

1985 - 1

CODIGO 78110392

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



"DETERMINACION DE PLANTAS HERBACEAS Y ARBUSTIVAS
INDICADORAS DE CALIDAD DE ESTACION EN
TAPALPA, JALISCO"

T E S I S
PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
LICENCIADO EN BIOLOGIA
PRESENTA LA C. PASANTE
MA. RAQUEL ARELLANO ARELLANO
GUADALAJARA, JAL. OCTUBRE 1990

AGRADECIMIENTOS

Deseo hacer patente mi agradecimiento al Ing. Juan de Dios Benavides Solorio, Director de ésta tesis, por su paciencia y apoyo, así como sus valiosas sugerencias que contribuyeron a la realización de éste trabajo.

Al Dr. Hugo Manzanilla, por las facilidades que me brindo para realizar ésta tesis en el INIFAP.

Al Lic. Esteban Talavera Zuñiga, por su valiosa asesoría en el desarrollo de los análisis estadísticos de la información.

A los CC. Ingenieros Alfredo Martínez Moreno, Hugo A. López, David A. Moreno Gonzáles y Juan de Dios Benavides Solorio por sus comentarios y ayuda en los trabajos de campo.

A mis maestros, por trasmitirme sus conocimientos.

DEDICATORIA

Con especial cariño para mi esposo Alberto, por su apoyo incondicional.

Con todo mi amor para mi hijo Alberto.

A mis padres Ma. de Jesús y Filiberto, por su ejemplo y dedicación.

A mis hermanos Evelia, Virginia, Oralia, Medardo, Enrique, Rigoberto y Jaime. Que sean siempre como son.

A mis sobrinos Judith, Sarita, Guny, Jeser, Jamin y Manuel Antonio.

INDICE

	Pag.
INDICE DE CUADROS.....	vi
INDICE DE FIGURAS.....	vii
RESUMEN.....	viii
SUMMARY.....	x
1. INTRODUCCION.....	1
2. OBJETIVOS.....	3
3. HIPOTESIS.....	4
4. REVISION DE LITERATURA.....	5
4.1. Definición de la calidad de estación.....	5
4.2. Métodos directos para determinar la calidad de estación.....	7
4.3. Métodos indirectos para determinar la calidad de estación.....	8
4.3.1. Método del índice de sitio.....	9
4.3.2. Método ambiental.....	10
4.3.2.1. Clima.....	10
4.3.2.2. Suelo y fisiografía.....	11
4.3.3. Método de la vegetación.....	12
4.3.3.1. Plantas indicadoras.....	13
4.3.3.2. Vegetación combinada del sotobosque y masa arbórea.....	15
4.3.3.2.1. Índice vegetal de sitio..	19
4.3.4. Desventajas del método de la vegetación.....	20
5. DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO.....	23
5.1. Localización y superficie.....	23
5.2. Clima.....	23

5.3. Fisiografía.....	25
5.4. Geología.....	25
5.5. Suelo.....	26
5.6. Vegetación.....	26
6. METODOLOGIA.....	28
6.1. Trabajo de campo.....	32
6.1.1. Colecta de plantas.....	34
6.2. Trabajo de gabinete.....	36
6.2.1. Análisis estadístico de la información.....	36
7. RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	41
7.1. Clasificación y distribución de las especies herbáceas y arbustivas encontradas en el área.....	41
7.2. Resultados de los análisis estadísticos de la frecuencia de plantas en las 3 calidades de estación	43
7.3. Factores del medio físico que influyen en la presencia de las plantas herbáceas y arbustivas.....	52
8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	63
9. LITERATURA CITADA.....	66
10. ANEXO.....	69

INDICE DE CUADROS

Cuadros	Pag.
1. Especies herbáceas encontradas en el área de estudio...	41
2. Especies arbustivas encontradas en el área de estudio..	42
3. Resultados del análisis de correlación y pruebas de significancia de las 8 especies herbáceas, en cada calidad de estación.....	45
4. Resultados del análisis de correlación y pruebas de significancia de las 4 especies arbustivas, en cada calidad de estación.....	50
5. Resultados del análisis de correlación y pruebas de significancia de las 8 especies herbáceas con los siguientes factores del medio físico: altura sobre el nivel del mar, posición en la pendiente, pendiente, exposición y grado de erosión.....	54
6. Resultados del análisis de correlación y pruebas de significancia de las 4 especies arbustivas con los siguientes factores del medio físico: altura sobre el nivel del mar, posición en la pendiente, pendiente, exposición y grado erosión.....	60

INDICE DE FIGURAS

Figuras	Pag.
1. Localización del área de estudio. (Tomado de Benavides, 1987).....	24
2. Curvas de calidad de estación, para el Area Demostrativa Forestal Tapalpa. (Tomado de Benavides, 1987).....	30
3. Distribución de las calidades de estación en porcentaje, en el Area Demostrativa Forestal Tapalpa...	31

RESUMEN

En ciertas condiciones las plantas pueden utilizarse como indicadores de calidad de estación, existen varios países donde se han utilizado con bastante éxito. El presente estudio se realizó en la Sierra de Tapalpa en un área de 825 ha, se muestrearon 202 sitios en forma sistemática, de 1000 m² c/u y de forma circular, en los cuales se colectaron las 3 plantas herbáceas y/o arbustivas más frecuentes del sitio, a las cuales se les dieron valores de 1, 2 ó 3 de acuerdo a la frecuencia en que se encontraron en el sitio.

Para el análisis estadístico se utilizó el método del coeficiente de correlación del rango de Kendall, siendo éste un método de estadística no paramétrica, tomando como variables la frecuencia de plantas y la calidad de estación estimada anteriormente mediante índices de sitio, por Benavides (1987). También se analizaron algunos factores del medio físico (a.s.n.m., posición en la pendiente, pendiente, exposición y grado de erosión), utilizando el mismo método, tomando como variables, la frecuencia de plantas y los factores mencionados.

En el área se encontraron 15 especies herbáceas y 7 arbustivas, de las cuales se analizaron 8 herbáceas y 4 arbustivas. Los resultados de correlación de la frecuencia de plantas con la calidad de estación no fueron significativos, por lo tanto no se consideró a ninguna especie como indicadora de

calidad de estación. Con los resultados de los factores del medio físico si se encontró cierta relación sobre todo con la pendiente, posición en la pendiente y el grado de erosión. También se detectó la preferencia de algunas especies por lugares sombreados, espacios abiertos o lugares erosionados.

SUMMARY

In some conditions the vegetation could use like indicator of site quality, in several countries where it was used this method, obtained good results. This study it was developed in Tapalpa Mountains, the area was of 825 ha, it worked in 202 sites with systematic sample, of 1,000 m² each one and circle form. In the sites it was collected 3 plants from lesser vegetation, choosing the most plentiful, given numbers of 1, 2 and 3 according the frequency.

For statistical analysis it used the method of Rank Kendall coefficient, taking like variables the frequency of the vegetation and the site quality (obtained from Benavides (1987), like site index). Moreover it was analyzed some topographic factors (elevation over the sea, slope position, slope, exposition and erosion degree), using the same method, taking like variables the frequency of the vegetation and the topographic factors.

It was found 15 herbs and 7 shrubs, and were analyzed 8 herbs and 4 shrubs. The results of the correlation show that the frequency of the vegetation with the site quality were no significative, for which no were considered any lesser vegetation like indicator of site quality. By the topographic factors it was found some correlation with the slope, slope position and erosion degree. As well were identified that some plants prefer shading areas, clear areas and erosion places.

1. INTRODUCCION

El bosque es un recurso renovable que proporciona madera y otros bienes y servicios a los hogares y a la industria; comida y refugio a la fauna silvestre; protección al suelo, al agua y al ambiente en general. Por lo tanto, es muy importante que se le de un aprovechamiento racional y adecuado a su capacidad de regeneración y crecimiento, crecimiento que está determinado en buena medida por la calidad de estación del área.

La calidad de estación la definieron Spurr y Barnes (1982), como la capacidad productiva de un bosque, la cual está determinada por todos los factores que integran el ambiente donde se desarrolla, identificados éstos, como factores climáticos, edáficos y biológicos.

Existen numerosos métodos por medio de los cuales es posible determinar el potencial productivo de un bosque, de manera general pueden clasificarse en métodos directos e indirectos. Los métodos directos se consideran en términos de máxima cantidad de madera (volumen) producida en un período dado; los métodos indirectos se basan principalmente en la vegetación y en los factores del medio físico (Daniel et al. 1982).

La aplicación de los métodos indirectos resulta más económico y se realizan en la mayoría de los casos, en menos tiempo que cualquier método directo, por que éstos requieren de

lapsos grandes de tiempo para obtener resultados.

Dentro de los métodos indirectos, uno de los más prácticos y que puede resultar económico, es el método de la vegetación. En México hasta la fecha, no se ha realizado ningún trabajo para estimar la calidad de estación mediante el uso de plantas indicadoras. Se tiene conocimiento en nuestro país, de que algunas plantas herbáceas y arbustivas son indicadoras de suelos pobres o degradados, o bien, bosques con problemas de disturbios ecológicos; también existen plantas que sólo se encuentran en lugares de buena calidad, donde se puede inferir que son sitios muy productivos; pero éstos reconocimientos se han hecho únicamente por observaciones cuando se realizan otros trabajos, pero no con la finalidad de encontrar plantas indicadoras de calidad de estación.

En el presente estudio se utiliza el método de plantas indicadoras como método indirecto para predecir la calidad de estación del Area Demostrativa Forestal Tapalpa. La calidad de estación del área fue estimada anteriormente por Benavides (1987), mediante el método del índice de sitio; y en este trabajo se estudian las plantas herbáceas y arbustivas relacionándolas con las calidades de estación.

2. OBJETIVOS

- 2.1. Determinar las plantas herbáceas y arbustivas, indicadoras de las calidades de estación del área de estudio.

- 2.2. Desarrollar una metodología para utilizar la vegetación herbácea y arbustiva, como indicadora de la calidad de estación.

3. HIPOTESIS

La calidad de estación del Area Demostrativa Forestal Tapalpa, puede estimarse mediante el uso de la vegetación herbácea y arbustiva.

4. REVISION DE LITERATURA

4.1. Definición de calidad de estación

El término de calidad de estación lo empezaron a utilizar los europeos, pero generalmente se le denomina de diferentes nombres, los norteamericanos por adquirir un nombre propio le denominan calidad de sitio, incluso hay algunos autores también norteamericanos que le llaman índice o tipos de localización; los europeos siguen utilizando éste término de calidad de estación. Todos los términos mencionados están relacionados con la productividad (en madera) en el bosque. En este trabajo independientemente del autor que se trate se utiliza el término de calidad de estación.

Según Gola et al. (1965), definieron la estación como un área constituida por una forma fisiográfica definida, o por lo menos, por una precisa y bien limitada modificación de las condiciones edáficas e hídricas del suelo, que desde el punto de vista de su población vegetal y animal presenta condiciones relativamente uniformes. La estación comprende pues, el complejo de factores que actúan sobre una localidad determinada, en la medida necesaria para llegar a influir sobre la vegetación (Bruselas, 1910; citado por el mismo autor); fisiográficamente es el resultado del modelado superficial por parte de los agentes atmosféricos y de los caracteres locales de la hidrografía, así como el estado mecánico (estructura, tamaño de partículas y

permeabilidad del suelo) y químico del suelo.

Existen varias definiciones sobre lo que es calidad de estación en forma concreta y clara, Spurr y Barnes (1982), la definieron como la suma total de todos los factores que afectan la capacidad productiva del bosque u otro tipo de vegetación y que son factores climáticos, edáficos y biológicos.

Husch et al. (1982), ampliaron más el término, señalando que la suma de todos los factores ambientales es expresada como la calidad de estación. El crecimiento del árbol esta determinado por la capacidad genética de las especies al interactuar con el ambiente, en la influencia del ambiente incluye factores climáticos como: temperatura del aire, humedad, precipitación pluvial, viento e insolación; factores edáficos como: suelo, características físicas y químicas, humedad y microorganismos; factores fisiográficos como: pendiente, altitud y exposición; y factores biológicos como: competencia, influencia de la vegetación menor e influencia de otros árboles y animales.

Por su parte Daniel et al. (1982), indicaron que la productividad de los terrenos forestales se define en gran parte por la calidad de estación, y ésta calidad, es la suma de muchos factores ambientales, como la profundidad del suelo, su textura, las características de sus perfiles, su composición mineral, lo pronunciado de sus pendientes, la exposición, el microclima, las especies que viven en él y otros más. Estos factores a su vez,

están en función de la historia geológica, de la fisiografía, el macroclima y el desarrollo de la sucesión vegetal.

4.2. Métodos directos para determinar la calidad de estación

Para estimar la calidad de estación existen métodos directos e indirectos y la elección para implementar cualquiera de ellos está en función del bosque, de los recursos con que se cuente, la infraestructura, la precisión que se requiera y la facilidad con que se pueda aplicar el método (Benavides 1987).

Existen varios criterios para ubicar a los métodos directos y están de acuerdo a las exigencias del autor.

Klepac (1983), definió a los métodos directos como aquellos en los cuales se toman medidas del incremento directamente, y los clasificó en cuatro grupos: tablas de incremento y producción, método del taladro de Pressler, método de control y análisis troncales.

Spurr y Barnes (1982), los consideraron en términos de volúmenes brutos de madera por unidad de superficie por año, obtenidos a partir de datos a largo plazo, mediante mediciones periódicas sobre rodales.

Daniel et al. (1982), basaron a los métodos directos, medidos en máxima cantidad de madera (volumen), producida en un

período dado, siendo ésta definición similar a la presentada por Spurr y Barnes.

4.3. Métodos indirectos para determinar la calidad de estación

Dentro de los métodos indirectos que se utilizan para determinar la calidad de estación, están aquellos que se basan en información del medio, como son el clima, el suelo o la cubierta vegetal; y tienen varias divisiones según el autor.

Schönau (1986), los dividió en métodos cualitativos y cuantitativos. Fanta (1983; citado por el mismo autor), los distinguió en factores primarios: macroclima, topografía, roca madre y agua superficial y son considerados independientes del ecosistema forestal, y factores secundarios: suelo y humedad del suelo entre otros, los que son considerados dependientes del ecosistema forestal.

Clutter et al. (1983), los clasificaron de la siguiente forma: relación histórica entre especies; vegetación del sotobosque; y evaluación por factores edáficos, climáticos y topográficos.

Jones (1969; citado por Daniel et al. 1982) los dividió en:

1. Método del índice de sitio
2. Método de la vegetación
 - 2.1. Plantas indicadoras

3. Método ambiental

3.1. Clima

3.2. Suelo y fisiografía

Una clasificación similar a la que hace Jones (1969; citado por Daniel et al. 1982), es la que presentaron Spurr y Barnes (1982), donde consideraron a los métodos indirectos de la siguiente forma:

1. Vegetación del bosque

1.1. Índice de sitio

1.2. Vegetación (plantas indicadoras)

1.3. Vegetación combinada del sotobosque y masa arbórea.

2. Factores del medio ambiente físico

2.1. Clima

2.2. Suelo y topografía

3. Factores múltiples o combinados (utilizando algunos o todos los factores precedentes, conjuntamente con la historia del uso de la tierra del bosque).

A continuación se describen algunos métodos indirectos tomados principalmente de las clasificaciones que hicieron Jones, y Spurr y Barnes.

4.3.1. Método del índice de sitio

El índice de sitio se define como la altura que alcanza un

Arbol bajo las condiciones del propio bosque, en un determinado número de años (Spurr y Barnes, 1982). Este método depende de la determinación de una curva de crecimiento en altura, en función de la edad, considerando una edad base a una altura determinada (Benavides, 1987).

4.3.2. Método ambiental

La necesidad de buscar otros métodos que no estuvieran basados en la vegetación, para el caso de que ésta fuera inadecuada para obtener una estimación razonable de la calidad de estación, o estuviera ausente, se tuvo la urgencia de explorar algunos factores del medio físico localmente significativos (Daniel et al. 1982).

4.3.2.1. Clima

El clima es uno de los elementos esenciales en la producción forestal. Paterson (citado por Klepac, 1983), se dedicó a estudiar la temperatura, la humedad, época del periodo de crecimiento e intensidad de la radiación. Por medio de éstos factores determinó la productividad, la cual la expresó por el incremento medio anual total por hectárea a la edad de 100 años.

La aplicación del índice de Paterson en áreas pequeñas no dio buenos resultados. Con el paso del tiempo ha sufrido varias críticas y correcciones (Weck, 1955; Pardé, 1958; citados por

Klepac, 1983), ya que se ha comprobado que únicamente con base en los factores climáticos no es posible determinar la productividad. Por lo tanto además de los factores climáticos es necesario tomar en cuenta la fertilidad del suelo y la especie vegetal.

4.3.2.2. Suelo y fisiografía

Los estudios de suelo han permitido una mayor comprensión de las interacciones ecológicas de todos los factores del sitio. White (1958; citado por Daniel et al. 1982), mencionó que los factores son significativos en general, debido a la relación con la disponibilidad de agua en los períodos de sequía.

Steinbrenner (1960; citado por Daniel et al. 1982), en el oeste de Washington y Oregon, diseñó un método para determinar la calidad, que se basa principalmente en el suelo y que explica el 83% de las variaciones ocurridas en el sitio, que incluye factores como profundidad del horizonte A (que contiene información acerca del nivel de nutrientes), la profundidad efectiva del suelo y la textura del horizonte B (que refleja la capacidad de retención de agua) y la altura (que refleja la cantidad de agua de lluvia). También correlacionó la calidad del sitio con sus relieves de modo que podía utilizar la fotografía aérea para mapear las calidades.

4.3.3. Método de la vegetación

La presencia o ausencia de una especie vegetal determinada, puede inferir la buena o mala calidad de sitio donde se encuentra. El hecho de poder establecer una vinculación definitiva entre una especie y una calidad específica, es una opción práctica para poder determinar en forma indirecta la calidad de estación de un lugar dado. En forma general los ecólogos emplean constantemente organismos (plantas y animales) como indicadores, al explorar nuevas situaciones geográficas o al apreciar grandes áreas. Las plantas son particularmente útiles como indicadores ecológicos (Odum, 1982).

Spurr y Barnes (1982), mencionaron que la presencia, la abundancia y el tamaño relativo de las diversas especies en el bosque, reflejan la naturaleza del ecosistema forestal del cual forman parte, y a partir de éste sirven como indicadores de la calidad.

Schönau (1986), afirmó que el uso de la vegetación en la determinación de la productividad del bosque ha sido estudiada por Daubenmire (1976), y concluyó que la vegetación es el reflejo de la suma de todos los factores o elementos del medio ambiente.

Carbajal (1982), en su estudio "Florística y Ecología de las Plantas Arvenses del Maíz de Temporal en Ixtlahuacán del Río, Jal." reconoció varios grupos ecológicos, que se definieron

considerando la relación de las especies con diversos factores del medio ambiente de la zona agrícola, tales como el pH del suelo, y su contenido de materia orgánica, humedad, altitud, etc.

Por otra parte Huguet (1926; citado por Carbajal, 1982), manifestó que si una especie se encuentra en densas sociedades, significa que está de acuerdo con el medio en el cual se desarrolla, o con algún factor de éste, y que las especies con requerimientos similares se reúnen por afinidad.

También igual que el término de calidad de estación, a los métodos de la vegetación los autores le dan diferentes nombres, en realidad, sólo se pueden clasificar en dos métodos: el primero se denomina plantas indicadoras y utiliza la vegetación "menor" (del sotobosque) como indicadora; y el segundo que se basa en la vegetación combinada del sotobosque y masa arbórea, este método los europeos le denominan fitocenosis y los norteamericanos le llaman tipos de habitat, en general el método es el mismo, solo tiene pequeñas diferencias que se mencionan más adelante, cuando se trata cada uno de ellos. En general el método de la vegetación establece una relación entre la productividad (en madera) y la vegetación del sitio.

4.3.3.1. Plantas indicadoras

El primero que identificó y clasificó las relaciones existentes entre la cubierta vegetal y la productividad del sitio

fue Cajander (1926; citado por Daniel et al. 1982), en Finlandia en 1909. En su método hizo la suposición de que la presencia de ciertas especies clímax en la cubierta vegetal bajo un rodal maduro eran indicadoras de la calidad de estación. Cuando ciertas especies se presentaban de modo consistente en asociación con una cierta calidad de estación y no en otras partes, se les denominaba especies indicadoras. La crítica que se hace a éste método es que la vegetación superficial se modifica al cambiarse el dosel superior de copas y también varía con modificaciones en el suelo superficial, variación que no se refleja en el estrato arbóreo que tiene enraizamientos más profundos.

También Harold y Hocker (1984), señalaron que con bastante éxito se emplea la clasificación de la calidad utilizando la vegetación "menor" como indicador de la calidad. Se ha reconocido que la presencia de ciertas agrupaciones de especies indicadoras caracterizan localidades de diferente productividad. La clasificación está basada en la frecuencia y abundancia de las especies claves o de un grupo de especies en el sotobosque. Las plantas dominantes que se presentan sobre una localización representan una situación ecológica particular. Ray (1941; citado por los mismos autores), presentó una lista de agrupaciones de especies para la región del Lago Edwards de Quebec, que estaban ordenadas de acuerdo a su productividad.

Spurr y Barnes (1982), por su parte también mencionaron que las especies arbóreas son indicadores útiles, tienen una vida

prolongada, la densidad del lugar relativamente no las afecta, y se identifican fácilmente en todas las estaciones del año. En cambio las especies del sotobosque, aunque son más propensas a estar influenciadas por la densidad del lugar, la historia y la composición del bosque en mayor medida que las especies arbóreas, tienen en muchos casos una tolerancia ecológica más restringida y pueden por lo tanto ser más útiles, como indicadores vegetales.

El concepto de utilizar la vegetación del sotobosque como indicador, ha sido adaptado exitosamente a los bosques de pinabetes-abetos de Norteamérica, en el este y centro de Canadá. Los estudios de Linteau (1955), Rowe (1956), Crandall (1958), Damman (1964), Mueller-Dombois (1964) y Grandther (1966), refinaron y resumieron los primeros trabajos con similares lineamientos (Spurr y Barnes, 1982).

En Sudafrica Grey y Taylor (1983; citados por Schönau, 1986), enlistaron las especies indicadoras de suelos pobres, que requerían fertilización de fósforo, tanto como aquellas de sitios favorables. Anteriormente Henkel et al. (1936; citado por el mismo autor), ya habían enlistado especies indicadoras de repoblaciones exitosas con árboles exóticos de Zululand.

4.3.3.2. Vegetación combinada del sotobosque y masa arbórea

Este método utiliza la vegetación dominante y codominante de la masa arbórea y del sotobosque. Los norteamericanos adoptaron

el método de los europeos, porque en Europa fue donde se inició. Los norteamericanos le llaman tipos de sitios forestales o tipos de habitat, los europeos lo denominan fitocenosis o tipos fitocenológicos, incluso hablan de la Fitocenología (Ciencia que estudia la comunidad vegetal). También el método del índice vegetal de sitio, utiliza la masa arbórea y el sotobosque como indicadores, solo que es diferente por lo tanto se trata aparte. Primeramente se mencionan los tipos de sitios forestales y después la fitocenosis.

Los primeros norteamericanos que utilizaron la vegetación arbórea y el sotobosque fueron Spilbury y Smith (1947; citados por Daniel et al. 1982), identificaron cinco tipos de sitios forestales, en la Columbia Británica y la costa noroeste del Pacífico, poblados por árboles jóvenes de Pseudotsuga taxifolia (abeto de Douglas), los tipos de sitio se basaron en la dominancia o codominancia de unas cuantas especies, que se correlacionaron bastante bien con el índice y la calidad del sitio en rodales de varias edades; pero para la determinación del tipo de sitio se tenía que prestar atención a la comunidad vegetal completa.

Daubenmire y Daubenmire (1968; citados por Daniel et al. 1982), desarrollaron un programa de tipificación de los habitats de la región de las Montañas Rocallosas. Ellos definieron al tipo de habitat como un agregado de terrenos forestales, que tienen la misma potencialidad para sostener una comunidad vegetal. Los

tipos de habitat incluyen la cubierta dominante de la masa arbórea en combinación con el sotobosque. Estos tipos de habitat se diseñaron a partir de estudios de la composición taxonómica de los rodales clímax, de modo que los distintos tipos podrían reconocerse aun después de la existencia de condiciones perturbadoras, como incendios, talas y plagas. Cada tipo de habitat contiene muchas especies que son características de él y con pocas excepciones la misma especie es característica de varios tipos de habitat, por lo cual se les denomina especies indicadoras. Los tipos de habitat no pueden trasladarse directamente a sitios que estén a una distancia considerable.

También Spurr y Barnes (1982), manifestaron que los tipos de habitat indican condiciones similares del medio ambiente; se distinguen por las combinaciones específicas de las uniones de la masa arbórea y el sotobosque. En algunos casos la unión de la masa arbórea es el determinante principal del tipo de habitat, mientras que en otras situaciones la unión del sotobosque es la más importante. Las uniones del sotobosque están compuestas desde 1 a 25 especies, por ejemplo, la unión de Physocarpus malvaceus con 6 especies, la unión de Pachistima myrsinites con 24 especies y la unión de Xerophyllum tenax con 2 especies.

Pfister y Arno (1980), también desarrollaron estudios de clasificación de tipos de habitat en las Montañas Rocallosas de Montana, basados en el potencial clímax de la vegetación. También mencionaron que estudios similares se están realizando en muchas

Áreas forestales del oeste de Norteamérica.

Klepac (1983), señaló que los incrementos también pueden ser estudiados con base en los tipos fitocenológicos, en relación a la comunidad vegetal o sea la Fitocenología. Esta ciencia se ha desarrollado especialmente en el sur y oeste de Europa por Braun-Blanquet.

Gola et al. (1965), definieron a la fitocenosis como una colección de individuos vegetales, totalmente autónomos por su ecología (ecoides), inmigrados de una manera fortuita y mantenidos en determinada estación, por influencia de algunas exigencias fundamentales comunes.

El método de la fitocenosis de Braun-Blanquet (1932; citado por Colinvaux, 1980), consiste en hacer descripciones detalladas de ciertos ejemplares vegetales, que en apariencia se ajustan a un patrón general. Posteriormente se comparaban estas descripciones para encontrar denominadores comunes. Las comunidades que estudió ocupaban habitats bien definidos, por lo que utilizó estas comunidades vegetales como una medida de habitat, es decir como indicadores del ambiente.

Otra experiencia al respecto se encuentra en la escuela moderna del análisis continuo o análisis de gradiente de Wittaker (1965, 1967; citado por Colinvaux, 1980), dicha escuela supone que donde no existe una barrera física obvia, la composición de

las comunidades se modifica en forma gradual, lo que se refleja en un gradiente ambiental. La mayoría de las grandes formaciones de plantas se traslapan entre sí, y solo existen límites ambientales como el caso de la línea arbolada en Canadá, donde se demostró que la vegetación en las laderas de la montaña se separaban en bandas definidas, tal como había pensado Merriam (1890), donde describió con todo cuidado los principales aspectos de cada una de las plantas de esa región.

Daniel et al. (1982), manifestaron que la fitocenosis tiene un alcance más corto que los tipos de habitat, debido a que Daubenmire y Daubenmire (1968), describieron un solo tipo de habitat para un área compuesta por dos o más series de suelos, mientras que la fitocenosis lo hace para un solo tipo de suelo; sin embargo las semejanzas que existen entre ambos métodos es lo más importante, ya que las dos utilizan la unión de la cubierta arbórea clímax con la cubierta clímax del sotobosque para describir la unidad.

4.3.3.2.1. Indice vegetal de sitio.

El valor de la comunidad vegetal para la determinación de la calidad de estación, quedó demostrado por el desarrollo de un indice vegetal de sitio, para el Pinus palustris en Alabama (Hodgkins, 1960; citado por Daniel et al. 1982), donde existe la desventaja que hay muchas especies vegetales y una gran amplitud ecológica. Las especies utilizadas (árboles y plantas del

sotobosque) para el índice vegetal del sitio fueron las disponibles a lo largo del año, al elaborar una lista de las probables especies indicadoras, los 13 grupos iniciales de muestreo se inventariaron, y cada especie obtuvo un cierto valor de dominancia dentro de la muestra, de la cual se calculó un índice promedio del sitio para cada especie. La aplicación posterior de éste método a una provincia fisiográfica diferente, demostró una menor concordancia con el índice de sitio a pesar de la similitud florística de las dos provincias.

Por lo tanto el índice vegetal de sitio es aplicable únicamente de forma directa a las condiciones del área del cual se obtuvo; cada cambio de provincia requiere una reevaluación de las relaciones existentes entre la especie y la calidad de sitio. Este método ha demostrado que si se utiliza correctamente, la vegetación puede reflejar la calidad de sitio de una zona, incluso en latitudes cálidas (Daniel et al. 1982).

4.3.4. Desventajas del método de la vegetación

A pesar de que el método indirecto por medio de la vegetación, es muy práctico y por lo tanto rápido y económico, en la determinación de la calidad de estación, existen situaciones en las que no es recomendable su uso.

Killian (1984; citado por Schönau, 1986), aceptó que la vegetación es un indicador de sitio muy sensible; además advirtió

que los sistemas puramente florísticos, como son los tipos de vegetación superficial y comunidades vegetales dan resultados satisfactorios solamente en áreas forestales naturales o poco alteradas. Por lo tanto el uso de indicadores vegetales, no es aplicable en áreas con una vegetación que ha sido cortada o quemada, o en áreas que se han usado para agricultura o pastoreo, con cultivos o fertilización intensivos. Esta afirmación se contradice con lo expuesto por Daubenmire y Daubenmire (1968), ya que ellos mencionaron que cuando se hace una rodalización de especies clímax éstas pueden reconocerse aun después de incendios talas y plagas.

Killian (1984; citado por Shönau, 1986), también mencionó que otro caso son las plantaciones de especies de árboles exóticos manejados intensivamente, donde la vegetación superficial en una etapa temprana está totalmente sombreada.

Reforzando lo anterior, Harold y Hocker (1984), también afirmaron que en localidades donde se produjeron perturbaciones naturales, las comunidades vegetales cambian a intervalos irregulares, pero donde la perturbación es producida por el hombre, estos cambios se dan más rápidos que los producidos por la naturaleza.

Por su parte Daniel et al. (1982), señalaron que el método vegetal que depende de la existencia de plantas indicadoras, no ha resultado tan satisfactorio en lugares donde la mayor

insolación, evaporación, sequedad superficial y perturbación artificial, sumados a la mayor cantidad de especies y amplitud ecológica, hacen imposible establecer alguna correlación entre la calidad de sitio y unas cuantas especies indicadoras.

De acuerdo a lo anterior, la aplicabilidad general de la evaluación de la calidad de estación, mediante el uso de plantas indicadoras, tiene severas limitantes; está restringida a bosques de composición simple, con clima frío, y que no sufran algún tipo de disturbio ecológico.

5. DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

5.1. Localización y superficie

El área de estudio cuenta con una superficie de 825 ha, y se encuentra situada entre los paralelos $19^{\circ}56'$ y $19^{\circ}58'$ latitud norte y los meridianos $103^{\circ}47'$ y $103^{\circ}51'$ longitud oeste correspondientes a la sierra de Tapalpa. Su localización está a 5 Km de la población de Tapalpa, Jalisco (dentro del municipio del mismo nombre), por la carretera de terracería Tapalpa-Venustiano Carranza y tomando la desviación hacia el rancho "El Carrizal", (Figura 1).

5.2. Clima

Según la clasificación de Köppen modificado por García (1981), tiene un clima templado subhúmedo, con lluvias en verano aunque se presenta canícula (sequía de medio verano), en invierno también se presentan lluvias pero muy leves. La temperatura media anual es de 16.8°C , la del mes más cálido es de 19.3°C y la del mes más frío 13.3°C , aunque se han alcanzado extremos máximos de 42.3°C y mínimos de -5°C , la oscilación térmica es de 6°C en general. Los meses más calurosos son mayo y junio y los más fríos son diciembre, enero y febrero en estos meses las heladas son frecuentes en los valles. El régimen pluviométrico se presenta con una precipitación media de 849 mm, el mes más húmedo es junio con precipitación de 169.7 mm, y el más seco es febrero

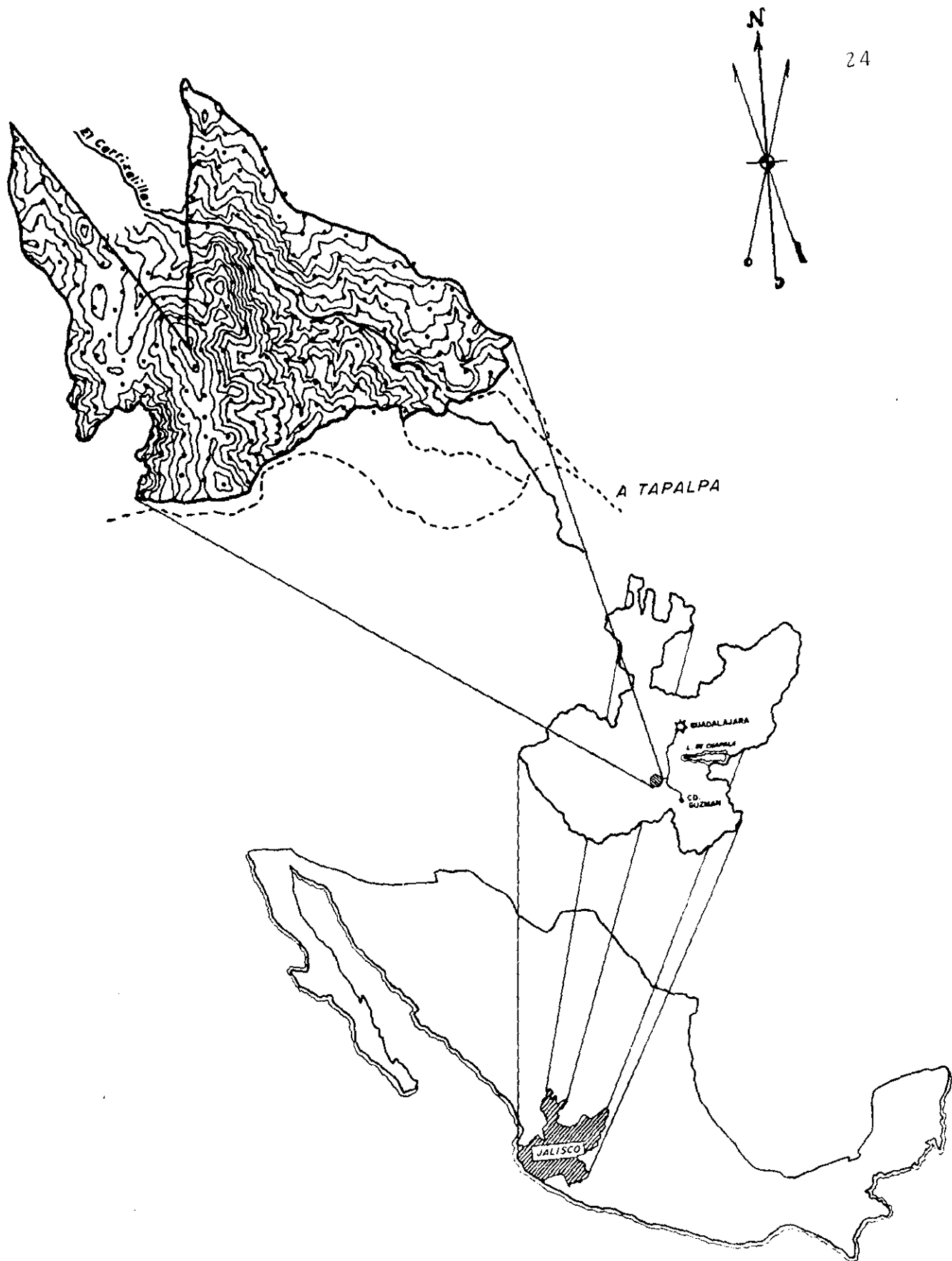


FIGURA 1. Localización del área de estudio. (Tomado de Benavides, 1987)

con precipitación de 6.5 mm. Los vientos dominantes son de intensidad moderada, con una velocidad promedio de 8 km/h, su dirección es cambiante pero de manera general es de este a noreste.

5.3. Fisiografía

La zona se localiza fisiográficamente en el sistema montañoso conocido como Sierra de Tapalpa, que a su vez corresponde al Eje Volcánico Transversal de la parte centro-sur del estado de Jalisco. Su topografía es sumamente accidentada, presenta elevaciones que van de 1,900 a 2,400 msnm. Las formas geológicas que se presentan de acuerdo a Ortiz (1980; citado por Gómez y Chávez, 1984), son: crestas con laderas escarpadas, asociación de cañadas y pequeños domos, pequeños valles intermontanos y declives ondulados y disectados.

5.4. Geología

La geología superficial indica una gran proporción de basalto, y en menor cantidad brecha volcánica. También se encuentran capas de ceniza y toba volcánica, provenientes de erupciones volcánicas. Además existen zonas con depósitos de aluviones, materiales residuales, lutita y arenisca (Gómez y Chávez, 1984).

5.5. Suelo

Los suelos del área se ordenaron de acuerdo con las características morfológicas, físicas y químicas en cinco unidades de clasificación según Gómez y Chávez (1984), y son: Andosol húmico, Cambisol crómico, Luvisol crómico, Regosol eutrítico y Litosol.

5.6. Vegetación

La vegetación del área de estudio según Benavides (1987), está formada por bosque de pino, pino-encino y pino-hojosas. El mayor porcentaje, en orden de 84.8% corresponde al bosque de pino y el resto a las latifoliadas. El género Pinus está representado en orden de importancia por cobertura de área por las siguientes especies; Pinus michoacana cornuta Martínez, con un 67%; el Pinus oocarpa Schiede con 13%, y el Pinus leiophylla Schl. et Cham., el Pinus pseudostrobus Lindl., y el Pinus douglasiana Martínez con un 4.8%; también se encuentra el Pinus lumholtzii Rob. et Fer. pero en forma muy aislada.

El Pinus michoacana cornuta Martínez, está distribuido por toda el área formando masas puras o en asociación con los demás pinos. El Pinus oocarpa Schiede. se localiza generalmente en zonas de más baja calidad, sobre suelos más pobres y tendientes a erosionarse. El Pinus leiophylla Schl. et Cham., está asociado con el Pinus michoacana cornuta Martínez, en las mejores

calidades. El Pinus douglasiana Martínez, y el Pinus pseudostrabus Lindl., se localizan en manchones bien definidos y puros, pero las dos últimas especies y el Pinus leiophylla Schl. et Cham. representan un porcentaje menor y distribución más restringida (Benavides, 1987).

De las latifoliadas los géneros más importantes son los siguientes: Quercus spp., Crataegus sp., Arbutus sp., Alnus sp. y Persea sp. La vegetación herbácea y arbustiva se encontró distribuida por toda la zona, observándose con mayor frecuencia en los claros del bosque y en áreas que han sufrido algún tipo de disturbio ecológico.

6. METODOLOGIA

El presente trabajo se realizó en coordinación con el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias, en el Area Demostrativa Forestal Tapalpa. La finalidad de este estudio fue encontrar alguna relación de las plantas herbáceas y arbustivas del área con las calidades de estación que estimó Benavides (1987); para tal fin se efectuó la colecta de plantas en los sitios que había levantado Benavides (1987).

Benavides (1987), estimó la calidad de estación en el Area Demostrativa Forestal Tapalpa, con el método del índice de sitio (altura que alcanza un árbol bajo las condiciones del propio bosque, en un determinado número de años, Spurr y Barnes, 1982), mediante 25 análisis troncales de Pinus michoacana cornuta Martínez y 6 de Pinus oocarpa Schiede, utilizando el modelo matemático de regresión no lineal de Schumacher, la fórmula es la siguiente:

$$\ln H = a + b (1/E^k)$$

donde: $\ln H$ = logaritmo natural de la altura

E = edad del sitio

a, b, k = parámetros del modelo, para ser ajustados por regresión

La construcción del sistema de curvas fue de tipo polimórfico y se utilizó la curva guía para representar la

tendencia promedio de la cual partió todo el sistema de curvas.

Se determinaron 3 curvas para obtener las calidades con un intervalo entre ellas de 6 m, a una edad base de 45 años y utilizando la edad a la altura de 1.30 m, (Figura 2). Las calidades de sitio determinadas en el área fueron 3 y son las siguientes:

Calidad I, denominada como excelente y corresponden a ella todos aquellos árboles arriba de 28.89 m, de altura.

Calidad II, denominada como buena y corresponden a ella todos los árboles en el rango de 22.89 a 28.89 m.

Calidad III, denominada como regular y corresponden a ella todos aquellos árboles por abajo de 22.89 m.

Las calidades de estación regular y buena fueron las que ocuparon mayor porcentaje en la zona, la calidad regular ocupó el 44%, la calidad buena el 43% y la calidad excelente ocupó sólo el 13% (Figura 3).

El trabajo se realizó en dos etapas, la primera etapa fue la de campo, en la cual se hizo la colecta de plantas. La segunda etapa fue la de gabinete, ésta incluye la clasificación y descripción de las especies colectadas, análisis estadísticos e interpretación de los resultados.

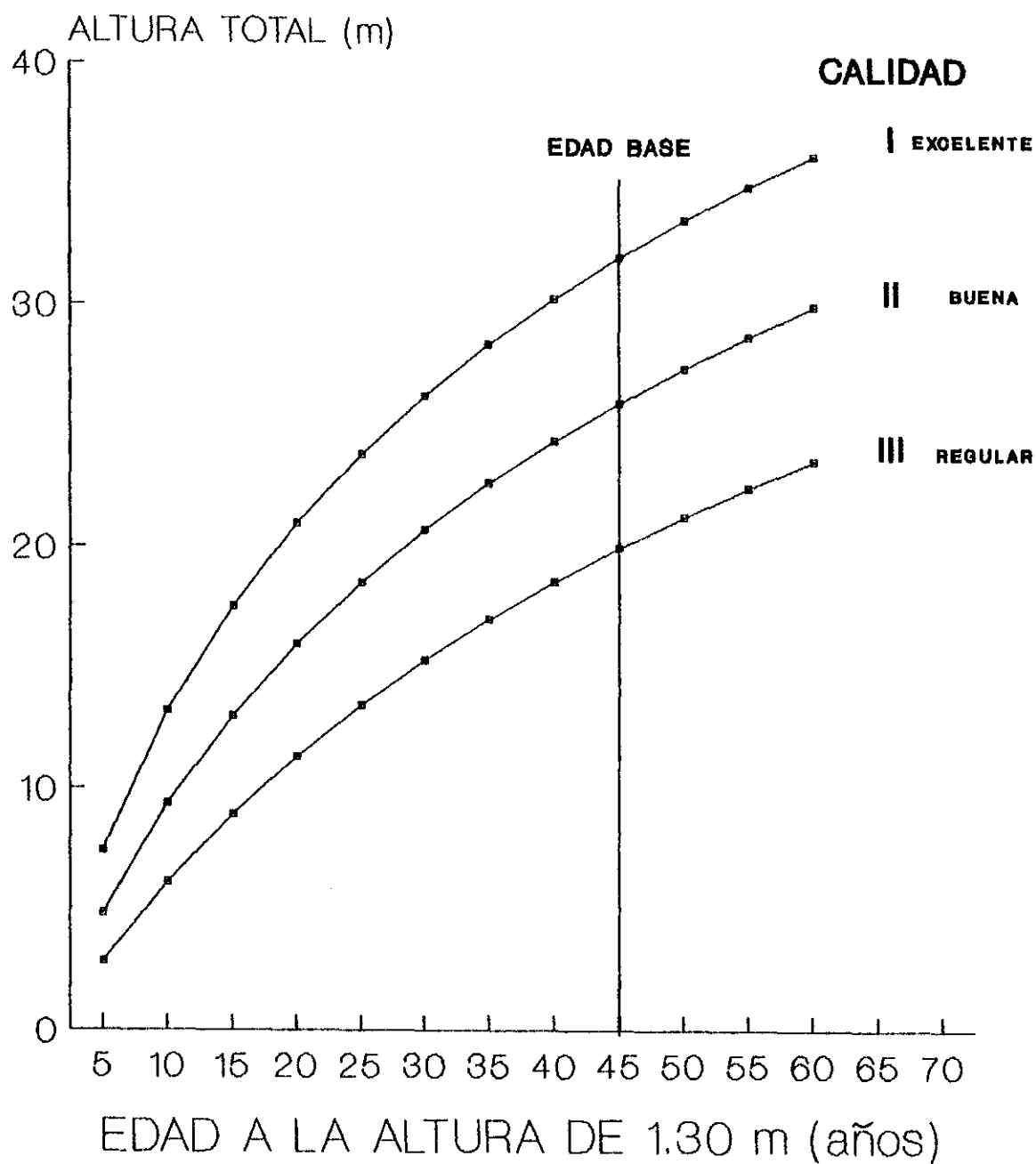


FIGURA 2. Curvas de calidad de estación para el Area Demostrativa Forestal Tapalpa. (Tomado de Benavides, 1987)

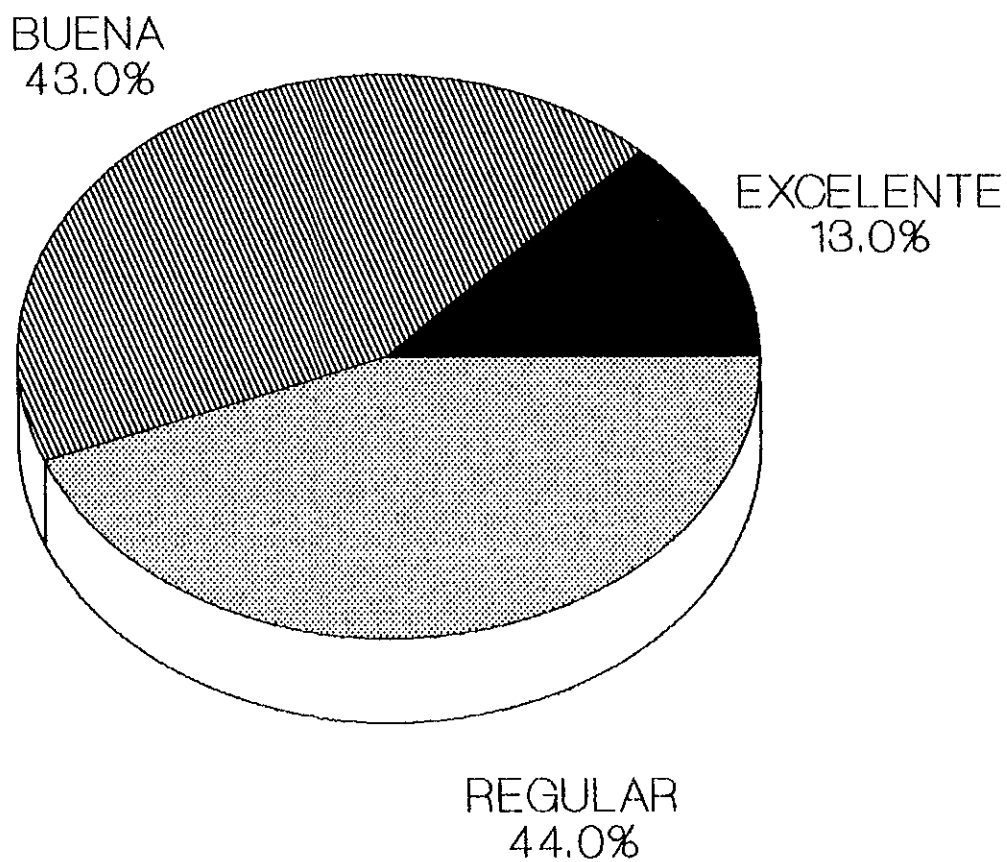


FIGURA 3. Distribución de las calidades de estación en porcentaje en el Area Demostrativa Forestal Tapalpa.

6.1. Trabajo de campo

El diseño de muestreo fue el que realizó Benavides (1987), ya que se muestrearon los mismos sitios. El autor eligió el muestreo sistemático, por considerarlo ventajoso para las necesidades de su trabajo, como son las siguientes:

- a) Contar con una cuadrícula tanto en el mapa como en el terreno. La que es ideal para definir límites, ya que la rodalización de calidades se hizo uniendo sitios homogéneos, con intervalos entre sitios de cada 200 m. El centro de cada sitio fue identificado tanto en el terreno como en el mapa, lo cual facilita su detección posterior.
- b) Reconocimiento del área. Con los caminamientos en el terreno siguiendo rumbos francos, se tuvo la posibilidad de conocer físicamente toda el área, al estar realizando las tomas de datos de las parcelas temporales. Con estos caminamientos se pudieron diferenciar áreas de distintas calidades, en las que posteriormente se tomarían los análisis troncales.
- c) El uso generalizado del muestreo y la facilidad de su práctica. Este muestreo es ampliamente utilizado y para su implementación sólo se requiere de brújula y cinta para seguir los cadenamientos.

Se determinó una distancia entre sitios e hileras de 200 m, la que proporcionó una intensidad de muestreo del 2.5%. En total

se muestrearon 202 sitios de 1000 m² c/u en forma circular, los cuales se dividieron en 4 secciones de 250 m² c/u.

Los datos de campo de los factores físicos, son adicionales a la información obtenida por Benavides (1987), y son los siguientes: altura sobre el nivel del mar, posición en la pendiente, pendiente, exposición y erosión. A éstos factores se les dieron rangos a los cuales se les asignó un valor numérico y son los siguientes:

Altura sobre el nivel del mar: para este factor se tomaron 8 rangos, ya que la altitud se presentó de 2000 a 2400 m. Los rangos son los siguientes: (1) 2000-2050 m, (2) 2051-2100 m, (3) 2101-2150 m, (4) 2151-2200 m, (5) 2201-2250 m, (6) 2251-2300 m, (7) 2301-2350 m, y (8) 2351-2400 m.

Posición en la pendiente: para este factor se tomaron 9 rangos y son: (1) hondonada, (2) punta de cerro, (3) parte superior de cerro, (4) parte media de ladera, (5) parte inferior de ladera, (6) fondo de ladera, (7) terreno con fuerte pendiente (barranca), (8) inicio de meseta y (9) meseta o terreno plano.

Pendiente: para este factor también se tomaron 9 rangos y son: (1) 0-10%, (2) 11-20%, (3) 21-30%, (4) 31-40%, (5) 41-50%, (6) 51-60%, (7) 61-70%, (8) 71-80% y (9) más del 80%.

Exposición: también en este factor se tomaron 9 rangos y

son: (1) zenital, (2) norte, (3) noreste, (4) noroeste, (5) sur, (6) sureste, (7) suroeste, (8) este y (9) oeste.

Erosión: para este factor se tomaron 4 rangos y son: (1) ausente (horizonte normal), (2) baja (disminuye capa de materia orgánica), (3) media (horizonte mineral a la vista) y (4) alta (horizonte C a la vista o surcos profundos en horizontes minerales).

6.1.1. Colecta de plantas

El muestreo se hizo en los meses de septiembre, octubre y noviembre, con la finalidad de que la vegetación herbácea estuviera presente. Para la colecta de plantas se siguieron las instrucciones de Vela et al. (1982), se utilizaron prensas botánicas, el secado se hizo mediante la exposición de las plantas al sol, durante el tiempo de secado se les estuvo cambiando constantemente el papel periódico, hasta que estuvieron totalmente deshidratadas. A cada planta se le asignó un número de identificación, para poder relacionarlas posteriormente con los datos obtenidos.

Se colectaron todas las plantas herbáceas y arbustivas, para tener conocimiento de la vegetación del sotobosque que existe en la zona. Para la toma de datos no se hizo ninguna diferenciación a las plantas arbustivas de las herbáceas, pero si se identificaron como tales. También para los análisis estadísticos

se separaron las plantas arbustivas de las herbáceas.

Para la colecta de plantas se hicieron caminamientos por cada una de las secciones de cada sitio, anotando los nombres comunes de las plantas; por sección, se eligieron las 3 especies más frecuentes a las cuales se les dieron valores de 1, 2 y 3 de acuerdo a la frecuencia con que se presentaba la planta. Por lo tanto, a la planta que se encontró con mayor frecuencia se le dio el valor de 1, el valor de 2 a la planta con menor frecuencia que la 1, pero mayor que la planta 3, y la puntuación de 3, a la planta con menor frecuencia que las anteriores.

Para obtener la frecuencia de las plantas en el sitio, se tomaron en consideración los datos de las 4 secciones del sitio correspondiente, se hizo de la siguiente forma; si una determinada especie se presentó en todas las secciones con valor de 1, también en el sitio se le dio ese valor, por ejemplo, suponiendo que Artemisia mexicana Willd, se encontró en las 4 secciones con valor de 1, Eryngium monocephalum Cav. se presentó en 3 secciones con valor de 2 (en la cuarta sección no se presentó) y Baccharis thesioides H.B.K. se encontró en 3 secciones con valor de 3, y en una sección con valor de 2; entonces, la frecuencia del sitio fue la siguiente: Artemisia mexicana Willd ocupó la frecuencia 1, Eryngium monocephalum Cav. la frecuencia 2 y Baccharis thesioides H.B.K. la frecuencia 3.

Por lo general las plantas en las 4 secciones (de un sitio),

con un incremento en la otra, entonces se dice que las dos variables están correlacionadas positivamente, en cambio si el aumento de una variable coincide con la disminución en la otra, se dice que las dos variables están correlacionadas negativamente. Si no hay relación entre las dos variables se dice que son independientes o que no están correlacionadas.

Para éste trabajo se hicieron análisis de estadística no paramétrica, porque no se contaba con valores cuantitativos que permitieran utilizar algún método de estadística paramétrica (Com. Pers. Talavera, 1989).

Se eligió para el análisis estadístico el método del coeficiente de correlación del rango de Kendall (r), (Com. Pers. Talavera, 1989), utilizando la metodología de Sidney Siegel (1980), en la cual mencionó que el coeficiente de correlación del rango de Kendall (r), es una medida de correlación que requiere que ambas variables sean medidas por lo menos en una escala ordinal, de manera que los objetos o individuos en estudio puedan colocarse en 2 series ordenadas, de modo que a cada sujeto pueda asignarsele un rango de X y Y. Por lo tanto " r " dará una medida del grado de asociación o correlación entre los 2 conjuntos de rangos.

El coeficiente de correlación del rango de Kendall (r), tiene varios procedimientos; para éste trabajo se utilizó el procedimiento de observaciones ligadas, por considerarlo adecuado

a los datos del trabajo. Sidney Siegel (1980), mencionó lo siguiente, acerca de este procedimiento, que cuando 2 o más observaciones de la variable X o la variable Y están ligadas, volvemos al procedimiento para ordenar puntajes ligados; por lo cual las observaciones ligadas reciben el promedio de los rangos que no están ligados. La fórmula es la siguiente:

$$r = \frac{S}{\sqrt{1/2N(N-1) - T_X} \sqrt{1/2N(N-1) - T_Y}}$$

En este procedimiento lo importante y lo que difiere de los demás procedimientos (del coeficiente de correlación del rango de Kendall), es el valor de "S", para sacar este valor se hace lo siguiente: se ordenan los números de la variable X (variable independiente) en forma ascendente, por lo tanto también cambia la posición en los números de la variable Y (variable dependiente), los siguientes pasos corresponden a esta variable; se cuentan todos los números mayores que el primer número ordenados a la derecha de éste, y se suma el número total de éstos, después se cuentan todos los números menores ubicados a la derecha del número aludido y se restan, se hace lo mismo para todos los números, posteriormente se hacen las sumas y las restas de todos los valores obtenidos, el valor final es "S".

Los valores de N, TX y TY se obtienen de la forma siguiente:
 N = número de objetos o individuos ordenados según X y Y.
 TX = $1/2 \sum t(t-1)$, y t es el número de observaciones ligadas,
 en cada grupo de ligas de la variable X.

$TY = 1/2 \sum t(t-1)$, y t es el número de observaciones ligadas, en cada grupo de ligas de la variable Y .

En este trabajo el tamaño de muestra fue muy variable, ya que hay plantas que se encontraron en solo 5 sitios, mientras que otras se presentaron hasta en 101 sitios, por otra parte al separar las plantas por calidad de estación se redujo aun más el número de sitios y además no se tuvo el mismo tamaño de muestra para todas las especies; por lo tanto, se decidió aplicar la prueba de Student (t) para sacar el nivel de significancia.

De la Loma (1966), mencionó al respecto lo siguiente; en general se considera que un valor de r mayor de 0.5 indicará correlación, mientras que los valores inferiores a este límite denotan ausencia de correlación; sin embargo en muchos estudios prácticos, el número de observaciones es reducido (N menor que 100), por lo tanto es indispensable disponer de un criterio que permita apreciar la significancia del coeficiente de correlación obtenido por el cálculo. Fisher (1960; citado por el mismo autor), ha propuesto para las muestras pequeñas, para calcular la significancia de r , aplicar la fórmula de Student y recurrir a las tablas de t para sacar el nivel de significancia. La fórmula es la siguiente:

$$t = \frac{r \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

Si el valor de t_c , es igual o mayor que t de tablas, y con una probabilidad de .05 se puede decir que la correlación es significativa.

7. RESULTADOS Y DISCUSIONES

7.1. Clasificación y distribución de las especies herbáceas y arbustivas encontradas en el área.

En total en el área de estudio se encontraron 15 especies herbáceas (Cuadro 1) y 7 arbustivas (cuadro 2).

CUADRO 1. Especies herbáceas encontradas en el área de estudio.

Nombre Científico	Nombre común	Familia
<u>Anagallis arvensis</u> L.	rastrera	PRIMULACEAE
<u>Artemisia mexicana</u> Willd	estafiate	COMPOSITAE
<u>Cirsium pinetorum</u> Greenm	cardo santo	COMPOSITAE
<u>Eryngium monocephalum</u> Cav.	hierba del sapo	UMBELLIFERAE
<u>Eupatorium patzcuarense</u> H.B.K.	lacotillo	COMPOSITAE
<u>Eupatorium</u> sp.	algodoncillo	COMPOSITAE
<u>Festuca brevigluminis</u> Swallen	cebadilla	GRAMINAE
<u>Lobelia laxiflora</u> H.B.K.	campanilla	CAMPANULACEAE
<u>Lopezia racemosa</u> Cav.	aretillo	ONAGRACEAE
<u>Piqueria triflora</u> Cav.		COMPOSITAE
<u>Piqueria trinervia</u> Cav.	garra de león	COMPOSITAE
<u>Pteridium aquilinum</u> Kuhn.	helecho común	POLIPODIACEAE
<u>Salvia lavanduloides</u> Kunth.	salvia azul	LABIATAE
<u>Salvia purpurea</u> Cav.	salvia morada	LABIATAE
<u>Stevia ovata</u> Willd	ramo de novia	COMPOSITAE

De las especies herbáceas la familia Compositae fue la más

representativa, de las 15 hierbas 7 de ellas pertenecen a esta familia; los géneros Eupatorium, Piqueria y Salvia, se encontraron representados por dos especies; las plantas herbáceas que se encontraron en mayor número de sitios fueron: Festuca brevigluminis Swallen, Artemisia mexicana Willd, Stevia ovata Willd y Eupatorium sp.

Las especies herbáceas Artemisia mexicana Willd y Eupatorium sp., se encontraron en espacios abiertos no sombreados; Stevia ovata Willd también se encontró mayormente en espacios abiertos, pero también se observó en espacios sombreados; Pteridium aquilinum Kuhn se localizó en lugares húmedos, principalmente en arroyos; Eryngium monocephalum Cav. y Cirsium pinetorum Greenm, se observaron en lugares erosionados; Festuca brevigluminis Swallen, tiene amplia distribución pero no se localizó en lugares erosionados y crece principalmente en la sombra de los árboles.

CUADRO 2. Especies arbustivas encontradas en el área de estudio.

Nombre Científico	Nombre Común	Familia
<u>Arctostaphylos</u> sp.	pingüica	ERICACEAE
<u>Baccharis thesioides</u> H.B.K.	jarilla	COMPOSITAE
<u>Cestrum terminale</u> Dun.	zorrillo	SOLANACEAE
<u>Rhamnus hintonii</u> M.C. & L.A. J.	capulincillo	RHAMNACEAE
<u>Rubus oligospermus</u> Thorn.	zarzamora	ROSACEAE
<u>Senecio salignus</u> D,C.	jaral	COMPOSITAE
<u>Verbesina sphaerocephala</u> var. <u>sphaerocephala</u>	capitana	COMPOSITAE

También de las especies arbustivas la familia Compositae fue la más representativa, 3 de las 7 especies arbustivas corresponden a ésta familia. De acuerdo al número de sitios las plantas arbustivas se presentaron de la forma siguiente: Senecio salignus D.C., Rhamnus hintonii M.C. & L.A. Johnston, Verbesina sphaerocephala var. sphaerocephala y Baccharis thesioides H.B.K.

Las plantas arbustivas Senecio salignus D.C. y Baccharis thesioides H.B.K. se observaron en los claros de los bosques, principalmente en terrenos desforestados; Verbesina sphaerocephala var. sphaerocephala se encontró con mayor frecuencia en terrenos erosionados; Rhamnus hintonii M.C. & L.A. Johnston tiene una amplia distribución pero igual que Festuca brevigluminis Swallen no se observó en lugares erosionados.

7.2. Resultados de los análisis estadísticos de la frecuencia de plantas en las 3 calidades de estación.

De manera general al analizar estadísticamente la información no se presentaron resultados significativos para considerar que alguna planta sea indicadora de cierta calidad de estación, ya que en la mayoría de las especies al realizar el análisis de correlación presentaron valores muy bajos, por lo tanto también en el análisis de las pruebas de significancia el nivel significativo también fue bajo, en muy pocas especies se encontró un nivel significativo de .05 ó mayor que éste, por lo cual no se consideran los resultados satisfactorios.

Del total de las especies herbáceas y arbustivas se analizaron sólo 8 especies herbáceas (Cuadro 3), y 4 arbustivas (Cuadro 4). Para considerar las plantas estudiadas se hizo de la forma siguiente; en primer lugar se desecharon las plantas que se encontraban en menos de 5 sitios, posteriormente se eliminaron las especies que al separarlas por calidad de estación, en ninguna calidad se encontraron en más de 5 sitios. También para las plantas consideradas para el análisis de correlación se siguió la misma regla, es decir, se desecharon las calidades en las cuales la planta se encontró en menos de 5 sitios. Se tomó esta decisión porque cuando se analizaron las plantas que se encontraron en pocos sitios arrojaban valores muy bajos la mayoría 0, o muy altos con valor de 1.

Para analizar los resultados de la correlación de frecuencia de plantas (variable dependiente), con la calidad de estación (variable independiente), se tomaron para ésta, los rangos de altura para cada una de las calidades y la frecuencia de plantas con valores de 1, 2 ó 3 por cada sitio. Por lo tanto, los resultados se presentaron organizados por cada calidad, pero generados en base a los rangos de altura.

CUADRO 3. Resultados del análisis de correlación y pruebas de significancia de las 8 especies herbáceas, en cada calidad de estación.

ESPECIE	CAL. DE ESTACION	r	t	α	N
<u>Artemisia mexicana</u> Willd	I	-0.3779	1.0798	.4	9
	II	-0.1365	0.7490	.5	31
	III	0.0703	0.3795		31
<u>Cirsium pinetorum</u> Greenm	II	-0.2581	0.4627		5
<u>Eryngium monocephalum</u> Cav.	III	-0.1195	0.2235		5
<u>Eupatorium</u> sp.	I	-0.5962	1.4852	.3	6
	II	0.0700	0.2977		20
	III	-0.2179	0.6697	.5	11
<u>Festuca brevigluminis</u> Swallen	I	-0.0210	0.0840		18
	II	-0.2075	1.3075	.3	40
	III	-0.0437	0.2803		43
<u>Pteridium aquilinum</u> Kuhn	II	-0.1091	0.2454		7
	III	-0.1382	0.4627		13
<u>Salvia purpurea</u> Cav.	I	0.9486	5.1915	.02	5
	II	-0.6236	1.9539	.1	8
<u>Stevia ovata</u> Willd.	II	0.0708	0.3174		22
	III	0.1128	0.4680		19

r = correlación

t = prueba de Student

α = nivel significativo o nivel de significancia

N = número de sitios

Como ya se mencionó anteriormente, el coeficiente de correlación, va a dar el grado de asociación entre las dos variables, de tal manera que cuando se presenta nivel de significancia se infiere que la relación entre la presencia de las plantas y la altura de los árboles es estrecha o están correlacionadas. Los valores positivos van a indicar que aumenta la frecuencia de la planta al aumentar la altura del arbolado, los negativos indican que disminuye la frecuencia de la planta al aumentar la altura de los árboles.

En este estudio cuando se presentaron niveles significativos de .05 (este valor se multiplica por 100 para obtener el % de probabilidad de cometer error al afirmar que hay correlación, en este caso la probabilidad es del 5%), o mayores que éste, se consideraron muy significativos ya que es muy baja la probabilidad de cometer error; sin embargo los niveles abajo de este valor (.1, .2, .3, .4 y .5), también se consideró importante mencionarlos porque si bien, es cierto que hay más probabilidad de cometer error, pero también hay probabilidad de que si exista correlación.

En el cuadro 3 como se observa, la mayoría de las especies presentaron un nivel de significancia muy bajo con excepción de Salvia purpurea Cav. en la calidad I, presentó un nivel significativo de .02 (el cual se menciona más adelante).

Artemisia mexicana Willd, esta especie se encontro

distribuida en las 3 calidades de estación, en las calidades II y III se presentó en 31 sitios, pero se observaron diferencias en las dos calidades, ya que en la calidad III el valor de r es bajo por lo tanto no se observó nivel significativo; en la calidad II presentó correlación negativa con un nivel significativo de .5 indicando que se tiene 50% de probabilidad de cometer error al afirmar que hay correlación. En la calidad I también presentó correlación negativa, la planta se encontró en solo 9 sitios pero el valor de r fue aceptable por lo tanto, se observó un nivel de significancia de .4 (40% de probabilidad de cometer error). No se puede inferir que sea indicadora de la calidad I porque el nivel de significancia es muy bajo y además en la calidad II presentó un nivel significativo casi similar.

Cirsium pinetorum Greenm, esta planta solo se presentó en la calidad II, no se obtuvo nivel de significancia, porque el tamaño de muestra fue muy bajo (5 sitios) y además el valor de r también fue bajo, sin embargo se consideró importante porque solo se encontró en una calidad, por lo tanto se puede decir que tiene predilección por dicha calidad.

Eryngium monocephalum Cav. esta hierba se encontró solo en la calidad III, con un tamaño de muestra muy bajo y valor de r bajo por lo tanto tampoco presentó nivel significativo, también se considera importante porque tiene predilección por la calidad regular.

Eupatorium sp. esta especie se encontró distribuida en las 3 calidades de estación, se observó cierta similitud con las calidades I y III, en ambas calidades presentó correlación negativa en la calidad I el tamaño de muestra es bajo (6 sitios) pero el valor de r es alto por lo tanto se obtuvo un nivel significativo de .3 (30% de probabilidad de cometer error). En la calidad III el tamaño de muestra es mayor que en la calidad I (11 sitios) pero el valor de r fue más bajo por lo tanto presentó un nivel de significancia de .5 (50% de probabilidad de cometer error). En la calidad II se encontró en 20 sitios, pero el valor de r casi tiende a 0 por lo tanto no se obtuvo nivel significativo.

Festuca brevigluminis Swallen, esta especie fue de las plantas herbáceas que más se encontró y además distribuida en las 3 calidades de estación, aunque el tamaño de muestra es alto para las 3 calidades los valores de r son bajos por lo tanto no presentó niveles significativos, con excepción de la calidad II que tuvo un nivel significativo de .3 (30% de probabilidad de cometer error), el cual se considera bajo, por lo tanto, no se puede inferir que sea indicadora de ésta calidad.

Pteridium aquilinum Kuhn, esta planta se encontró en las calidades II y III en muy pocos sitios, además el valor de r fue bajo, por lo tanto, no se obtuvo nivel significativo en ninguna calidad.

Salvia purpurea Cav., esta hierba se consideró de gran importancia en la zona, porque presentó valores muy significativos sobretodo para la calidad I, en está calidad el tamaño de muestra es muy bajo (5 sitios) sin embargo presentó un valor de r muy alto (0.9486) por lo tanto el nivel de significancia es de .02 indicando que solo hay 2% de probabilidad de cometer error, el cual se puede considerar altamente significativo, y además presentó correlación positiva. En la calidad II también se encontró en pocos sitios (8) el valor de r se puede considerar alto, por lo tanto, presentó un nivel significativo de .1 (10% de probabilidad de cometer error) en está calidad se observó correlación negativa. No se puede predecir que la planta sea indicadora de la calidad I, porque el nivel significativo de la calidad II también se puede considerar importante.

Stevia ovata Willd, esta especie se encontró en las calidades II y III con un tamaño de muestra similar (22 sitios en la calidad II y 19 sitios en la III), los valores de r fueron muy bajos para las 2 calidades por lo tanto no se obtuvo nivel de significancia, indicando que no hay correlación para ninguna calidad.

CUADRO 4. Resultados del análisis de correlación y pruebas de significancia de las 4 especies arbustivas, en cada calidad de estación.

ESPECIES	CAL. DE ESTACION	r	t	α	N
<u>Baccharis thesioides</u> H.B.K.	II	-0.3535	0.9998	.4	9
	III	0			11
<u>Rhamnus hintonii</u> M.C. & L.A. J.	I	0.5321	2.2659	.05	15
	II	0.0471	0.2539		31
	III	-0.1516	0.6507		20
<u>Senecio salignus</u> D.C.	I	-0.6236	2.1105	.1	9
	II	0			37
	III	0.1556	1.0683	.3	48
<u>Verbesina sphaerocephala</u> var. <u>sphaerocephala</u>	II	0.3560	1.4254	.2	16
	III	0.0052	0.0238		23

Como se observa en este cuadro también los niveles significativos son muy bajos, solo Rhamnus hintonii M.C. & L.A. Johnston en la calidad I presentó un nivel significativo alto.

Baccharis thesioides H.B.K. esta especie se encontró en las calidades II y III, en la calidad II presentó un nivel significativo de .4 (40% de probabilidad de cometer error), ya que el tamaño de muestra así como el valor de r fueron bajos, en esta calidad presentó correlación negativa y además como el nivel significativo es bajo no se puede predecir que sea indicadora de esta calidad. En la calidad III la planta se presentó en 11

sitios pero el valor de r fue 0 por lo tanto no se obtuvo nivel de significancia.

Rhamnus hintonii M.C. & L.A. Johnston, este arbusto se encontró distribuido en las 3 calidades de estación, en la calidad II presentó correlación positiva, se encontró en 15 sitios con valor de r alto (0.5321), por lo tanto se obtuvo un nivel de significancia de .05 indicando que solo hay 5% de probabilidad de cometer error, el cual se puede considerar muy significativo. En las calidades II y III el tamaño de muestra es aceptable (31 sitios para la calidad II, y 20 sitios para la calidad III), pero el valor de r es muy bajo para las 2 calidades por lo tanto no se obtuvo nivel de significancia. sin embargo no se puede predecir que esta especie sea indicadora de la calidad I porque también se presentó en las otras 2 calidades y además con un tamaño de muestra aceptable.

Senecio salignus D.C., esta planta fue la especie arbustiva que más se encontró en el área y también se distribuye en las 3 calidades, en la calidad I se encontró relativamente en pocos sitios (9 sitios) pero el valor de r fue alto por lo tanto se obtuvo un nivel significativo de .1 (10% de probabilidad de cometer error) y con correlación negativa. En la calidad II se encontró en 37 sitios pero el valor de r fue 0 por lo tanto no se obtuvo nivel de significancia. En la calidad III el tamaño de muestra es alto (48 sitios) pero el valor de r es muy bajo por lo tanto el nivel de significancia es de .3 (30% de probabilidad de

cometer error) con correlación positiva. El mejor nivel de significancia fue para la calidad I, sin embargo, no se puede inferir que la planta sea indicadora de esta calidad, porque también se presentó en las otras calidades.

Verbesina sphaerocephala var sphaerocephala, este arbusto se encontró en 2 calidades de estación, en la calidad II se presentó en 16 sitios el valor de r fue de 0.3560, se obtuvo un nivel significativo de .2 (20% de probabilidad de cometer error), en la calidad III no se observó nivel significativo.

Los valores obtenidos en los cuadros 3 y 4 en las pruebas de significancia en la mayoría de las especies son muy bajos, por lo tanto, no se puede inferir que alguna planta sea indicadora de alguna calidad de estación. Las plantas que presentaron valores altos en las pruebas de significancia arriba de .05, como Salvia purpurea Cav. y Rhamnus hintonii M.C. & L.A. Johnston, no se consideró conveniente afirmar que son indicadoras de la calidad en la cual se presentaron con valor alto, porque además se encontraron en las otras calidades, por otra parte se observó que otras plantas que tuvieron la misma frecuencia o incluso mayor frecuencia, arrojaron valores bajos.

7.3. Factores del medio físico que influyen en la presencia de las plantas herbáceas y arbustivas.

Al no obtener resultados satisfactorios en el análisis de correlación de la calidad de estación y la frecuencia de plantas,

se decidió analizar algunos factores del medio físico, para observar si las plantas se encontraban influenciadas por alguno de ellos, los factores estudiados son: altura sobre el nivel del mar, posición en la pendiente, pendiente, exposición y grado de erosión.

Para este tipo de análisis, se utilizó el mismo método que se aplicó para obtener el grado de correlación entre la frecuencia de plantas y la calidad de estación. En este estudio no se separaron las plantas por calidad de estación, se tomó el número total de sitios por especie, se analizó la frecuencia de plantas (variable independiente) con los factores antes mencionados (variables dependientes). Se analizaron las mismas especies antes estudiadas, 8 herbáceas (Cuadro 5) y 4 arbustivas (Cuadro 6). También para este análisis se hicieron pruebas de significancia y también se utilizó el mismo método.

CUADRO 5. Resultados del análisis de correlación y pruebas de significancia de las 8 especies herbáceas con los siguientes factores del medio físico: altura sobre el nivel del mar, posición en la pendiente, pendiente, exposición y grado de erosión.

ESPECIE	FAC. FISICOS	r	t	α	N
<u>Artemisia mexicana</u> Willd	ASNM	0.1198	1.0023	.4	71
	POS.PEND.	-0.1387	1.1747	.3	71
	PEND.	-0.2938	2.5531	.025	71
	EXPO.	0.1272	1.0652	.3	71
	EROSION	-0.2922	2.5379	.025	71
<u>Cirsium pinetorum</u> Greenm	ASNM	0.0980	0.1979		6
	POS.PEND.	-0.6864	1.8877	.4	6
	PEND.	-0.8825	3.7528	.02	6
	EXPO.	0.8825	3.7528	.02	6
	EROSION	-0.7500	2.2277	.1	6
<u>Eryngium monocephalum</u> C.	ASNM	0.0465	2.1140		8
	POS.PEND.	-0.4545	1.2498	.3	8
	PEND.	-0.0426	0.1044		8
	EXPO.	0.2611	0.6625		8
	EROSION	0.5321	1.5393	.2	8
<u>Eupatorium</u> sp.	ASNM	-0.2866	1.7697	.1	37
	POS.PEND.	-0.0105	0.0621		37
	PEND.	0.0896	0.5322		37
	EXPO.	-0.1258	0.7562	.5	37
	EROSION	0.2105	1.2738	.3	37

continuación cuadro 5.

<u>Festuca brevigluminis</u> S.	ASNM	0.1992	2.0639	.05	101
	POS.PEND.	0.1064	1.0647	.3	101
	PEND.	0.1689	1.7050	.1	101
	EXPO.	0.1001	1.0010	.3	101
	EROSION	-0.3745	4.0186	.001	101
<u>Pteridium aquilinum</u> Kuhn	ASNM	-0.0170	0.0760		22
	POS.PEN.	0.1630	0.7388	.5	22
	PEND.	-0.2331	1.0719	.3	22
	EXPO.	0.2080	0.9510	.4	22
	EROSION	-0.2913	1.3617	.2	22
<u>Salvia purpurea</u> Cav.	ASNM	-0.0329	0.1231		16
	POS.PEND.	-0.1582	0.5994		16
	PEND.	0.1460	0.5492		16
	EXPO.	-0.0104	0.0389		16
	EROSION	0.0273	0.1021		16
<u>Stevia ovata</u> Willd.	ASNM	-0.0232	0.1521		45
	POS.PEND.	-0.1180	0.7792	.5	45
	PEND.	-0.1808	1.2054	.3	45
	EXPO.	-0.1778	1.1847	.3	45
	EROSION	-0.0402	0.2638		45

Este análisis de correlación también indica la asociación o influencia que presentan los factores del medio físico con la frecuencia de plantas. Si se encuentran valores altos en el nivel de significancia en algún factor, se infiere que ese factor

está influyendo o presenta las condiciones favorables para que se desarrolle la especie.

En este análisis solo se discuten los niveles significativos mayores de .1 (también se consideran muy significativos los niveles de significancia de .05 ó más altos que éste), los niveles de significancia menores de .1 (.2, .3, .4 y .5), en este caso no se discuten aunque sí se mencionan, porque es necesario hacer otro tipo de análisis para saber con certeza, con que parámetro del factor en el cual se presenta, está correlacionado.

Artemisia mexicana Willd, esta especie se encontró en 71 sitios y está correlacionada con todos los factores del medio físico, aunque en altura sobre el nivel del mar, posición en la pendiente y exposición se observaron niveles significativos muy bajos, fueron de .4 .3 y .3 respectivamente para cada factor, por lo tanto, la influencia de éstos factores en la planta no se consideran importantes, sin embargo, en la pendiente presentó un nivel muy significativo ya que fue de .025 (2.5% de probabilidad de cometer error), y presentó correlación negativa indicando que esta planta se encuentra en lugares planos o casi planos con pendientes del 0 al 10%. También en el grado de erosión presentó nivel de .025, y correlación negativa, por lo tanto, indica que esta planta se encuentra en lugares que no están erosionados. En estos dos últimos factores se observa cierta relación ya que los terrenos planos por lo general no presentan erosión.

Cirsium pinetorum Greenm, esta planta se encontró en solo 6

sitios, en altura sobre el nivel del mar no presentó nivel significativo, en la posición en la pendiente presentó un nivel significativo muy bajo fue de .4, en el grado de erosión el nivel significativo fue de .1 (10% de probabilidad de cometer error), presentó correlación negativa, indicando que esta planta se encuentra en lugares poco erosionados con un grado de erosión bajo. En la pendiente y exposición presentó niveles muy significativos de .02 (2% de probabilidad de cometer error), en la pendiente se observó correlación negativa, indicando que se encuentra en lugares planos. En la exposición presentó correlación positiva la cual indica que se encuentra en exposición oeste. También en esta especie se observa relación entre los factores de la pendiente y el grado de erosión.

Eryngium monocephalum Cav., esta hierba también se encontró en pocos sitios (8 sitios), en altura sobre el nivel del mar, pendiente y exposición no se observó nivel de significancia. En la posición en la pendiente presentó nivel significativo de .3 y en el grado de erosión fue de .2; por lo tanto no se puede inferir que haya alguna asociación ya que los niveles significativos son muy bajos.

Eupatorium sp., esta planta se presentó en 37 sitios, en posición en la pendiente y la pendiente no se observó niveles significativos. En la exposición y el grado de erosión presentó niveles significativos de .5 y .3 respectivamente. En la altura sobre el nivel del mar se observó nivel significativo de .1 (10%

de probabilidad de cometer error), con correlación negativa indicando que se encuentra en lugares con altitudes de 2000 a 2050 msnm.

Festuca brevigluminis Swallen, esta especie se encontró en 101 sitios, presentó correlación con todos los factores del medio físico, en posición en la pendiente y exposición, el nivel significativo fue bajo de .3 para los dos factores; en la pendiente presentó un nivel de significancia de .1 (10% de probabilidad de cometer error), con correlación positiva indicando que se encuentra en lugares con pendientes del 60 al 70%; en la altura sobre el nivel del mar se observó un nivel muy significativo de .05 (5% de probabilidad de cometer error) con correlación positiva indicando que se encuentra en lugares con altitud de 2350 a 2400 msnm, también en el grado de erosión presentó un nivel de significancia muy alto de .001, el cual indica que solo hay .1% de probabilidad de cometer error, con correlación negativa indicando que se encuentra en lugares que no están erosionados.

Pteridium aquilinum Kuhn, esta especie se encontró en 22 sitios, en la altura sobre el nivel del mar no se observó nivel de significancia, los demás factores si presentaron niveles significativos pero con valores muy bajos por lo tanto no se consideran importantes.

Salvia purpurea Cav., esta planta se encontró en 16 sitios,

no se observó en ninguno de los factores nivel de significancia, por lo tanto no hay correlación en ningún factor.

Stevia ovata Willd, esta hierba se presentó en 45 sitios en altura sobre el nivel del mar y el grado de erosión no presentaron niveles significativos; en posición en la pendiente, pendiente y exposición se observaron los siguientes niveles de significancia .5 y .3 para éstos dos últimos factores, los cuales se consideran bajos.

CUADRO 6. Resultados del análisis de correlación y pruebas de significancia de las 4 especies arbustivas con los siguientes factores de medio físico: altura sobre el nivel del mar, posición en la pendiente, pendiente, exposición y grado de erosión.

ESPECIE	FAC. FISICOS	r	t	α	N
<u>Baccharis thesioides</u> H.B.K.	ASNM	0			20
	POS.PEND.	-0.6714	2.7636	.025	20
	PEND.	-0.1952	0.8444	.5	20
	EXPO.	0.0356	0.1511		20
	EROSION	-0.0936	0.3988		20
<u>Rhamnus hintonii</u> M.C. J.	ASNM	-0.1747	1.4194	.2	66
	POS.PEND.	0.9856	46.6297	.001	66
	PEND.	-0.1637	1.3275	.2	66
	EXPO.	0.1189	0.9579	.4	66
	EROSION	0.1032	0.8300	.4	66
<u>Senecio salignus</u> D.C.	ASNM	-0.1273	1.2310	.3	94
	POS.PEND.	-0.1940	1.8968	.1	94
	PEND.	-0.2576	2.5571	.025	94
	EXPO.	-0.1954	1.9110	.1	94
	EROSION	-0.0030	0.0287		94
<u>Verbesina sphaerocephala</u> var. <u>sphaerocephala</u>	ASNM	-0.1366	0.8936	.4	44
	POS.PEND.	-0.0831	0.5404		44
	PEND.	-0.1488	0.9751	.4	44
	EXPO.	-0.4590	3.3481	.005	44
	EROSION	-0.1981	1.3097	.2	44

Baccharis thesioides H.B.K., este arbusto se encontró en 20 sitios, solo presentó niveles significativos en dos factores, en la posición en la pendiente presentó un nivel significativo muy alto fue de .025 (2.5% de probabilidad de cometer error) con correlación negativa indicando que se encuentra principalmente en puntas de cerro; en la pendiente se observó un nivel significativo de .5 el cual se considera muy bajo.

Rhamnus hintonii M.C. & L.A. Johnston, esta especie se encontró en 16 sitios, en todos los factores presentó niveles significativos, en la altura sobre el nivel del mar y la pendiente el valor fue de .2, en la exposición y el grado de erosión fue de .4; en el factor de posición en la pendiente presentó un nivel significativo muy alto, ya que el valor de t_c es mucho mayor que el valor de t de tablas para el nivel de significancia de .001 (en el cuadro 6, se puso este valor para que se note que hay significancia), por lo tanto se puede inferir que hay 100% de probabilidad que hay correlación positiva, la cual indica que esta planta se encuentra en mesetas o terrenos planos.

Senecio salignus D.C., esta planta se encontró en 94 sitios, presentó niveles de significancia en todos los factores con excepción de el grado de erosión, en la altura sobre el nivel del mar el nivel de significancia fue de .3; para la posición en la pendiente y la exposición el nivel significativo fue de .1 (10% de probabilidad de cometer error), en la posición en la pendiente

presentó correlación negativa lo cual indica que se encuentra en hondonadas, en la exposición también presentó correlación negativa indicando con ello que se encuentra en exposición zenital. El mejor nivel significativo se encontró en la pendiente con valor de .025 (2.5% de probabilidad de cometer error), con correlación negativa, indicando que se encuentra en terrenos donde la pendiente no es mayor del 10%.

Verbesina sphaerocephala var. sphaerocephala, este arbusto se encontró en 44 sitios, en la posición en la pendiente no presentó nivel significativo; en la altura sobre el nivel del mar y la pendiente el nivel de significancia fue de .4; En el grado de erosión fue .2; En la exposición presentó un nivel de significancia muy alto fue de .005 el cual indicó que solo hay .5% de probabilidad de cometer error, con correlación negativa indicando que se encuentra en exposición zenital.

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 8.1. No es posible determinar la calidad de estación, con el método utilizado, mediante las especies herbáceas y arbustivas en el área de estudio.
- 8.2. Aunque la especie herbácea, Salvia purpurea Cav. presentó el mejor resultado para la calidad I no es satisfactorio para poder predecir que sea indicadora de ésta calidad, estimada en el área por Benavides (1987).
- 8.3. También Rhamnus hintonii M. C. & L. A. Johnston (especie arbustiva), presentó valor alto en la calidad I, tampoco se considera representativa de ésta calidad.
- 8.4. Las especies herbáceas Festuca brevigluminis Swallen, Artemisia mexicana Willd y Eupatorium sp., tienen una amplia distribución en la zona, se encontraron en las 3 calidades de estación.
- 8.5. Las especies arbustivas Rhamnus hintonii M. C. & L. A. Johnston y Senecio salignus D.C., también se encuentran distribuidas en toda el área, se presentaron en las 3 calidades de estación.
- 8.6. Rhamnus hintonii M. C. & L. A. Johnston (arbusto) y Festuca brevigluminis Swallen (hierba), tienen una distribución

similar en el área, ambas especies no se encontraron en lugares erosionados. También ambas especies se presentaron en las 3 calidades de estación.

8.7. Las especies herbáceas Artemisia mexicana Willd, presentó correlación con la pendiente y la erosión; Cirsium pinetorum Greenm, se encontró correlacionada con la pendiente y la exposición; y Festuca brevigluminis Swallen, se observó correlación con la altura sobre el nivel del mar y el grado de erosión; éstas especies presentaron un nivel de significancia alto.

8.8. Rhamnus hintonii M. C. & L. A. Johnston (especie arbustiva), se encontró fuertemente correlacionada con la posición en la pendiente, el resultado indicó que se encuentra en mesetas o terrenos planos.

8.9. Las plantas arbustivas Baccharis thesioides H.B.K., se encontró correlacionada con la posición en la pendiente, Senecio salignus D. C. presentó correlación con la pendiente y Verbesina sphaerocephala var. sphaerocephala se encontró correlacionada con la exposición. También éstas especies presentaron nivel de significancia alto.

8.10. Se recomienda realizar otro tipo de toma de información para las plantas herbáceas y arbustivas, en la cual se realice un conteo total de las plantas por sitio.

8.11. En el trabajo no se encontró una correlación entre las calidades de sitio estimadas por Benavides (1987), pero esto no quiere decir que no existan correlación con otras variables o con otra agrupación de calidades, por lo que es necesario realizar estudios de esta índole, que permitan obtener metodologías para evaluar la calidad de estación por medio de plantas herbáceas y arbustivas.

9. LITERATURA CITADA

- BENAVIDES S.J.D., 1987. Estimación de la calidad de sitio mediante índices de sitio del Pinus michoacana cornuta Martínez y Pinus oocarpa Schiede, para el A.D.P. Tapalpa, estado de Jalisco. Tesis Licenciatura. Universidad Autónoma de Chapingo. Chapingo México. 80 p.
- CABALLERO D.M., 1973. Estadística práctica para dasonomos. Subsecretaría Forestal y de la Fauna. Dirección General del Inventario Nacional Forestal. Publicación No. 26. México. 195 p.
- CARBAJAL H.S., 1982. Florística y ecología de las plantas arvenses del maíz de temporal en Ixtlahuacán del Río, Jal. Tesis Licenciatura. Facultad de Agricultura de la Universidad de Guadalajara. Zapopan, Jalisco. 118 p.
- CLUTTER J.L., J.C. FORTSON, L.V. PIENAAR, G.H. BRISTER Y R.L. BAILEY, 1983. Timber management a quantitative approach. Edit. John Wiley. New York. 333 p.
- COLINVAUX P., 1980. Introducción a la ecología. Edit. Limusa. México. 679 p.
- DANIEL T.W., J.A. HELMS Y F.S. BAKER, 1982. Principios de silvicultura. Primera edición en español. Edit. Mc. Graw-Hill. México. 492 p.
- DE LA LOMA J.L., 1966. Experimentación agrícola. Segunda edición. UTEHA. México. 493 p.
- FULLER, CAROTHERS, PAYNE Y BALBACH, 1974. Botánica. Quinta edición. Edit. interamericana. México. 512 p.
- GARCIA E., 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climático de Köppen. Edit. Larios. México. 71 p.
- GOLA, NEGRI Y CAPPELLETTI, 1965. Tratado de Botánica. Segunda edición. Edit. Labor. México. 1160 p.
- GOMEZ T.R.A Y CHAVEZ H.Y., 1984. Aplicación de los criterios de agrología forestal al estudio de los suelos de bosque en la zona oeste de Tapalpa, Jal. Ciencia Ftal. No. 59. Vol. II. 25 p.
- HAROLD W. Y J. HOCKER, 1984. Introducción a la Biología Forestal. Primera edición en español. Edit. AGT. México. 446 p.
- HUSCH B.C., C.H. MILLER Y T.W. BEERS, 1982. Forest mensuration. Third edition. Edit. John Wiley and Sons, New York. 401 p.

- JOHNSTON M.C. & L.A. JOHNSTON, 1978. Flora neotrópica. Monograph No. 20 Rhamnus. Published for organization for flora neotrópica by New York Botanical Garden. New York. 96 p.
- KLEPAC D., 1983. Crecimiento e incremento de árboles y masas forestales. Primera edición en español. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Mexico. 365 p.
- MARTINEZ M., 1979. Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas. Primera edición. Edit. Fondo de la Cultura Económica. México. 1220 p.
- McVAUGH R., 1983. Flora Novo-Galiciana. A descriptive account of the vascular plants of western México. Vol. 14 Gramineae. General editor William R. Anderson. Ann arbor the University of Michigan Press. 436 p.
- McVAUGH R., 1984. Flora Novo-Galiciana. A descriptive account of the vascular plants of western México. Vol. 12 Compositae. General editor William R. Anderson. Ann arbor the University of Michigan Press. 1157 p.
- REYES C.P., 1980. Bioestadística aplicada. Primera edición. Edit. Trillas. México 217 p.
- ODUM E.P., 1982. Ecología. Tercera edición. Edit. Interamericana. México. 639 p.
- PFISTER D.R. Y S.F. ARNO, 1980. Classifying forest habitat types based on potential climax vegetation. pp 52-70. Forest Science. Vol. 26, No. 1. U.S.A.
- SANCHEZ S.O., 1980. La flora del Valle de México. Sexta edición. Edit. Herrero. México. 519 p.
- SCHONAU A.P.G., 1986. Problems in using vegetation or soil classification in determining site quality. pp 392-404. 18th IUFRO World Congress. Div. 1, Vol. 1. Forest environment and silviculture. Yugoslavia.
- SIDNEY S., 1980. Estadística no paramétrica, aplicada a las ciencias de la conducta. Sexta reimpresión. Edit. Trillas. México. 346 p.
- SPURR S.H. Y B.V. BARNES, 1982. Ecología Forestal. Primera edición en español. Edit. AGT. México. 690 p.
- STANDLEY C.P. Y L.O. WILLIAMS, 1973. Flora de Guatemala. Fieldiana Botany. Vol. 24 part Ix, No. 3 and 4. Published by Fiel Musseum of Natural History. Chicago, U.S.A. 418 p.

TALAVERA Z.E., 1989. Comunicación personal. Investigador del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias en el estado de Jalisco. Jefe del Area de Biometría.

VELA G.L., A.R. HERNANDEZ Y J.D. BOYAS, 1982. Instructivo para la colecta de material botánico. Vol Div. No. 49. Inst. Nac. Invest. Ftiales. México. 27 p.

ANEXO

DESCRIPCION DE PLANTAS HERBACEAS Y ARBUSTIVAS ENCONTRADAS EN LA ZONA.

Se hace una descripción de las plantas herbáceas encontradas en el área, el orden de aparición es alfabético.

Anagallis arvensis L. PRIMULACEAE

Nombre común: "coralillo", "hierba del pajaró", *rastrera.

Hierba tendida de hojas sésiles, aovadas trinervadas.

Flores de 10-15 mm rojas, sobre largos pedúnculos. Fruto globoso dehiscente en forma transversal. Es una maleza de origen europeo (Sánchez, 1980).

Artemisia mexicana Willd COMPOSITAE

Nombre común: "artemisa", "ajenjo del país" *"estafiate"

Hierba que mide 1 m de altura aproximadamente, con las ramas tomentosas, cenicientas, hojas pinatipartidas, con los segmentos lineares, agudos de 4.7 cm de largo, blanco afelpado en la cara inferior. Inflorescencia largamente paniculada, con flores amarillentas con las cabezuelas pequeñas (Sánchez, 1980).

Cirsium pinetorum Greenm. COMPOSITAE

Nombre común: *"cardo santo"

" Nombre que le dá el autor a la planta.

* Nombre que se le dá a la planta en la región.

Hierba robusta que mide 70-90 cm de altura. Hojas oblongas, decurrentes, lobuladas, espinosas en la región floral, miden de 13-25 cm de largo. Flores en cabezuelas rojas cabizbajas, solitarias o agrupadas en corto número, en el extremo de los tallos, con pedúnculos de 7-20 cm, involucre subglabroso, de 3-4 cm de alto, con las brácteas imbricadas agudo-espinosas; aquenios oscuros con el vilano formado de pelos plumosos (Sánchez, 1980).

Eryngium monocephalum Cav. UMBELLIFERAE

Nombre común: *"hierba del sapo"

Hierba perenne, glabra, que mide de 55 cm a 1.20 m de altura. Hojas basales linear-lanceoladas, agudas, con la base dilatada, miden de 10-60 cm de largo por 6-25 mm de ancho, las hojas del tallo alternas semejantes a las basales, las superiores opuestas, reducidas envolventes. Inflorescencia cimosa, floja, con pocos capítulos o solitarios pedunculados, ovoides de 2-2.5 cm de largo, por 1.5 cm de ancho; brácteas involucrales de 12-30, en 2 series, rígidas algo ascendentes, lineares, enteras o espinoso-aserradas, más largas que los capítulos, miden 3-8 cm de largo por 3-12 mm de ancho; bracteolas lanceoladas, de 2-4 mm de largo. Frutitos subcilíndricos, de unos 4 mm (Sánchez, 1980).

Eupatorium patzcuarensis H.B.K. COMPOSITAE

Nombre común: *lacotillo

Hierba robusta, ramosa pubescente. Hojas opuestas, pecioladas, ovales, de ápice acuminado, borde aserrado, con 3

nervaduras prominentes, pilosas en la cara superior, pubescentes en la inferior, miden 5-10 cm de largo, por 3-7 cm de ancho. Corimbos pedunculados terminales; cabezuelas con 35-40 flores blancas; involucro de brácteas lineares (Sánchez, 1980).

Festuca brevigluminis Swallen GRAMINAE

Nombre común: *cebadilla

Pasto robusto perenne de 1.30-2 m de altura, casi sin pelo, frondoso, la caña es solitaria a veces 2, crecen junto a grupos de árboles, frecuentemente decumbente en la base; las vainas abiertas, la persistencia inferior es fibrosa; las lígulas muy cortas de 1.5 mm de largo; las hojas mayormente caulinas, planas o encorvadas hacia la punta, escabroso sobre los margenes, de 15-60 cm de largo y 4-12 mm de ancho; panícula desgastada, nudosa, de 20-30 cm de longitud, con ramas inconsistentemente anchas la mayoría en pares, y con pocas espiguillas largas cerca de la punta; espiguillas aplastadas, de 1.5-2 cm de longitud excluyendo las aristas, de 4-5 flores muy abiertas, el raquis unido de 2-2.5 mm de longitud; glumas subuladas, escabrosas al menos sobre la quilla (pétalo inferior), la primera de 4-5 mm de longitud con una nervadura, la segunda de 5-7 mm de longitud, más bien oscura con 3 nervaduras; las lemas son casi cilíndricas subuladas, lisas o angulosas, con 5 nervaduras levantadas a intervalos, escabrosas en toda la superficie de 12-16 mm de largo con una arista de 8-12 mm de largo entre 2 líneas de dientes blancos y filiformes de 1-1.5 mm de largo; la pálea de 8-11 mm de largo, bífidas; la quilla oscura y áspera; las antenas amarillas

de 4-4.5 mm de largo; el grano de 7-8 mm de largo, ovarios lisos (McVaugh, 1983).

Lobelia laxiflora H.B.K. CAMPANULACEAE

Nombre común: "acaxóchitl", "chilpanxóchitl", "aretitos" *campanilla.

Hierba que mide de 50 cm a 1 m de altura, con los tallos lampiños o pubescentes. Hojas alternas, angostamente elípticas o lineares, agudas en ambos extremos, aserrados, miden de 6-10 cm de largo en la región floral. Flores axilares, largamente pedunculadas; corolas rojas de 4-5 cm de largo, marcadamente cigomórfas. Fruto capsular envuelto por el cáliz y los residuos de la corola (Sánchez, 1980).

Lopezia racemosa Cav. ONAGRACEAE

Nombre común: "perlilla" *"aretillo"

Hierba erecta ascendente, pilosa con las hojas pecioladas, limbo elíptico-lanceolado, con la base redondeada u obtusa, ápice acuminado y borde crenado-dentado (Sánchez, 1980). Flores con pedúnculo largo y delgado, con los pétalos desiguales rosados con 2 estambres, unidos en su base con el estilo, florece en racimos largos de 7-10 cm, con las brácteas de 6-10 mm, flores rojas (Martínez, 1979).

Piqueria triflora Cav. COMPOSITAE

Hierba anual de 1-1.5 m de altura, con tallos de 5-8 mm de diámetro generalmente con pelos cortos en líneas a través del

tallo y ramas. Las hojas son lanceoladas o escasamente ovadas, de 3-12 cm de longitud, con 1-2 cm de ancho, atenuadas o gradualmente acuminadas, las puntas generalmente ásperas, la base gradualmente redondeada y finalmente cuneada, los pecíolos de 5-10 mm de largo; los márgenes poco profundos y frecuentemente oscuros crenados-serrados o denticulados con 6 a 12 dientes por lado. La inflorescencia es difusa y casi sin follaje, la panícula es de 1/4 a un 1/2 de la altura de la planta, con corimbos en las puntas de las ramas ascendentes; los corimbos están en ramas alternas excepto en los nudos inferiores, los internudos son de 5-10 mm de largo, las ramas de edad avanzada algunas veces parecen racimos, los pedúnculos inferiores (más viejos) tienen de 5-7 mm de largo, los superiores usualmente son más cortos; el involucre es de 2.5-3.5 mm de largo; 3 flores, la corola es de 2 mm de largo; las antenas son de 0.5-0.6 mm de largo, más grandes que los filamentos pilosos; los aquenios de 1.5-2 mm de largo, lateralmente curvados en la base, el carpodio grueso aparece como lateral (McVaugh, 1984).

Piqueria trinervia Cav. COMPOSITAE

Nombre común: "hierba de San Nicolás", "hierba del tabardillo", *garra de león.

Planta herbácea o subarborescente, ramificada, glabra o escasamente pilosa. Hojas opuestas, angostas lanceoladas, agudas trinervadas. Inflorescencia corimbosa, cabezuelas con flores blancas; el involucre de 4 brácteas elípticas, con el borde membranoso; aquenios oblicuos sin vilano (Sánchez, 1980).

Pteridium aquilinum Kuhn. POLIPODIACEAE

Nombre común: *"helecho común"

Helecho provisto de rizomas subterráneos, frondoso que llegan a medir hasta 2 m, divididos y subdivididos en segmentos angostos; los soros en filas continuas en el margen de los segmentos (Martínez, 1979).

Salvia lavanduloides Kunth. LABIATAE

Nombre común: "cantueso" *salvia azul morada.

Hierba erecta perenne, que mide de 1 m o más de altura con las ramas y las hojas cubiertas de pelillos blancos, simples, glandulosas, cortamente pecioladas, con el limbo oblongo-lanceolado, cuneado, el ápice agudo y el borde aserrado hacia el extremo apical, pubescente en ambas caras, mide 5-9 cm de largo, por 1-1.5 cm de ancho. Racimo terminal o axilar de 5-7 cm de largo, no apretado, no interrumpido, con los verticilastros de 12 flores; cáliz acampanulado, hirsuto, de 4-5 mm; corolas azules, de 5-5.7 mm de largo (Sánchez, 1980).

Salvia purpurea Cav. LABIATAE

Nombre común: *salvia morada

Hierba erecta perenne, generalmente de 1-2 m de altura, frecuentemente con muchas ramas, los tallos son puberulentos por encima o casi lisos. Las hojas delgadas, sobre largas y delgados pecíolos, son lanceovadas a anchamente ovadas, la mayoría de 6-12 cm de largo, acuminadas, más bien redondeadas en la base o rara vez en forma de corazón, aserradas, grandes tramos puberulentos o

lisa sobre la superficie, un poco descolorida en la parte del centro, puberulentos sobre las venas. Verticilos con 3 o más flores, generalmente apiñado y formando densas o un poco interrumpidas paniculas con espigas de grano; las brácteas pequeñas, caducas; cáliz y antesis de 4-9 mm de largo, denso y blanquesino, algunas veces lanudo, frecuentemente purpurino, los dientes acuminados; la corola brillante y púrpura, el tubo cilindrico de 10-18 mm de largo; el estilo generalmente piloso (Standley & Williams, 1973).

Stevia ovata Willd COMPOSITAE

Nombre común: *ramo de novia

Hierba erecta perenne de 0.7-1.30 m de altura, los tallos solitarios o muy pocos, el follaje sin asperezas hasta la inflorescencia, de 2-5 mm de diámetro en la base, quebradizos y puberulentos, la parte de abajo velluda o pilosa, las ramillas y pedúnculos delgados blandos pilosos y conspicuamente resinosos. Las hojas resinosas, trinervadas y algo lisas, los margenes escabrosos y las venas de la superficie de abajo con pocos pelos, las hojas opuestas rómbico-ovadas o elípticas de 2-6 cm de largo incluyendo la base del pecíolo angosto y en forma de cuña, de 1.5-4 mm de ancho, de 10-15 mm de largo. La inflorescencia compuesta de muchas cabezas convexas que forman una masa densa o separada en racimos cerrados; las brácteas inconspicuas; las cabezas de 7-9 mm de largo, estrechamente sésiles; los pedúnculos son de 1-1.5 mm de largo; los filarios de 3.8-5.5 mm de largo lineares más bien agudos, verde pálido; el color de la flor

blanca; el tubo de la corola generalmente verde-amarillo pálido, cuando está seco, ocasionalmente purpurino, la corola de 4-5 mm de largo en forma de embudo el tubo acampanulado, más largo que el tubo glandular puberulento, piloso sobre los lóbulos oblongo elípticos (McVaugh, 1984).

Plantas arbustivas encontradas en el área, también el orden de aparición es alfabético.

Baccharis thesioides H.B.K. COMPOSITAE

Nombre común: *escobilla de monte y *jarilla hoja angosta.

Arbusto de 1-3 m de altura, las ramillas verdes y surcadas, los tallos y las hojas al menos cuando son jóvenes, son granuloso glandular pubescente. Las hojas son muy numerosas decrecen en tamaño hacia arriba y abajo de la inflorescencia la principal es oblanceolada a elíptica o casi linear, trinervada, acuminada, las más bajas obtusas de 1-5.4 cm de longitud y de 3-6 mm de ancho, aguda o atenuada en la base, sésil, gruesa y decurrente en la unión con el tallo, los margenes finos y aserrados en la punta, los dientes de 7 a 10 por cm, pelos duros y puntiagudos, la mayor parte saliendo hacia la base de la lámina. Inflorescencias con las cabezas pequeñas de 5-7 mm de longitud, racimos en las puntas de las ramas, sobre pedúnculos en forma de brácteas de 2-3 cm de longitud, la mayor parte en pequeños círculos o panículas piramidales con pequeñas y angostas brácteas (McVaugh, 1984).

Cestrum terminale Dun. SOLANACEAE

Nombre común: *"zorrillo"

Arbusto de ramas glabras o esparcidamente pilosas en los extremos. Hojas elípticas u oblongas-lanceoladas, glabras de 9-12 cm de largo por 2-5 cm de ancho. Cimas terminales o axilares; flores con el caliz de 7-8 mm tomentosas; corolas amarillas anchas de 10-15 mm de largo (Sánchez, 1980).

Rhamnus hintonii M.C. & L.A. Johnston RHAMNACEAE

Nombre común: *capulincillo y *negro

Arbusto hasta de 4.5 m de altura, ramillas pubescentes, pecíolos de 4-20 mm de largo, lámina de la hoja elíptica de 8-11.6 cm de largo y de 3-4.6 cm de ancho, base cuneada arredondeada, ápice acuminado o menos comunmente agudo, el margen de la hoja aserrado o dentado, con los dientes irregulares en tamaño y forma, en el haz pubescente entre las venas, en el envés con cantidad moderada de pubescencia. Inflorescencia sésil, umbelas axilares usualmente 3 flores; pedicelo de 4-5 mm de largo; sépalos 5 de 1.5-2 mm de largo y de 1-2 mm de ancho; pétalos 5 de 1 mm de largo; ovario usualmente glabro. Fruto 1 a 3 por axila, pedicelo de 6-11 mm de largo, elongándose después de la antesis, fruto de 6-8 mm de diámetro glabros o pubescentes, separándose en 3 partes al madurar (Johnston & Johnston, 1978).

Rubus oligospermus Thorn. ROSACEAE

Nombre común: *"zarzamora"

Planta espinosa de tallos tendidos hasta de 6 m de largo;

hojas pubescentes abajo, de 2-5 hojuelas de 5.5 cm toscamente dentadas. Flores blancas. Fruto compuesto de varias drupas, jugosas, comestibles (Martínez, 1979).

Senecio salignus D.C. COMPOSITAE

Nombre común: *"jarilla", "jaral amarillo", "chilea", "flor de dolores", "hierba cana".

Arbusto que mide 1-2.5 m de altura, con la corteza parda. Hojas sésiles, elípticas-lanceoladas, estrechas, enteras o aserradas, agudas en ambos extremos, glabras, miden 3-12 cm de largo, por 5-15 mm de ancho. Inflorescencia cimosa-paniculada, con numerosas cabezuelas radiadas, de 8-11 mm; brácteas involucrales unas 8, verdoso-amarillentas, más cortas que las flores del disco; flores amarillas unas 5 liguladas; aquenios pubescentes (Sánchez, 1980).

Verbesina sphaerocephala var. sphaerocephala COMPOSITAE

Nombre común: *capitana

Arbusto de 1.5-2.5 m de altura con el tallo de 2.5 cm de grueso en la base, frecuentemente libre de ramas en la parte superior, las hojas y las ramas principalmente opuestas, las más pequeñas con inflorescencias alternas, las ramas con 4 alas verde frondoso, con pelos erectos ascendentes, los pedúnculos densos y los filarios escasos, las hojas son escabrosas en la parte de arriba densamente hispidas en la parte baja, con más pelos erectos y densos de 0.5-0.8 mm de largo frecuentemente subtrinervado con un par de fuertes venas ascendentes. Las

inflorescencias con pocas cabezas en la cima, panículas más de 35 cm de altura y 25 cm de ancho, con gruesas y firmes ramillas con brácteas anchas y frondosas, las cabezas en pequeños grupos en las extremidades, las terminales son sésiles con pedúnculos cortos, las laterales son más delgadas y largas con pedúnculos rígidos, las cabezas son cortas y anchas de 2.5-3 cm de ancho a través de los rayos extendidos, de 12 a 15 mm de alto en las flores, los rayos de las flores son de 8 a 11 pistilados, las lígulas de amarillo brillante; el estilo de 1.5-2 mm de largo, las flores como discos de 30-70, las corolas amarillas lisas o con pocos pelos en la base, los lóbulos agudos, los aquenios del disco aovado, los rayos de los aquenios en triangulo frecuentemente amarillentos (McVaugh, 1984).



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE CIENCIAS

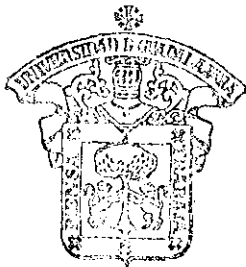
Expediente

Número 251/89

SRITA. MA. RAQUEL ARELLANO ARELLANO
P R E S E N T E . -

Manifiesto a usted que con esta fecha ha sido -
aprobado el tema de Tesis "DETERMINACION DE PLANTAS HERBA__
CEAS Y ARBUSTIVAS INDICADORAS DE CALIDAD DE ESTACION EN TA__
PALPA, JALISCO".

Al mismo tiempo informo a usted que ha sido ---
aceptada como Directora de dicha Tesis la Biol. Gala Kattain
Duchateau.



A T E N T A M E N T E
"PIENSA Y TRABAJA"
Guadalajara, Jal., Marzo 10 de 1989

EL DIRECTOR

~~DR. CARLOS ASTENGO OSUNA~~

FACULTAD DE CIENCIAS

EL SECRETARIO

ING. ADOLFO ESPINOZA DE LOS MONTEROS CARDENAS

c.c.p. La Biol. Gala Kattain Duchateau, Directora de Tesis.-Pte.
c.c.p. El expediente de la alumna.

'mjsd



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE CIENCIAS

Sección
Expediente
Número 0662/90.

SRITA. MA. RAQUEL ARELLANO ARELLANO.
P R E S E N T E . -

Por este conducto nos permitimos informar a usted que se autoriza para que el C. Ing. Juan de Dios Benavides Solorio funja como su nuevo Director de la Tesis titulada "DETERMINACION DE PLANTAS HERBACEAS Y ARBUSTIVAS INDICADORAS DE CALIDAD DE ESTACION EN TAPALPA, JAL." en sustitución de la Biol. Gala Katthain Duchateau.

Sin otro particular nos es grato reiterar a usted la expresión de nuestra consideración más distinguida.

A T E N T A M E N T E
"PIENSA Y TRABAJA"
Guadalajara, Jal., Mayo 16 de 1990.
EL DIRECTOR.



ING. ADOLFO ESPINOZA DE LOS MONTEROS CARDENAS.

FACULTAD DE CIENCIAS

EL SECRETARIO

M. EN C. ROBERTO MIRANDA MEDRANO.

c.c.p. El Ing. Juan de Dios Benavides Solorio, Director de Tesis.-Pte.
c.c.p. El expediente de la alumna.

mjsd'



DEPENDENCIA INIFAP - CIFAP - JALISCO.
 CAMPO ZAPOPAN.
 NUMERO DEL OFICIO A00.JAL.1.5.-
 EXPEDIENTE. 5A.05.-

44 0467

SECRETARIA
 DE
 AGRICULTURA Y RECURSOS
 HIDRAULICOS

ASUNTO: Presentación de Tesis.

Guadalajara, Jal., 8 de Octubre de 1990.

M.C. CARLOS BEAS ZARATE.
 DIRECTOR DE LA FACULTAD
 DE CIENCIAS BIOLÓGICAS.
 UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA.

Por este medio comunico a usted, que la C. -
 MA. RAQUEL ARELLANO ARELLANO, pasante de Licenciatura en Biología,
 ha concluido satisfactoriamente el proyecto de tesis, titulado
 "DETERMINACION DE PLANTAS HERBACEAS Y ARBUSTIVAS INDICADORAS
 DE CALIDAD DE ESTACION EN TAPALPA, JAL.", realizado en el
 CIFAP - JALISCO, Campo Experimental Zapopan.

Asimismo, le informo que he revisado el manuscrito de la tesis y considero que cumple con los requisitos establecidos por la Facultad, y lo presentamos a su consideración.



ENTAMENTE.
 DIRECTOR DE TESIS.

Juan de Dios Benavides

JUAN DE DIOS BENAVIDES SOLÓRZANO



CIFAP JAL.
 CEFAP-ZAPOPAN

- c.c.p. Dr. Fidel Márquez Sánchez.- Director del CIFAP - JALISCO.- Edificio.
- c.c.p. Dr. Diego González Eguiarte.- Subdirector de Operación de la Investigación del CIFAP - JALISCO.- Edificio.
- c.c.p. M.C. Enrique Calderón Fuentes.- Encargado de la Jefatura del CEFAP - ZAPOPAN.- Edificio.
- c.c.p. Archivo.

JDBS/mmgm. (91.03.11)

AL CONTESTAR ESTE OFICIO. CITENSE LOS DATOS CONTENIDOS EN EL ANGULO SUPERIOR DERECHO