



## COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DEL EJIDO DE SAYULITA, BAHÍA DE BANDERAS, NAYARIT, MÉXICO: UN ANÁLISIS ESPACIAL

## FLORISTIC COMPOSITION OF THE EJIDO DE SAYULITA, BAHIA DE BANDERAS, NAYARIT, MEXICO: A SPACE ANALYSIS

Bravo Bolaños O<sup>1</sup>, Gómez Flores C<sup>2</sup>, Márquez González AR<sup>3\*</sup>.

Universidad Autónoma de Nayarit, <sup>1</sup>Unidad Académica de Ciencias e Ingenierías; <sup>3</sup>Unidad Académica de Economía, Ciudad de la Cultura Amado Nervo s/n, C.P. 63190, Tepic, Nayarit, México.  
<sup>2</sup>Universidad Autónoma de Nayarit, Unidad Académica de Agricultura, Programa de Biología, Carretera Tepic-Compostela Km 9., Apdo. Postal 49, C.P. 63780, Xalisco, Nayarit, México.

### RESUMEN

El presente estudio es una aportación al conocimiento de la vegetación del estado de Nayarit, México, que permite conocer los recursos arbóreos y arbustivos del ejido de Sayulita, municipio de Bahía de Banderas, que sus resultados sirvan de fuente de información actualizada y para futuras estrategias de aprovechamiento y/o conservación de la biodiversidad de esta región, que con el impulso del desarrollo turísticos han quedado marginados como elementos estratégicos que sustentan la riqueza paisajística, climática, hídrica, edáfica, entre otros. El objetivo del trabajo fue caracterizar la composición florística y describir las asociaciones vegetales con esquemas fisonómicos semirrealistas, danserogramas y listado general de la flora en un total de 21 parcelas de muestreo. En cada parcela se determinó la estratificación por altura, la cobertura y composición florística, obteniéndose el Índice de Similitud de Sorensen, para conocer la diversidad de cada parcela estudiada se realizó el cálculo del Índice de Simpson. Resaltó la diversidad de la familia Fabaceae (12 géneros y 14 especies) con un total de 67 especies que componen el listado florístico del área analizada.

### PALABRAS CLAVE

Composición florística, similitud, valor de importancia, Sayulita, Nayarit.

### ABSTRACT

This study is a contribution to the knowledge of the vegetation of the State of Nayarit, Mexico, which identifies the arboreal and shrubs resources of the ejido of Sayulita, municipality of Bahia de Banderas,. Results will serve as source of updated information and future strategy of advantage and/or conservation of the biodiversity of this region, that with the tourist impulse of the development has been marginalized as strategic elements that sustain the landscaping wealth, climatic, hydric, edaphic, among others. The objective of this study was to characterize the floristic appearance and to describe the vegetal associations with the attributes of semirealistic fisonomics schemes, danserograms and a general listed of the flora in a total of 21 parcels as a sampling. In each parcel stratification by height, cover and floristic composition was determined obtaining the Sorensen Similarity Index, while wealth for each one of the studied parcels was calculated by the Simpson Index. The diversity of the Fabaceae family stood out (12 sorts and 14 species) with a total of 67 species those that compose the floristic listing of the analyzed area.

### KEY WORDS

Floristic composition, similarity, value importance, Sayulita, Nayarit.

### Información del artículo

Recibido: 30 de noviembre 2012.

Aceptado: 12 de marzo de 2013.

### \*Autor corresponsal:

Marquez González AR, Profesor-Investigador de la Unidad Académica de Economía, Universidad Autónoma de Nayarit, Ciudad de la cultura Amado Nervo, Col. Los Fresnos, C.P. 63190. Tepic, Nayarit México. Tel. +52(311) 211 8800 ext. 8945. Correo electrónico: [amargon60@gmail.com](mailto:amargon60@gmail.com)

## Introducción

El presente estudio es una aportación al conocimiento de la vegetación del estado de Nayarit, particularmente los recursos arbóreos y arbustivos del ejido de Sayulita, municipio de Bahía de Banderas, Nayarit, México. Después de una revisión bibliográfica sobre trabajos en el tema y en específico para dicho municipio, se encontrará que estos son escasos. Las principales comunidades de vegetación del país han sido clasificadas con nombres variados, según el criterio que hayan adoptado los autores, pero fundamentalmente se basan en los aspectos fisonómicos, ecológicos y florísticos que los caracterizan (INEGI-SEMARNAT, 2000). Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo es caracterizar la composición florística y describir las asociaciones vegetacionales con los atributos de esquemas fisonómicos semirrealistas, danserogramas y elaboración de un listado general de la flora comprendida dentro de dicho ejido.

Granados y Sánchez (2003) refieren que la heterogeneidad del territorio mexicano, producto de su situación geográfica y accidentada orografía, lo hace poseedor de una gran diversidad biológica y de sistemas naturales. Particularmente el municipio de Bahía de Banderas presenta cubiertas vegetales como agricultura de temporal y de riego, bosque de encino, selva mediana caducifolia y subcaducifolia, selva baja caducifolia y subcaducifolia, pastizal inducido, popal-tular, vegetación de galería, palmar, vegetación halófila y gipsófila (Márquez, 2007). La vegetación natural comprendida por selvas manifiesta ya una alta presión por el cambio de uso del suelo, ello debido a la actividad agropecuaria y establecimiento de infraestructura para el turismo que se desarrolla principalmente en las partes bajas y colindantes al litoral (Carrascal, 1987; Pennington y Sarukhán, 2005; Tejero *et al.*, 2008). Rubio, Murad y Rovira (2010) refieren que es perfectamente reconocible que la degradación ambiental se origina a partir de los procesos del crecimiento de la población e industrialización.

Kent (2012) define a la comunidad vegetal como el conjunto de especies de plantas que crecen juntas en un espacio particular y que muestran una asociación o afinidad definida. Existen diversas formas de caracterizar a la vegetación (Mueller-Dumbois y Ellenberg, 1974) aún bajo el empleo de los mismos parámetros. Una de las finalidades de los estudios ecológicos de vegetación es conocer la importancia de las diversas poblaciones dentro de la comunidad que forman, tratando de caracterizar e identificar

el papel que juega cada especie dentro de ella y encontrar aquellas que regulan primordialmente dicho sistema. Comúnmente se han establecido tres elementos para determinar la importancia: número, distribución y masa de los individuos; la dominancia numérica de individuos es también un parámetro usado en las descripciones fisonómicas (Bravo y Benítez, 1992; Beyer *et al.*, 1998).

Cañ *et al.*, (1956) se refieren a la dominancia como la extensión de área cubierta, espacio ocupado o grado de control de una comunidad por una o más especies; la distribución por su parte, es la forma en que una especie se encuentra repartida en la comunidad, se estima combinando la densidad y frecuencia de la aparición de las especies, la masa estaría directamente relacionada con la notoriedad de los individuos de la comunidad. Para Whittaker (1953), Whittaker y Niering (1975), Whittaker y Levin (1977), Ghazanfar (1991), Okland (1992), Ward y Olsving-Whittaker (1993), Shoshany *et al.*, (1994), Barbour *et al.*, (1998), Manning y Martin (2000), la observación de las características de la vegetación varían a lo largo de gradientes climáticos, ello ha llevado a que las relaciones vegetación-ambiente sean por lo común estudiadas a lo largo de los mismos gradientes.

Matteucci y Colma (1982) señalan que el patrón espacial de una especie se refiere a la distribución en el espacio de los individuos pertenecientes a dicha especie. Pielou utiliza el vocablo patrón para designar la organización o el ordenamiento espacial de los individuos. Así las variables tienen una distribución dada y las especies tienen un patrón determinado. Los individuos de una especie en una comunidad pueden hallarse ubicados al azar, a intervalos regulares o agregados formando manchones. Como consecuencia de que existe interdependencia de algunos factores ambientales y de que no todas las especies son independientes entre sí, la vegetación manifiesta un número finito de expresiones. Si bien los tipos de vegetación que se repiten en distintas zonas y situaciones son en cierto modo similares, no existen dos espacios ocupados por comunidades idénticas. Esto se debe, en parte, al hecho de que la composición florística varía continuamente, ya sea por presiones naturales mismas o por acciones antropogénicas.

### Algunos elementos para el estudio de las comunidades vegetales

El uso de fórmulas fisonómicas permite una descripción rápida y completa de la comunidad; repre-

sentando sus características, estas manifiestan la imagen que se pretende dar a conocer con ellas. Los principales atributos a considerar son las formas de vida, clases de altura dentro de cada forma biológica y densidad (Bravo y Benítez, 1992). El sistema de Kùchler es de fácil aplicación para los resultados fisonómicos, por lo que resulta útil en cualquier estudio comparativo; el método también se basa en la utilización de letras y números para la elaboración de fórmulas que describen los diversos tipos de vegetación. En este sistema las formas se simbolizan por medio de letras mayúsculas y las características de las hojas y la cobertura son simbolizadas en letras minúsculas, mientras que en la altura de los estratos es representada por dígitos (Kùchler, 1947).

El sistema fisonómico de Dansereau (1951; 1958), describe y relaciona estructuras y funciones, considerando: formas de vida, altura, cobertura, forma, tamaño y textura de las hojas. El sistema se utiliza como símbolos: letras y números y dibujos de tal forma que la estructura de la comunidad queda expresada por una síntesis gráfica, la altura y la anchura de las formas de vida se grafican proporcionalmente. Los diagramas o esquemas se estructuran de cuatro pasos: a) Se grafica cada forma de vida de acuerdo con la cobertura y altura que presente; b) Después se agrega la función; c) Luego se adiciona el tipo de hoja y, d) Se representa la textura de las hojas; la fórmula se escribe al pie del esquema.

David y Richard (1933), plantean un método para describir la estratificación de la vegetación a través de ilustraciones semiesquemáticas llamadas diagramas de perfil semirrealistas, cuyo objetivo es entender la organización y estructura de las comunidades vegetales, clasificarlas y elaborar estudios sistemáticos. El método consiste en delimitar un rectángulo de muestreo (una longitud mínima de 60 m por una anchura mínima de 8 m), posteriormente se levantan mapas de los árboles y arbustos y con las medidas obtenidas, se esquematiza la localización horizontal y los perfiles verticales de todos los elementos encontrados. Los esquemas se elaboran a una escala comprensible y que muestre las características más importantes de la comunidad. Los nombres de las especies comúnmente se identifican por números, que corresponden a las listas taxonómicas que se incluyen.

#### **Antecedentes de estudios florísticos en la costa sur de Nayarit, México**

Nayarit a pesar de tener una extensión relativamente pequeña posee, como la mayor parte de México, una

importante diversidad vegetal. Los recursos vegetales de la entidad nayarita eran prácticamente desconocidos antes de realizar trabajos de exploración sistemáticos, y los datos acerca de su patrimonio natural eran escasos, dispersos y antiguos (Téllez, 1995a). Este autor, hace el reconocimiento de 174 familias, 968 géneros y 3,650 especies para el estado de Nayarit. La flora de Nayarit ha proveído numerosas colecciones e información valiosa de primera mano, producidas a través de los proyectos de investigación Flora de Nayarit 1988-1993 (Téllez *et al.*, 1995). Téllez (1995b) y Tejero, Ledesma y Torres (2008) hacen referencia a la realización de trabajos botánicos en los últimos tiempos, indicándose de que cerca del 65% de la flora de Nayarit se encuentra descrita en el tratado de la -Flora de Nueva Galicia- de McVaugh en publicaciones de los años de 1961, 1983, 1984, 1985, 1987, 1989, 1992, 1993 y 2001, además de los de Rzedowski y McVaugh de 1966.

Ramírez y Cupul (1999) refieren que los estudios sobre la flora de la región de la Bahía de Banderas, éstos son escasos y se remiten a los trabajos descriptivos de la vegetación de las Islas Marietas, por Gaviño de la Torre y Uribe (1980), a los comentarios abreviados sobre la vegetación de la costa de Jalisco por Pérez (1982), a la excursión botánica por las costas de Jalisco y Nayarit de Zamudio *et al.*, (1987). De igual manera, estos autores reportan la flora de la Bahía de Banderas en los estados de Nayarit y Jalisco, un total de 103 familias, 326 géneros, 453 especies, 15 variedades y nueve subespecies. Ramírez *et al.*, (2000) señalan que la exploración botánica en Jalisco y Nayarit ha sido de vital importancia con lo cual se ha contribuido a obtener mayor conocimiento de las especies vegetales presentes en la región, dando como resultado un mejor aprovechamiento y protección de los mismos. Tejero, Ledesma y Torres (2008), caracterizan el espacio entre los poblados de San Francisco y Lo de Marcos (ejido de Sayulita) en el palmar de *Orbignya guacuyule*, un listado de 171 especies agrupadas en 57 familias; en donde las leguminosas (*Fabaceae*) son dominantes. Cerca del 70 % de las especies pueden considerarse afines al disturbio y la riqueza florística potencial es de 40 especies por hectárea.

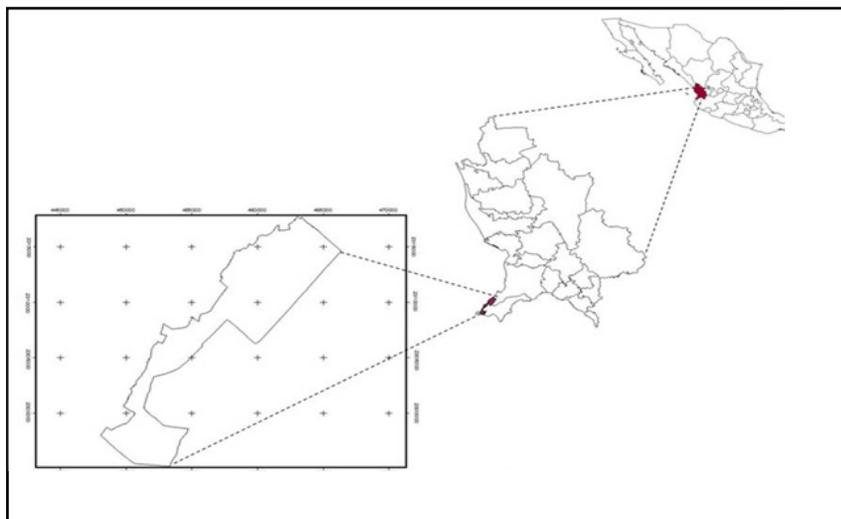
#### **Acercamiento al medio biofísico de la zona de estudio**

Geológicamente el municipio de Bahía de Banderas, forma parte de la provincia de la Sierra Madre del Sur. La topografía de la región está marcada por lomas tendidas, acantilados en los litorales, con pendiente des-

cedente con rumbo a la playa, se presentan todas las exposiciones y se encuentran bien definidas cañadas de baja profundidad. Fisiográficamente el ejido de Sayulita forma parte de la Sierra de Vallejo (Figura 1). La Sierra de Vallejo continúa hacia el suroeste y es responsable de la formación de una línea de costa o litoral muy accidentada, con bahías estrechas y acantilados hasta Punta de Mita (INEGI, 2002). El ejido Sayulita cuenta con aproximadamente 9,849.422 ha, en donde la mayoría han pasado al dominio pleno para la privatización de terrenos cerca del mar.

La selva baja caducifolia (SBC) y la selva mediana subcaducifolia (SMSc) se distribuyen básicamente por la vertiente occidental en su porción costera hacia el sur de Valle de Banderas, donde ha sido considerablemente alterada, existe un tanto conservada hacia las montañas que componen esta región. En el área de estudio la SMSc

se presenta en una distribución altitudinal entre los 20-400 msnm aproximadamente, la altura de sus árboles oscila entre los 15-20 m, existiendo elementos emergentes un poco mayores. Considerando los distintos grados de conservación que presenta, el dosel es discontinuo, los troncos en general son rectos presentando contrafuertes. Alrededor de 50 % de las especies son caducifolias, la floración coincide con la época de sequía en general (Miranda y Hernández, 1963). La SBC compuesta por vegetación arbórea en donde la gran mayoría de las especies pierden totalmente el follaje durante la temporada seca del año. Estas poblaciones presentan diversidad florística, destacando en el estrato superior individuos con alturas entre 4-6 m, inclusive llegan a medir 8 m en sitios con mayor humedad ambiental; en los estratos medio y bajo abundan las formas arbustivas y herbáceas, así como rastreras y amacolladas, sobre todo en áreas de mayor disturbio (INEGI, 2002).

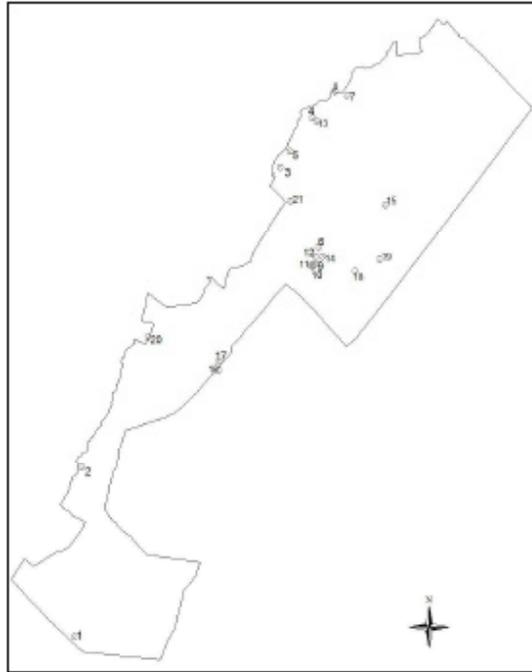


**Figura 1. Ejido de Sayulita: Polígono del área de estudio.**

El clima en general corresponde al tipo cálido subhúmedo con lluvias en verano de mayor humedad A(w2), que cubre la totalidad de la planicie costera, su distribución comprende una franja continua más o menos paralela a la línea de costa. La temperatura máxima en promedio mensual ocurre en junio con 28.2 °C y la mínima en el mes de febrero 22.5 °C, la temperatura media y precipitación anual promedio es de 25.7 °C y 1,566.9 mm respectivamente (García, 1988; 2005).

## Materiales y Métodos

Con el fin de caracterizar el medio físico-geográfico de la zona y abarcar la mayoría de los aspectos generales, se realizó la consulta de cartas temáticas de INEGI (edafológica, uso del suelo, topográfica y geológica, escala 1:50,000), de hidrología superficial y subterránea escala 1:250,000, carta climática a escala 1:400,000. El trabajo de campo consistió en dos fases



**Figura 2. Ejido de Sayulita: Localización de parcelas de muestreo.**

que se realizaron simultáneamente, los muestreos de vegetación y la verificación de la información obtenida de la carta digital del INEGI durante el año de 2011. Con base en la vegetación reconocida en los recorridos preliminares y en la cartografía de uso del suelo, se procedió a seleccionar los sitios representativos.

Se eligieron 21 parcelas de muestreo de 60x15 m con condiciones ambientales diferente y en todas se tomó información que facilitara su descripción: coordenadas geográficas, altitud, pendiente, ubicación, exposición, características generales del suelo, altura del arbolado, densidad y riqueza florística (Figura 2 y Tabla 1). En cada una de las parcelas se tomaron datos del arbolado y arbustos mayores de 10 cm en área basal, la altura total y distancia a la línea de muestreo. Las especies del sotobosque no fueron incluidas en los perfiles de vegetación. Sin embargo, en la caracterización de los diferentes estratos de la selva se registraron las especies más representativas. Con toda esta información, se procedió a la caracterización fisonómica por medio de perfiles semirrealistas de Richards y danserogramas en cada sitio de muestreo.

La descripción y clasificación de los tipos de vegetación (fisonómico-florísticos) se definió con base a la propuesta por Miranda y Hernández (1963), con ello se determinó la estratificación por altura, cobertura y composición florística. La información de los muestreos de vegetación y para calcular las variables estructurales fue de acuerdo a Mateucci y Colma (1982), Granados y Tapia (1990), Basáñez, Alanís y Badillo (2008), Valenzuela y Granados (2009). La densidad de cada sitio se obtuvo a partir del número de individuos en cada parcela de 60x15 m, el valor obtenido se extrapola para una superficie de 10,000 m<sup>2</sup> (1.0 ha). Para obtener la densidad relativa se utilizó la densidad de una especie y se dividió entre la densidad de todas las especies y se multiplicó todo por 100.

El área basal (AB), es la superficie de una sección transversal del tallo o tronco del individuo a determinada altura del suelo y se expresa en materia vegetal por unidad de superficie de terreno. El AB por planta se obtuvo sumando los valores individuales de todos sus tallos, mientras que el AB por especie se obtuvo sumando el valor de los árboles pertenecientes a ésta. Los valores se estimaron considerando que  $r = P/2 \pi$ , donde P=perímetro y r=radio.

**Tabla 1.**  
**Ejido de Sayulita: Localización de las parcelas de estudio**

Parcela	Georeferencia en UTM		Características del sitio
	X	Y	
1	450329	2295978	A 10 msnm. Área plana con lomerío cerca del mar, sin presencia directa de escurrimientos superficiales, con exposición suroeste.
2	450581	2301970	A 60 msnm. Zona con pendientes moderadas, con exposición al oeste, influencia del mar, sin escurrimientos superficiales que atraviesen la parcela.
3	457547	2312546	A 30 msnm. Cañada con exposición sur, sin escurrimientos superficiales permanentes.
4	458684	2314295	A 45 msnm. Con exposición norte, pendiente suave a moderada, con influencia del mar.
5	457890	2313121	A 50 msnm. Zona con pendientes suaves, con exposición hacia el norte, con influencia del mar.
6	458898	2309716	A 65 msnm, con una exposición al noroeste, pendiente moderada, sin presencia directa de escurrimientos superficiales permanentes.
7	459880	2315083	A 50 msnm. Cañada con influencia del mar y escurrimientos temporales, pendiente moderada y exposición al oeste.
8	459477	2315215	A 10 msnm. Zona con influencia directa del mar, con exposición al este, pendiente suave y al lado de una playa.
9	458765	2309130	A 70 msnm. Cañada con exposición al oeste, cerca de un arroyo semipermanente, en una zona de pendientes suaves a moderadas.
10	458681	2309047	A 75 msnm. Se localiza en cañada, con pendientes suaves, muy cerca de un arroyo semipermanente, con exposición este.
11	458642	2309089	A 90 msnm. Zona con pendiente moderada, con exposición al este, sin escurrimientos superficiales.
12	458780	2309377	A 80 msnm. Exposición oeste, pendiente suave a moderada, influencia de escurrimientos superficiales temporales.
13	458830	2314177	A 50 msnm, en una cañada, con una exposición al noreste, de pendientes suaves e influencia indirecta de escurrimientos temporales.
14	459035	2309410	A 134 msnm. Se localiza en la cima de una elevación de pendiente moderada, sin presencia de escurrimientos superficiales, exposición al norte.
15	461260	2311241	A 90 msnm. Exposición sur, con influencia de escurrimiento temporal y una pendiente suave a moderada.
16	455374	2305387	A 90 msnm, Zona con pendiente fuerte, sin influencia de escurrimientos, con exposición norte.
17	455369	2305685	A 80 msnm. Con exposición al sur y pendiente moderada, cerca de un arroyo semipermanente.
18	460191	2308879	A 140 msnm. Pendiente suave, sin presencia de escurrimientos superficiales, teniendo una exposición noroeste.
19	461058	2309306	A 260 msnm. Cerca de escurrimientos temporales, con exposición suroeste y pendiente suave.
20	455369	2305685	A 20 msnm Zona con pendientes suaves, con influencia directa de escurrimientos temporales, exposición sur.
21	457903	2311378	A 25 msnm. Zona plana, con influencia de escurrimientos semipermanentes, exposición este.

La dominancia queda definida según Mateucci y Colma (1982), como un indicador de la abundancia relativa (AR) de una especie y puede calcularse con base en cualquiera de las variables de la abundancia. En donde la dominancia se obtiene de multiplicar la AR media por árbol por número de árboles por especie. Mientras que la frecuencia relativa puede estimarse a partir de la probabilidad de encontrar un individuo de cierta especie en un área, y su cálculo es el número de puntos (parcelas) en que ocurre cada especie entre el total de puntos muestreados multiplicado todo estos por 100.

El valor de importancia relativa (VIR) es una combinación de diferentes variables que se utiliza para expresar de manera jerárquica la dominancia de las especies. El VIR revela que el AB en una superficie determinada. La dominancia puede ser una variable de importancia seleccionada, utilizando el AB relativa de la especie, sumada con la densidad relativa y frecuencia relativa.

Para calcular la diversidad se utilizó el Índice de Similitud de Sorensen. Los patrones de vegetación pueden ser expresados a través de la variación en la composición entre diferentes sitios, que también ha sido representado como la diversidad Beta, donde el número de especies en un sitio dado presenta una mayor o menor semejanza a otro sitio de muestreo (Magurran, 1988). La diversidad Beta es la comparación heterogénea de dos o más sitios Alfa indicando la tasa de cambio en la composición de especies cuando se mueve de una zona a otra (Barbar *et al.*, 2011). La diversidad Alfa o local indica el número de especies en un único sitio o ecosistema que presenta características homogéneas (Terradas, 2001). A medida que se aproximan al 100 %, los sitios en comparación presentan una mayor semejanza florística. El Índice de Simpson según Peet (1974) y Magurran (1988), indica el índice de diversidad Alfa. Un alto valor de diversidad denota una dominancia alta y escasa participación de individuos de pocas especies. Valores pequeños de diversidad indican una baja dominancia y una distribución más uniforme de los individuos entre las especies.

La descripción de la vegetación de las asociaciones vegetales reconocidas se examinó en cada unidad de paisaje a la que fueron asignadas. Las unidades de paisaje se consideran porciones de la superficie terrestre provistas de límites naturales, donde los componentes físico-biológicos del medio forman un conjunto de interrelaciones e interdependencias distinguibles al ojo humano. Los nom-

bres de las asociaciones se basaron en las especies dominantes, desde el punto de vista cuantitativo, aunque no siempre sean los componentes dominantes desde el punto de vista fisonómico; debido a lo anterior, la asociación vegetal (Mueller-Dombois y Elleberg, 1974) sugieren que conceptos como asociación y sociación sólo deben usarse en sentido abstracto y no para una comunidad concreta en el campo, a la que se debe referir como comunidad vegetal o fitocenosis. Finalmente, las plantas colectadas fueron donadas a las colecciones botánicas del Herbario Nacional de la Universidad Nacional Autónoma de México (MEXU) y de la Universidad Autónoma de Nayarit para su conservación y estudios posteriores.

## Resultados y Discusión

Con los resultados obtenidos se realizó la caracterización vertical y horizontal de la vegetación, además de representar las especies con alto valor de importancia relativa en los diagramas de perfil fisonómico semirrealista y danserogramas. El área de estudio manifiesta distintos grados de perturbación, por ello, se presenta un mosaico en distintos niveles de conservación de vegetación; de manera general, los tipos correspondientes a SMSc, SBC y vegetación secundaria derivada de los anteriores. Desde el punto de vista florístico, el ejido de Sayulita, es muy rico en árboles de importancia forestal como *Tabebuia rosea*, *Orbignya guacuyule* y *Enterolobium cyclocarpum*; forrajera con *Brosimum alicastrum*, *Leucaena lanceolata* y *Acacia macracantha*; ornamental como *Barleria micans*, *Pseudobombax ellipticum* y *Plumeria rubra*.

La SMSc en esta zona, se localizó principalmente entre los 150-400 msnm, aunque se observaron manchones de este tipo de vegetación al nivel del mar en proporciones mínimas de Punta Monterrey y en la localidad de Sayulita. Se manifiesta mayormente como una comunidad forestal semiabierto que presenta abundancia de elementos arbóreos y en algunos casos arbustivos espinosos, indicativos de una fuerte perturbación producto de la deforestación y la introducción de ganado, sobre todo en planicies y espacios abiertos, encontrándose especies como *Brosimum alicastrum*, *Orbignya guacuyule*, *Ficus sp.*, *Pseudobombax ellipticum* y *Bursera simaruba*, éstas alcanzan grandes tallas y le imprimen cierta dominancia fisonómica a la vegetación por ser los elementos emergentes del estrato arbóreo. Dicho estrato presenta alturas entre 15-20 m o un poco más, alcanzando su

máximo desarrollo en las márgenes de los escurrimientos donde se presenta una vegetación mejor conservada y de mayor extensión, observándose asociaciones de *Orbignya guacuyule-Brosimum alicastrum*, y de manera aislada elementos de *Pachycereus pecten-aboriginum*.

En la parte costera la SMSc en ocasiones forma manchones o pequeñas masas puras de *Orbignya guacuyule*, en cuyo estrato arbustivo se presentaron especies como *Randia* sp. El estrato herbáceo es abundante y constituido principalmente por los géneros *Begonia*, *Cyperus*, *Chamaedorea pochutlensis*, *Hymenocallis* y *Philodendron*, las briofitas y los helechos *Polypodium* sp. y *Adiantum capillus-veneris*, se encontraron en forma abundante y en manchones principalmente cerca de los arroyos y cañadas.

La SBC se localizaron desde el nivel del mar hasta los 130 msnm aproximadamente. Cuando se realizaron los diversos recorridos y muestreos, se observó que ciertas áreas presentan un mejor estado de conservación como una comunidad semiabierto debido a las fuertes pendientes, afloramientos rocosos de granito y acantilados a línea de costa cerca de las poblaciones de Punta Monterrey, San Francisco y Sayulita; especies como *Cochlospermum vitifolium*, *Ficus* sp., *Jatropha* sp., *Orbignya guacuyule* y *Plumeria rubra*, que destacan por sus grandes tallas y más de 15 m de altura y un área basal sobresaliente principalmente de *Pseudobombax ellipticum*. Es también frecuente la presencia de epífitas como las bromelias *Aechmea bracteata* y *Tillandsia caput-medusae* y la orquídea *Trichocentrum* sp. sobre especies de *Orbignya guacuyule* y *Pseudobombax ellipticum*.

En áreas perturbadas con actividades agrícolas, en la cercanía de los asentamientos humanos y la presencia de especies exóticas, la SBC se encontraron con abundantes elementos arbustivos y herbáceos secundarios, con dominancia arbórea de *Acacia* sp., *Ficus* sp., *Lysiloma divaricata*, *Orbignya guacuyule* y *Plumeria rubra*, con una buena representación de *Lysiloma divaricata-Bursera simaruba*. Se observaron franjas cubiertas de manchones de especies arbustivas y arbóreas, que tienen una fisonomía de baja talla con alturas máximas de 5 m, que le imprimen una cubierta cerrada donde los elementos de *Acacia* y *Lysiloma* estuvieron bien representados.

Otros componentes arbóreos observados y localizados de manera aislada y que no llegan a formar

realmente un estrato bien definido son *Acacia macracantha*, *Bahinia divaricata*, *Cecropia obtusifolia*, *Cohuepia* sp., *Crescentia alata*, *Enterobium cyclocarpum*, *Ficus cotinifolia*, *Guazuma ulmifolia*, *Haematoxylum brasiletto*, *Heliocarpus pallidus*, *Hura polyandra*, *Leucaena lanceolata*, *Pachycereus pecten-aboriginum*, *Pithecellobium dulce*, *Randia* sp., *Spondias purpurea* y *Tabebuia donnell-smithii*. El estrato herbáceo está dominado por algunas especies que se han logrado adaptar a las condiciones ambientales con distintos grados de alteración como son *Adiantum capillus-veneris*, *Ageratum* sp., *Aldama dentata*, *Barleria micans*, *Bromelia pinguin*, *Corchorus* sp., *Cosmos sulphureus*, *Mimosa* sp., *Piper jacquemontianum*, *Pisonia aculeata*, *Russelia* sp., *Senna holwayana* y *Tetramerium nervosum*, enredaderas como *Antigonon leptopus*, *Entada polystachya* e *Hippocratea* sp.

Fue posible identificar un total de 32 especies arbóreas de 10 cm de DAP o más, el VIR de las especies sintetiza la combinación de tres parámetros esenciales para la caracterización: dominancia, frecuencia y densidad de cada especie. El peso ecológico de las especies arbóreas se obtuvo de medir la evaluación del VIR, en donde *Brosimum alicastrum*, *Orbignya guacuyule*, *Bursera simaruba*, *Ficus* sp., *Pseudobombax ellipticum*, *Jacaratia mexicana*, *Aphanante monoica*, *Coccoloba barbadensis*, *Jatropha* sp., y *Tabebuia rosea* son las que presentaron un VIR más elevado. Los índices de vegetación fue posible determinar en los espacios cubiertos por SMSc y SBC (Figura 3 y 4). De las especies referidas, las consideradas en la NOM-059-SEMARNAT-2001 en la categoría de Protección Especial y Amenazada son las palmas *Orbignya guacuyule* y *Chamaedorea pochutlensis* respectivamente.

Cuando se realizó el trabajo de campo se observó la densidad y dominancia de *Brosimum alicastrum* sobre todas las demás especies, esto pudo comprobarse numéricamente una vez obtenidos los resultados, sobresaliendo también: *Orbignya guacuyule*, *Bursera simaruba*, *Ficus* sp. y *Pseudobombax ellipticum*. Estas cinco especies constituyen el 81.93 % de la vegetación arbórea en el área de estudio, con una importancia en cuanto a densidad, dominancia, valor de importancia relativa y área basal. Cabe aclarar que *Jacaratia mexicana* tiene un VIR más alto que *Pseudobombax ellipticum*, pero éste último presenta mayor dominancia y área basal que *Jacaratia mexicana* en cuanto a dimensiones en el área de estudio.

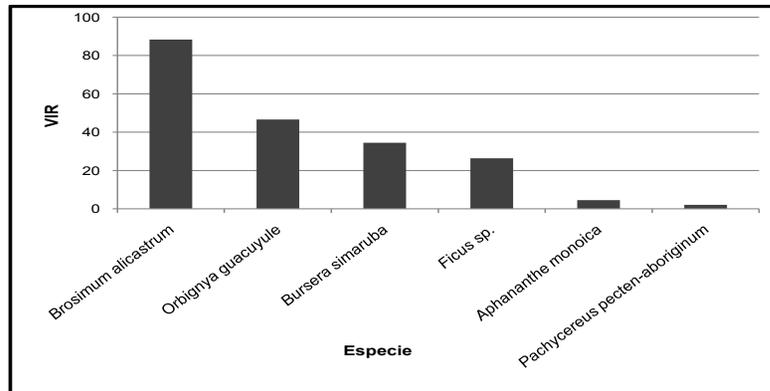


Figura 3. SMSc: Valor de importancia relativa de las especies arbóreas

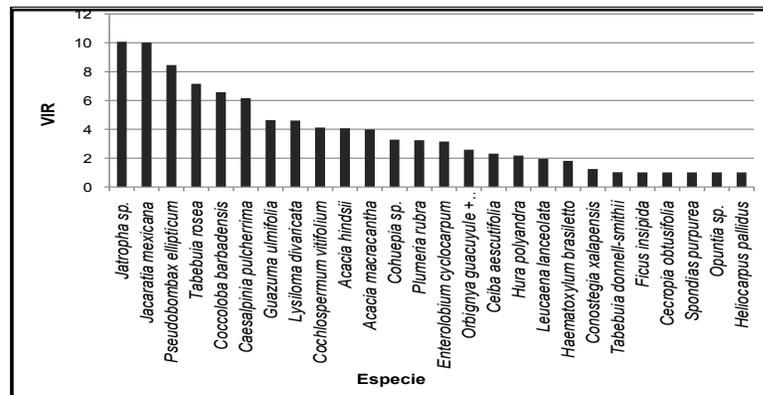


Figura 4. SBC: Valor de importancia relativa de las especies arbóreas

**Asociaciones vegetales y perfiles semirrealistas**

La asociación *Bursera simaruba*-*Jatropha* sp. se desarrolló en SBC en ambientes con algo de perturbación en las cercanías de asentamientos humanos como Punta Monterrey y Las Lomas, usualmente entra

en contacto con la costa sobre afloramientos rocosos y acantilados. Se presentó principalmente con *Ficus* sp., *Orbignya guacuyule*, *Plumeria rubra* y *Tabebuia rosea*, en menor proporción *Cochlospermum vitifolium*, *Guazuma ulmifolia*, *Hura polyandra*, *Pseudobombax ellipticum* y *Thevetia ovata* (Figura 5 y 6).

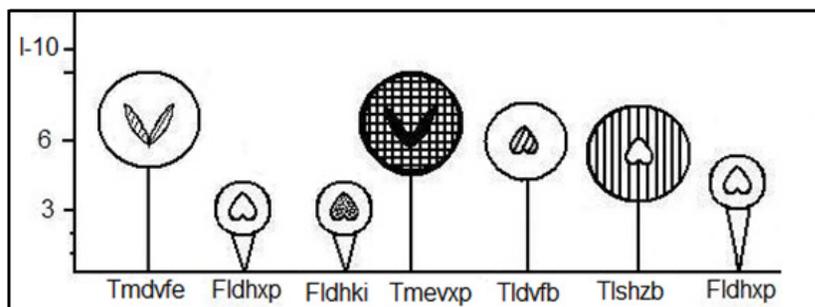
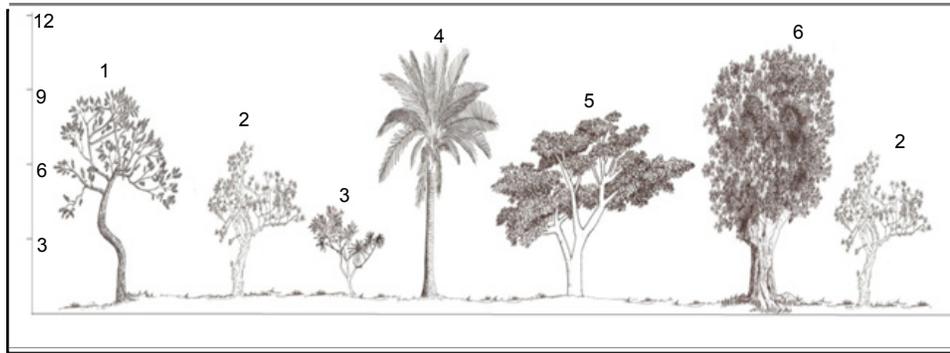


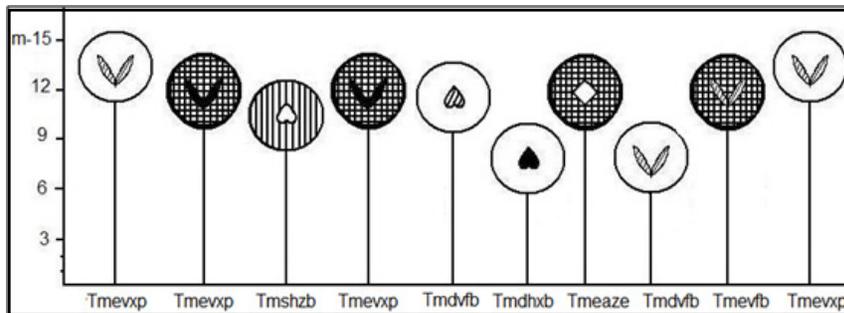
Figura 5. Danserograma de la asociación *Bursera simaruba*-*Jatropha* sp.



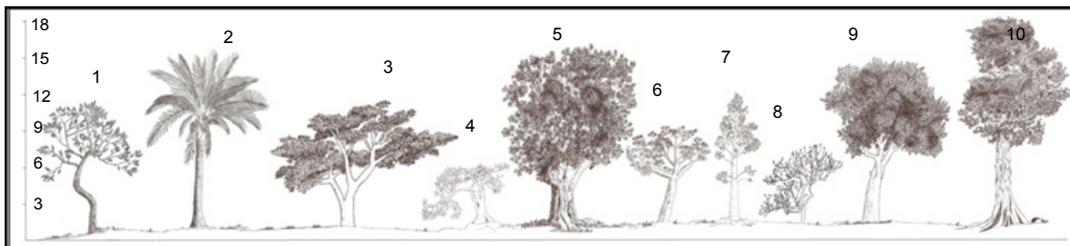
**Figura 6. Perfil semirrealista de la asociación *Bursera simaruba*-*Jatropha* sp.**  
1 *Bursera simaruba*. 2 *Jatropha* sp. 3 *Plumeria rubra*. 4 *Orbignya guacuyule*. 5 *Tabebuia rosea*. 6 *Ficus* sp.

La asociación *Bursera simaruba*-*Orbignya guacuyule* se desarrolló en SMSc en ambientes más o menos bien conservados, preferentemente en lugares de poca pendiente y espacios abiertos aunque con buena humedad

en el suelo. Destaca también la presencia de *Aphananthe monoica*, *Brosimum alicastrum*, *Coccoloba barbadensis*, *Cochlospermum vitifolium*, *Ficus* sp., *Jacaratia mexicana*, *Pseudobombax ellipticum* y *Tabebuia rosea* (Figura 5 y 6).



**Figura 7. Danserograma de la asociación *Bursera simaruba*-*Orbignya guacuyule***



**Figura 8. Perfil semirrealista de la asociación *Bursera simaruba*-*Orbignya guacuyule***  
1 *Bursera simaruba*. 2 *Orbignya guacuyule*. 3 *Tabebuia rosea*. 4 *Coccoloba babadensis*. 5 *Ficus* sp. 6 *Pseudobombax ellipticum*. 7 *Jacaratia mexicana*. 8 *Cochlospermum vitifolium*. 9 *Aphananthe monoica*. 10 *Brosimum alicastrum*

La asociación *Brosimum alicastrum*-*Bursera simaruba* se desarrolla en ambientes bien conservados preferentemente en SMSc, de buena calidad ambiental y en cañadas drenadas por escurrimientos hídricos en

temporada de lluvias, destaca también la presencia de *Ficus* sp., *Jacaratia mexicana* y *Pachycereus pecten-aboriginum* donde alcanzan gran altura (Figura 9 y 10).

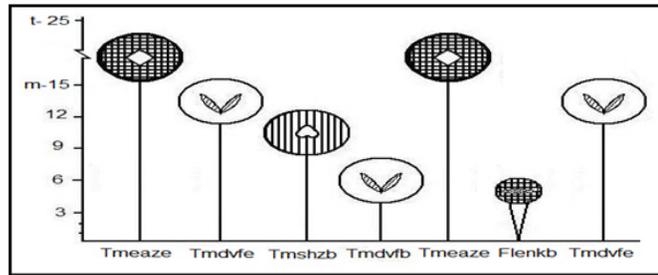


Figura 9. Danserograma de la asociación *Brosimum alicastrum-Bursera simaruba*.

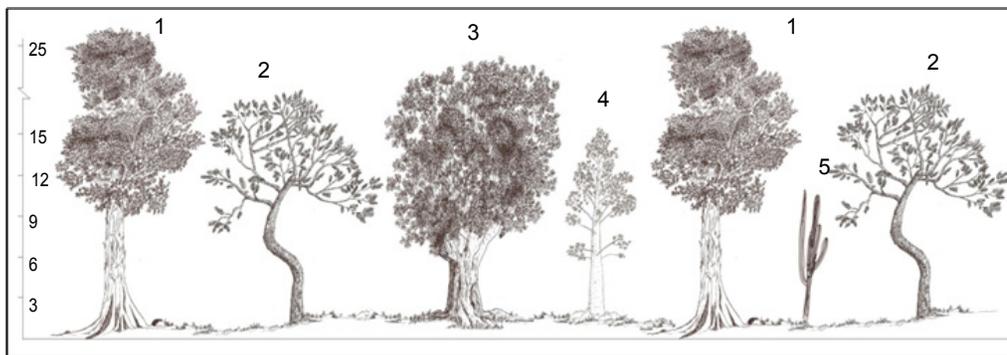


Figura 10. Perfil semirrealista de la asociación *Brosimum alicastrum-Bursera simaruba*. 1 *Brosimum alicastrum*. 2 *Bursera simaruba*. 3 *Ficus* sp. 4 *Jacaratia mexicana*. 5 *Pachycereus pectenaboriginum*.

La asociación *Bursera simaruba-Lysiloma divaricata* se localizó sobre zonas de gran perturbación de origen antropogénico, en espacios abiertos, ambientes empobrecidos a orillas de los asentamientos humanos y de caminos. Forma parte de una comunidad perturbada derivada

de SBC, usualmente las especies arbóreas tienen menores tallas, se caracteriza por tener menor diversidad y mayor abundancia de las especies, se encuentran representados por *Acacia* sp., *Heliocarpus pallidus*, *Jatropha* sp. y *Orbignya guacuyule* con *Ficus cotinifolia* (Figura 11 y 12).

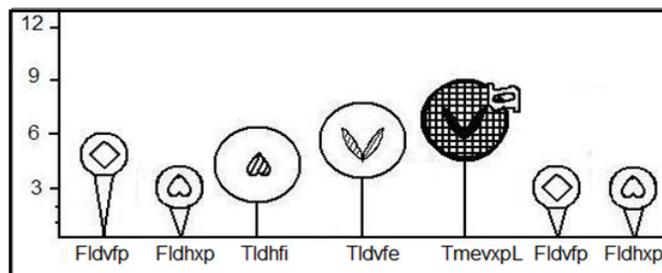
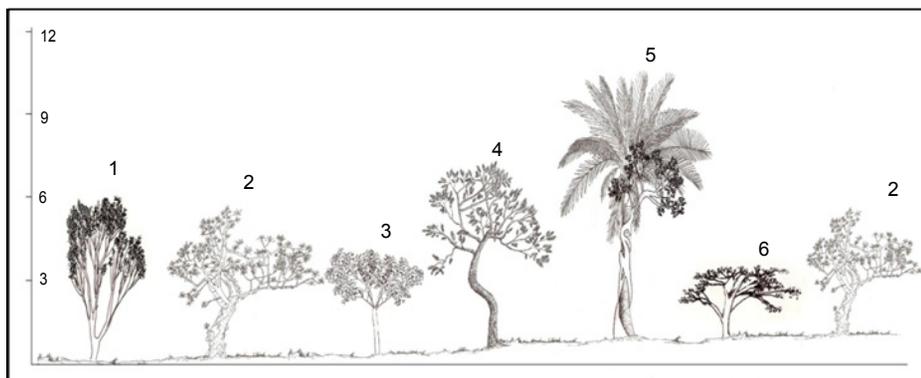


Figura 11. Danserograma de la asociación *Bursera simaruba-Lysiloma divaricata*.



**Figura 12.** Perfil semirrealista de la asociación *Bursera simaruba-Lysiloma divaricata*.  
1 *Lysiloma divaricata*. 2 *Jatropha* sp. 3 *Heliocarpus pallidus*. 4 *Bursera simaruba*. 5 *Orbignya guacuyule*+*Ficus cotinifolia*. 6 *Acacia macracantha*.

La riqueza en la vegetación arbórea y arbustiva se midió a partir de la mayor cantidad de especies de árboles y arbustos registrados en un mismo sitio de muestreo, una mayor similitud entre dos sitios indica menor diversidad. Los picos más elevados demuestran mayor similitud entre las parcelas. Esto denota ampliamente las condiciones de la vegetación en el área de estudio, el Índice de Simpson manifiesta que a mayor cantidad,

menor es la diversidad Alfa y menor número de especies. La riqueza indica el número de especies presentes en cada parcela de muestreo (tabla 2). En cada parcela se determinó la riqueza de especies arbóreas y arbustivas definida por Odum (1986) como el número total de especies por área. Para determinar el grado de similitud arbórea entre las parcelas se utilizó el Índice de Similitud de Sorensen, de acuerdo con Magurran (1988).

**Tabla 2.**  
Ejido de Sayulita: Índice de Simpson y riqueza por parcela de estudio.

Parcela	Índice de Simpson	Riqueza	Parcela	Índice de Simpson	Riqueza
21	1.1556	2	9	4.0628	7
20	2.0506	4	14	4.1946	5
3	2.3684	5	12	4.4964	7
16	2.5602	5	2	5.1352	8
15	2.6849	6	7	5.2258	7
18	2.9253	5	1	5.3777	7
8	3.6482	6	10	5.4054	8
19	3.6482	5	11	5.4444	10
5	3.8347	6	6	5.8979	6
17	3.8571	6	4	6.1489	8
13	4.0300	8			

Se observó que en el Índice de Sorensen, algunos de los sitios manifestarán una mayor riqueza (por ejemplo, las parcelas 4, 10 y 11) lo cual denota que en consecuencia presentaron menor diversidad Alfa, a diferencia de la parcela 21 que es la que tiene menos

riqueza arbórea pero en una mayor cantidad, es decir tiene muchos individuos de pocas especies (tabla 3). La diversidad Alfa indica el número de especies en un solo sitio, hábitat o ecosistema que presenta características homogéneas (Terradas, 2001).

**Tabla 3.**  
**Ejido de Sayulita: Índices de Sorensen por parcela de estudio**

Parcela	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	0.0	42.9	18.0	26.7	46.2	30.8	42.9	30.8	28.6	13.3	23.5	42.9	28.6	33.3	46.2	33.3	30.8	16.7	15.4	36.4	0.0
2	42.9	0.0	15.4	37.5	28.6	28.6	26.7	57.1	13.3	0.0	11.1	26.7	12.5	46.2	28.6	30.8	14.3	30.4	46.2	16.7	20.0
3	18.2	25.4	0.0	30.8	36.4	36.4	26.7	36.4	50.0	15.4	40.0	50.0	61.5	40.0	18.2	20.0	36.4	40.0	20.0	44.4	0.0
4	26.7	37.5	30.8	0.0	71.4	71.4	53.3	42.9	40.0	37.5	44.4	40.0	62.5	30.8	42.9	30.8	57.1	30.4	15.4	50.0	20.0
5	46.2	28.6	36.4	71.4	0.0	66.7	76.9	50.0	30.8	42.9	37.5	50.0	71.4	36.4	50.0	36.4	50.0	36.4	18.2	60.0	0.0
6	30.2	28.6	36.4	71.4	66.7	0.0	61.5	50.0	42.9	28.6	25.0	46.2	57.1	36.4	50.0	36.4	50.0	36.4	18.2	60.0	0.0
7	42.9	26.7	26.7	53.3	76.9	61.5	0.0	30.8	42.9	26.7	35.3	42.9	53.3	16.7	46.2	33.3	15.4	33.3	16.7	54.6	0.0
8	30.8	57.1	36.4	42.9	50.0	50.0	30.8	0.0	30.8	28.6	37.5	46.2	28.6	36.4	16.7	18.2	33.3	36.4	18.2	40.0	0.0
9	28.6	13.3	50.0	40.0	30.8	42.9	42.9	30.8	0.0	40.0	35.3	57.1	66.7	33.3	46.2	50.0	46.2	33.3	33.3	54.6	0.0
10	13.3	0.0	15.4	37.5	42.9	28.6	26.7	28.6	40.0	0.0	33.3	53.3	37.5	15.4	28.6	15.4	28.6	30.8	25.4	33.3	0.0
11	23.5	11.1	40.0	44.4	37.5	25.0	35.3	37.5	35.3	33.3	0.0	58.8	44.4	26.7	25.0	26.7	50.0	40.0	13.3	42.9	0.0
12	42.9	26.7	50.0	40.0	50.0	46.2	42.9	46.2	57.1	53.3	28.8	0.0	66.7	50.0	46.2	50.0	46.2	50.0	33.3	54.6	0.0
13	28.6	12.5	61.5	62.5	71.4	57.1	53.3	28.6	66.7	37.6	44.4	66.7	0.0	30.8	57.1	46.2	42.9	46.2	30.8	50.0	0.0
14	33.3	46.2	40.0	30.8	36.4	36.4	16.2	36.4	33.3	15.4	26.7	50.0	30.8	0.0	36.4	40.0	36.4	40.0	40.0	44.4	0.0
15	46.2	28.6	18.2	42.9	50.0	50.0	46.2	16.7	46.2	28.6	25.0	46.2	57.1	36.4	0.0	72.7	33.3	36.4	54.6	40.0	28.6
16	33.3	30.8	20.0	30.8	36.4	36.4	33.3	18.2	50.0	15.4	26.7	50.0	46.2	40.0	72.7	0.0	36.4	40.0	60.0	44.4	25.0
17	30.8	14.3	36.4	57.1	50.0	50.0	15.4	33.3	46.3	28.6	50.0	46.2	42.9	36.4	38.3	36.4	0.0	36.4	18.2	60.0	28.6
18	16.7	30.8	40.0	30.8	36.4	36.4	33.3	36.4	33.3	30.8	40.0	50.0	46.2	40.0	36.4	40.0	36.4	0.0	80.0	44.4	0.0
19	15.4	46.2	20.0	15.4	18.2	18.2	16.7	18.2	33.3	15.4	13.3	33.3	30.8	40.0	54.6	60.0	18.2	80.0	0.0	28.6	0.0
20	36.4	16.7	44.4	50.0	60.0	60.0	54.6	40.0	54.6	33.3	42.9	54.6	50.0	44.4	40.0	44.4	60.0	44.4	28.6	0.0	22.2
21	0.0	20.0	0.0	20.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.6	25.0	28.6	0.0	0.0	22.2	0.0	0.0

**Tabla 4.**  
**Ejido de Sayulita: Especies arbóreas presentes en las parcelas estudiadas**

Especie	Parcela																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
<i>Acacia hindsii</i>																					
<i>Acacia macracantha</i>																					
<i>Aphananthe monoica</i>																					
<i>Brosimum alicastrum</i>																					
<i>Bursera simaruba</i>																					
<i>Bursera sp.</i>																					
<i>Caesalpinia pulcherrima</i>																					
<i>Cecropia obtusifolia</i>																					
<i>Ceiba aescutifolia</i>																					
<i>Coccoloba barbadensis</i>																					
<i>Cochlospermum vitifolium</i>																					
<i>Cohuepia sp.</i>																					
<i>Conostegia xalapensis</i>																					
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>																					
<i>Ficus insipida</i>																					
<i>Ficus sp.</i>																					
<i>Guazuma ulmifolia</i>																					
<i>Haematoxylum brasiletto</i>																					
<i>Heliocarpus pallidus</i>																					
<i>Hura polyandra</i>																					
<i>Jacaratia mexicana</i>																					
<i>Jatropha sp.</i>																					
<i>Leucaena lanceolata</i>																					
<i>Lysiloma divaricata</i>																					
<i>Opuntia sp.</i>																					
<i>Orbignya guacuyule</i>																					
<i>Orbignya guacuyule + Ficus cotinifolia</i>																					
<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>																					
<i>Plumeria rubra</i>																					
<i>Pseudobombax ellipticum</i>																					
<i>Spondias purpurea</i>																					
<i>Tabebuia donell-smith</i>																					
<i>Tabebuia rosea</i>																					

En cuanto a similitud florística, se demostró que ciertas especies están presentes en casi todas las parcelas de muestreo (tabla 4 como es el caso de *Bursera simaruba*, *Ficus sp.* y *Orbignya guacuyule* que cuentan con gran flexibilidad y adaptación a todas las variables

ambientales, se pueden encontrar desde áreas agrícolas y ganaderas hasta los ecosistemas mejor conservados donde logran alcanzar un tamaño considerable y de gran porte, como es el caso de los arroyos Las Calabazas y Los Izotes en las cercanías de San Francisco y Sayulita.

**Tabla 5.**  
**Ejido de Sayulita: Listado florístico del área de estudio**

Familia	Especie	Forma de vida
Acanthaceae	<i>Barleria micans</i> Nees	Hierba
	<i>Tetramerium nervosum</i> Nees	Hierba
Amaryllidaceae	<i>Hymenocallis</i> sp. Salisb.	Hierba
Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i> L.	Arbusto
	<i>Plumeria rubra</i> L.	Árbol
Apocynaceae	<i>Thevetia ovata</i> (Cav.) A. DC.	Árbol
Araceae	<i>Philodendron</i> sp. Schott	Hierba
	<i>Chamaedorea pochuttensis</i> Liebm.	Arbusto
Arecaceae	<i>Orbignya guacuyule</i> (Liebm. ex Mart.) Hern.-Xol.	Árbol
	<i>Aldama dentata</i> Llave & Lex	Hierba
Asteraceae	<i>Ageratum</i> sp. L.	Hierba
	<i>Cosmos sulphureus</i> Cav.	Hierba
Begoniaceae	<i>Begonia</i> sp. L.	Hierba
	<i>Crescentia alata</i> Kunth	Árbol
Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) A. DC.	Árbol
	<i>Tabebuia donnell-smithii</i> Rose	Árbol
Bombacaceae	<i>Ceiba aescutifolia</i> (Kunth) Britten & Baker f.	Árbol
	<i>Pseudobombax ellipticum</i> (Kunth) Dugand	Árbol
	<i>Aechmea bracteata</i> var. <i>pacifica</i> Beutel sp.	Epífita
Bromeliaceae	<i>Bromelia pinguin</i> L.	Hierba
	<i>Tillandsia caput-medusae</i> E. Morren	Epífita
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	Árbol
	<i>Acanthocereus occidentalis</i> Britton & Rose	Hierba
Cactaceae	<i>Opuntia</i> sp. Mill.	Arbusto
	<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i> (Engelm. ex S. Watson) Britton & Rose	Árbol
Caricaceae	<i>Jacaratia mexicana</i> A. DC.	Árbol
Cecropiaceae	<i>Cecropia obtusifolia</i> Bertol.	Árbol
Celastraceae	<i>Hippocratea</i> sp. L.	Trepadora
Chrysobalanaceae	<i>Cohuepia</i> sp. Bullock	Árbol
Cochlospermaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.	Árbol
Cyperaceae	<i>Cyperus</i> sp. L.	Hierba
Euphorbiaceae	<i>Hura polyandra</i> Baill.	Árbol
	<i>Jatropha</i> sp. Standl.	Arbusto
	<i>Acacia hindsii</i> Benth.	Árbol
	<i>Acacia macracantha</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Árbol
	<i>Bauhinia divaricata</i> L.	Arbusto
	<i>Caesalpinia aff. standleyi</i> (Britton & Rose) Stand.	Arbusto
	<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw.	Arbusto
	<i>Entada polystachya</i> (L.) DC. var. <i>polystachya</i> , Brittonia	Trepadora
Fabaceae	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.	Árbol
	<i>Indigofera cuernavacana</i> Rose	Árbol
	<i>Inga eriocarpa</i> Benth.	Arbusto
	<i>Leucaena lanceolata</i> S. Watson subsp. <i>lanceolata</i>	Árbol
	<i>Lysiloma divaricata</i> (Jacq.) J.F. Macbr.	Árbol
	<i>Mimosa</i> sp. L.	Hierba
	<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.	Árbol
	<i>Senna holwayana</i> (Rose) H. S. Irwin & Barneby	Arbusto
Malvaceae	<i>Corchorus</i> sp. L.	Hierba
	<i>Heliocarpus pallidus</i> Rose	Árbol
Melastomataceae	<i>Conostegia xalapensis</i> (Bonpl.) D. Don ex DC.	Arbusto
	<i>Brosimum alicastrum</i> Sw.	Árbol
Moraceae	<i>Ficus cotinifolia</i> Kunth	Trepadora
	<i>Ficus insipida</i> Willd.	Árbol
	<i>Ficus</i> sp. L.	Árbol
Nyctiginaceae	<i>Pisonia aculeata</i> L.	Arbusto
Orchidaceae	<i>Trichocentrum</i> sp. Poepp. & Endl.	Epífita
Piperaceae	<i>Piper jacquemontianum</i> Kunth	Arbusto
Plantaginaceae	<i>Russelia</i> sp. Jacq.	Hierba
Poaceae	<i>Lasiacis</i> sp. (Griseb.) Hitchc.	Árbol
Polygonaceae	<i>Antigonon leptopus</i> Hook. & Arn.	Trepadora
	<i>Coccoloba barbadensis</i> Jacq.	Árbol
Polypodiaceae	<i>Polypodium</i> sp. L.	Hierba
Pteridaceae	<i>Adiantum capillus-veneris</i> L.	Hierba
Rubiaceae	<i>Hintonia latifolia</i> (Sessé & Mociño ex DC.) Bullock	Árbol
	<i>Randia</i> sp. L.	Arbusto
Simaroubaceae	<i>Alvaradoa amorphoides</i> Liebm.	Árbol
Ulmaceae	<i>Aphananthe monoica</i> (Hemsl.) Leroy	Árbol

En respuesta a los cambios climáticos que ocurren en los distintos gradientes, la vegetación se sucede en una serie de comunidades que van desde SBC perturbada a línea de costa hasta SMSc en un excelente estado de conservación en su parte más alta de la Sierra de Vallejo. Además de los distintos efectos por diversos factores y calidad del ambiente (geología, edafología, topografía, exposición e hidrología, la presencia de actividades antropogénicas, entre otros) interactúa directamente con la vegetación. En el área de estudio resaltó la diversidad de la familia Fabaceae (12 géneros y 14 especies). Por último, son un total de 67 especies las que componen el listado florístico (tabla 5).

## Conclusiones

Se encontraron dos tipos de vegetación y uno derivado de éstos, los que se distribuyen en altitudes que van desde el nivel del mar hasta un poco más de 200 m. La diversidad existente presenta característica intrínseca de una región transicional (montañosa y costera), permite encontrar cambios en la vegetación en distancias relativamente cortas, imprimiéndole riqueza y valor en estas condiciones. La vegetación difícilmente mantiene una fisonomía homogénea en lo general, formando distintas asociaciones vegetales en diferentes grados de conservación; sin embargo, existen algunos relictos aún con cubiertas bien conservadas.

Son varios los factores que influyen en la presencia de las especies que forman la flora de la zona, los cuales condicionan para que algunas se manifiesten en la actualidad con mayor dominancia y frecuencia, así como

por la propia biología de las especies y factores tanto intrínsecos como extrínsecos. Esto demuestra que en este espacio relativamente pequeño de la Sierra de Vallejo, se presenta una riqueza florística que le atribuye un valor ecológico, económico y paisajístico. Sin embargo, los desarrollos turísticos, introducción de infraestructura, actividades agropecuarias, entre otras, van en aumento y tendrán en el mediano y largo plazo impactos negativos quizá irreversibles para los ecosistemas de la misma región.

Resalta la diversidad de las familia Fabaceae que presenta más especies en los géneros *Acacia*, *Bahuinia*, *Caesalpinia*, *Entada*, *Enterolobium*, *Indigifera*, *Leucaena*, *Lysiloma*, *Mimosa*, *Pithecellobium* y *Senna*, con una riqueza florística en especies arbóreas, arbustivas, herbáceas y trepadoras, las familias Cactaceae con géneros como *Acanthocereus*, *Opuntia* y *Pachycereus* y *Bomeliaceae* con los géneros *Aechmea*, *Bromelia* y *Tillandsia*; el resto de las familias están representadas por uno o dos géneros.

Es necesaria una mayor cantidad de estudios biológicos para conocer la biodiversidad de los ecosistemas de la región. En todo el espacio correspondiente al sur y costero del estado de Nayarit, no se cuenta con un área natural protegida, no obstante que el espacio más cercano a la línea de costa se sigue ocupando y por consecuencia transformando de manera casi incontrolada. De seguir con esta tendencia, los recursos vegetacionales y paisajísticos de la región terminarían por escasear y finalmente, desaparecer, lo cual resultaría en una pérdida irreparable ante la pasividad de los académicos y la ignorancia de los políticos locales.

## Licenciatura citada

- Babar S, Giriraj A, Reddy C, Jurasinski G, Jentsch A, Sudhakar S. Spatial patterns of phytodiversity – Assessing vegetation using (Dis) similarity measures. En: The dynamical processes of biodiversity - Case studies of evolution and spatial distribution, Oscar Grillo (Ed.): Croatia, InTech, 2011.
- Barbour MG, Burke JH, Pitts WD, Gilliam FS, Schwartz MW. Terrestrial plant ecology. 3er edition. Menlo Park, California, USA: The Benjamin Cummings Publishing Company, 1998.
- Basáñez A, Alanís J, Badillo E. Composición florística y estructura arbórea de la selva mediana subperenifolia del ejido “El Remolino” Papantla, Veracruz. *Avances en Investigaciones Agropecuarias* 2008; 12(2): 3-22.
- Beyer L, Tielbörger K, Blume HP, Pfisterer U, Pingpank K, Podlech D. Geo-ecological soil features and the vegetation pattern in an arid dune area in the Northern Negev, Israel. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science* 1998; 161(4): 347-356.
- Bravo O, Benítez A. Caracterización fisonómica de la vegetación en la zona de influencia de la unidad de administración forestal “Tepehuanes”, Tepehuanes, Durango (Tesis de licenciatura). México, D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México, 1992.

- Cañ SA, De Oliveira GM, Pires JM, Da Silva NT. Application of some phytosociological techniques to Brazilian rain forest. *American Journal of Botany* 1956; 43: 911-41.
- Carrascal E. Actividad turística y asimilación territorial en la costa de Nayarit. *Boletín, Instituto de Geografía UNAM* 1987; 17: 125-136.
- Dansereau P. Description and recording of vegetation upon a structural basis. *Ecology* 1951; 32(2): 172-229.
- Dansereau P. A universal system for recording vegetation. *Contributions de l'Institut Botanique de Université de Montréal* 1958; 72: 1-58.
- DOF. Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, 2002.
- Matteucci S, Colma A. Metodología para el estudio de la vegetación. Serie Biología Monografía 22. Washington: Organización de los Estados Americanos, Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico, 1982.
- García E. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen, para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. Cuarta Edición. México D.F.: Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México, 1988.
- García E. Modificación al sistema climático de Köppen. Segunda Edición. México D.F.: Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Libros Núm. 6, 2005.
- Ghazanfar SA. Vegetation structure and phytogeography of Jabal Sham, an arid mountain in Oman. *Journal of Biogeography* 1991; 18: 299-309.
- Granados D, Sánchez A. Clasificación fisonómica de la vegetación de la Sierra de Catorce, San Luis Potosí, a lo largo de un gradiente altitudinal. *Terra Latinoamericana* 2003; 21(3): 321-332.
- Granados D, Tapia R. Métodos de estudio de la vegetación. Universidad Autónoma de Chapingo, 1990.
- INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Síntesis de información geográfica del estado de Nayarit, versión digital. Aguascalientes: Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2002.
- INEGI-SEMARNAT. Instituto Nacional de Estadística y Geografía-Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Estadísticas del medio ambiente, México, 1999. México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2000.
- Kent M. Vegetation description and data analysis: A practical approach. Second Edition. London: Wiley-Blackwell. A John Wiley & Sons, Ltd, 2012.
- Küchler AW. A geographic system of vegetation. *Geographical Review* 1947; 37(2): 233-240.
- Magurran AE. Ecological diversity and its measurement. New Jersey: Princeton University Press, 1988.
- Manning S, Martin D. Application of canonical community ordination (CANOCO) to assess Owens valley vegetation change. Los Angeles: Inyo Country Water Department. Inyo Los Angeles Standing Committee, 2000.
- Márquez AR. Cambio de uso de suelo y desarrollo turístico en Bahía de Banderas. *Ciencia UANL* 2007; 9(2): 161-167.
- Matteucci, S. y Colma, A. Metodología para el estudio de la vegetación. Washington: Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Monografía No 23, 1982.
- Miranda F, Hernández E. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. *Boletín Sociedad Botánica de México* 1963; 28: 29-179.
- Mueller-Dombois D, Ellenberg H. Aims and methods of vegetation ecology. New York: John Wiley & Sons, Inc, 1974.
- Odum E. Fundamentos de ecología. México D.F.: Editorial Interamericana, 1986.
- Okland RH. Studies in SE Fennoscandian mires: relevance to ecological theory. *Journal Vegetation Science* 1992; 3(2): 279-284.
- Peet RK. The measurement of species diversity. *Annual Review of Ecology and Systematics* 1974; 5: 285-307.
- Pennigton TD, Sarukhán J. Árboles tropicales de México. Manual para la identificación de las principales especies. México D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México y Fondo de Cultura Económica, 2005.
- Pielou EC. Biogeography. Nueva York: John Wiley, 1979.
- Ramírez R, Cupul FG. Contribución al conocimiento de la flora de la Bahía de Banderas, Nayarit-Jalisco, México. *Ciencia Ergo Sum* 1999; 6(2): 135-146.
- Ramírez R, Cupul F, Hernández H, Fonseca J, Rodríguez F, Gómez S. Florística de las Islas Marietas, municipio de Bahía de Banderas, Nayarit. *Ciencia y Mar* 2000; 4(12): 23-28.
- Rubio E, Murad M, Rovira JV. Crisis ambiental en la costa de Quintana Roo como consecuencia de una visión limitada de lo que representa el desarrollo sustentable. *Argumentos* 2010; 23(63): 161-185.

- Rzedowski J. Vegetación de México. México D.F.: Editorial Limusa, 1978.
- Rzedowski Jersy, McVaugh R. Vegetación de Nueva Galicia. Contributions from the University of Michigan Herbarium 1966; 9(1): 1-123.
- Shoshany M, Kutiel P, Lavee H, Eichler M. Remote sensing of vegetation cover along a climatological gradient. Journal of Photogrammetry and Remote Sensing 1994; 49(4): 2-10.
- Tejero JD, Ledesma JC, Torres AN. El palmar de Orbignya guacuyule al sur de Nayarit, México. Polibotánica 2008; 26: 67-100.
- Téllez O. Flora, vegetación y fitogeografía de Nayarit, México. Ciencias 1995a; 38: 52-54.
- Téllez O. Flora, vegetación y fitogeografía de Nayarit, México (Tesis de maestría). México, D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México, 1995b.
- Téllez O, Flores G, Martínez A, González RE, Segura G, Ramírez R, et al. Listados florísticos de México XII. Flora de la reserva ecológica Sierra de San Juan, Nayarit, México, México D.F.: Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México, 1995.
- Terradas J. Ecología de la vegetación. Barcelona: Ediciones Omega, 2001.
- Valenzuela L, Granados D. Caracterización fisonómica y ordenación de la vegetación en el área de influencia de El Salto, Durango, México. Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente 2009; 15(1): 29-41.
- Ward D, Olsvig-Whittaker L. Plant species diversity at the junction of two desert biogeographic zones. Biodiversity Letters 1993; 1(6): 172-185.
- Whittaker RH. A consideration of climax theory: the climax as a population and pattern. Ecological Monographs 1953; 23(1): 41-78.
- Whittaker RH. Evolution and measurement of species diversity. Taxon 1972; 12: 213-251.
- Whittaker RH, Levin, SA. The role of mosaic phenomena in natural communities. Theoretical Population Biology 1977; 12(2): 117-139.
- Whittaker RH, Niering WA. Vegetation of the Santa Catarina Mountains, Arizona. V. Biomass, production, and diversity, along the elevation gradient. Ecology 1975; 56(4): 771-790.

**Como citar este artículo:** Bravo Bolaños O, Gómez Flores C, Márquez González AR. Composición florística del ejido de Sayulita, Bahía de Banderas, Nayarit, México: Un análisis espacial. *Revista Bio Ciencias*. 2013; 2(3): 172-188.

