

Prólogo

El presente libro denominado “Bosques secos y semihúmedos de Sinaloa” incluye una serie de investigaciones de comunidades vegetales con diversos enfoques: históricos, florísticos, sinecológicos, etnobotánicos, propuestas de manejo y conservación de los ecosistemas sinaloenses, que en un futuro servirán como base para la docencia e investigación de los recursos naturales de Sinaloa, así como para la toma de decisiones.

El bosque tropical caducifolio, el bosque espinoso y las selvas secas en general sufren actualmente de un fuerte impacto por actividades productivas en Sinaloa, donde la fragmentación de los hábitats es acelerada por el cambio de uso de suelo originado principalmente por las actividades agrícolas, con una superficie de 1 351 368 ha (930 445 ha de riego y 420 927 ha de temporal), y ganaderas, con más de un millón 1 146 000 cabezas de ganado bovino, ovino y caprino (INEGI, 2022), que sobrepasan los índices de agostadero (SAGARPA, 2014) estimados para los diversos ecosistemas de Sinaloa. De ahí la importancia de los estudios de cobertura forestal de los bosques secos, los cuales no se han evaluado a cabalidad. En cuanto a las especies de interés forestal maderable, el listado preliminar de los árboles de Sinaloa da una idea de la diversidad y riqueza florística de este ecosistema; de los 2885 árboles reportados para México, 459 se reportan para la entidad (Avendaño et al., 2025). Es importante señalar que se reportan a las fabáceas, fagáceas y malváceas como las de mayor porcentaje de presencia en Sinaloa y es el criterio que hay que considerar para los programas de reforestación y restauración de estos ecosistemas.

Por otro lado, la pitaya marismeña (*Stenocereus thurberi* (Engelm.) Buxb.), que se encuentra en el ecotono del desierto sonorense y los bosques secos de Sinaloa, ambientes en los que se ha logrado adaptar gracias a su estrategia de ahorro de agua, producción de estructuras anatómicas y sustancias químicas que la protegen de la fuerte insolación, tiene gran

importancia histórica, cultural y ecológica, siendo una especie clave e icónica para las comunidades que habitan el norte de la entidad y el sur de Sonora, quienes la emplean de muy diferentes formas que van desde alimento, ornamento, etc., atributos por los cuales se cataloga como una de las plantas más importantes de la región.

La flora del norte de Sinaloa es de las menos estudiadas en el estado; por ello suelen destacar investigaciones que describen y enlistan las formas de vida vegetal y sus relaciones con el entorno. Estos estudios contribuyen al conocimiento florístico y a la forma en la que se constituyen las comunidades ecológicas y también son fundamentales para la toma de decisiones al momento de las declaratorias de áreas naturales destinadas a la conservación. Es por ello que se deben impulsar más las investigaciones en las selvas secas, ya que son las de mayor cobertura en la entidad. En el norte de la entidad destacan sitios como la Sierra de Barobampo y la Sierra de Navachiste, ya que presentan atributos biológicos que deben ser preservados mediante la declaratoria de Área Natural Protegida, como ya han sido reconocidos otros sitios en el estado. Aunque existen otras áreas de selvas secas poco exploradas o aún por explorar, como la de Ocoroni.

La manera de ver e interpretar el mundo de la población Yoreme-Mayo, converge en su cosmogonía descrita como Juyyannia (el mundo del monte), misma que considera diversos elementos del universo como tierra, agua, cielo, sol, luna, estrellas, aire, fuego, flora, fauna, entre otros, que en conjunto dan vitalidad a la comunidad. Sin embargo, las cosmovisiones gestadas desde su ser interior no pueden explicar emociones o sentimientos, pero posibilitan a las personas adentrarse en su mundo para descubrir, sentir e imaginar a través de diversas actividades o prácticas de la vida cotidiana como charlas, rituales, fiestas del pueblo, comida, entre otras; por ello, la creación de un Jardín Etnobiológico es una respuesta viva que rescata los saberes tradicionales del uso de la vegetación de la zona norte de Sinaloa de los municipios de Ahome, Fuerte y Choix.

Por otro lado, la Sierra Madre Occidental (SMO), que cubre una superficie aproximada de 289 000 km² adyacente a los estados de Sonora, Chihuahua, Durango, Sinaloa, Zacatecas, Nayarit y Jalisco, muestra cambios históricos en su paisaje, lo cual se demuestra con la colección

científica que a través del tiempo se ha hecho de sus anfibios y con el análisis de las variaciones de diversidad en diferentes periodos. Los registros muestran que el mayor número de colectas de anfibios se ha realizado en los estados de Chihuahua, Durango y Sinaloa, obteniéndose 8530 observaciones, siendo Sinaloa el estado con mayor número de registros, lo cual tiene que ver con su ubicación biogeográfica, en la cual coinciden condiciones tropicales en su porción centro-sur y áridas en la parte norte, dando así mayor variedad de ecosistemas en los cuales se han adaptado diferentes especies de anfibios. La intensidad de muestreo de anfibios en la región de la SMO ha sido históricamente muy variable. El período de mayor número de colectas ocurrió entre 1960 y 1979; durante estos 20 años se colectó el 47 % del total de colectas registradas desde 1818 hasta 2023, lo que indica la necesidad de realizar investigaciones de manera sistemática de la diversidad faunística en las tres regiones zoogeográficas de Sinaloa. Región de manglares y vegetación halófila, Planicie Costera (zona agrícola) y Pie de Monte de la Sierra Madre Occidental. Integrando información sobre las especies que se registren, así como también del impacto de las actividades acuícolas, ganaderas, agrícolas, industriales y el desarrollo de centros urbanos en la riqueza de especies y en la diversidad biológica en general.

Entre las distintas formas en las que se presentan las selvas secas en la porción norte del estado de Sinaloa están la Selva Baja Espinosa y la Selva Baja Caducifolia, las cuales están, en ocasiones, delimitadas por el Matorral Sarco-Crasicaule, la Vegetación Halófila y hasta el Bosque de Galería. En esas comunidades vegetales adaptadas a condiciones de alta aridez también se pueden encontrar numerosas especies de importancia forestal que, por su fuste, dominan el dosel. Estas especies son relevantes por su aporte como madera para construcciones diversas, así como para leña y carbón, aspectos bien arraigados en la cultura local. Su importancia también radica en que son un referente para establecer programas de conservación y manejo sustentable de estos tipos de vegetación, además de ser un insumo para la enseñanza en ingeniería forestal.

Hacia la zona sur de Sinaloa, entre los municipios de San Ignacio y Mazatlán, también se presentan formaciones vegetales que suelen ser más densas y altas que las de la porción noroeste. Para evaluarlas, se

determinan sus valores de importancia a partir de diversos cálculos que tienen que ver con el diámetro a la altura del pecho, el ancho de la base, el fuste, además del área y forma de la copa. Mediante estos parámetros, así como la abundancia, la densidad y la frecuencia, se definen los rasgos más relevantes dentro de una comunidad y de esa forma se aportan datos que sirven como referentes para el manejo de especies de ANP, así como para medir el impacto de la fragmentación del hábitat por actividades agrícolas, turísticas, entre otras.

México, como centro de origen primario de plantas silvestres y cultivadas, así como de fauna silvestre, tiene una amplia diversidad con alto valor de uso; de ahí que se vuelva trascendental realizar inventarios preliminares de las plantas silvestres con potencial comestible y medicinal en los bosques secos de Sinaloa, además de describir su importancia biocultural. Gracias a la diversidad de especies vegetales y animales, la entidad tiene una rica reserva genética estratégica para fortalecer la agricultura moderna y tradicional de México y Sinaloa, así como para repoblar áreas afectadas por las diferentes actividades productivas.

Ing. Roberto Fong Mendoza
Director fundador de la Escuela de Biología, UAS

Introducción a los bosques secos y semihúmedos de Sinaloa

Sinaloa es una entidad geográfica cuyos factores ambientales, como fisiografía, suelo, clima, así como su ubicación territorial entre dos grandes regiones biogeográficas contrastantes, han permitido, a lo largo de su litoral y desde la orilla del mar de Cortés hasta las cumbres de la Sierra Madre Occidental, la adaptación de numerosas especies que se distribuyen en diferentes ecosistemas. La variedad de ambientes permite observar en las faldas y cumbres de las montañas bosques tropicales secos y semisecos que maravillan por su brillante color verde en el verano, encinares y coníferas en lugares frescos y algunos tan fríos que reciben algunas nevadas de otoño e invierno, mientras que en la llanura costera prosperan matorrales xerófilos en los que destacan cactáceas columnares, magueyes, nopaleras y choyales, así como densos manglares en los que suelen abundar peces, crustáceos y moluscos, mientras que en las dunas de arena, algunas de ellas móviles, prosperan abundantes especies rastreras, y en sus numerosos ríos en los que se desarrolla un exuberante bosque de galería escurre el agua de las montañas hacia el mar.

Es en estos ambientes en los que también se encuentra una fauna muy diversa caracterizada, principalmente, por numerosas especies de aves de variados colores y formas, además de mamíferos de mediano y pequeño tamaño, así como saurios y reptiles que forman parte, todos ellos, de la biodiversidad y patrimonio biocultural sinaloense.

El estudio y conocimiento de esta amplia diversidad biológica ha sido y es el objetivo primordial de numerosos investigadores que a lo largo del tiempo han aportado, cada quien desde su campo de acción, elementos cuya divulgación permite conocer y valorar la presencia de esa flora y fauna que nos enorgullece, pero que a la vez nos obliga a aplicar medidas para su protección y conservación, ya que, en su conjunto, constituye un gran recurso biológico que debemos aprender a utilizar en beneficio de todos y sin afectar su estabilidad y permanencia.

La investigación biológica realizada en el estado de Sinaloa se ha ido acrecentando en los últimos años, resarcido el rezago científico existente comparativamente con otros estados del país. Esto se relaciona centralmente con una mayor formación de investigadores en las distintas instituciones académicas y científicas, y la incentivación de su actividad a través de sistemas de investigación, financiamiento de proyectos y programas institucionales.

Sin embargo, son todavía muchos los tópicos por documentar en nuestros bosques de Sinaloa. Por ejemplo, recientemente se han descubierto nuevas especies de plantas y se han reconocido endemismos existentes. También se ha ido avanzando en el conocimiento de la distribución de las especies, incluyendo a zonas transicionales y aspectos microclimáticos. Sin embargo, la genética de poblaciones es aún incipiente. Asimismo, todavía no se reconocen a cabalidad los efectos del cambio climático, o bien, el uso, valoración y conocimiento que poseen las comunidades rurales e indígenas acerca de sus ecosistemas y especies.

Una parte del cúmulo de conocimientos generado por investigadores y estudiosos de la biodiversidad de Sinaloa se concentra en el presente volumen. Se ofrece a un importante grupo de lectores, estudiosos reales y potenciales, como: estudiantes, maestros, investigadores, consultores ambientales, profesionistas de las ciencias ambientales; delegados, directivos, empleados de dependencias municipales, estatales y federales, entre muchos otros, quienes dispondrán de una fuente de datos de fácil acceso, para conocer más de estos conjuntos bióticos, para diversos propósitos como tareas de asignaturas, antecedentes de investigación, información para sus proyectos de campo o teóricos, útiles para la toma de decisiones y más renglones de utilidad.

El libro, que pretende ser una fuente de conocimientos sobre diversos tópicos relativos a los bosques secos y semihúmedos de Sinaloa, fue un ejercicio de aprendizaje y a su vez una oportunidad de convergencia para la publicación de trabajos individuales y colectivos en variados temas. Los contenidos incluidos son nueve acercamientos u ópticas del estudio de las comunidades bióticas que abarcan la mayor superficie potencial del estado de Sinaloa. A pesar de ser tópicos dominantes sobre comunidades de plantas, el presente material se caracteriza por ser heterogéneo,

e incluye trabajos descriptivos y analíticos al contener descripciones de un grupo faunístico, listados de flora, características de comunidades de plantas, recursos vegetales y un análisis sincrónico de estos bosques.

Como parte de su estructura, la obra inicia con temas vinculados a los estudios florísticos en diferentes lugares y ambientes del estado. Así, Carrillo García y colaboradores contribuyen al conocimiento de la flora del norte de Sinaloa. Realizaron un inventario de plantas vasculares y análisis de comunidades vegetales en el “Cerro de Las Escaleras” de la Sierra de Barobampo, Ahome. Determinaron la riqueza, parámetros ecológicos y valor de importancia de las especies. Analizaron la similitud y diversidad de cuencas y del gradiente altitudinal en el cerro, además de ofrecer una comparación con otras floras regionales. Revelan que el sitio estudiado posee la mayor diversidad florística (y probablemente faunística) de Ahome, Sinaloa, incluyendo a especies en riesgo, endémicas y atípicas. Se discuten asuntos biogeográficos y climáticos relevantes, proponiendo la zona como prioritaria para su conservación.

Mientras que Avendaño y colaboradores versan sobre los árboles, se incluye un amplio trabajo bibliográfico de la forma de vida más conspicua de los bosques. En el listado se incluyen alfabéticamente las familias, epítetos genéricos y específicos de la forma de crecimiento arbórea; se particulariza que ciertos individuos de algunas especies pueden comportarse, dependiendo de su escenario geográfico y ecológico, como arbustos y viceversa. Forma parte del contenido aspectos de niveles espaciales de la distribución geográfica y categorías taxonómicas dominantes.

Lara Ponce y colaboradores describen un estudio florístico y etnoecológico de tres tipos de bosques secos y semisecos como el Matorral Sarco-Crasicaule, la Selva Baja Espinosa y la Selva Baja Caducifolia, distribuidos en gradientes altitudinales de la microrregión San Blas a Ocoroni, Sinaloa de Leyva. El objetivo fue identificar la diversidad de especies forestales, la estructura por tipo de vegetación y la relación sociocultural con la flora representativa. Abre la posibilidad a estudios que promuevan el manejo forestal sostenible y la conservación de la diversidad florística con participación social.

Otra de las secciones de la obra es aquella relacionada con los recursos naturales y su forma de uso por los diferentes grupos sociales que

se distribuyen en el territorio estatal. Destacando en este contexto el trabajo desarrollado por Salomón-Montijo y coautores, quienes incluyen el renglón sobre los recursos vegetales como una manera de vinculación de grupos humanos con las plantas, realizando un arduo trabajo de campo para ejemplificar los usos de la pitaya marismeña (*Stenocereus thurberi*), como una cactácea ampliamente utilizada, donde sus tallos se encuentran en construcciones variadas como viviendas, corrales y cercas vivas, mientras que los frutos se destinan al autoconsumo y a la venta, teniendo grandes potenciales en otras categorías de uso.

Por su parte, Pio León y colaboradores ahondan en el uso de los recursos vegetales como alimento, haciendo una amplia revisión bibliográfica de este tópico. En su contribución se listan las categorías de familias, géneros y especies más empleadas, así como las familias dominantes en especies como fuentes de nutrición; se mencionan también los órganos de las plantas más utilizados y el espectro de las categorías alimentarias. Haciendo hincapié en la importancia del manejo y conservación de estos recursos disponibles en la entidad en estado silvestre.

En este contexto de las investigaciones en el campo de la dinámica ecológica, en las que se describen las relaciones de los seres vivos con su entorno, las interacciones entre ellos, así como su densidad, abundancia y productividad, destaca el aporte de Márquez y colaboradores, que es una importante base de datos sobre el valor de importancia de especies de plantas leñosas del bosque tropical seco que se desarrolla en un área natural protegida como el Santuario Playa El Verde Camacho, decretado para su protección debido a que es un sitio de desove de la tortuga marina *Lepidochelys olivacea*, una especie protegida por normas nacionales e internacionales. En su estudio, los autores destacan la relevancia de diversos parámetros ecológicos como la abundancia, la densidad y la frecuencia para obtener el valor de importancia de cada especie leñosa del sitio y, de esa manera, detectar a aquellas que sean más destacables para el ecosistema. De acuerdo con este índice y con el patrón de distribución espacial de cada una de ellas, esto se constituye. La información obtenida mediante este tipo de análisis resulta de especial importancia para el diseño de planes de manejo tanto en áreas naturales protegidas como en espacios destinados a la explotación forestal.

Los lagos, lagunas, ríos y arroyos, así como otros afluentes de agua dulce, constituyen importantes ambientes para el desarrollo de plantas y fauna acuática. Entre esta última destacan los anfibios, animales que desarrollan su ciclo de vida tanto en el agua como en la tierra y cuyo conocimiento es incipiente en cuanto a su distribución en los bosques secos de Sinaloa. Es así que el estudio de Castro Bastidas y colaboradores sobre los Patrones de Diversidad de Anfibios en los bosques tropicales secos de Sinaloa brinda un esbozo sobre la presencia de estos animales en Sinaloa, donde se les encuentra en los remansos de arroyos y ríos o bien, entre el follaje que permanece húmedo un largo período de tiempo y donde obtienen refugio y alimento. También hace énfasis en los cambios que se han presentado a lo largo del tiempo en aquellos sitios donde año se colectaron diferentes especies de sapos y ranas, principalmente, a partir de la información histórica registrada por los colectores in situ y lo que se observa en la actualidad.

Por otro lado, el crecimiento de las comunidades rurales y las ciudades de la entidad exige la construcción de espacios, la apertura de caminos, la introducción de redes de energía eléctrica, telefonía y otros beneficios tecnológicos. Esto se vincula a la ampliación del área destinada a la agricultura, ganadería, acuicultura y silvicultura para provocar cambios en el uso del suelo, estableciendo así criterios básicos para la regulación de los espacios naturales. Es por ello que se vuelve muy necesario conocer las fluctuaciones históricas de la cobertura de la vegetación en Sinaloa. Dado que el bosque tropical caducifolio es el tipo de vegetación más importante en cuanto a cobertura en el territorio estatal, de acuerdo con Adrián Bojórquez, el análisis de imágenes de satélite muestra el cambio de uso de suelo y la cobertura vegetal en el pasado y el presente, permitiendo así modelar las variaciones en el futuro de este ecosistema tropical tan importante para la entidad.

Por su parte, Castañeda de los Santos describe la importancia múltiple del Jardín Etnobiológico Juyya Ánnia, circunscrito dentro del Jardín Botánico “Benjamin Francis Johnston” de Los Mochis, uno de los más antiguos de México, destinado para la exhibición, conservación y divulgación de los recursos bioculturales del pueblo Yoreme-Mayo de Sinaloa. Hace referencia al registro de los cientos de especies útiles, así

como a las categorías de uso o saberes ancestrales a las que pertenecen, de este grupo humano ancestral que habita en el norte de Sinaloa y sur de Sonora, su milenaria sabiduría, resultado de su vínculo con su entorno de especies y comunidades de bosques secos y la transmisión de conocimiento oral generacional.

Coordinadores del libro

DOI: <https://doi.org/10.61728/AE20258955>

