuhn, <i>Dicksonia guatemalensis</i> (Kuhn) Baker, <i>Dicksonia regalis</i> (Verschaff. & Lem.) Baker, <i>Dicksonia wendlandii</i> (Mett. ex Kuhn) Baker
Dicksoniaceae	<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook.	<i>Balantium karstenianum</i> Klotzsch, <i>Balantium sellowianum</i> (Hook.) C. Presl, <i>Dicksonia ghiesbreghtii</i> Maxon, <i>Dicksonia gigantea</i> H. Karst., <i>Dicksonia karsteniana</i> (Klotzsch) H. Karst., <i>Dicksonia lobulata</i> Christ, <i>Dicksonia navarrensis</i> Christ, <i>Dicksonia sellowiana</i> var. <i>karsteniana</i> (Klotzsch) Sodiro, <i>Dicksonia spruceana</i> Kuhn
	<i>Lophosoria quadripinnata</i> (J.F. Gmel.) Chr.	<i>Alsophila bilineata</i> Sodiro, <i>Alsophila christii</i> Sodiro, <i>Alsophila pruinata</i> Kaulf. X Kunze, <i>Alsophila pruinata</i> var. <i>conspicua</i> Sodiro, <i>Alsophila pruinata</i> var. <i>tenuis</i> Christ, <i>Alsophila schaffneriana</i> Fée, <i>Cyathea discolor</i> Bory, <i>Cyathea quadripinnata</i> (J.F. Gmel.) Domin, <i>Cyathea schaffneriana</i> (Fée) Domin, <i>Lophosoria acaulis</i> Fée, <i>Lophosoria densa</i> Klotzsch, <i>Lophosoria discolor</i> C. Presl ex E. Fourn., <i>Lophosoria frigida</i> Klotzsch, <i>Lophosoria glauca</i> Kuhn, <i>Lophosoria glaucescens</i> Klotzsch, <i>Lophosoria polypodioides</i> C. Presl, <i>Lophosoria prostrata</i> Fée, <i>Lophosoria pruinata</i> C. Presl, <i>Lophosoria quadripinnata</i> var. <i>quadripinnata</i> , <i>Lophosoria schaffneriana</i> (Fée) E. Fourn., <i>Lophosoria warszewiczii</i> Klotzsch ex E. Fourn., <i>Polypodium cinereum</i> Cav., <i>Polypodium glaucum</i> Thunb. ex Houtt., <i>Polypodium quadripinnatum</i> J.F. Gmel., <i>Trichosorus densus</i> Liebm., <i>Trichosorus frigidus</i> Liebm., <i>Trichosorus glaucescens</i> Liebm., <i>Trichosorus glaucescens</i> var. <i>major</i> Liebm.
Cyatheaceae	<i>Alsophila salvinii</i> Hook	<i>Alsophila munchii</i> Christ, <i>Cyathea salvinii</i> (Hook.) Domin
	<i>Alsophila firma</i> (Baker) Conant	<i>Alsophila costalis</i> Christ, <i>Alsophila furcata</i> Christ, <i>Alsophila tenerifrons</i> Christ, <i>Cyathea arida</i> Christ, <i>Cyathea articulata</i> Fée, <i>Cyathea firma</i> (Baker) Domin, <i>Cyathea gemmifera</i> Christ, <i>Cyathea mexicana</i> Schldl. & Cham., <i>Cyathea patellaris</i> Christ, <i>Cyathea trejoi</i> Christ, <i>Hemitelia firma</i> Baker, <i>Nephelea mexicana</i> (Schldl. & Cham.) R.M. Tryon
	<i>Alsophila tryoniana</i> (Gastony) Conant	<i>Nephelea tryoniana</i> Gastony
	<i>Cnemidaria decurrens</i> (Liebm.) Tryon	<i>Cyathea decurrentiloba</i> Domin, <i>Cyathea elegantissima</i> (Fée) Domin, <i>Cyathea guatemalensis</i> (Maxon) Domin, <i>Cyathea liebmanna</i> Domin, <i>Cyathea lucida</i> (Fée) Domin, <i>Hemistegia decurrens</i> (Liebm.) E. Fourn., <i>Hemistegia elegantissima</i> Fée, <i>Hemistegia lucida</i> Fée, <i>Hemistegia mexicana</i> (Liebm.) E. Fourn., <i>Hemitelia decurrens</i> Liebm., <i>Hemitelia guatemalensis</i> Maxon, <i>Hemitelia lucida</i> (Fée) Maxon, <i>Hemitelia mexicana</i> Liebm.
	<i>Cnemidaria mutica</i> (Christ) R.M. Tryon	<i>Cnemidaria mutica</i> var. <i>mutica</i> , <i>Cyathea mutica</i> (Christ) Domin, <i>Cyathea pittieri</i> (Maxon) Domin, <i>Cyathea subglabra</i> (Underw. ex Maxon) Domin, <i>Hemitelia arachnoidea</i> Underw. ex Maxon, <i>Hemitelia horrida</i> var. <i>heterosora</i> Rosenst., <i>Hemitelia mutica</i> Christ, <i>Hemitelia pittieri</i> Maxon, <i>Hemitelia subglabra</i> Underw. ex Maxon

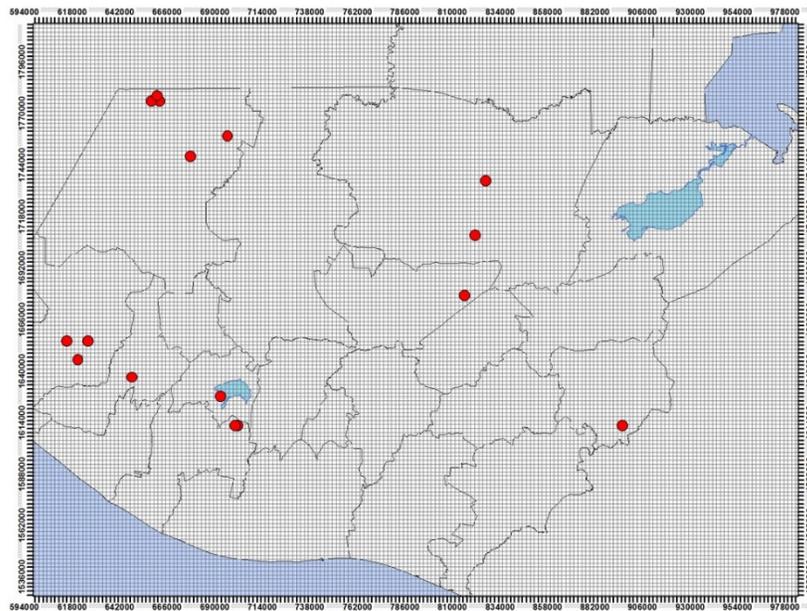
	<i>Cyathea fulva</i> (Mart. & Gal.) Fee	<i>Alsophila fulva</i> M. Martens & Galeotti, <i>Cyathea aurea</i> Klotzsch, <i>Cyathea conspersa</i> Christ, <i>Cyathea delicatula</i> Maxon, <i>Cyathea molliuscula</i> Domin, <i>Cyathea papyracea</i> Christ, <i>Cyathea underwoodii</i> Christ
	<i>Cyathea multiflora</i> J. E. Sm.	<i>Alsophila decussata</i> Christ, <i>Alsophila multiflora</i> (Sm.) C. Presl, <i>Cyathea alfonsiana</i> L.D. Gómez, <i>Cyathea austroamericana</i> Domin, <i>Cyathea hartii</i> (Baker) Domin, <i>Hemitelia denticulata</i> Hook., <i>Hemitelia hartii</i> Baker, <i>Hemitelia multiflora</i> (Sm.) Spreng., <i>Hemitelia multiflora</i> (Sm.) Desv., <i>Hemitelia nigricans</i> C. Presl, <i>Hemitelia obscura</i> Mett., <i>Hemitelia squarrosa</i> Rosenst.
	<i>Cyathea divergens</i> var. <i>tuerckheimii</i> (Maxon) R.M. Tryon	<i>Cyathea jurgensenii</i> E. Fourn., <i>Cyathea tuerckheimii</i> Maxon
	<i>Sphaeropteris horrida</i> (Liebm.) Tryon	<i>Cibotium horridum</i> Liebm., <i>Cyathea bourgaei</i> E. Fourn., <i>Cyathea munchii</i> Christ, <i>Cyathea princeps</i> E. Mayer
	<i>Cyathea myosuroides</i> (Liebm.) Domin	<i>Alsophila myosuroides</i> Liebm., <i>Sphaeropteris myosuroides</i> (Liebm.) R.M. Tryon
	<i>Cyathea bicrenata</i> Liebm.	<i>Alsophila bicrenata</i> (Liebm.) E. Fourn., <i>Alsophila ichtyolepis</i> Christ, <i>Alsophila ochroleuca</i> Christ, <i>Alsophila pansamalana</i> Maxon, <i>Alsophila scabriuscula</i> Maxon, <i>Alsophila stipularis</i> Christ, <i>Alsophila trichiata</i> Maxon, <i>Cyathea aphlebioides</i> Christ, <i>Cyathea stipularis</i> (Christ) Domin, <i>Cyathea trichiata</i> (Maxon) Domin, <i>Trichipteris bicrenata</i> (Liebm.) R.M. Tryon, <i>Trichipteris pansamalana</i> (Maxon) R.M. Tryon, <i>Trichipteris scabriuscula</i> (Maxon) R.M. Tryon, <i>Trichipteris stipularis</i> (Christ) R.M. Tryon, <i>Trichipteris trichiata</i> (Maxon) R.M. Tryon
	<i>Cyathea costaricensis</i> (Mett. ex Kuhn) Domin	<i>Hemitelia costaricensis</i> Mett. ex Kuhn, <i>Trichipteris costaricensis</i> (Mett. ex Kuhn) Barrington
	<i>Cyathea godmanii</i> (Hook.) Domin	No hay sinonimias registradas para este nombre
	<i>Cyathea microdonta</i> (Desv.) Domin	<i>Alsophila aculeata</i> J. Sm., <i>Alsophila ferox</i> C. Presl, <i>Alsophila microdonta</i> (Desv.) Desv., <i>Alsophila rufa</i> Fée, <i>Polypodium microdontum</i> Desv., <i>Trichipteris microdonta</i> (Desv.) R.M. Tryon
	<i>Cyathea schiedeana</i> (C. Presl) Domin	<i>Alsophila chnoodes</i> Christ, <i>Alsophila crassifolia</i> Christ, <i>Alsophila schiedeana</i> C. Presl, <i>Cyathea chnoodes</i> (Christ) Domin, <i>Trichipteris crassifolia</i> (Christ) Gastony, <i>Trichipteris schiedeana</i> (C. Presl) R.M. Tryon
	<i>Cyathea ursina</i> (Maxon) Lellinger	<i>Alsophila ursina</i> Maxon, <i>Trichipteris ursina</i> (Maxon) R.M. Tryon
Metaxyaceae	<i>Metaxya rostrata</i> (HBK.) Presl	<i>Alsophila rostrata</i> (Kunth) Mart., <i>Amphidesmium blechnoides</i> (Hook.) Klotzsch, <i>Amphidesmium rostratum</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) J. Sm., <i>Aspidium rostratum</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Kunth
Plagiogyriaceae	<i>Plagiogyria pectinata</i> (Liebm.) Lellinger	<i>Lomaria arguta</i> Fée, <i>Lomaria pectinata</i> Liebm., <i>Plagiogyria aequidentata</i> E. Fourn., <i>Plagiogyria arguta</i> (Fée) Copel., <i>Plagiogyria latifolia</i> Copel., <i>Plagiogyria truncata</i> Mickel & Beitel
	<i>Plagiogyria semicordata</i> (C. Presl) Christ	<i>Lomaria semicordata</i> (C. Presl.) Baker, <i>Lomaridium semicordatum</i> C. Presl, <i>Plagiogyria anisodonta</i> Copel., <i>Plagiogyria biserrata</i> Mett., <i>Plagiogyria costaricensis</i> Mett. ex Kuhn, <i>Plagiogyria denticulata</i> Copel., <i>Plagiogyria obtusa</i> Copel.

Fuente: (The Plant List, 2013).

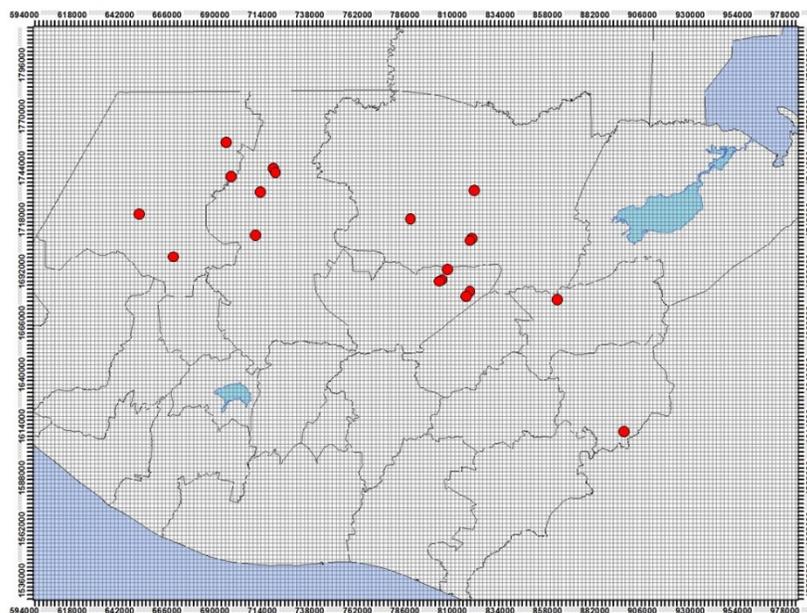
13.2. Anexo 2. Ficha utilizada para la clasificación de helechos arborescentes.

Ficha de Información por especie	
Nombre de la Especie (Científico)	
Especie endémica (Si o No): ____ (Si = Evaluación Mundial)	
Especie georeferenciada (Si o No): ____	
Imagen (fotografía o ilustración) de la especie (Si o No): ____	
(Resumen en inglés para especies Endémicas - Ficha completa)	
Breve resumen en inglés por ficha para especies no endémicas - justificación LR - énfasis en especies de interés económico)	
Taxonomía	
Nombre científico:	Taxonomía de acuerdo a la Lista Roja de la UICN http://www.iucnredlist.org/info/info_sources_quality#std_nom_fishes
Clase:	
Orden:	
Familia:	
Nombre(s) comunes:	Inglés (si lo hubiere) - Español
Autor de la especie:	
Sinónimo:	Si hubiere
Nota taxonómica:	Si hubiere
Evaluación de la Especie	
Categoría y criterio (UICN):	Si está en la base de datos de la UICN
Año de evaluación:	
Evaluador:	
Revisor:	
Justificación:	Razón por la cual la especie se encuentra incluida.
Historia:	Si la especie ha cambiado de categoría.
Clasificación	
Hábitat:	Clasificación UICN
Amenazas:	Clasificación UICN
Medidas de conservación necesarias:	Clasificación UICN (ser lo más específico posible)
Tendencia de la población:	Creciente - Decreciente - Estable - Desconocida
Distribución (por países):	
Documentación detallada (breve descripción para cada aspecto)	
Area de Distribución:	
Hábitat y ecología:	
Población:	
Amenazas:	
Medidas de conservación:	Llevadas a cabo al momento o sugeridas (legislación, áreas protegidas, planes de acción, etc.)
Usos:	Si lo hubiere
Fuentes de información	
Fuentes de información	Bibliografía utilizada para la elaboración de la Ficha y citada en la misma.

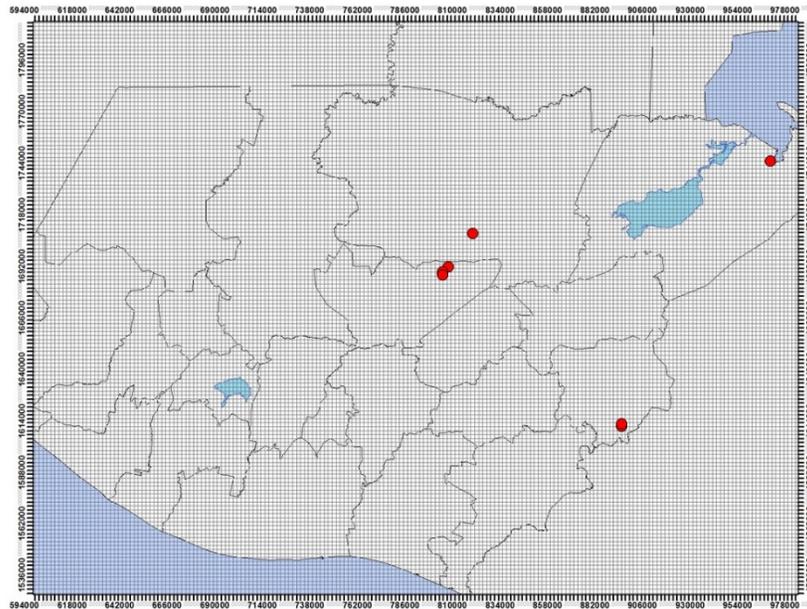
13.3. Anexo 3. Mapa de la ubicación de los registros de *Alsophila firma* (Baker) D. S. Conant en Guatemala.



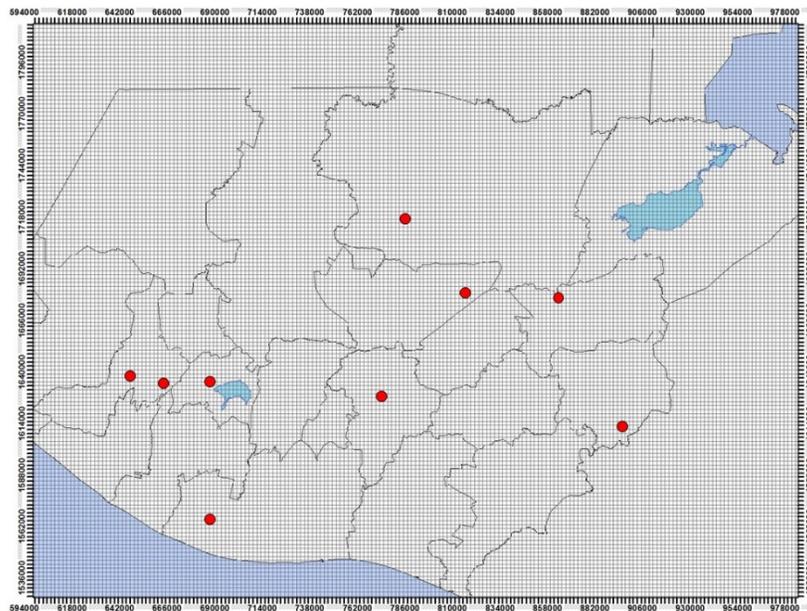
13.4. Anexo 4. Mapa de la ubicación de los registros de *Alsophila salvinii* Hook. en Guatemala.



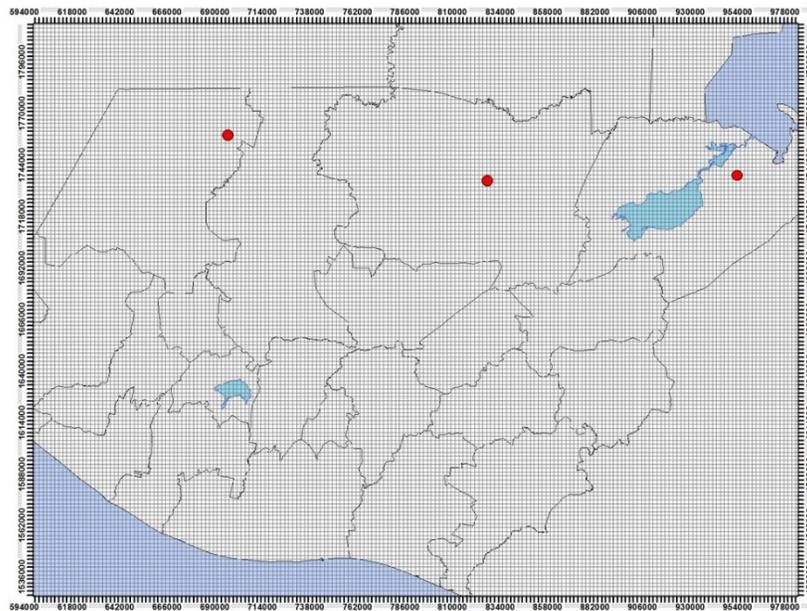
13.5. Anexo 5. Mapa de la ubicación de los registros de *Alsophila tryoniana* (Gastony) D.S. Conant en Guatemala.



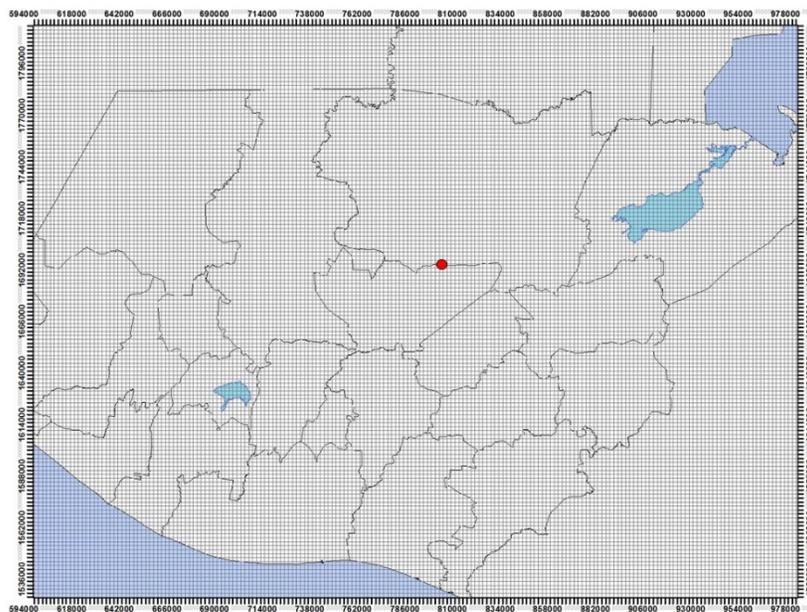
13.6. Anexo 6. Mapa de la ubicación de los registros de *Cibotium regale* Verschaff. & Lem. en Guatemala.



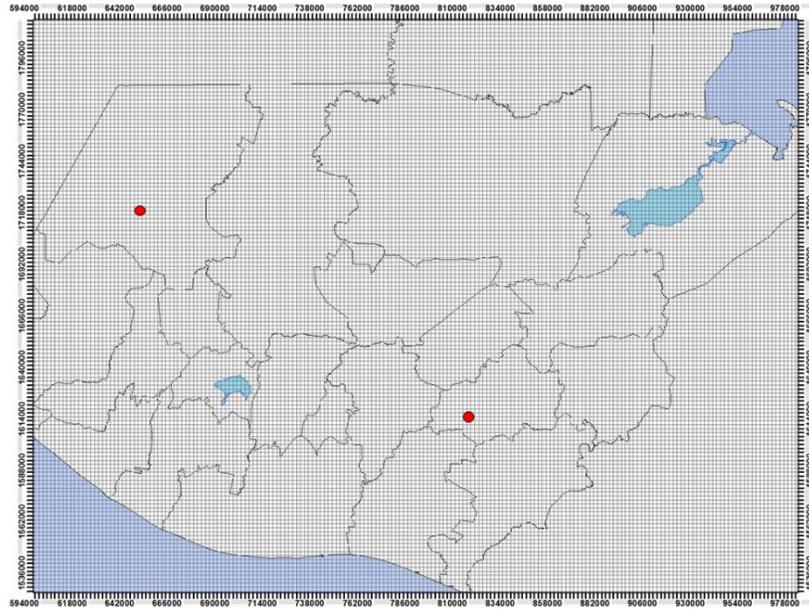
13.7. Anexo 7. Mapa de la ubicación de los registros de *Cnemidaria decurrens* (Liebm.) R.M. Tryon en Guatemala.



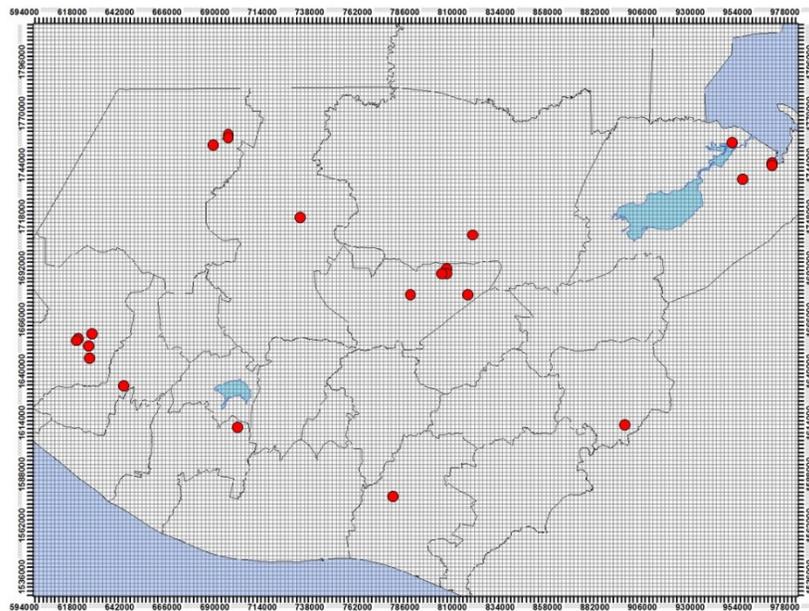
13.8. Anexo 8. Mapa de la ubicación de los registros de *Cnemidaria mutica* Christ en Guatemala.



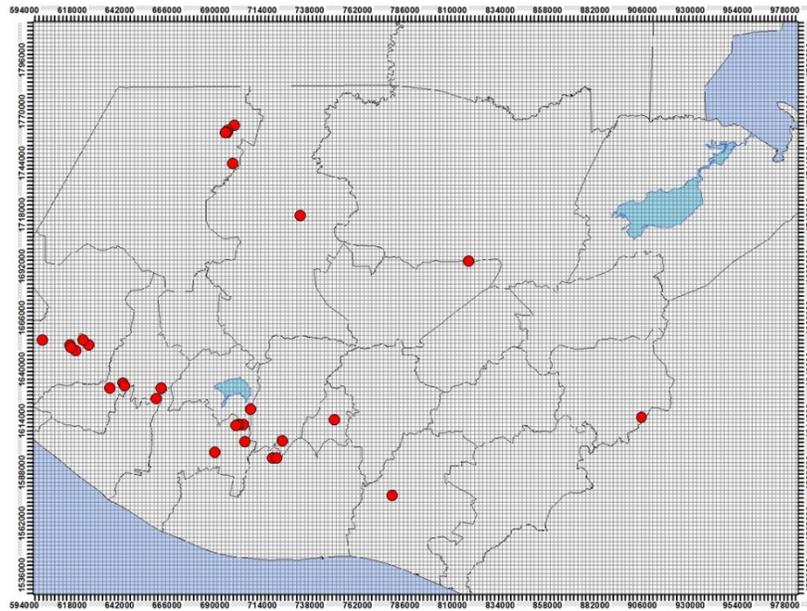
13.9. Anexo 9. Mapa de la ubicación de los registros de *Culcita conifolia* (Hook.) Maxon en Guatemala.



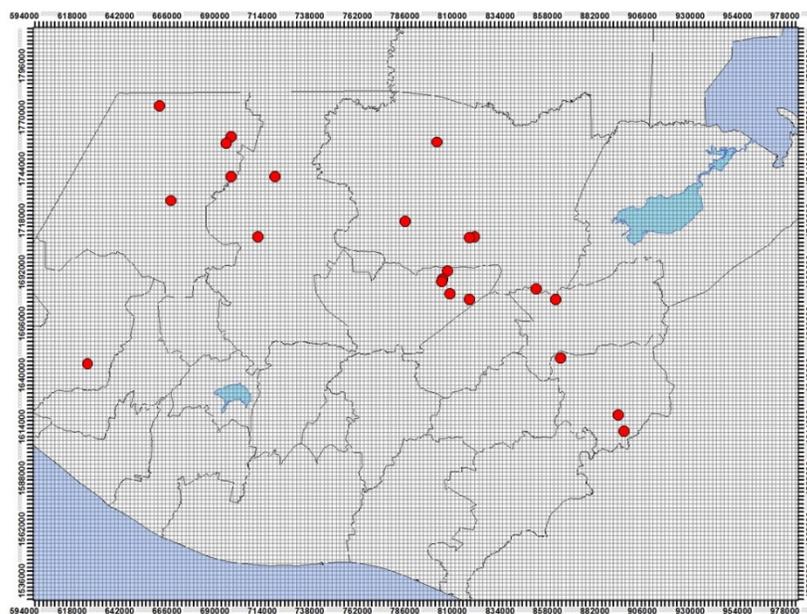
13.10. Anexo 10. Mapa de la ubicación de los registros de *Cyathea bicrenata* Liebm. en Guatemala.



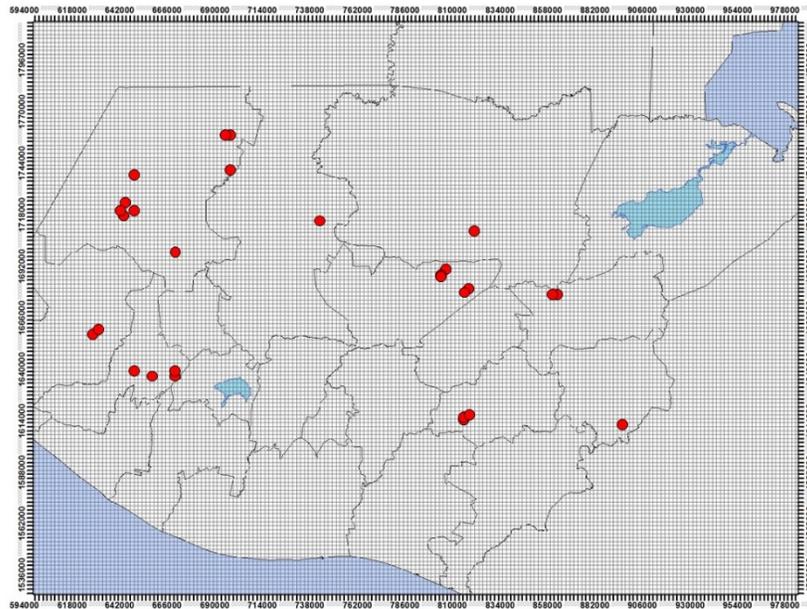
13.11. Anexo 11. Mapa de la ubicación de los registros de *Cyathea costaricensis* (Mett. ex Kuhn) Domin en Guatemala.



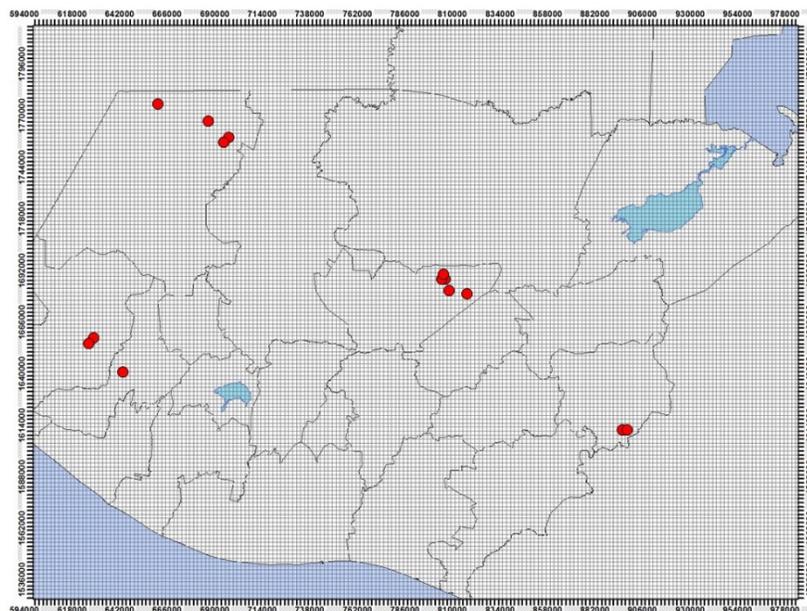
13.12. Anexo 12. Mapa de la ubicación de los registros de *Cyathea divergens* Kunze en Guatemala.



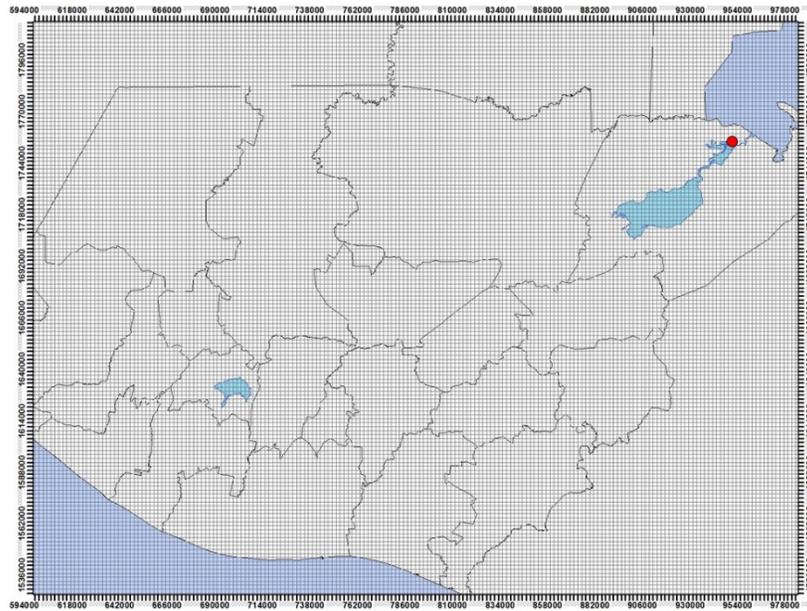
13.13. Anexo 13. Mapa de la ubicación de los registros de *Cyathea fulva* (M. Martens & Galeotti) Fée en Guatemala.



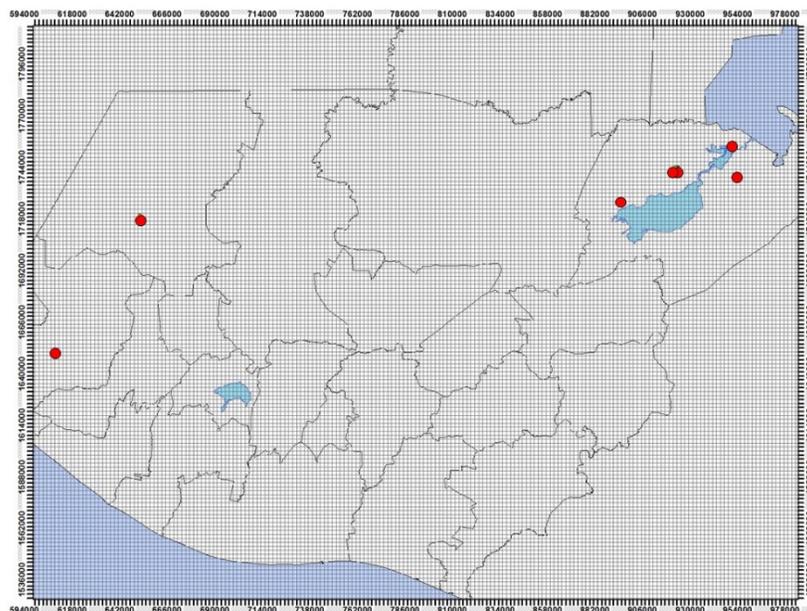
13.14. Anexo 14. Mapa de la ubicación de los registros de *Cyathea godmanii* (Hook.) Domin en Guatemala.



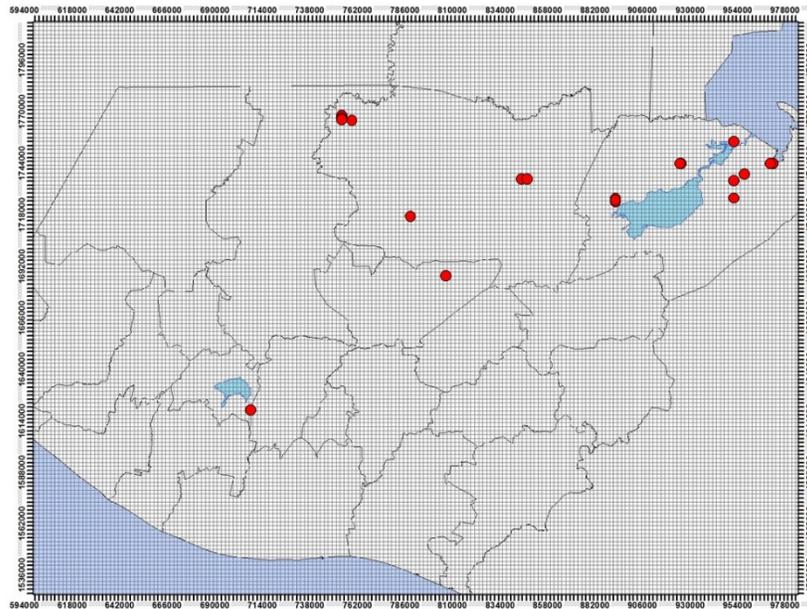
13.15. Anexo 15. Mapa de la ubicación de los registros de *Cyathea microdonta* (Desv.) Domin en Guatemala.



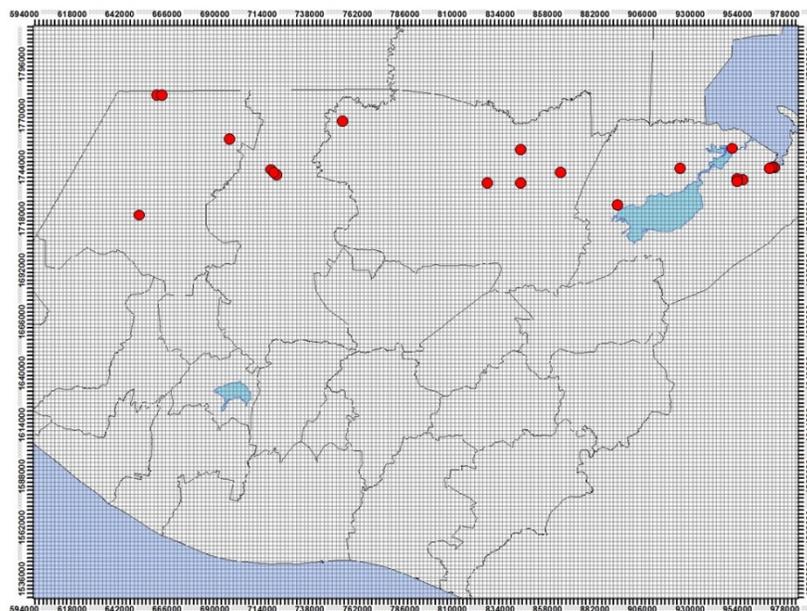
13.16. Anexo 16. Mapa de la ubicación de los registros de *Cyathea multiflora* Sm. en Guatemala.



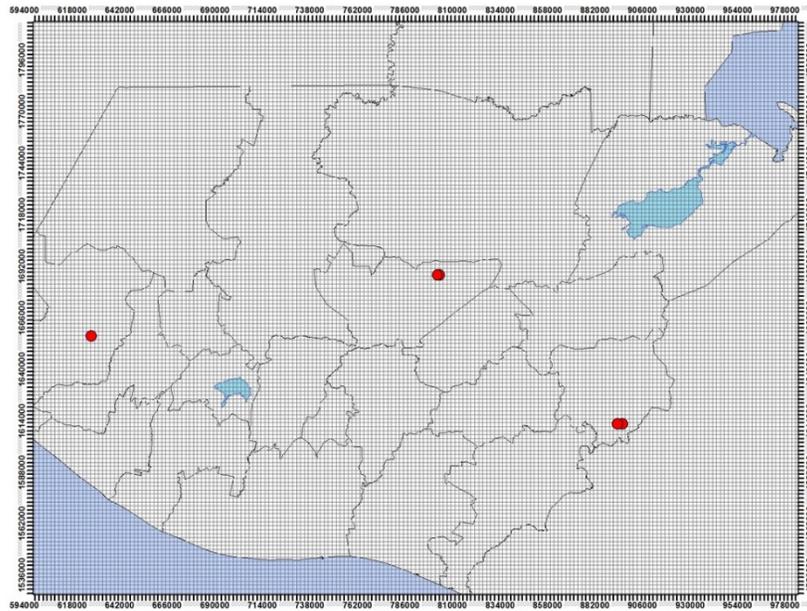
13.17. Anexo 17. Mapa de la ubicación de los registros de *Cyathea myosuroides* (Liebm.) Domin en Guatemala.



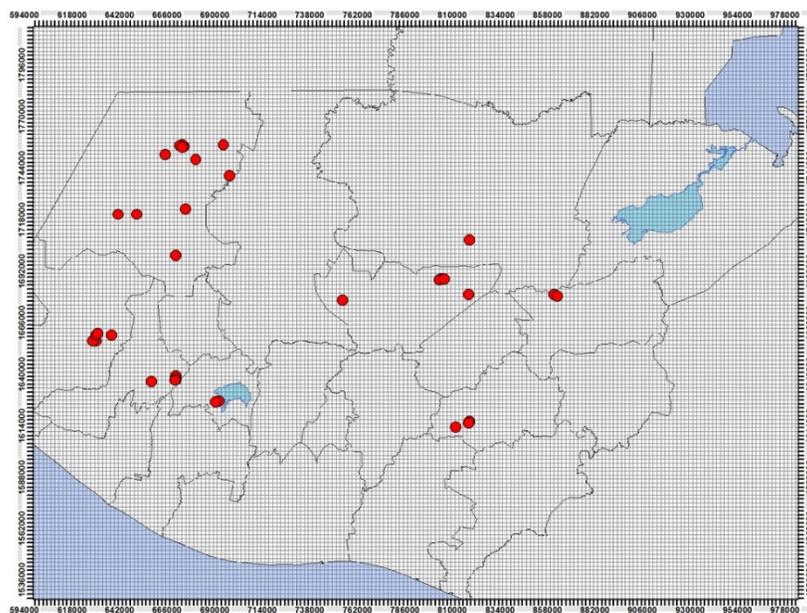
13.18. Anexo 18. Mapa de la ubicación de los registros de *Cyathea schiedeana* (C. Presl) Domin en Guatemala.



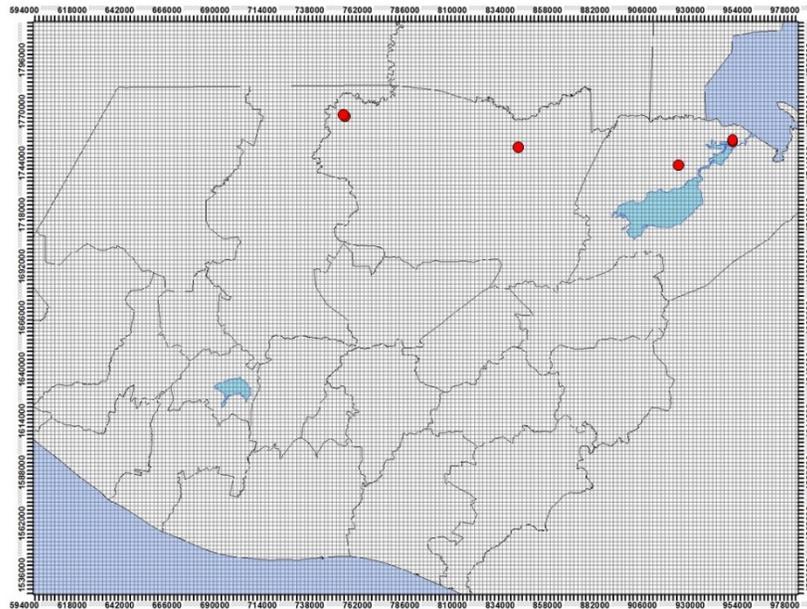
13.19. Anexo 19. Mapa de la ubicación de los registros de *Dicksonia sellowiana* Hook. en Guatemala.



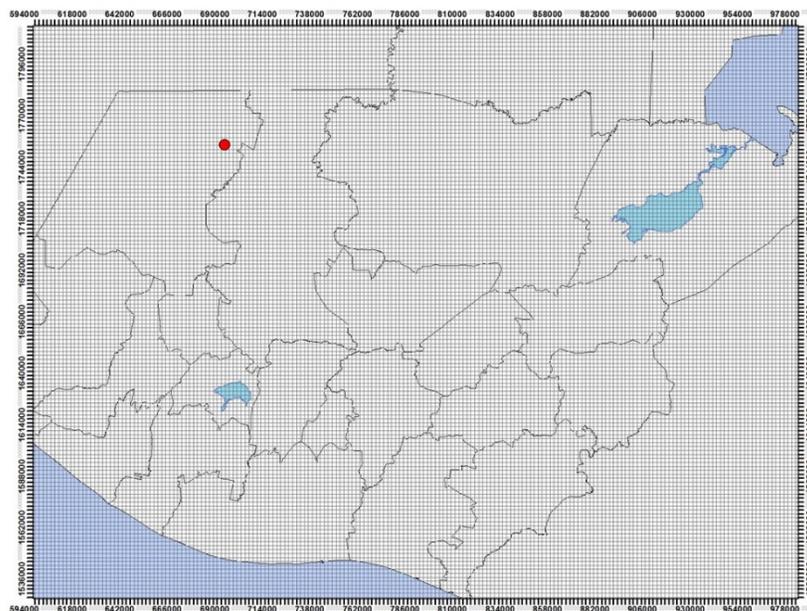
13.20. Anexo 20. Mapa de la ubicación de los registros de *Lophosoria quadripinnata* (J.F. Gmel.) C. Chr. en Guatemala.



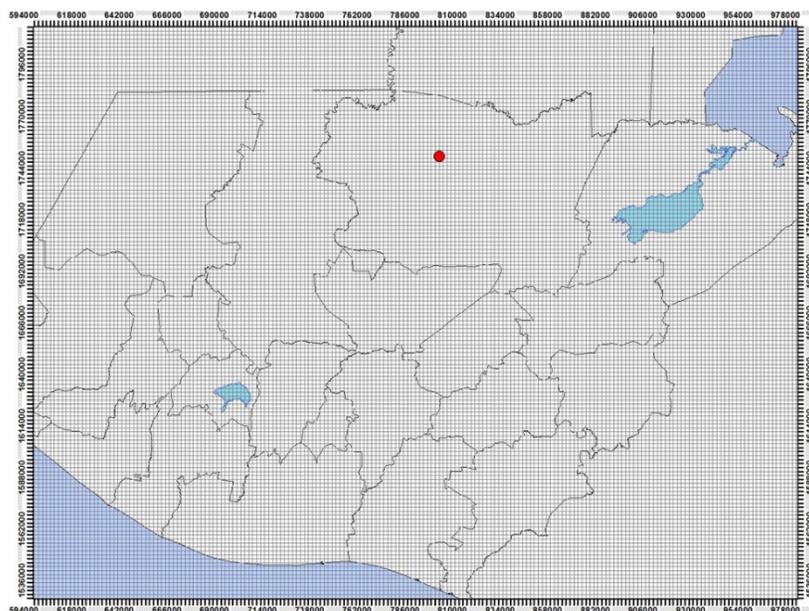
13.21. Anexo 21. Mapa de la ubicación de los registros de *Metaxya rostrata* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) C. Presl en Guatemala.



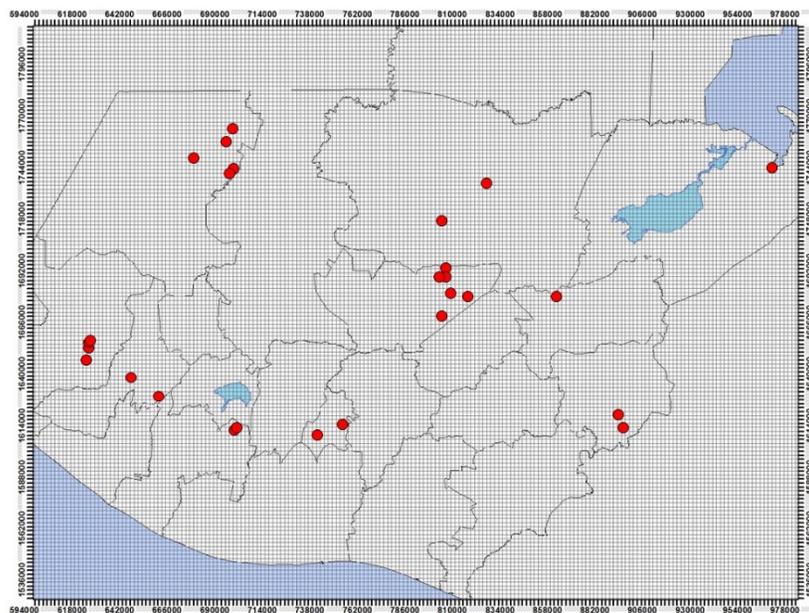
13.22. Anexo 22. Mapa de la ubicación de los registros de *Plagiogyria pectinata* (Liebm.) Lellinger en Guatemala.



13.23. Anexo 23. Mapa de la ubicación de los registros de *Plagiogyria semicordata* (C. Presl) Christ en Guatemala.



13.24. Anexo 24. Mapa de la ubicación de los registros de *Sphaeropteris horrida* (Liebm.) R. M. Tryon en Guatemala.



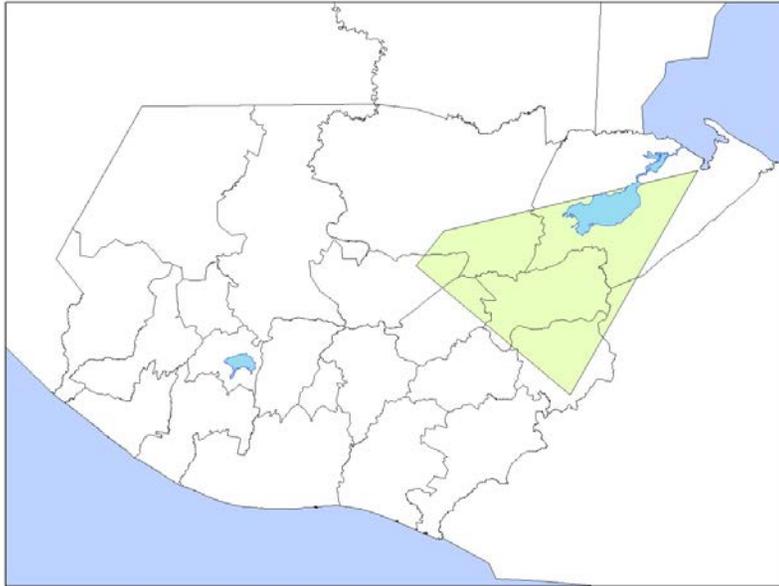
- 13.25. Anexo 25. Mapa que representa la Extensión de la Presencia (EP) de la especie *Alsophila firma* (Baker) D.S. Conant, en Guatemala.



- 13.26. Anexo 26. Mapa que representa la Extensión de la Presencia (EP) de la especie *Alsophila salvinii* Hook., en Guatemala.



- 13.27. Anexo 27. Mapa que representa la Extensión de la Presencia (EP) de la especie *Alsophila tryoniana* (Gastony) D.S. Conant, en Guatemala.



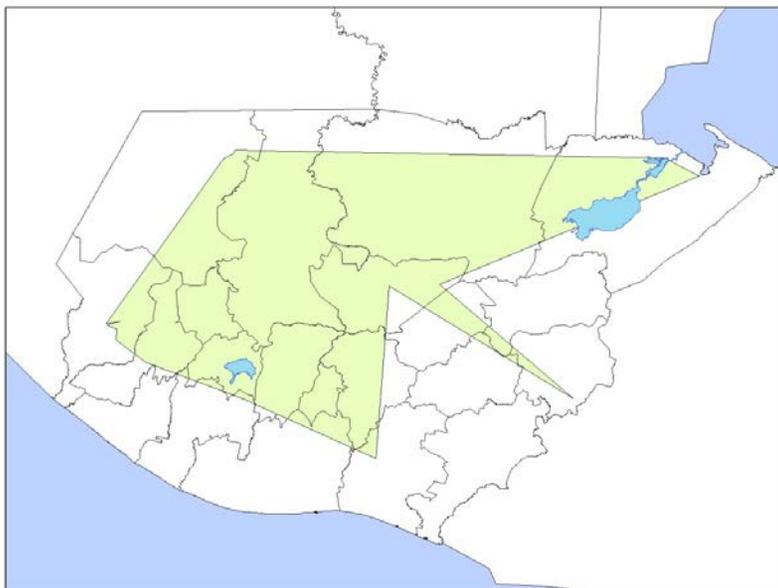
- 13.28. Anexo 28. Mapa que representa la Extensión de la Presencia (EP) de la especie *Cibotium regale* Verschaff. & Lem., en Guatemala.



- 13.29. Anexo 29. Mapa que representa la Extensión de la Presencia (EP) de la especie *Cnemidaria decurrens* (Liebm.) R.M. Tryon, en Guatemala.



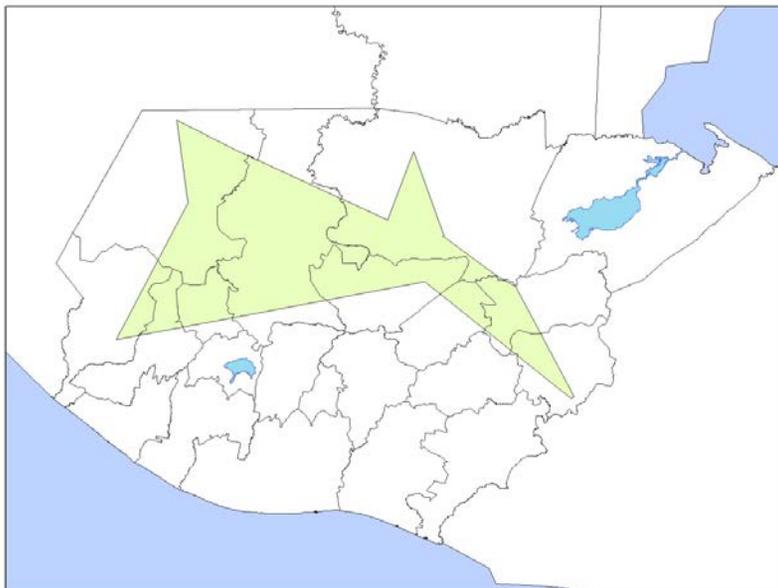
- 13.30. Anexo 30. Mapa que representa la Extensión de la Presencia (EP) de la especie *Cyathea bicrenata* Liebm., en Guatemala.



- 13.31. Anexo 31. Mapa que representa la Extensión de la Presencia (EP) de la especie *Cyathea costaricensis* (Mett. ex Kuhn) Domin, en Guatemala.



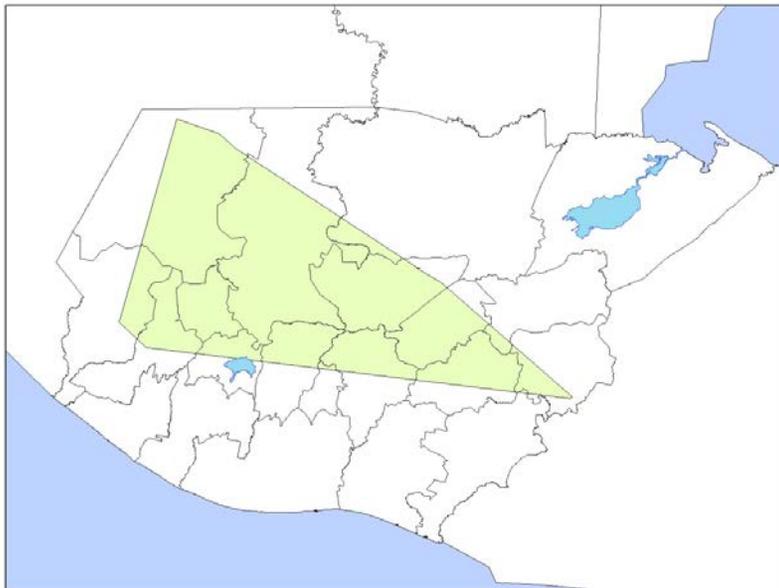
- 13.32. Anexo 32. Mapa que representa la Extensión de la Presencia (EP) de la especie *Cyathea divergens* Kunze, en Guatemala.



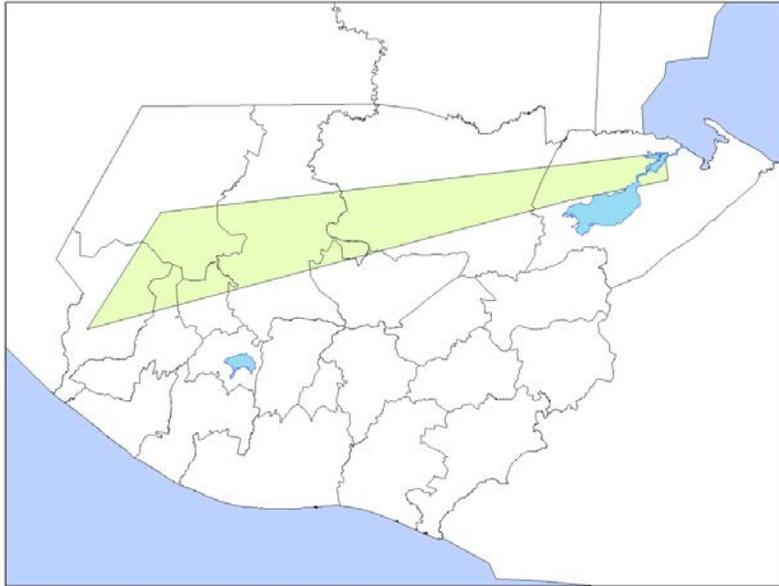
- 13.33. Anexo 33. Mapa que representa la Extensión de la Presencia (EP) de la especie *Cyathea fulva* (M. Martens & Galeotti) Fée, en Guatemala.



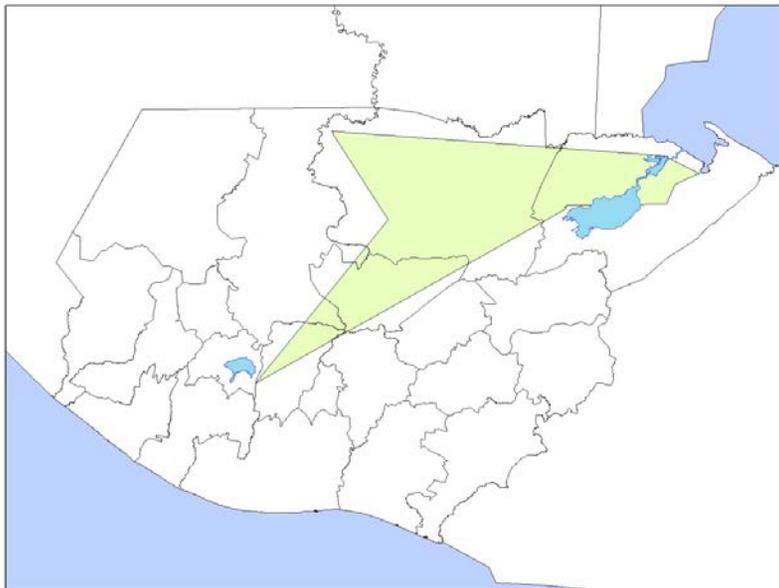
- 13.34. Anexo 34. Mapa que representa la Extensión de la Presencia (EP) de la especie *Cyathea godmanii* (Hook.) Domin, en Guatemala.



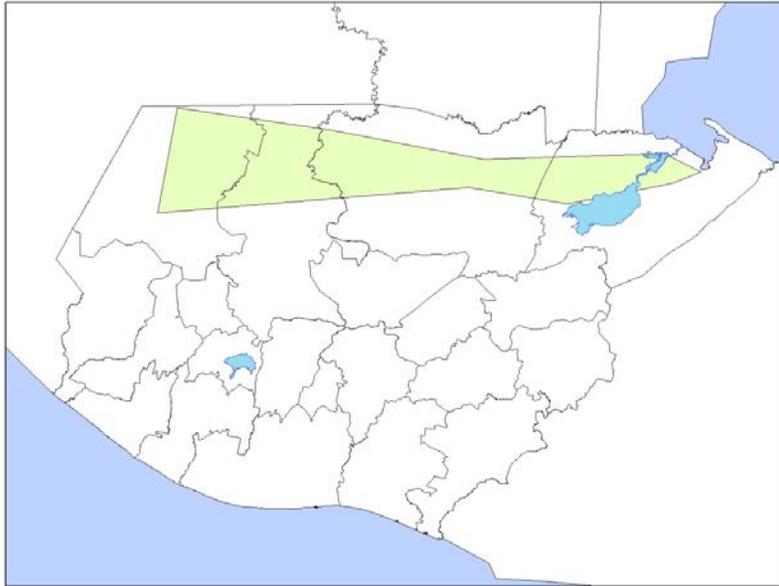
- 13.35. Anexo 35. Mapa que representa la Extensión de la Presencia (EP) de la especie *Cyathea multiflora* Sm., en Guatemala.



- 13.36. Anexo 36. Mapa que representa la Extensión de la Presencia (EP) de la especie *Cyathea myosuroides* (Liebm.) Domin, en Guatemala.



- 13.37. Anexo 37. Mapa que representa la Extensión de la Presencia (EP) de la especie *Cyathea schiedeana* (C. Presl) Domin, en Guatemala.



- 13.38. Figura 37. Mapa que representa la Extensión de la Presencia (EP) de la especie *Dicksonia sellowiana* Hook., en Guatemala.



- 13.39. Anexo 39. Mapa que representa la Extensión de la Presencia (EP) de la especie *Lophosoria quadripinnata* (J.F. Gmel.) C. Chr., en Guatemala.



- 13.40. Anexo 40. Mapa que representa la Extensión de la Presencia (EP) de la especie *Metaxya rostrata* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) C. Presl, en Guatemala.



13.41. Anexo 41. Mapa que representa la Extensión de la Presencia (EP) de la especie *Sphaeropteris horrida* (Liebm.) R.M. Tryon, en Guatemala.



13.42. Anexo 42. Ficha de información *Alsophila firma* (Baker) D.S. Conant utilizando los criterios de UICN para su evaluación.

Ficha de Información por especie

***Alsophila firma* (Baker) D.S. Conant**

Especie endémica (Si o No): No (Si = Evaluación Mundial)

Especie georeferenciada (Si o No): Si

Imagen (fotografía o ilustración) de la especie (Si o No): Si

(Resumen en inglés para especies endémicas - Ficha completa
Breve resumen en inglés por ficha para especies no endémicas - justificación LR - énfasis
en especies de interés económico)

Taxonomía

Nombre científico:	<i>Alsophila firma</i> (Baker) D.S. Conant
Clase:	Polypodiopsida
Orden:	Cyatheales
Familia:	Cyatheaceae
Nombre(s) común(es):	“Palma de montaña”, “chut”
Autor de la especie:	(Baker) D.S. Conant
Sinónimo:	<i>Alsophila costalis</i> Christ <i>Alsophila furcata</i> Christ <i>Alsophila tenerifrons</i> Christ <i>Cyathea arida</i> Christ <i>Cyathea firma</i> (Baker) Domin <i>Cyathea gemmifera</i> Christ <i>Cyathea mexicana</i> Schltld. & Cham. <i>Cyathea patellaris</i> Christ <i>Cyathea trejoi</i> Christ <i>Hemitelia firma</i> Baker <i>Nephelea mexicana</i> (Schltld. & Cham.) R.M. Tryon
Nota taxonómica:	-

Evaluación de la Especie

Categoría y criterio (UICN):	No
Año de evaluación:	N/A
Evaluador:	N/A
Revisor:	N/A
Justificación:	N/A
Historia:	N/A

Clasificación

Hábitat:	1.6 Subtropical Moist Montane Forest
Amenazas:	1.1.1.2. Small-holder farming; 1.1.2.1. Small-scale wood plantations; 1.1.3.1 Small-scale Non-timber plantations; 1.1.1.3. Agro-industry farming; 1.3.1. Mining; 1.3.3.3. Wood Clear-cutting; 1.4.2. Human settlement; 1.4.4. Transport-land; 1.4.6 Dams; 1.4.8. Power lines; 7.4. Wildfire.
Medidas de conservación necesarias:	3.2 Research on Population numbers and range, 3.4 Research on Habitat status. 3.9 Research on Trends/Monitoring; 4.1 Habitat Maintenance/Conservation, 4.2 Habitat restoration. 4.4 Protected Areas Establishment, Management and Expansion.
Tendencia de la población:	Desconocida
Distribución (por países):	México, Belice, Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica, S. Panamá, O. Ecuador

Documentación detallada (breve descripción para cada aspecto)

Area de distribución:	Localmente se distribuye en los bosques húmedos de Alta Verapaz; Baja Verapaz; en San José Nueva Frontera, Bendición de Dios en Nentón y Barillas en Huehuetenango; San Marcos; Suchitepéquez; Sololá; en la cadena Volcánica; en la Reserva de Biosfera Trifinio Fraternidad, ubicado en el municipio de Esquipulas, Chiquimula.
Hábitat y ecología:	Bosques húmedos, bosques de neblina, en cañadas, a lo largo de ríos, entre 600 y 1,800 msnm.
Población:	Desconocida
Amenazas:	Su principal amenaza es la sustitución del bosque natural para establecimiento de plantaciones agrícolas y forestales. Construcción de presas para hidroeléctricas, líneas de poder, carreteras, viviendas. Desarrollo de minería a cielo abierto. Los bosques donde se distribuyen podrían verse afectados por incendios forestales en época seca.
Medidas de conservación:	Especie clasificada en el listado de especies amenazadas de flora silvestre de Guatemala en la Categoría 2, como una especie de distribución

	restringida, con un aprovechamiento regulado a través de planes de manejo. Está clasificada en el apéndice II de CITES, donde se incluyen especies que no necesariamente están amenazadas con la extinción, pero en las que el comercio debe ser controlado para evitar un uso incompatible con su supervivencia. Conservación <i>in situ</i> en áreas protegidas.
Usos:	-

Fuentes de información

Fuentes de información	<p>Jiménez J. 2009. Diversidad de helechos (Monilophyta) en las áreas protegidas del Corredor del Bosque Nuboso, en Purulhá, Baja Verapaz. Universidad de San Carlos de Guatemala.</p> <p>Stolze R. 1981. Ferns and fern allies of Guatemala. Part II: Polypodiaceae. Fieldiana: Botany 6.</p> <p>Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 29 Mar 2013 <http://www.tropicos.org/Name/26608813></p> <p>Véliz M. y Vargas J. 2006. Helechos arborescentes de Guatemala. Primera edición. Guatemala: Herbario BIGU, USAC.</p>
------------------------	--

Evaluación propuesta para la Especie

Categoría y criterio (UICN):	Casi Amenazado (NT)
Año de evaluación:	2013
Evaluador:	Rosario Rodas Duarte
Revisor:	N/A
Justificación:	Con base en la evaluación del criterio B, se consiguió evidencia parcial, pero insuficiente para asignar a la especie a la categoría de vulnerable por su área de ocupación menor a 500 km ² y la posibilidad de disminución en el área de ocupación, el área de extensión y calidad del hábitat y en el número de localidades.
Historia:	N/A

13.43. Anexo 43. Ficha de información *Alsophila salvinii* Hook. utilizando los criterios de UICN para su evaluación.

Ficha de Información por especie

***Alsophila salvinii* Hook.**

Especie endémica (Si o No): No (Si = Evaluación Mundial)

Especie georeferenciada (Si o No): Si

Imagen (fotografía o ilustración) de la especie (Si o No): Si

(Resumen en inglés para especies endémicas - Ficha completa
Breve resumen en inglés por ficha para especies no endémicas - justificación LR - énfasis
en especies de interés económico)

Taxonomía

Nombre científico:	<i>Alsophila salvinii</i> Hook.
Clase:	Polypodiopsida
Orden:	Cyatheales
Familia:	Cyatheaceae
Nombre(s) común(es):	“Helecho negro”, “chut negro”, “chispón”
Autor de la especie:	Hook.
Sinónimo:	<i>Alsophila munchii</i> Christ <i>Cyathea salvinii</i> (Hook.) Domin
Nota taxonómica:	-

Evaluación de la Especie

Categoría y criterio (UICN):	No
Año de evaluación:	N/A
Evaluator:	N/A
Revisor:	N/A
Justificación:	N/A
Historia:	N/A

Clasificación

Hábitat:	1.9 Subtropica/Tropical Moist Montane
Amenazas:	1.1.1.2 Small-holder farming; 1.1.1.3. Agro-industry farming; 1.1.2.1 Small scale wood plantation; 1.1.3.1 Small scale Non-timber plantations; 1.3.1. Mining; 1.3.3.3. Wood Clear-cutting; 1.4.2 Human settlement; 1.4.4 Transport – land; 1.4.6 Dams; 1.4.8. Power lines; 7.4.

	Wildfire.
Medidas de conservación necesarias:	3.2 Research on Population numbers and range; 3.4 Research on Habitat status; 3.9. Research on trends/monitoring; 4.1 Habitat Maintenance/Conservation; 4.2 Habitat restoration; 4.4 Protected Areas Establishment, Management and Expansion.
Tendencia de la población:	Desconocida
Distribución (por países):	México, Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicaragua

Documentación detallada (breve descripción para cada aspecto)

Area de distribución:	En la Sierra de los Cuchumatanes, en el departamento de Huehuetenango en Barillas y San Pedro Soloma y Quiché; en el departamento de Alta Verapaz, en la Sierra de las Minas, Sierra de Chamá, Sierra de Yalihux, en Baja Verapaz y en la Reserva de Biósfera Trifinio Fraternidad en el departamento de Chiquimula.
Hábitat y ecología:	En barrancos y laderas de bosques de neblina.
Población:	Desconocida
Amenazas:	Esta especie se encuentra amenazada por la reducción de la cobertura boscosa en su área de distribución, para establecer plantaciones agrícolas y forestales, viviendas o carreteras, minería, construcción de presas para hidroeléctricas, líneas de poder. Los bosques donde se distribuyen se pueden ver amenazados por incendios forestales de fuego natural o provocado.
Medidas de conservación:	Esta especie está clasificada en el listado de especies amenazadas de flora silvestre de Guatemala en la Categoría 2, como una especie de distribución restringida, con un aprovechamiento regulado a través de planes de manejo. Está clasificada en el apéndice II de CITES, donde se incluyen especies que no necesariamente están amenazadas con la extinción, pero en las que el comercio debe de ser controlado para evitar un uso incompatible con su supervivencia. Conservación <i>in situ</i> en áreas protegidas.
Usos:	-

Fuentes de información

Fuentes de información	<p>Jiménez J. 2009. Diversidad de helechos (Monilophyta) en las áreas protegidas del Corredor del Bosque Nuboso, en Purulhá, Baja Verapaz. Universidad de San Carlos de Guatemala.</p> <p>Stolze, R. G. 1976. Ferns and fern allies of Guatemala, Part I. Fieldiana Botany , 39, 1-149. Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 29 Mar 2013 <http://www.tropicos.org/Name/26606996></p> <p>Véliz M. y Vargas J. 2006. Helechos arborescentes de Guatemala. Primera edición. Guatemala: Herbario BIGU, USAC.</p>
------------------------	--

Evaluación propuesta para la Especie

Categoría y criterio (UICN):	Casi Amenazado (NT)
Año de evaluación:	2012
Evaluador:	Rosario Rodas Duarte
Revisor:	N/A
Justificación:	Con base en la evaluación del criterio B, se consiguió evidencia parcial, pero insuficiente para asignar a la especie a la categoría de vulnerable por su área de ocupación menor a 500 km ² y la posibilidad de disminución en el área de ocupación, el área de extensión y calidad del hábitat y en el número de localidades.
Historia:	N/A

13.44. Anexo 44. Ficha de información *Alsophila tryoniana* (Gastony) D.S. Conant utilizando los criterios de UICN para su evaluación.

Ficha de Información por especie

***Alsophila tryoniana* (Gastony) D.S. Conant**

Especie endémica (Si o No): No (Si = Evaluación Mundial)

Especie georeferenciada (Si o No): Si

Imagen (fotografía o ilustración) de la especie (Si o No): Si

(Resumen en inglés para especies endémicas - Ficha completa
Breve resumen en inglés por ficha para especies no endémicas - justificación LR - énfasis
en especies de interés económico)

Taxonomía

Nombre científico:	<i>Alsophila tryoniana</i> (Gastony) D.S. Conant
Clase:	Polypodiopsida
Orden:	Cyatheales
Familia:	Cyatheaceae
Nombre(s) común(es):	“Chut”
Autor de la especie:	(Gastony) D.S. Conant
Sinónimo:	<i>Nephelea tryoniana</i> Gastony
Nota taxonómica:	-

Evaluación de la Especie

Categoría y criterio (UICN):	No
Año de evaluación:	N/A
Evaluador:	N/A
Revisor:	N/A
Justificación:	N/A
Historia:	N/A

Clasificación

Hábitat:	1.9 Subtropica/Tropical Moist Montane
Amenazas:	1.1.1.2 Small-holder farming, 1.1.1.3. Agro-industry farming, 1.1.2.1 Small scale wood plantation, 1.1.3.1 Small scale non timber plantations, 1.1.4.2. Small holder livestock, 1.3.1 Mining, 1.3.3.3. Wood Clear-cutting, 1.4.2 Human settlement, 1.4.4 Transport – land, 1.4.6 Dams, 1.4.8. Power lines, 3.4.1 Subsistence

	use/local trade, 3.4.2 Sub-national/national trade, 7.4. Wildfire.
Medidas de conservación necesarias:	1.1. Development and implementations of management plans, 1.3.3 Community Management- Livelihood alternatives, 3.2 Research on Population numbers and range, 3.4 Research on Habitat status, 3.9. Research on Trends/monitoring, 4.1 Habitat Maintenance/Conservation, 4.2 Habitat restoration. 4.4 Protected Areas Establishment, Management and Expansion, 5.3.1 Harvest Management.
Tendencia de la población:	Desconocida
Distribución (por países):	México, Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicaragua

Documentación detallada (breve descripción para cada aspecto)

Area de distribución:	Se distribuye localmente en los departamentos de Alta Verapaz, Baja Verapaz, Zacapa (Sierra de las Minas), Cerro San Gil en Izabal, y en la Reserva de Biósfera Trifinio Fraternidad en el departamento de Chiquimula.
Hábitat y ecología:	Bosques húmedos montanos, mixtos, de <i>Pinus</i> , bosques de neblina, bosques caducifolios con <i>Liquidambar</i> .
Población:	Desconocida
Amenazas:	Esta especie esta directamente amenazada por su extracción desde los bosques para la fabricación de artesanías. Una amenaza indirecta es la reducción de la cobertura boscosa en su área de distribución, para establecer plantaciones agrícolas y forestales, viviendas, carreteras, represas, líneas de poder, establecimiento de minería y por incendios forestales.
Medidas de conservación:	Esta especie está clasificada en el listado de especies amenazadas de flora silvestre de Guatemala en la Categoría 2, como una especie de distribución restringida, con un aprovechamiento regulado a través de planes de manejo. Está clasificada en el apéndice II de CITES, donde se incluyen especies que no necesariamente están amenazadas con la extinción, pero en las que el comercio debe de ser controlado para evitar un uso incompatible

	con su supervivencia. Conservación <i>in situ</i> en áreas protegidas.
Usos:	Sus abundantes raíces son utilizadas para la elaboración de macetas.

Fuentes de información

Fuentes de información	Véliz M. y Vargas J. 2006. Helechos arborescentes de Guatemala. Primera edición. Guatemala: Herbario BIGU, USAC. Stolze, R. G. 1976. Ferns and fern allies of Guatemala, Part I. Fieldiana Botany , 39, 1-149. Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 22 Jul 2013 < http://www.tropicos.org/Name/26616736 >
------------------------	---

Evaluación propuesta para la Especie

Categoría y criterio (UICN):	Vulnerable (VU)
Año de evaluación:	2013
Evaluador:	Rosario Rodas Duarte
Revisor:	N/A
Justificación:	Con base en la evaluación del criterio B, se consiguió evidencia parcial para asignar a la especie a la categoría de vulnerable por su extensión de la presencia menor de 20,000 km ² , área de ocupación menor a 500 km ² y la posibilidad de disminución en el área de ocupación, el área de extensión y calidad del hábitat y en el número de localidades.
Historia:	N/A

13.45. Anexo 45. Ficha de información *Cibotium regale* Verschaff. & Lem. utilizando los criterios de UICN para su evaluación.

Ficha de Información por especie

***Cibotium regale* Verschaff. & Lem.**

Especie endémica (Si o No): No (Si = Evaluación Mundial)

Especie georeferenciada (Si o No): Si

Imagen (fotografía o ilustración) de la especie (Si o No): Si

(Resumen en inglés para especies endémicas - Ficha completa
Breve resumen en inglés por ficha para especies no endémicas - justificación LR - énfasis
en especies de interés económico)

Taxonomía

Nombre científico:	<i>Cibotium regale</i> Verschaff. & Lem.
Clase:	Polypodiopsida
Orden:	Cyatheales
Familia:	Cibotiaceae
Nombre(s) común(es):	-
Autor de la especie:	Verschaff. & Lem.
Sinónimo:	<i>Cibotium guatemalense</i> Kuhn <i>Cibotium wendlandii</i> Mett. ex Kuhn <i>Dicksonia guatemalensis</i> (Kuhn) Baker <i>Dicksonia regalis</i> (Verschaff. & Lem.) Baker <i>Dicksonia wendlandii</i> (Mett. ex Kuhn) Baker
Nota taxonómica:	-

Evaluación de la Especie

Categoría y criterio (UICN):	No
Año de evaluación:	N/A
Evaluador:	N/A
Revisor:	N/A
Justificación:	N/A
Historia:	N/A

Clasificación

Hábitat:	1.9 Subtropical/Tropical Moist Montane
Amenazas:	1.1.1.2 Small-holder farming, 1.1.1.3. Agro-industry farming, 1.1.2.1 Small scale wood plantation, 1.1.3.1 Small scale non timber

	plantations, 1.3.1 Mining, 1.3.3.3. Wood Clear-cutting; 1.4.2 Human settlement, 1.4.4 Transport – land, 1.4.6 Dams; 1.4.8. Power lines; 3.4.1 Materials for subsistence use/local trade, 3.4.2 Sub-national/national trade; 7.4. Wildfire.
Medidas de conservación necesarias:	1.1. Development and implementations of management plans, 1.3.3 Community Management- Livelihood alternatives, 3.2 Research on Population numbers and range, 3.4 Research on Habitat status, 3.9. Research on Trends/monitoring, 4.1 Habitat Maintenance/Conservation, 4.2 Habitat restoration. 4.4 Protected Areas Establishment, Management and Expansion, 5.3.1 Harvest Management.
Tendencia de la población:	Desconocida
Distribución (por países):	México, Guatemala, Honduras, El Salvador.

Documentación detallada (breve descripción para cada aspecto)

Area de distribución:	Se distribuye localmente los departamentos de San Marcos, Quetzaltenango, Sololá, Guatemala. En la Sierra de las Minas en Zacapa, Baja Verapaz, Alta Verapaz en la Sierra de Chamá, y Reserva de Biósfera Trifinio Fraternidad en Chiquimula.
Hábitat y ecología:	Bosques montanos húmedos, en barrancos y laderas boscosas.
Población:	Desconocida
Amenazas:	Esta especie esta directamente amenazada por su extracción desde los bosques para ser vendida como planta ornamental. Una amenaza indirecta es la reducción de la cobertura boscosa en su área de distribución, para establecer plantaciones agrícolas y forestales, viviendas, carreteras, represas, líneas de poder, establecimiento de minería y por incendios forestales.
Medidas de conservación:	Esta especie está clasificada en el listado de especies amenazadas de flora silvestre de Guatemala en la Categoría 2, como una especie de distribución restringida, con un aprovechamiento regulado a través de planes de manejo. Está clasificada en el apéndice II de CITES, donde se incluyen especies que no necesariamente están amenazadas con la

	extinción, pero en las que el comercio debe de ser controlado para evitar un uso incompatible con su supervivencia. Conservación <i>in situ</i> en áreas protegidas.
Usos:	Utilizada como planta ornamentalmente.

Fuentes de información

Fuentes de información	Véliz M. y Vargas J. 2006. Helechos arborescentes de Guatemala. Primera edición. Guatemala: Herbario BIGU, USAC. Stolze, R. G. 1976. Ferns and fern allies of Guatemala, Part I. Fieldiana Botany , 39, 1-149. Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 29 Mar 2013 < http://www.tropicos.org/Name/26607094 >
------------------------	--

Evaluación propuesta para la Especie

Categoría y criterio (UICN):	Vulnerable (VU)
Año de evaluación:	2012
Evaluador:	Rosario Rodas Duarte
Revisor:	N/A
Justificación:	Con base en la evaluación del criterio B, se consiguió evidencia parcial para asignar a la especie a la categoría de vulnerable por su área de ocupación menor a 500 km ² y la posibilidad de disminución en el área de ocupación, el área de extensión y calidad del hábitat y en el número de localidades.
Historia:	N/A

13.46. Anexo 46. Ficha de información *Cnemidaria decurrens* (Liebm.) R.M. Tryon utilizando los criterios de UICN para su evaluación.

Ficha de Información por especie

***Cnemidaria decurrens* (Liebm.) R.M. Tryon**

Especie endémica (Si o No): No (Si = Evaluación Mundial)

Especie georeferenciada (Si o No): Si

Imagen (fotografía o ilustración) de la especie (Si o No): Si

(Resumen en inglés para especies endémicas - Ficha completa
Breve resumen en inglés por ficha para especies no endémicas - justificación LR - énfasis
en especies de interés económico)

Taxonomía

Nombre científico:	<i>Cnemidaria decurrens</i> (Liebm.) R.M. Tryon
Clase:	Polypodiopsida
Orden:	Cyatheales
Familia:	Cyatheaceae
Nombre(s) comunes:	-
Autor de la especie:	(Liebm.) R.M. Tryon
Sinónimo:	<i>Cyathea guatemalensis</i> (Maxon) Domin <i>Hemistegia decurrens</i> (Liebm.) E. Fourn. <i>Hemitelia decurrens</i> Liebm. <i>Hemitelia guatemalensis</i> Maxon
Nota taxonómica:	-

Evaluación de la Especie

Categoría y criterio (UICN):	No
Año de evaluación:	N/A
Evaluador:	N/A
Revisor:	N/A
Justificación:	N/A
Historia:	N/A

Clasificación

Hábitat:	1.9 Subtropical/Tropical Moist Montane
Amenazas:	1.1.1.2. Small-holder farming, 1.1.1.3. Agro-industry farming, 1.1.2.1. Small-scale wood plantations; 1.1.3.1. Small-scale Non-timber plantations; 1.1.4.2. Small-holder Livestock;

	1.3.1. Mining; 1.3.3.3. Wood Clear-cutting; 1.4.2. Human settlement; 1.4.4. Transport – land; 1.4.6. Dams; 1.4.8. Power lines; 7.4. Wildfire.
Medidas de conservación necesarias:	3.2. Research on Population numbers and range; 3.4 Research on Habitat status; 3.9. Research on Trends/monitoring; 4.1 Habitat Maintenance/Conservation, 4.2 Habitat restoration. 4.4 Protected Areas Establishment, Management and Expansion.
Tendencia de la población:	Desconocida
Distribución (por países):	México, Guatemala, Honduras.

Documentación detallada (breve descripción para cada aspecto)

Area de distribución:	Se distribuye localmente en los municipios de Campur y Carchá en Alta Verapaz, Malpais en el municipio de Barillas en Huehuetenango, Cerro San Gil en Izabal.
Hábitat y ecología:	En pendientes boscosas, lugares muy húmedos cerca de riachuelos de bosques húmedos de tierras bajas.
Población:	Desconocida
Amenazas:	Esta especie está amenazada indirectamente por la reducción de la cobertura boscosa en su área de distribución, para establecer plantaciones agrícolas y forestales, potreros para la crianza de ganado, construcción de viviendas, carreteras, presas, líneas eléctricas. Desarrollo de minería a cielo abierto. Los bosques donde se distribuyen podrían verse afectados por incendios forestales en época seca.
Medidas de conservación:	Esta especie está clasificada en el listado de especies amenazadas de flora silvestre de Guatemala en la Categoría 2, como una especie de distribución restringida, con un aprovechamiento regulado a través de planes de manejo. Está clasificada en el apéndice II de CITES, donde se incluyen especies que no necesariamente están amenazadas con la extinción, pero en las que el comercio debe de ser controlado para evitar un uso incompatible con su supervivencia. Conservación <i>in situ</i> en áreas protegidas.
Usos:	-

Fuentes de información

Fuentes de información	Véliz M. y Vargas J. 2006. Helechos arborescentes de Guatemala. Primera edición. Guatemala: Herbario BIGU, USAC. Stolze, R. G. 1976. Ferns and fern allies of Guatemala, Part I. Fieldiana Botany , 39, 1-149. Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 29 Mar 2013 < http://www.tropicos.org/Name/26607096 >
------------------------	--

Evaluación propuesta para la Especie

Categoría y criterio (UICN):	En Peligro (EP)
Año de evaluación:	2013
Evaluador:	Rosario Rodas Duarte
Revisor:	N/A
Justificación:	Con base en la evaluación del criterio B, se consiguió evidencia suficiente para asignar a la especie a la categoría de En peligro por su extensión de la presencia menor a 5,000 km ² y área de ocupación menor a 500 km ² y la posibilidad de disminución en el área de ocupación, el área de extensión y calidad del hábitat y en el número de localidades.
Historia:	N/A

13.47. Anexo 47. Ficha de información *Cnemidaria mutica var. mutica* (Christ)

R.M. Tryon utilizando los criterios de UICN para su evaluación.

Ficha de Información por especie

***Cnemidaria mutica var. mutica* (Christ) R.M. Tryon**

Especie endémica (Si o No): No (Si = Evaluación Mundial)

Especie georeferenciada (Si o No): Si

Imagen (fotografía o ilustración) de la especie (Si o No): Si

(Resumen en inglés para especies endémicas - Ficha completa
Breve resumen en inglés por ficha para especies no endémicas - justificación LR - énfasis
en especies de interés económico)

Taxonomía

Nombre científico:	<i>Cnemidaria mutica var. mutica</i> (Christ) R.M. Tryon
Clase:	Polypodiopsida
Orden:	Cyatheales
Familia:	Cyatheaceae
Nombre(s) común(es):	-
Autor de la especie:	(Christ) R.M. Tryon
Sinónimo:	<i>Cyathea pittieri</i> (Maxon) Domin <i>Cyathea subglabra</i> (Underw. ex Maxon) Domin <i>Hemitelia arachnoidea</i> Underw. ex Maxon <i>Hemitelia horrida var. heterosora</i> Rosenst. <i>Hemitelia pittieri</i> Maxon <i>Hemitelia subglabra</i> Underw. ex Maxon
Nota taxonómica:	-

Evaluación de la Especie

Categoría y criterio (UICN):	No
Año de evaluación:	N/A
Evaluador:	N/A
Revisor:	N/A
Justificación:	N/A
Historia:	N/A

Clasificación

Hábitat:	1.9 Subtropical/Tropical Moist Montane
Amenazas:	1.1.1.2. Small-holder farming, 1.1.1.3. Agro-

	industry farming, 1.1.2.1. Small-scale wood plantations; 1.1.3.1. Small-scale Non-timber plantations; 1.1.4.2. Small-holder Livestock; 1.3.1. Mining; 1.3.3.3. Wood Clear-cutting; 1.4.2. Human settlement; 1.4.4. Transport – land; 1.4.6. Dams; 1.4.8. Power lines; 7.4. Wildfire.
Medidas de conservación necesarias:	3.2. Research on Population numbers and range; 3.4 Research on Habitat status; 3.9. Research on Trends/monitoring; 4.1 Habitat Maintenance/Conservation, 4.2 Habitat restoration. 4.4 Protected Areas Establishment, Management and Expansion.
Tendencia de la población:	Desconocida
Distribución (por países):	Guatemala, Costa Rica, Panamá.

Documentación detallada (breve descripción para cada aspecto)

Area de distribución:	Se distribuye localmente en el municipio de Purulha, en Baja Verapaz.
Hábitat y ecología:	En bosques primarios, perturbados, en pendientes pronunciadas.
Población:	Desconocida
Amenazas:	Esta especie está amenazada indirectamente por la reducción de la cobertura boscosa en su área de distribución, para establecer plantaciones agrícolas y forestales, potreros para la crianza de ganado, construcción de viviendas, carreteras, presas, líneas eléctricas. Desarrollo de minería a cielo abierto. Los bosques donde se distribuyen podrían verse afectados por incendios forestales en época seca.
Medidas de conservación:	Esta especie está clasificada en el listado de especies amenazadas de flora silvestre de Guatemala en la Categoría 2, como una especie de distribución restringida, con un aprovechamiento regulado a través de planes de manejo. Está clasificada en el apéndice II de CITES, donde se incluyen especies que no necesariamente están amenazadas con la extinción, pero en las que el comercio debe de ser controlado para evitar un uso incompatible con su supervivencia. Conservación <i>in situ</i> en áreas protegidas.
Usos:	-

Fuentes de información

Fuentes de información	Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 03 Sep 2013 http://www.tropicos.org/Specimen/1075175 Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 03 Sep 2013 http://www.tropicos.org/Name/26614833
------------------------	---

Evaluación propuesta para la Especie

Categoría y criterio (UICN):	En Peligro (EP)
Año de evaluación:	2013
Evaluador:	Rosario Rodas Duarte
Revisor:	N/A
Justificación:	Con base en la evaluación del criterio B, se consiguió evidencia suficiente para asignar a la especie a la categoría de En peligro por su extensión de la presencia menor a 5,000 km ² y área de ocupación menor a 500 km ² y la posibilidad de disminución en el área de ocupación, el área de extensión y calidad del hábitat y en el número de localidades.
Historia:	N/A

13.48. Anexo 48. Ficha de información *Culcita coniifolia* (Hook.) Maxon utilizando los criterios de UICN para su evaluación.

Ficha de Información por especie

***Culcita coniifolia* (Hook.) Maxon**

Especie endémica (Si o No): No (Si = Evaluación Mundial)

Especie georeferenciada (Si o No): Si

Imagen (fotografía o ilustración) de la especie (Si o No): Si

(Resumen en inglés para especies endémicas - Ficha completa
Breve resumen en inglés por ficha para especies no endémicas - justificación LR - énfasis
en especies de interés económico)

Taxonomía

Nombre científico:	<i>Culcita coniifolia</i> (Hook.) Maxon
Clase:	Polypodiopsida
Orden:	Cyatheales
Familia:	Culcitaceae
Nombre(s) común(es):	-
Autor de la especie:	(Hook.) Maxon
Sinónimo:	<i>Balantium coniifolium</i> (Hook.) J. Sm. <i>Balantium martianum</i> (Klotzsch) Fée <i>Culcita schlimensis</i> Fée <i>Dicksonia coniifolia</i> Hook. <i>Dicksonia martiana</i> Klotzsch
Nota taxonómica:	-

Evaluación de la Especie

Categoría y criterio (UICN):	No
Año de evaluación:	N/A
Evaluador:	N/A
Revisor:	N/A
Justificación:	N/A
Historia:	N/A

Clasificación

Hábitat:	1.9 Subtropica/Tropical Moist Montane
Amenazas:	1.1.1.2 Small-holder farming, 1.1.2.1 Small scale wood plantation, 1.1.3.1 Small scale non timber plantations, 1.3.1 Mining, 1.3.3.3. Clear-cutting,

	1.4.2 Human settlement, 1.4.4 Transport – land, 1.4.6 Dams, 1.4.8. Power lines, 7.4. Wildfire.
Medidas de conservación necesarias:	3.2 Research on Population numbers and range, 3.4 Research on Habitat status, 3.9. Research on Trends/monitoring, 4.1 Habitat Maintenance/Conservation, 4.2 Habitat restoration. 4.4 Protected Areas Establishment, Management and Expansion.
Tendencia de la población:	Desconocida
Distribución (por países):	México, Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica, Panamá.

Documentación detallada (breve descripción para cada aspecto)

Area de distribución:	Se distribuye localmente en la Sierra de los Cuchumatanes en el departamento de Huehuetenango; en la Sierra de las Minas, en El Progreso; en la Aldea Miramundo en Jalapa.
Hábitat y ecología:	Bosques de neblina, abiertos o cerrados, o en matorrales de arbustos o bambú.
Población:	Desconocida
Amenazas:	Esta especie está amenazada indirectamente por la reducción de la cobertura boscosa en su área de distribución, para establecer plantaciones agrícolas y forestales, construcción de viviendas, carreteras, presas, líneas eléctricas. Desarrollo de minería a cielo abierto. Los bosques donde se distribuyen podrían verse afectados por incendios forestales en época seca.
Medidas de conservación:	Esta especie está clasificada en el listado de especies amenazadas de flora silvestre de Guatemala en la Categoría 2, como una especie de distribución restringida, con un aprovechamiento regulado a través de planes de manejo. Está clasificada en el apéndice II de CITES, donde se incluyen especies que no necesariamente están amenazadas con la extinción, pero en las que el comercio debe de ser controlado para evitar un uso incompatible con su supervivencia. Conservación <i>in situ</i> en áreas protegidas.
Usos:	-

Fuentes de información

Fuentes de información	Véliz M. y Vargas J. 2006. Helechos
------------------------	-------------------------------------

	<p>arborescentes de Guatemala. Primera edición. Guatemala: Herbario BIGU, USAC.</p> <p>Stolze, R. G. 1976. Ferns and fern allies of Guatemala, Part I. Fieldiana Botany , 39, 1-149. Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 29 Mar 2013</p> <p><http://www.tropicos.org/Name/26606532></p>
--	--

Evaluación propuesta para la Especie

Categoría y criterio (UICN):	En Peligro (EN)
Año de evaluación:	2012
Evaluador:	Rosario Rodas Duarte
Revisor:	N/A
Justificación:	Con base en la evaluación del criterio B, se consiguió evidencia parcial para asignar a la especie a la categoría de en peligro por su área de ocupación menor a 10 km ² y la posibilidad de disminución en el área de ocupación, el área de extensión y calidad del hábitat y en el número de localidades.
Historia:	N/A

13.49. Anexo 49. Ficha de información *Cyathea bicrenata* Liebm. utilizando los criterios de UICN para su evaluación.

Ficha de Información por especie

***Cyathea bicrenata* Liebm.**

Especie endémica (Si o No): No (Si = Evaluación Mundial)

Especie georeferenciada (Si o No): Si

Imagen (fotografía o ilustración) de la especie (Si o No): Si

(Resumen en inglés para especies endémicas - Ficha completa
Breve resumen en inglés por ficha para especies no endémicas - justificación LR - énfasis
en especies de interés económico)

Taxonomía

Nombre científico:	<i>Cyathea bicrenata</i> Liebm.
Clase:	Polypodiopsida
Orden:	Cyatheales
Familia:	Cyatheaceae
Nombre(s) común(es):	“Chut”
Autor de la especie:	Liebm.
Sinónimo:	<i>Alsophila bicrenata</i> (Liebm.) E. Fourn. <i>Alsophila ichtyolepis</i> Christ <i>Alsophila ochroleuca</i> Christ <i>Alsophila pansamalana</i> Maxon <i>Alsophila scabriuscula</i> Maxon <i>Alsophila stipularis</i> Christ <i>Alsophila trichiata</i> Maxon <i>Cyathea aphlebioides</i> Christ <i>Cyathea stipularis</i> (Christ) Domin <i>Cyathea trichiata</i> (Maxon) Domin <i>Trichipteris bicrenata</i> (Liebm.) R.M. Tryon <i>Trichipteris pansamalana</i> (Maxon) R.M. Tryon <i>Trichipteris scabriuscula</i> (Maxon) R.M. Tryon <i>Trichipteris stipularis</i> (Christ) R.M. Tryon <i>Trichipteris trichiata</i> (Maxon) R.M. Tryon
Nota taxonómica:	-

Evaluación de la Especie

Categoría y criterio (UICN):	No
Año de evaluación:	N/A
Evalador:	N/A

Revisor:	N/A
Justificación:	N/A
Historia:	N/A

Clasificación

Hábitat:	1.9 Subtropical/Tropical Moist Montane
Amenazas:	1.1.1.2 Small-holder farming, 1.1.1.3. Agro-industry farming, 1.1.2.1 Small scale wood plantation, 1.1.3.1 Small scale non timber plantations, 1.1.4.2. Small holder livestock, 1.3.1 Mining, 1.3.3.3. Wood Clear-cutting, 1.4.2 Human settlement, 1.4.4 Transport – land, 1.4.6 Dams, 1.4.8. Power lines, 7.4. Wildfire.
Medidas de conservación necesarias:	3.2 Research on Population numbers and range, 3.4 Research on Habitat status, 3.9. Research on Trends/monitoring, 4.1 Habitat Maintenance/Conservation, 4.2 Habitat restoration. 4.4 Protected Areas Establishment, Management and Expansion.
Tendencia de la población:	Desconocida
Distribución (por países):	México, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panamá

Documentación detallada (breve descripción para cada aspecto)

Area de distribución:	Se distribuye localmente los departamentos de San Marcos, Quetzaltenango, Suchitepéquez. En la Sierra de los Cuchumatanes en el departamento de Huehuetenango y Quiché, Sierra Caral y Cerro San Gil en Izaba; en los departamentos de Alta y Baja Verapaz, Sierra de Yalixux y en la Reserva de Biósfera Trifinio Fraternidad en Chiquimula.
Hábitat y ecología:	Bosques montanos húmedos.
Población:	Desconocida
Amenazas:	Esta especie está amenazada indirectamente por la reducción de la cobertura boscosa en su área de distribución, para establecer plantaciones agrícolas y forestales, construcción de viviendas, carreteras, presas, líneas eléctricas. Desarrollo de minería a cielo abierto. Los bosques donde se distribuyen podrían verse afectados por incendios forestales en época seca.
Medidas de conservación:	Esta especie está clasificada en el listado de especies amenazadas de flora silvestre de

	Guatemala en la Categoría 2, como una especie de distribución restringida, con un aprovechamiento regulado a través de planes de manejo. Está clasificada en el apéndice II de CITES, donde se incluyen especies que no necesariamente están amenazadas con la extinción, pero en las que el comercio debe de ser controlado para evitar un uso incompatible con su supervivencia. Conservación <i>in situ</i> en áreas protegidas.
Usos:	-

Fuentes de información

Fuentes de información	Véliz M. y Vargas J. 2006. Helechos arborescentes de Guatemala. Primera edición. Guatemala: Herbario BIGU, USAC. Stolze, R. G. 1976. Ferns and fern allies of Guatemala, Part I. Fieldiana Botany , 39, 1-149. Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 19 May 2013 < http://www.tropicos.org/Name/26607512 >
------------------------	---

Evaluación propuesta para la Especie

Categoría y criterio (UICN):	Casi Amenazado (NT)
Año de evaluación:	2013
Evaluador:	Rosario Rodas Duarte
Revisor:	N/A
Justificación:	Con base en la evaluación del criterio B, se consiguió evidencia parcial, pero insuficiente para asignar a la especie a la categoría de vulnerable por su área de ocupación menor a 500 km ² y la posibilidad de disminución en el área de ocupación, el área de extensión y calidad del hábitat y en el número de localidades.
Historia:	N/A

13.50. Anexo 50. Ficha de información *Cyathea costaricensis* (Mett. ex Kuhn) Domin utilizando los criterios de UICN para su evaluación.

Ficha de Información por especie

***Cyathea costaricensis* (Mett. ex Kuhn) Domin**

Especie endémica (Si o No): No (Si = Evaluación Mundial)

Especie georeferenciada (Si o No): Si

Imagen (fotografía o ilustración) de la especie (Si o No): Si

(Resumen en inglés para especies endémicas - Ficha completa
Breve resumen en inglés por ficha para especies no endémicas - justificación LR - énfasis
en especies de interés económico)

Taxonomía

Nombre científico:	<i>Cyathea costaricensis</i> (Mett. ex Kuhn) Domin
Clase:	Polypodiopsida
Orden:	Cyatheales
Familia:	Cyatheaceae
Nombre(s) común(es):	-
Autor de la especie:	(Mett. ex Kuhn) Domin
Sinónimo:	<i>Hemitelia costaricensis</i> Mett. ex Kuhn <i>Trichipteris costaricensis</i> (Mett. ex Kuhn) Barrington
Nota taxonómica:	-

Evaluación de la Especie

Categoría y criterio (UICN):	No
Año de evaluación:	N/A
Evaluador:	N/A
Revisor:	N/A
Justificación:	N/A
Historia:	N/A

Clasificación

Hábitat:	1.9 Subtropical/Tropical Moist Montane
Amenazas:	1.1.1.2 Small-holder farming, 1.1.2.1 Small scale wood plantation, 1.1.3.1 Small scale non timber plantations, 1.3.1 Mining, 1.3.3.3. Wood Clear-cutting; 1.4.2 Human settlement, 1.4.4 Transport – land, 1.4.6 Dams, 1.4.8. Power lines, 3.4.1

	Materials for subsistence use/local trade, 3.4.2 Sub-national/national trade; 7.4. Wildfire.
Medidas de conservación necesarias:	1.1. Development and implementations of management plans, 1.3.3 Community Management- Livelihood alternatives, 3.2 Research on Population numbers and range, 3.4 Research on Habitat status, 3.9. Research on Trends/monitoring, 4.1 Habitat Maintenance/Conservation, 4.2 Habitat restoration. 4.4 Protected Areas Establishment, Management and Expansion, 5.3.1 Harvest Management.
Tendencia de la población:	Desconocida
Distribución (por países):	México, Belice, Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica, Panamá

Documentación detallada (breve descripción para cada aspecto)

Area de distribución:	Se distribuye localmente en la cadena volcánica de los departamentos de San Marcos, Quetzaltenango, Suchitepéquez, Sololá, Chimaltenango, Sacatepéquez, Escuintla, Santa Rosa. En la Sierra de los Cuchumatanes en el departamento de Huehuetenango y Quiché.
Hábitat y ecología:	En bosques, laderas montañosas, márgenes de ríos y barrancos, también en las laderas abiertas y en bancos a lo largo de carreteras.
Población:	Desconocida
Amenazas:	Esta especie está directamente amenazada por su extracción desde los bosques para ser vendida como planta ornamental. Una amenaza indirecta es la reducción de la cobertura boscosa en su área de distribución, para establecer plantaciones agrícolas y forestales, viviendas, carreteras, represas, líneas de poder, establecimiento de minería y por incendios forestales.
Medidas de conservación:	Esta especie está clasificada en el listado de especies amenazadas de flora silvestre de Guatemala en la Categoría 2, como una especie de distribución restringida, con un aprovechamiento regulado a través de planes de manejo. Está clasificada en el apéndice II de CITES, donde se incluyen especies que no necesariamente están amenazadas con la extinción, pero en las que el comercio debe de

	ser controlado para evitar un uso incompatible con su supervivencia. Conservación <i>in situ</i> en áreas protegidas.
Usos:	Utilizada como planta ornamental.

Fuentes de información

Fuentes de información	Véliz M. y Vargas J. 2006. Helechos arborescentes de Guatemala. Primera edición. Guatemala: Herbario BIGU, USAC. Stolze, R. G. 1976. Ferns and fern allies of Guatemala, Part I. Fieldiana Botany , 39, 1-149. Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 19 May 2013 < http://www.tropicos.org/Name/26608422 >
------------------------	--

Evaluación propuesta para la Especie

Categoría y criterio (UICN):	Casi Amenazado (NT)
Año de evaluación:	2013
Evaluador:	Rosario Rodas Duarte
Revisor:	N/A
Justificación:	Con base en la evaluación del criterio B, se consiguió evidencia parcial, pero insuficiente para asignar a la especie a la categoría de vulnerable por su área de ocupación menor a 500 km ² y la posibilidad de disminución en el área de ocupación, el área de extensión y calidad del hábitat y en el número de localidades.
Historia:	N/A

13.51. Anexo 51. Ficha de información *Cyathea divergens* var. *tuerckheimii* (Maxon) R. M. Tryon utilizando los criterios de UICN para su evaluación.

Ficha de Información por especie

***Cyathea divergens* var. *tuerckheimii* (Maxon) R.M. Tryon**

Especie endémica (Si o No): No (Si = Evaluación Mundial)

Especie georeferenciada (Si o No): Si

Imagen (fotografía o ilustración) de la especie (Si o No): Si

(Resumen en inglés para especies endémicas - Ficha completa
Breve resumen en inglés por ficha para especies no endémicas - justificación LR - énfasis
en especies de interés económico)

Taxonomía

Nombre científico:	<i>Cyathea divergens</i> var. <i>tuerckheimii</i> (Maxon) R.M. Tryon
Clase:	Polypodiopsida
Orden:	Cyatheales
Familia:	Cyatheaceae
Nombre(s) común(es):	“Chipe negro”, “chut”.
Autor de la especie:	(Maxon) R.M. Tryon
Sinónimo:	<i>Cyathea tuerckheimii</i> Maxon
Nota taxonómica:	-

Evaluación de la Especie

Categoría y criterio (UICN):	No
Año de evaluación:	N/A
Evaluator:	N/A
Revisor:	N/A
Justificación:	N/A
Historia:	N/A

Clasificación

Hábitat:	1.9 Subtropica/Tropical Moist Montane
Amenazas:	1.1.1.2 Small-holder farming, 1.1.1.3. Agro-industry farming, 1.1.2.1 Small scale wood plantation, 1.1.3.1 Small scale non timber plantations, 1.1.4.2. Small holder livestock, 1.3.1 Mining, 1.3.3.3. Wood Clear-cutting, 1.4.2 Human settlement, 1.4.4 Transport – land, 1.4.6

	Dams, 1.4.8. Power lines, 3.4.1 Subsistence use/local trade, 3.4.2 Sub-national/national trade, 7.4. Wildfire.
Medidas de conservación necesarias:	1.1. Development and implementations of management plans, 1.3.3 Community Management- Livelihood alternatives, 3.2 Research on Population numbers and range, 3.4 Research on Habitat status, 3.9. Research on Trends/monitoring, 4.1 Habitat Maintenance/Conservation, 4.2 Habitat restoration. 4.4 Protected Areas Establishment, Management and Expansion, 5.3.1 Harvest Management.
Tendencia de la población:	Desconocida
Distribución (por países):	México, Belice, Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicaragua.

Documentación detallada (breve descripción para cada aspecto)

Area de distribución:	Se distribuye localmente en San Miguel Dueñas en Sacatepéquez; Quetzaltenango; El Tumbador en San Marcos; la Sierra de los Cuchumatanes en el departamento de Huehuetenango y Quiché; en los departamentos de Baja y Alta Verapaz, Sierra de las Minas, Sierra de Chamá, Sierra de Yalihux y Reserva de Biósfera Trifinio Fraternidad en Chiquimula.
Hábitat y ecología:	Bosque húmedos y matorrales, a lo largo de los ríos y en los lados de los barrancos, a veces en lugares abiertos.
Población:	Desconocida
Amenazas:	Esta especie esta directamente amenazada por su extracción desde los bosques para ser vendida como planta ornamental, para la fabricación de artesanías y para construcción de viviendas. Una amenaza indirecta es la reducción de la cobertura boscosa en su área de distribución, para establecer plantaciones agrícolas y forestales, viviendas, carreteras, represas, líneas de poder, establecimiento de minería y por incendios forestales.
Medidas de conservación:	Esta especie está clasificada en el listado de especies amenazadas de flora silvestre de Guatemala en la Categoría 2, como una especie de distribución restringida, con un

	aprovechamiento regulado a través de planes de manejo. Está clasificada en el apéndice II de CITES, donde se incluyen especies que no necesariamente están amenazadas con la extinción, pero en las que el comercio debe de ser controlado para evitar un uso incompatible con su supervivencia. Conservación <i>in situ</i> en áreas protegidas.
Usos:	Utilizada ornamentalmente, sus abundantes raíces son utilizadas para la elaboración de artesanías y los troncos para la construcción de viviendas.

Fuentes de información

Fuentes de información	Véliz M. y Vargas J. 2006. Helechos arborescentes de Guatemala. Primera edición. Guatemala: Herbario BIGU, USAC. Stolze, R. G. 1976. Ferns and fern allies of Guatemala, Part I. Fieldiana Botany , 39, 1-149. Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 10 Jul 2013 < http://www.tropicos.org/Name/26607410 >
------------------------	--

Evaluación propuesta para la Especie

Categoría y criterio (UICN):	Casi Amenazado (NT)
Año de evaluación:	2013
Evaluador:	Rosario Rodas Duarte
Revisor:	N/A
Justificación:	Con base en la evaluación del criterio B, se consiguió evidencia parcial, pero insuficiente para asignar a la especie a la categoría de vulnerable por su área de ocupación menor a 500 km ² y la posibilidad de disminución en el área de ocupación, el área de extensión y calidad del hábitat y en el número de localidades.
Historia:	N/A

**13.52. Anexo 52. Ficha de información *Cyathea fulva* (M. Martens & Galeotti)
Fée utilizando los criterios de UICN para su evaluación.**

Ficha de Información por especie

***Cyathea fulva* (M. Martens & Galeotti) Fée**

Especie endémica (Si o No): No (Si = Evaluación Mundial)

Especie georeferenciada (Si o No): Si

Imagen (fotografía o ilustración) de la especie (Si o No): Si

(Resumen en inglés para especies endémicas - Ficha completa
Breve resumen en inglés por ficha para especies no endémicas - justificación LR - énfasis
en especies de interés económico)

Taxonomía

Nombre científico:	<i>Cyathea fulva</i> (M. Martens & Galeotti) Fée
Clase:	Polypodiopsida
Orden:	Cyatheales
Familia:	Cyatheaceae
Nombre(s) común(es):	-
Autor de la especie:	(M. Martens & Galeotti) Fée
Sinónimo:	<i>Alsophila fulva</i> M. Martens & Galeotti <i>Cyathea conspersa</i> Christ <i>Cyathea delicatula</i> Maxon <i>Cyathea furfuracea</i> Christ <i>Cyathea mollis</i> Rosenst. <i>Cyathea molliuscula</i> Domin <i>Cyathea onusta</i> Christ <i>Cyathea papyracea</i> Christ <i>Cyathea underwoodii</i> Christ
Nota taxonómica:	-

Evaluación de la Especie

Categoría y criterio (UICN):	No
Año de evaluación:	N/A
Evaluador:	N/A
Revisor:	N/A
Justificación:	N/A
Historia:	N/A

Clasificación

Hábitat:	1.9 Subtropical/Tropical Moist Montane
Amenazas:	1.1.1.2 Small-holder farming, 1.1.1.3. Agro-industry farming, 1.1.2.1 Small scale wood plantation, 1.1.3.1 Small scale non timber plantations, 1.1.4.2. Small holder livestock, 1.3.1 Mining, 1.3.3.3. Wood Clear-cutting, 1.4.2 Human settlement, 1.4.4 Transport – land, 1.4.6 Dams, 1.4.8. Power lines, 3.4.1 Subsistence use/local trade, 3.4.2 Sub-national/national trade, 7.4. Wildfire.
Medidas de conservación necesarias:	1.1. Development and implementations of management plans, 1.3.3 Community Management- Livelihood alternatives, 3.2 Research on Population numbers and range, 3.4 Research on Habitat status, 3.9. Research on Trends/monitoring, 4.1 Habitat Maintenance/Conservation, 4.2 Habitat restoration. 4.4 Protected Areas Establishment, Management and Expansion, 5.3.1 Harvest Management.
Tendencia de la población:	Desconocida
Distribución (por países):	México, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panamá.

Documentación detallada (breve descripción para cada aspecto)

Area de distribución:	Se distribuye localmente en la cadena volcánica de los departamentos de San Marcos, Quetzaltenango, Sololá. En la Sierra de los Cuchumatanes en el departamento de Huehuetenango y Quiché. En los municipios de Livingston, El Estor, Morales y Cerro San Gil en Izabal. En Purulhá en Baja Verapaz y Cobán en Alta Verapaz. Reserva de Biósfera Trifinio Fraternidad en Chiquimula.
Hábitat y ecología:	Bosques montanos, laderas boscosas y barrancos.
Población:	Desconocida
Amenazas:	Esta especie está directamente amenazada por su extracción desde los bosques para ser utilizada para construcción de viviendas. Una amenaza indirecta es la reducción de la cobertura boscosa en su área de distribución, para establecer plantaciones agrícolas y forestales, viviendas,

	carreteras, represas, líneas de poder, establecimiento de minería y por incendios forestales.
Medidas de conservación:	Esta especie está clasificada en el listado de especies amenazadas de flora silvestre de Guatemala en la Categoría 2, como una especie de distribución restringida, con un aprovechamiento regulado a través de planes de manejo. Está clasificada en el apéndice II de CITES, donde se incluyen especies que no necesariamente están amenazadas con la extinción, pero en las que el comercio debe de ser controlado para evitar un uso incompatible con su supervivencia. Conservación <i>in situ</i> en áreas protegidas.
Usos:	Se utilizan los troncos para la construcción de viviendas.

Fuentes de información

Fuentes de información	Véliz M. y Vargas J. 2006. Helechos arborescentes de Guatemala. Primera edición. Guatemala: Herbario BIGU, USAC. Stolze, R. G. 1976. Ferns and fern allies of Guatemala, Part I. Fieldiana Botany , 39, 1-149. Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 19 May 2013 < http://www.tropicos.org/Name/26607133 >
------------------------	--

Evaluación propuesta para la Especie

Categoría y criterio (UICN):	Casi Amenazado (NT)
Año de evaluación:	2013
Evaluador:	Rosario Rodas Duarte
Revisor:	N/A
Justificación:	Con base en la evaluación del criterio B, se consiguió evidencia parcial, pero insuficiente para asignar a la especie a la categoría de vulnerable por su área de ocupación menor a 500 km ² y la posibilidad de disminución en el área de ocupación, el área de extensión y calidad del hábitat y en el número de localidades.
Historia:	N/A

13.53. Anexo 53. Ficha de información *Cyathea godmanii* (Hook.) Domin utilizando los criterios de UICN para su evaluación.

Ficha de Información por especie

***Cyathea godmanii* (Hook.) Domin**

Especie endémica (Si o No): No (Si = Evaluación Mundial)

Especie georeferenciada (Si o No): Si

Imagen (fotografía o ilustración) de la especie (Si o No): Si

(Resumen en inglés para especies endémicas - Ficha completa
Breve resumen en inglés por ficha para especies no endémicas - justificación LR - énfasis
en especies de interés económico)

Taxonomía

Nombre científico:	<i>Cyathea godmanii</i> (Hook.) Domin
Clase:	Polypodiopsida
Orden:	Cyatheales
Familia:	Cyatheaceae
Nombre(s) comunes:	“Chipe blanco”, “chipe cucaracha”, “chut”.
Autor de la especie:	(Hook.) Domin
Sinónimo:	<i>Alsophila godmanii</i> Hook. <i>Alsophila mexicana</i> Mart. <i>Cyathea valdecrenata</i> Domin <i>Trichipteris mexicana</i> (Mart.) R.M. Tryon
Nota taxonómica:	-

Evaluación de la Especie

Categoría y criterio (UICN):	No
Año de evaluación:	N/A
Evaluador:	N/A
Revisor:	N/A
Justificación:	N/A
Historia:	N/A

Clasificación

Hábitat:	1.9 Subtropical/Tropical Moist Montane
Amenazas:	1.1.1.2 Small-holder farming, 1.1.1.3. Agro-industry farming, 1.1.2.1 Small scale wood plantation, 1.1.3.1 Small scale non timber plantations, 1.3.1 Mining, 1.3.3.3. Wood Clear-

	cutting, 1.4.2 Human settlement, 1.4.4 Transport – land, 1.4.6 Dams, 1.4.8. Power lines, 3.4.1 Subsistence use/local trade, 3.4.2 Sub-national/national trade, 7.4. Wildfire.
Medidas de conservación necesarias:	1.1. Development and implementations of management plans, 1.3.3 Community Management- Livelihood alternatives, 3.2 Research on Population numbers and range, 3.4 Research on Habitat status, 3.9. Research on Trends/monitoring, 4.1 Habitat Maintenance/Conservation, 4.2 Habitat restoration. 4.4 Protected Areas Establishment, Management and Expansion, 5.3.1 Harvest Management.
Tendencia de la población:	Desconocida
Distribución (por países):	México, Guatemala, Honduras.

Documentación detallada (breve descripción para cada aspecto)

Area de distribución:	Se distribuye localmente en los departamentos de San Marcos, en la Sierra de los Cuchumatanes en el departamento de Huehuetenango y Quiché. En Cobán en Alta Verapaz y en la Reserva de Biósfera Trifinio Fraternidad en Chiquimula.
Hábitat y ecología:	Bosques montanos húmedos, a lo largo de ríos y en barrancos.
Población:	Desconocida
Amenazas:	Esta especie esta directamente amenazada por su extracción desde los bosques para ser vendida como planta ornamental y para la fabricación de artesanías. Una amenaza indirecta es la reducción de la cobertura boscosa en su área de distribución, para establecer plantaciones agrícolas y forestales, viviendas, carreteras, represas, líneas de poder, establecimiento de minería y por incendios forestales.
Medidas de conservación:	Esta especie está clasificada en el listado de especies amenazadas de flora silvestre de Guatemala en la Categoría 2, como una especie de distribución restringida, con un aprovechamiento regulado a través de planes de manejo. Está clasificada en el apéndice II de CITES, donde se incluyen especies que no necesariamente están amenazadas con la extinción, pero en las que el comercio debe de

	ser controlado para evitar un uso incompatible con su supervivencia. Conservación <i>in situ</i> en áreas protegidas.
Usos:	Utilizada ornamentalmente, sus abundantes raíces son utilizadas para la elaboración de macetas.

Fuentes de información

Fuentes de información	Véliz M. y Vargas J. 2006. Helechos arborescentes de Guatemala. Primera edición. Guatemala: Herbario BIGU, USAC. Stolze, R. G. 1976. Ferns and fern allies of Guatemala, Part I. Fieldiana Botany , 39, 1-149. Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 19 May 2013 < http://www.tropicos.org/Name/26608820 >
------------------------	--

Evaluación propuesta para la Especie

Categoría y criterio (UICN):	Casi Amenazado (NT)
Año de evaluación:	2013
Evaluador:	Rosario Rodas Duarte
Revisor:	N/A
Justificación:	Con base en la evaluación del criterio B, se consiguió evidencia parcial, pero insuficiente para asignar a la especie a la categoría de vulnerable por su área de ocupación menor a 500 km ² y la posibilidad de disminución en el área de ocupación, el área de extensión y calidad del hábitat y en el número de localidades.
Historia:	N/A

13.54. Anexo 54. Ficha de información *Cyathea microdonta* (Desv.) Domin utilizando los criterios de UICN para su evaluación.

Ficha de Información por especie

***Cyathea microdonta* (Desv.) Domin**

Especie endémica (Si o No): No (Si = Evaluación Mundial)

Especie georeferenciada (Si o No): Si

Imagen (fotografía o ilustración) de la especie (Si o No): Si

(Resumen en inglés para especies endémicas - Ficha completa
Breve resumen en inglés por ficha para especies no endémicas - justificación LR - énfasis
en especies de interés económico)

Taxonomía

Nombre científico:	<i>Cyathea microdonta</i> (Desv.) Domin
Clase:	Polypodiopsida
Orden:	Cyatheales
Familia:	Cyatheaceae
Nombre(s) común(es):	“Chut”
Autor de la especie:	(Desv.) Domin
Sinónimo:	<i>Polypodium microdontum</i> Desv. <i>Trichipteris microdonta</i> (Desv.) R.M. Tryon
Nota taxonómica:	-

Evaluación de la Especie

Categoría y criterio (UICN):	No
Año de evaluación:	N/A
Evaluator:	N/A
Revisor:	N/A
Justificación:	N/A
Historia:	N/A

Clasificación

Hábitat:	1.9 Subtropical/Tropical Moist Montane
Amenazas:	1.1.1.2 Small-holder farming; 1.1.1.3. Agro-industry farming; 1.1.2.1 Small scale wood plantation; 1.1.3.1 Small scale Non-timber plantations; 1.1.4.2. Small-holder Livestock, 1.3.1. Mining; 1.3.3.3. Wood Clear-cutting; 1.4.2 Human settlement, 1.4.4 Transport – land, 1.4.6

	Dams, 1.4.8. Power lines; 7.4. Wildfire.
Medidas de conservación necesarias:	3.2. Research on Population numbers and range; 3.4 Research on Habitat status; 3.9. Research on Trends/monitoring; 4.1 Habitat Maintenance/Conservation, 4.2 Habitat restoration; 4.4 Protected Areas Establishment, Management and Expansion.
Tendencia de la población:	Desconocida
Distribución (por países):	México, Belice, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panamá.

Documentación detallada (breve descripción para cada aspecto)

Area de distribución:	Se distribuye localmente en Alta Verapaz, en el Biotopo Chocón Machacas, en Livingston, Izabal.
Hábitat y ecología:	Bosques y matorrales húmedos, en pantanos y a lo largo de arroyos.
Población:	Desconocida
Amenazas:	Esta especie está amenazada indirectamente por la reducción de la cobertura boscosa en su área de distribución, para establecer plantaciones agrícolas y forestales, potreros para la crianza de ganado, construcción de viviendas, carreteras, presas, líneas eléctricas. Desarrollo de minería a cielo abierto. Los bosques donde se distribuyen podrían verse afectados por incendios forestales en época seca.
Medidas de conservación:	Esta especie está clasificada en el listado de especies amenazadas de flora silvestre de Guatemala en la Categoría 2, como una especie de distribución restringida, con un aprovechamiento regulado a través de planes de manejo. Está clasificada en el apéndice II de CITES, donde se incluyen especies que no necesariamente están amenazadas con la extinción, pero en las que el comercio debe de ser controlado para evitar un uso incompatible con su supervivencia. Conservación <i>in situ</i> en áreas protegidas.
Usos:	-

Fuentes de información

Fuentes de información	Véliz M. y Vargas J. 2006. Helechos arborescentes de Guatemala. Primera edición.
------------------------	--

	<p>Guatemala: Herbario BIGU, USAC. Stolze, R. G. 1976. Ferns and fern allies of Guatemala, Part I. Fieldiana Botany , 39, 1-149. Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 19 May 2013 <http://www.tropicos.org/Name/26606707></p>
--	--

Evaluación propuesta para la Especie

Categoría y criterio (UICN):	En Peligro Crítico (CR)
Año de evaluación:	2013
Evaluador:	Rosario Rodas Duarte
Revisor:	N/A
Justificación:	Con base en la evaluación del criterio B, se consiguió evidencia para asignar a la especie a la categoría de en peligro crítico por su área de ocupación menor a 10 km ² , por estar presente en un sola localidad y la posibilidad de disminución en el área de ocupación, el área de extensión y calidad del hábitat.
Historia:	N/A

13.55. Anexo 55. Ficha de información *Cyathea multiflora* Sm. utilizando los criterios de UICN para su evaluación.

Ficha de Información por especie

***Cyathea multiflora* Sm.**

Especie endémica (Si o No): No (Si = Evaluación Mundial)

Especie georeferenciada (Si o No): Si

Imagen (fotografía o ilustración) de la especie (Si o No): Si

(Resumen en inglés para especies endémicas - Ficha completa
Breve resumen en inglés por ficha para especies no endémicas - justificación LR - énfasis
en especies de interés económico)

Taxonomía

Nombre científico:	<i>Cyathea multiflora</i> Sm.
Clase:	Polypodiopsida
Orden:	Cyatheales
Familia:	Cyatheaceae
Nombre(s) común(es):	-
Autor de la especie:	Sm.
Sinónimo:	<i>Alsophila decussata</i> Christ <i>Alsophila multiflora</i> (Sm.) C. Presl <i>Cyathea alfonsiana</i> L.D. Gómez <i>Cyathea austroamericana</i> Domin <i>Cyathea hartii</i> (Baker) Domin <i>Hemitelia denticulata</i> Hook. <i>Hemitelia hartii</i> Baker <i>Hemitelia multiflora</i> (Sm.) Spreng. <i>Hemitelia nigricans</i> C. Presl <i>Hemitelia squarrosa</i> Rosenst.
Nota taxonómica:	-

Evaluación de la Especie

Categoría y criterio (UICN):	No
Año de evaluación:	N/A
Evaluador:	N/A
Revisor:	N/A
Justificación:	N/A
Historia:	N/A

Clasificación

Hábitat:	1.9 Subtropical/Tropical Moist Montane
Amenazas:	1.1.1.2 Small-holder farming; 1.1.1.3. Agro-industry farming; 1.1.2.1 Small scale wood plantation; 1.1.3.1 Small scale Non-timber plantations; 1.1.4.2. Small-holder Livestock, 1.3.1. Mining; 1.3.3.3. Wood Clear-cutting; 1.4.2 Human settlement, 1.4.4 Transport – land, 1.4.6 Dams, 1.4.8. Power lines; 7.4. Wildfire.
Medidas de conservación necesarias:	3.2. Research on Population numbers and range; 3.4 Research on Habitat status; 3.9. Research on Trends/monitoring; 4.1 Habitat Maintenance/Conservation, 4.2 Habitat restoration; 4.4 Protected Areas Establishment, Management and Expansion.
Tendencia de la población:	Desconocida
Distribución (por países):	Belice, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panamá.

Documentación detallada (breve descripción para cada aspecto)

Area de distribución:	Se distribuye localmente en la Sierra de los Cuchumatanes en el departamento de Huehuetenango; en Catarina, departamento de San Marcos; en el Cerro San Gil, Livingston en Izabal.
Hábitat y ecología:	Bosques y matorrales húmedos, en pantanos y a lo largo de arroyos.
Población:	Desconocida
Amenazas:	Esta especie está amenazada indirectamente por la reducción de la cobertura boscosa en su área de distribución, para establecer plantaciones agrícolas y forestales, potreros para la crianza de ganado, construcción de viviendas, carreteras, presas, líneas eléctricas. Desarrollo de minería a cielo abierto. Los bosques donde se distribuyen podrían verse afectados por incendios forestales en época seca.
Medidas de conservación:	Esta especie está clasificada en el listado de especies amenazadas de flora silvestre de Guatemala en la Categoría 2, como una especie de distribución restringida, con un aprovechamiento regulado a través de planes de manejo. Está clasificada en el apéndice II de CITES, donde se incluyen especies que no

	necesariamente están amenazadas con la extinción, pero en las que el comercio debe de ser controlado para evitar un uso incompatible con su supervivencia. Conservación <i>in situ</i> en áreas protegidas.
Usos:	-

Fuentes de información

Fuentes de información	Véliz M. y Vargas J. 2006. Helechos arborescentes de Guatemala. Primera edición. Guatemala: Herbario BIGU, USAC. Stolze, R. G. 1976. Ferns and fern allies of Guatemala, Part I. Fieldiana Botany , 39, 1-149. Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 19 May 2013 < http://www.tropicos.org/Name/26606725 >
------------------------	---

Evaluación propuesta para la Especie

Categoría y criterio (UICN):	Casi Amenazado (NT)
Año de evaluación:	2013
Evaluador:	Rosario Rodas Duarte
Revisor:	N/A
Justificación:	Con base en la evaluación del criterio B, se consiguió evidencia parcial, pero insuficiente para asignar a la especie a la categoría de vulnerable por su área de ocupación menor a 500 km ² y la posibilidad de disminución en el área de ocupación, el área de extensión y calidad del hábitat y en el número de localidades.
Historia:	N/A

13.56. Anexo 56. Ficha de información *Cyathea myosuroides* (Liebm.) Domin utilizando los criterios de UICN para su evaluación.

Ficha de Información por especie

***Cyathea myosuroides* (Liebm.) Domin**

Especie endémica (Si o No): No (Si = Evaluación Mundial)

Especie georeferenciada (Si o No): Si

Imagen (fotografía o ilustración) de la especie (Si o No): Si

(Resumen en inglés para especies endémicas - Ficha completa
Breve resumen en inglés por ficha para especies no endémicas - justificación LR - énfasis
en especies de interés económico)

Taxonomía

Nombre científico:	<i>Cyathea myosuroides</i> (Liebm.) Domin
Clase:	Polypodiopsida
Orden:	Cyatheales
Familia:	Cyatheaceae
Nombre(s) común(es):	-
Autor de la especie:	(Liebm.) Domin
Sinónimo:	<i>Alsophila myosuroides</i> Liebm. <i>Sphaeropteris myosuroides</i> (Liebm.) R.M. Tryon
Nota taxonómica:	-

Evaluación de la Especie

Categoría y criterio (UICN):	No
Año de evaluación:	N/A
Evaluador:	N/A
Revisor:	N/A
Justificación:	N/A
Historia:	N/A

Clasificación

Hábitat:	1.9 Subtropica/Tropical Moist Montane
Amenazas:	1.1.1.2 Small-holder farming; 1.1.1.3. Agro-industry farming; 1.1.2.1 Small scale wood plantation; 1.1.3.1 Small scale Non-timber plantations; 1.1.4.2. Small-holder Livestock, 1.3.1. Mining; 1.3.3.3. Wood Clear-cutting; 1.4.2 Human settlement, 1.4.4 Transport – land, 1.4.6 Dams, 1.4.8. Power lines; 7.4. Wildfire.

Medidas de conservación necesarias:	3.2. Research on Population numbers and range; 3.4 Research on Habitat status; 3.9. Research on Trends/monitoring; 4.1 Habitat Maintenance/Conservation, 4.2 Habitat restoration; 4.4 Protected Areas Establishment, Management and Expansion.
Tendencia de la población:	Desconocida
Distribución (por países):	México, Belice, Guatemala, Honduras, Nicaragua.

Documentación detallada (breve descripción para cada aspecto)

Area de distribución:	Se distribuye localmente en San Lucas Tolimásn, en el departamento de Sololá. En Purulhá en Baja Verapaz y en Cobán, Alta Verapaz. En el Cerro San Gil, la Sierra de Santa Crus, Biotopo Chocón Machacas, en Izabal.
Hábitat y ecología:	Bosques húmedos, abiertos, pendientes y a lo largo de arroyos.
Población:	Desconocida
Amenazas:	Esta especie está amenazada indirectamente por la reducción de la cobertura boscosa en su área de distribución, para establecer plantaciones agrícolas y forestales, potreros para la crianza de ganado, construcción de viviendas, carreteras, presas, líneas eléctricas. Desarrollo de minería a cielo abierto. Los bosques donde se distribuyen podrían verse afectados por incendios forestales en época seca.
Medidas de conservación:	Esta especie está clasificada en el listado de especies amenazadas de flora silvestre de Guatemala en la Categoría 2, como una especie de distribución restringida, con un aprovechamiento regulado a través de planes de manejo. Está clasificada en el apéndice II de CITES, donde se incluyen especies que no necesariamente están amenazadas con la extinción, pero en las que el comercio debe de ser controlado para evitar un uso incompatible con su supervivencia. Conservación <i>in situ</i> en áreas protegidas.
Usos:	-

Fuentes de información

Fuentes de información	Véliz M. y Vargas J. 2006. Helechos
------------------------	-------------------------------------

	<p>arborescentes de Guatemala. Primera edición. Guatemala: Herbario BIGU, USAC.</p> <p>Stolze, R. G. 1976. Ferns and fern allies of Guatemala, Part I. Fieldiana Botany , 39, 1-149.</p> <p>Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 10 Jul 2013</p> <p><http://www.tropicos.org/Name/26608819></p>
--	---

Evaluación propuesta para la Especie

Categoría y criterio (UICN):	Casi Amenazado (NT)
Año de evaluación:	2013
Evaluador:	Rosario Rodas Duarte
Revisor:	N/A
Justificación:	Con base en la evaluación del criterio B, se consiguió evidencia parcial, pero insuficiente para asignar a la especie a la categoría de vulnerable por su área de ocupación menor a 500 km ² y la posibilidad de disminución en el área de ocupación, el área de extensión y calidad del hábitat y en el número de localidades.
Historia:	N/A

13.57. Anexo 57. Ficha de información *Cyathea schiedeana* (C. Presl) Domin utilizando los criterios de UICN para su evaluación.

Ficha de Información por especie

***Cyathea schiedeana* (C. Presl) Domin**

Especie endémica (Si o No): No (Si = Evaluación Mundial)

Especie georeferenciada (Si o No): Si

Imagen (fotografía o ilustración) de la especie (Si o No): Si

(Resumen en inglés para especies endémicas - Ficha completa
Breve resumen en inglés por ficha para especies no endémicas - justificación LR - énfasis en especies de interés económico)

Taxonomía

Nombre científico:	<i>Cyathea schiedeana</i> (C. Presl) Domin
Clase:	Polypodiopsida
Orden:	Cyatheales
Familia:	Cyatheaceae
Nombre(s) común(es):	-
Autor de la especie:	(C. Presl) Domin
Sinónimo:	<i>Alsophila chnoodes</i> Christ <i>Alsophila crassifolia</i> Christ <i>Alsophila schiedeana</i> C. Presl <i>Cyathea chnoodes</i> (Christ) Domin <i>Trichipteris crassifolia</i> (Christ) Gastony <i>Trichipteris schiedeana</i> (C. Presl) R.M. Tryon
Nota taxonómica:	-

Evaluación de la Especie

Categoría y criterio (UICN):	No
Año de evaluación:	N/A
Evaluador:	N/A
Revisor:	N/A
Justificación:	N/A
Historia:	N/A

Clasificación

Hábitat:	1.9 Subtropical/Tropical Moist Montane
Amenazas:	1.1.1.2 Small-holder farming; 1.1.1.3. Agro-industry farming; 1.1.2.1 Small scale wood plantation; 1.1.3.1 Small scale Non-timber

	plantations; 1.1.4.2. Small-holder Livestock, 1.3.1. Mining; 1.3.3.3. Wood Clear-cutting; 1.4.2 Human settlement, 1.4.4 Transport – land, 1.4.6 Dams, 1.4.8. Power lines; 7.4. Wildfire.
Medidas de conservación necesarias:	3.2. Research on Population numbers and range; 3.4 Research on Habitat status; 3.9. Research on Trends/monitoring; 4.1 Habitat Maintenance/Conservation, 4.2 Habitat restoration; 4.4 Protected Areas Establishment, Management and Expansion.
Tendencia de la población:	Desconocida
Distribución (por países):	México, Belice, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panamá.

Documentación detallada (breve descripción para cada aspecto)

Area de distribución:	Se distribuye localmente en la Sierra de los Cuchumatanes en el departamento de Huehuetenango y Quiché. En Cobán y Carchá en Alta Verapaz. En el Biotopo Chocón Machacas, Cerro San Gil, Sierra de Santa Cruz en Izabal.
Hábitat y ecología:	Selvas húmedas, selvas medianas o bajas perennifolias a lo largo de la cima de montañas, bosques de neblina, en laderas y orillas de ríos.
Población:	Desconocida
Amenazas:	Esta especie está amenazada indirectamente por la reducción de la cobertura boscosa en su área de distribución, para establecer plantaciones agrícolas y forestales, potreros para la crianza de ganado, construcción de viviendas, carreteras, presas, líneas eléctricas. Desarrollo de minería a cielo abierto. Los bosques donde se distribuyen podrían verse afectados por incendios forestales en época seca.
Medidas de conservación:	Esta especie está clasificada en el listado de especies amenazadas de flora silvestre de Guatemala en la Categoría 2, como una especie de distribución restringida, con un aprovechamiento regulado a través de planes de manejo. Está clasificada en el apéndice II de CITES, donde se incluyen especies que no necesariamente están amenazadas con la extinción, pero en las que el comercio debe de ser controlado para evitar un uso incompatible con su supervivencia. Conservación <i>in situ</i> en

	áreas protegidas.
Usos:	-

Fuentes de información

Fuentes de información	<p>Véliz M. y Vargas J. 2006. Helechos arborescentes de Guatemala. Primera edición. Guatemala: Herbario BIGU, USAC.</p> <p>Stolze, R. G. 1976. Ferns and fern allies of Guatemala, Part I. Fieldiana Botany , 39, 1-149. Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 10 Jul 2013</p> <p><http://www.tropicos.org/Name/26608430></p>
------------------------	--

Evaluación propuesta para la Especie

Categoría y criterio (UICN):	Casi Amenazado (NT)
Año de evaluación:	2013
Evaluador:	Rosario Rodas Duarte
Revisor:	N/A
Justificación:	Con base en la evaluación del criterio B, se consiguió evidencia parcial, pero insuficiente para asignar a la especie a la categoría de vulnerable por su área de ocupación menor a 500 km ² y la posibilidad de disminución en el área de ocupación, el área de extensión y calidad del hábitat y en el número de localidades.
Historia:	N/A

13.58. Anexo 58. Ficha de información *Dicksonia sellowiana* Hook. utilizando los criterios de UICN para su evaluación.

Ficha de Información por especie

***Dicksonia sellowiana* Hook.**

Especie endémica (Si o No): No (Si = Evaluación Mundial)

Especie georeferenciada (Si o No): Si

Imagen (fotografía o ilustración) de la especie (Si o No): Si

(Resumen en inglés para especies endémicas - Ficha completa
Breve resumen en inglés por ficha para especies no endémicas - justificación LR - énfasis en especies de interés económico)

Taxonomía

Nombre científico:	<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook.
Clase:	Polypodiopsida
Orden:	Cyatheales
Familia:	Dicksoniaceae
Nombre(s) común(es):	“Chut”, “chut canche”
Autor de la especie:	Hook.
Sinónimo:	<i>Balantium karstenianum</i> Klotzsch <i>Dicksonia ghiesbreghtii</i> Maxon <i>Dicksonia gigantea</i> H. Karst. <i>Dicksonia karsteniana</i> (Klotzsch) T. Moore <i>Dicksonia lobulata</i> Christ <i>Dicksonia navarrensis</i> Christ
Nota taxonómica:	-

Evaluación de la Especie

Categoría y criterio (UICN):	No
Año de evaluación:	N/A
Evaluador:	N/A
Revisor:	N/A
Justificación:	N/A
Historia:	N/A

Clasificación

Hábitat:	1.9 Subtropical/Tropical Moist Montane
Amenazas:	1.1.1.2 Small-holder farming, 1.1.1.3. Agro-industry farming, 1.1.2.1 Small scale wood plantation, 1.1.3.1 Small scale non timber

	plantations, 1.1.4.2. Small holder livestock, 1.3.1 Mining, 1.3.3.3. Wood Clear-cutting, 1.4.2 Human settlement, 1.4.4 Transport – land, 1.4.6 Dams, 1.4.8. Power lines, 3.4.1 Subsistence use/local trade, 3.4.2 Sub-national/national trade, 7.4. Wildfire.
Medidas de conservación necesarias:	1.1. Development and implementations of management plans, 1.3.3 Community Management- Livelihood alternatives, 3.2 Research on Population numbers and range, 3.4 Research on Habitat status, 3.9. Research on Trends/monitoring, 4.1 Habitat Maintenance/Conservation, 4.2 Habitat restoration. 4.4 Protected Areas Establishment, Management and Expansion, 5.3.1 Harvest Management.
Tendencia de la población:	Desconocida
Distribución (por países):	México, Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica, Panamá.

Documentación detallada (breve descripción para cada aspecto)

Area de distribución:	Se distribuye localmente en el Biotopo del Quetzal en Purulhá, Baja Verapaz. En la Aldea La Fraternidad, en San Rafael, San Marcos. En la Reserva de Biósfera Trifinio Fraternidad en Chiquimula.
Hábitat y ecología:	Bosques de neblina, bosques húmedos en laderas o quebradas, bosques y barrancos sombreados, cañadas a lo largo de ríos.
Población:	Desconocida
Amenazas:	Esta especie está directamente amenazada por su extracción desde los bosques para ser vendida como planta ornamental y para la fabricación de artesanías. Una amenaza indirecta es la reducción de la cobertura boscosa en su área de distribución, para establecer plantaciones agrícolas y forestales, viviendas, carreteras, represas, líneas de poder, establecimiento de minería y por incendios forestales.
Medidas de conservación:	Esta especie está clasificada en el listado de especies amenazadas de flora silvestre de Guatemala en la Categoría 2, como una especie de distribución restringida, con un aprovechamiento regulado a través de planes de

	manejo. Está clasificada en el apéndice II de CITES, donde se incluyen especies que no necesariamente están amenazadas con la extinción, pero en las que el comercio debe de ser controlado para evitar un uso incompatible con su supervivencia. Conservación <i>in situ</i> en áreas protegidas.
Usos:	Utilizada ornamentalmente, sus abundantes raíces son utilizadas para la elaboración de macetas.

Fuentes de información

Fuentes de información	Véliz M. y Vargas J. 2006. Helechos arborescentes de Guatemala. Primera edición. Guatemala: Herbario BIGU, USAC. Stolze, R. G. 1976. Ferns and fern allies of Guatemala, Part I. Fieldiana Botany , 39, 1-149. Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 10 Jul 2013 < http://www.tropicos.org/Name/26606534 >
------------------------	---

Evaluación propuesta para la Especie

Categoría y criterio (UICN):	Vulnerable (VU)
Año de evaluación:	2013
Evaluador:	Rosario Rodas Duarte
Revisor:	N/A
Justificación:	Con base en la evaluación del criterio B, se consiguió evidencia para asignar a la especie a la categoría de vulnerable por su área de ocupación menor a 500 km ² , por estar presente en menos de 10 localidades y la posibilidad de disminución en el área de ocupación, el área de extensión y calidad del hábitat.
Historia:	N/A

13.59. Anexo 59. Ficha de información *Lophosoria quadripinnata* (J.F. Gmel.)

C. Chr. utilizando los criterios de UICN para su evaluación.

Ficha de Información por especie

***Lophosoria quadripinnata* (J.F. Gmel.) C. Chr.**

Especie endémica (Si o No): No (Si = Evaluación Mundial)

Especie georeferenciada (Si o No): Si

Imagen (fotografía o ilustración) de la especie (Si o No): Si

(Resumen en inglés para especies endémicas - Ficha completa
Breve resumen en inglés por ficha para especies no endémicas - justificación LR - énfasis
en especies de interés económico)

Taxonomía

Nombre científico:	<i>Lophosoria quadripinnata</i> (J.F. Gmel.) C. Chr.
Clase:	Polypodiopsida
Orden:	Cyatheales
Familia:	Dicksoniaceae
Nombre(s) común(es):	-
Autor de la especie:	(J.F. Gmel.) C. Chr.
Sinónimo:	<i>Alsophila pruinata</i> (Sw.) Kaulf. ex Kunze <i>Alsophila pruinata</i> var. <i>tenuis</i> Christ <i>Alsophila quadripinnata</i> (J.F. Gmel.) C. Chr. <i>Polypodium glaucum</i> Sw. <i>Polypodium pruinatum</i> Sw. <i>Polypodium quadripinnatum</i> J.F. Gmel.
Nota taxonómica:	-

Evaluación de la Especie

Categoría y criterio (UICN):	No
Año de evaluación:	N/A
Evaluador:	N/A
Revisor:	N/A
Justificación:	N/A
Historia:	N/A

Clasificación

Hábitat:	1.9 Subtropical/Tropical Moist Montane
Amenazas:	1.1.1.2. Small-holder farming, 1.1.1.3. Agro-industry farming, 1.1.2.1. Small-scale wood plantations; 1.1.3.1. Small-scale Non-timber

	plantations; 1.1.4.2. Small-holder Livestock; 1.3.1. Mining; 1.3.3.3. Wood Clear-cutting; 1.4.2. Human settlement; 1.4.4. Transport – land; 1.4.6. Dams; 1.4.8. Power lines; 7.4. Wildfire.
Medidas de conservación necesarias:	3.2. Research on Population numbers and range; 3.4 Research on Habitat status; 3.9. Research on Trends/monitoring; 4.1 Habitat Maintenance/Conservation, 4.2 Habitat restoration. 4.4 Protected Areas Establishment, Management and Expansion.
Tendencia de la población:	Desconocida
Distribución (por países):	México, Belice, Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica, Panamá.

Documentación detallada (breve descripción para cada aspecto)

Area de distribución:	Se distribuye localmente en los departamentos de San Marcos, Quetzaltenango, Volcán San Pedro en Sololá. En San Mateo Ixtatán, San Juan Ixcoy y Todos Santos Cuchumatán en el departamento de Huehuetenango. En la Sierra de las Minas en Zacapa; en Purulhá Baja Verapaz. En San Raymundo en Jalapa.
Hábitat y ecología:	Bosques densos y matorrales húmedos, en las laderas y orillas de ríos y corrientes.
Población:	Desconocida
Amenazas:	Esta especie está amenazada indirectamente por la reducción de la cobertura boscosa en su área de distribución, para establecer plantaciones agrícolas y forestales, potreros para la crianza de ganado, construcción de viviendas, carreteras, presas, líneas eléctricas. Desarrollo de minería a cielo abierto. Los bosques donde se distribuyen podrían verse afectados por incendios forestales en época seca.
Medidas de conservación:	Esta especie está clasificada en el listado de especies amenazadas de flora silvestre de Guatemala en la Categoría 2, como una especie de distribución restringida, con un aprovechamiento regulado a través de planes de manejo. Está clasificada en el apéndice II de CITES, donde se incluyen especies que no necesariamente están amenazadas con la extinción, pero en las que el comercio debe de ser controlado para evitar un uso incompatible

	con su supervivencia. Conservación <i>in situ</i> en áreas protegidas.
Usos:	-

Fuentes de información

Fuentes de información	Véliz M. y Vargas J. 2006. Helechos arborecentes de Guatemala. Primera edición. Guatemala: Herbario BIGU, USAC. Stolze, R. G. 1976. Ferns and fern allies of Guatemala, Part I. Fieldiana Botany , 39, 1-149. Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 29 Mar 2013 < http://www.tropicos.org/Name/26606540 >
------------------------	--

Evaluación propuesta para la Especie

Categoría y criterio (UICN):	Casi Amenazado (NT)
Año de evaluación:	2013
Evaluador:	Rosario Rodas Duarte
Revisor:	N/A
Justificación:	Con base en la evaluación del criterio B, se consiguió evidencia parcial, pero insuficiente para asignar a la especie a la categoría de vulnerable por su área de ocupación menor a 500 km ² y la posibilidad de disminución en el área de ocupación, el área de extensión y calidad del hábitat y en el número de localidades.
Historia:	N/A

13.60. Anexo 60. Ficha de información *Metaxya rostrata* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) C. Presl utilizando los criterios de UICN para su evaluación.

Ficha de Información por especie

***Metaxya rostrata* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) C. Presl**

Especie endémica (Si o No): No (Si = Evaluación Mundial)

Especie georeferenciada (Si o No): Si

Imagen (fotografía o ilustración) de la especie (Si o No): Si

(Resumen en inglés para especies endémicas - Ficha completa
Breve resumen en inglés por ficha para especies no endémicas - justificación LR - énfasis
en especies de interés económico)

Taxonomía

Nombre científico:	<i>Metaxya rostrata</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) C. Presl
Clase:	Polypodiopsida
Orden:	Cyatheales
Familia:	Metaxyaceae
Nombre(s) común(es):	-
Autor de la especie:	(Humb. & Bonpl. ex Willd.) C. Presl
Sinónimo:	<i>Alsophila blechnoides</i> Hook. <i>Amphidesmium blechnoides</i> (Hook.) Klotzsch <i>Amphidesmium rostratum</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) J. Sm. <i>Aspidium rostratum</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Kunth <i>Polypodium rostratum</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.
Nota taxonómica:	-

Evaluación de la Especie

Categoría y criterio (UICN):	No
Año de evaluación:	N/A
Evaluador:	N/A
Revisor:	N/A
Justificación:	N/A
Historia:	N/A

Clasificación

Hábitat:	1.9 Subtropica/Tropical Moist Montane
Amenazas:	1.1.1.2. Small-holder farming, 1.1.1.3. Agro-industry farming, 1.1.2.1. Small-scale wood

	plantations; 1.1.3.1. Small-scale Non-timber plantations; 1.1.4.2. Small-holder Livestock; 1.3.1. Mining; 1.3.3.3. Wood Clear-cutting; 1.4.2. Human settlement; 1.4.4. Transport – land; 1.4.6. Dams; 1.4.8. Power lines; 7.4. Wildfire.
Medidas de conservación necesarias:	3.2. Research on Population numbers and range; 3.4 Research on Habitat status; 3.9. Research on Trends/monitoring; 4.1 Habitat Maintenance/Conservation, 4.2 Habitat restoration. 4.4 Protected Areas Establishment, Management and Expansion.
Tendencia de la población:	Desconocida
Distribución (por países):	México, Belice, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panamá.

Documentación detallada (breve descripción para cada aspecto)

Area de distribución:	Se distribuye localmente en el Biotopo Chocón Machacas y en la Aldea San Jerónimo Las Conchas, en Santa Cruz en Izabal. En el Parque Nacional Laguna Lachuá en Cobán, Alta Verapaz.
Hábitat y ecología:	Selvas altas perennifolias, a lo largo de barrancos y arroyos.
Población:	Desconocida
Amenazas:	Esta especie está amenazada indirectamente por la reducción de la cobertura boscosa en su área de distribución, para establecer plantaciones agrícolas y forestales, potreros para la crianza de ganado, construcción de viviendas, carreteras, presas, líneas eléctricas. Desarrollo de minería a cielo abierto. Los bosques donde se distribuyen podrían verse afectados por incendios forestales en época seca.
Medidas de conservación:	Conservación <i>in situ</i> en áreas protegidas.
Usos:	-

Fuentes de información

Fuentes de información	Véliz M. y Vargas J. 2006. Helechos arborescentes de Guatemala. Primera edición. Guatemala: Herbario BIGU, USAC. Stolze, R. G. 1976. Ferns and fern allies of Guatemala, Part I. Fieldiana Botany , 39, 1-149. Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 10 Jul 2013
------------------------	---

	< http://www.tropicos.org/Name/26606568 >
--	---

Evaluación propuesta para la Especie

Categoría y criterio (UICN):	Vulnerable (VU)
Año de evaluación:	2013
Evaluador:	Rosario Rodas Duarte
Revisor:	N/A
Justificación:	Con base en la evaluación del criterio B, se consiguió evidencia para asignar a la especie a la categoría de vulnerable por su área de ocupación menor a 500 km ² , por estar presente en menos de 10 localidades y la posibilidad de disminución en el área de ocupación, el área de extensión y calidad del hábitat.
Historia:	N/A

13.61. Anexo 61. Ficha de información *Plagiogyria pectinata* (Liebm.) Lellinger utilizando los criterios de UICN para su evaluación.

Ficha de Información por especie

***Plagiogyria pectinata* (Liebm.) Lellinger**

Especie endémica (Si o No): No (Si = Evaluación Mundial)

Especie georeferenciada (Si o No): Si

Imagen (fotografía o ilustración) de la especie (Si o No): Si

(Resumen en inglés para especies endémicas - Ficha completa
Breve resumen en inglés por ficha para especies no endémicas - justificación LR - énfasis en especies de interés económico)

Taxonomía

Nombre científico:	<i>Plagiogyria pectinata</i> (Liebm.) Lellinger
Clase:	Polypodiopsida
Orden:	Cyatheales
Familia:	Plagiogyriaceae
Nombre(s) común(es):	-
Autor de la especie:	(Liebm.) Lellinger
Sinónimo:	<i>Lomaria arguta</i> Fée <i>Lomaria pectinata</i> Liebm. <i>Plagiogyria aequidentata</i> E. Fourn. <i>Plagiogyria arguta</i> (Fée) Copel.
Nota taxonómica:	-

Evaluación de la Especie

Categoría y criterio (UICN):	No
Año de evaluación:	N/A
Evaluador:	N/A
Revisor:	N/A
Justificación:	N/A
Historia:	N/A

Clasificación

Hábitat:	1.9 Subtropical/Tropical Moist Montane
Amenazas:	1.1.1.2. Small-holder farming, 1.1.1.3. Agro-industry farming, 1.1.2.1. Small-scale wood plantations; 1.1.3.1. Small-scale Non-timber plantations; 1.1.4.2. Small-holder Livestock; 1.3.1. Mining; 1.3.3.3. Wood Clear-cutting;

	1.4.2. Human settlement; 1.4.4. Transport – land; 1.4.6. Dams; 1.4.8. Power lines; 7.4. Wildfire.
Medidas de conservación necesarias:	3.2. Research on Population numbers and range; 3.4 Research on Habitat status; 3.9. Research on Trends/monitoring; 4.1 Habitat Maintenance/Conservation, 4.2 Habitat restoration. 4.4 Protected Areas Establishment, Management and Expansion.
Tendencia de la población:	Desconocida
Distribución (por países):	México, Guatemala.

Documentación detallada (breve descripción para cada aspecto)

Area de distribución:	Se distribuye localmente en San Mateo Ixtatán en el departamento de Huehuetenango.
Hábitat y ecología:	Bosques montanos húmedos.
Población:	Desconocida
Amenazas:	Esta especie está amenazada indirectamente por la reducción de la cobertura boscosa en su área de distribución, para establecer plantaciones agrícolas y forestales, potreros para la crianza de ganado, construcción de viviendas, carreteras, presas, líneas eléctricas. Desarrollo de minería a cielo abierto. Los bosques donde se distribuyen podrían verse afectados por incendios forestales en época seca.
Medidas de conservación:	Conservación <i>in situ</i> en áreas protegidas.
Usos:	-

Fuentes de información

Fuentes de información	Véliz M. y Vargas J. 2006. Helechos arborescentes de Guatemala. Primera edición. Guatemala: Herbario BIGU, USAC. Stolze, R. G. 1976. Ferns and fern allies of Guatemala, Part I. Fieldiana Botany , 39, 1-149. Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 10 Jul 2013 < http://www.tropicos.org/Name/26607333 >
------------------------	---

Evaluación propuesta para la Especie

Categoría y criterio (UICN):	En Peligro Crítico (CR)
Año de evaluación:	2013
Evaluador:	Rosario Rodas Duarte
Revisor:	N/A
Justificación:	Con base en la evaluación del criterio B, se

	consiguió evidencia para asignar a la especie a la categoría de en peligro crítico por su área de ocupación menor a 10 km ² , por estar presente en un sola localidad y la posibilidad de disminución en el área de ocupación, el área de extensión y calidad del hábitat.
Historia:	N/A

13.62. Anexo 62. Ficha de información *Plagiogyria semicordata* (C. Presl) Christ utilizando los criterios de UICN para su evaluación.

Ficha de Información por especie

***Plagiogyria semicordata* (C. Presl) Christ**

Especie endémica (Si o No): No (Si = Evaluación Mundial)

Especie georeferenciada (Si o No): Si

Imagen (fotografía o ilustración) de la especie (Si o No): Si

(Resumen en inglés para especies endémicas - Ficha completa
Breve resumen en inglés por ficha para especies no endémicas - justificación LR - énfasis
en especies de interés económico)

Taxonomía

Nombre científico:	<i>Plagiogyria semicordata</i> (C. Presl) Christ
Clase:	Polypodiopsida
Orden:	Cyatheales
Familia:	Plagiogyriaceae
Nombre(s) común(es):	-
Autor de la especie:	(C. Presl) Christ
Sinónimo:	<i>Lomaridium semicordatum</i> C. Presl <i>Plagiogyria biserrata</i> Mett. <i>Plagiogyria obtusa</i> Copel.
Nota taxonómica:	-

Evaluación de la Especie

Categoría y criterio (UICN):	No
Año de evaluación:	N/A
Evaluador:	N/A
Revisor:	N/A
Justificación:	N/A
Historia:	N/A

Clasificación

Hábitat:	1.9 Subtropica/Tropical Moist Montane
Amenazas:	1.1.1.2. Small-holder farming, 1.1.1.3. Agro-industry farming, 1.1.2.1. Small-scale wood plantations; 1.1.3.1. Small-scale Non-timber plantations; 1.1.4.2. Small-holder Livestock; 1.3.1. Mining; 1.3.3.3. Wood Clear-cutting; 1.4.2. Human settlement; 1.4.4. Transport – land;

	1.4.6. Dams; 1.4.8. Power lines; 7.4. Wildfire.
Medidas de conservación necesarias:	3.2. Research on Population numbers and range; 3.4 Research on Habitat status; 3.9. Research on Trends/monitoring; 4.1 Habitat Maintenance/Conservation, 4.2 Habitat restoration. 4.4 Protected Areas Establishment, Management and Expansion.
Tendencia de la población:	Desconocida
Distribución (por países):	Cuba, Jamaica, México, Guatemala, Costa Rica, Panamá, Colombia, Venezuela a Bolivia.

Documentación detallada (breve descripción para cada aspecto)

Area de distribución:	En los departamentos de Huehuetenango y San Marcos.
Hábitat y ecología:	Bosques montanos, húmedos y fríos, raramente rupícolas, típicamente en sombra parcial o total.
Población:	Desconocida
Amenazas:	Esta especie está amenazada indirectamente por la reducción de la cobertura boscosa en su área de distribución, para establecer plantaciones agrícolas y forestales, potreros para la crianza de ganado, construcción de viviendas, carreteras, presas, líneas eléctricas. Desarrollo de minería a cielo abierto. Los bosques donde se distribuyen podrían verse afectados por incendios forestales en época seca.
Medidas de conservación:	Conservación <i>in situ</i> en áreas protegidas.
Usos:	-

Fuentes de información

Fuentes de información	Stolze, R. G. 1976. Ferns and fern allies of Guatemala, Part I. Fieldiana Botany , 39, 1-149. Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 03 Sep 2013 < http://www.tropicos.org/Name/26606527 >
------------------------	---

Evaluación propuesta para la Especie

Categoría y criterio (UICN):	En Peligro Crítico (CR)
Año de evaluación:	2013
Evaluador:	Rosario Rodas Duarte
Revisor:	N/A
Justificación:	Con base en la evaluación del criterio B, se consiguió evidencia para asignar a la especie a la categoría de en peligro crítico por su área de

	ocupación menor a 10 km ² , por estar presente en un sola localidad y la posibilidad de disminución en el área de ocupación, el área de extensión y calidad del hábitat.
Historia:	N/A

13.63. Anexo 63. Ficha de información *Sphaeropteris horrida* (Liebm.) R.M.

Tryon utilizando los criterios de UICN para su evaluación.

Ficha de Información por especie

***Sphaeropteris horrida* (Liebm.) R.M. Tryon**

Especie endémica (Si o No): No (Si = Evaluación Mundial)

Especie georeferenciada (Si o No): Si

Imagen (fotografía o ilustración) de la especie (Si o No): Si

(Resumen en inglés para especies endémicas - Ficha completa
Breve resumen en inglés por ficha para especies no endémicas - justificación LR - énfasis
en especies de interés económico)

Taxonomía

Nombre científico:	<i>Sphaeropteris horrida</i> (Liebm.) R.M. Tryon
Clase:	Polypodiopsida
Orden:	Cyatheales
Familia:	Cyatheaceae
Nombre(s) común(es):	“Chipe canche”, “chut” (Keqchí)
Autor de la especie:	(Liebm.) R.M. Tryon
Sinónimo:	<i>Cibotium horridum</i> Liebm. <i>Cibotium princeps</i> Linden ex J. Sm. <i>Cyathea bourgaei</i> Fourn. <i>Cyathea glauca</i> Fourn. <i>Cyathea munchii</i> Christ <i>Cyathea princeps</i> E. Mayer <i>Cyathea princeps</i> J. Sm.
Nota taxonómica:	-

Evaluación de la Especie

Categoría y criterio (UICN):	No
Año de evaluación:	N/A
Evaluador:	N/A
Revisor:	N/A
Justificación:	N/A
Historia:	N/A

Clasificación

Hábitat:	1.9 Subtropica/Tropical Moist Montane
Amenazas:	1.1.1.2 Small-holder farming, 1.1.1.3. Agro-industry farming, 1.1.2.1 Small scale wood plantation, 1.1.3.1 Small scale non timber plantations, 1.1.4.2. Small holder livestock, 1.3.1

	Mining, 1.3.3.3. Wood Clear-cutting, 1.4.2 Human settlement, 1.4.4 Transport – land, 1.4.6 Dams, 1.4.8. Power lines, 3.4.1 Subsistence use/local trade, 3.4.2 Sub-national/national trade, 7.4. Wildfire.
Medidas de conservación necesarias:	1.1. Development and implementations of management plans, 1.3.3 Community Management- Livelihood alternatives, 3.2 Research on Population numbers and range, 3.4 Research on Habitat status, 3.9. Research on Trends/monitoring, 4.1 Habitat Maintenance/Conservation, 4.2 Habitat restoration. 4.4 Protected Areas Establishment, Management and Expansion, 5.3.1 Harvest Management.
Tendencia de la población:	Desconocida
Distribución (por países):	México, Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicaragua

Documentación detallada (breve descripción para cada aspecto)

Area de distribución:	Se distribuye localmente en la cadena volcánica de los departamentos de San Marcos, Quetzaltenango, Mazatenango, Sololá, Sacatepéquez. En la Sierra de los Cuchumatanes en el departamento de Huehuetenango y Quiché, Sierra Caral en Izabal, Sierra de las Minas, Sierra de Chamá, Sierra de Yalihux y Reserva de Biósfera Trifinio Fraternidad.
Hábitat y ecología:	Bosques montanos húmedos, a lo largo de ríos, en barrancos y algunas veces en lugares abiertos.
Población:	Desconocida
Amenazas:	Esta especie esta directamente amenazada por su extracción desde los bosques para ser vendida como planta ornamental, para la fabricación de artesanías y para construcción de viviendas. Una amenaza indirecta es la reducción de la cobertura boscosa en su área de distribución, para establecer plantaciones agrícolas y forestales, viviendas, carreteras, represas, líneas de poder, establecimiento de minería y por incendios forestales.
Medidas de conservación:	Esta especie está clasificada en el listado de especies amenazadas de flora silvestre de Guatemala en la Categoría 2, como una especie

	de distribución restringida, con un aprovechamiento regulado a través de planes de manejo. Está clasificada en el apéndice II de CITES, donde se incluyen especies que no necesariamente están amenazadas con la extinción, pero en las que el comercio debe de ser controlado para evitar un uso incompatible con su supervivencia. Conservación <i>in situ</i> en áreas protegidas.
Usos:	Utilizada ornamentalmente, sus abundantes raíces son utilizadas para la elaboración de artesanías y los troncos para la construcción de viviendas.

Fuentes de información

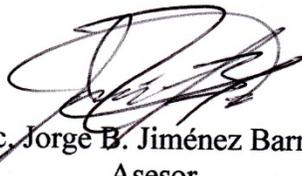
Fuentes de información	Véliz M. y Vargas J. 2006. Helechos arborescentes de Guatemala. Primera edición. Guatemala: Herbario BIGU, USAC. Stolze, R. G. 1976. Ferns and fern allies of Guatemala, Part I. Fieldiana Botany , 39, 1-149. Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 29 Mar 2013 < http://www.tropicos.org/Name/26607410 >
------------------------	--

Evaluación propuesta para la Especie

Categoría y criterio (UICN):	Casi Amenazado (NT)
Año de evaluación:	2012
Evaluador:	Rosario Rodas Duarte
Revisor:	N/A
Justificación:	Con base en la evaluación del criterio B, se consiguió evidencia parcial, pero insuficiente para asignar a la especie a la categoría de vulnerable por su área de ocupación menor a 500 km ² y la posibilidad de disminución en el área de ocupación, el área de extensión y calidad del hábitat y en el número de localidades.
Historia:	N/A



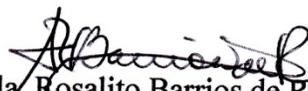
Lourdes del Rosario Rodas Duarte
Estudiante



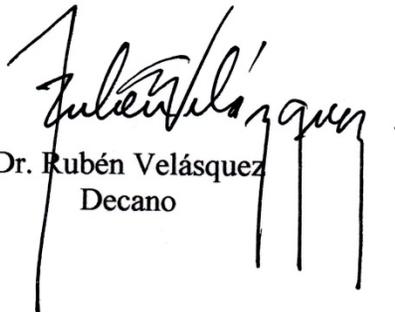
Lic. Jorge B. Jiménez Barrios
Asesor



Licda. Roselvira Barillas
Revisora



Licda. Rosalito Barrios de Ródas
Directora Escuela de Biología



Dr. Rubén Velásquez
Decano