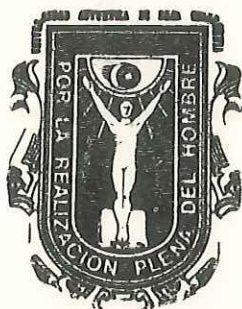


Universidad Autónoma de Baja California

ESCUELA SUPERIOR DE CIENCIAS



**"FORMAS BIOLÓGICAS DE LAS PLANTAS VASCULARES
DOMINANTES DEL MATORRAL COSTERO DEL EJIDO
NATIVOS DEL VALLE DE MEXICALI, B. C."**

**Memoria del Curso de Titulación:
Evaluación de Recursos Bióticos de
un Ecosistema Mediterráneo (Ejido
Nativos del Valle de Mexicali).**

**Que como Requisito Parcial para
obtener el Título de BIÓLOGO
Presenta:**

Martha Imelda Cruz Mendoza

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
ESCUELA SUPERIOR DE CIENCIAS

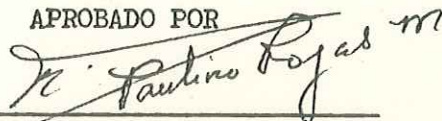
"FORMAS BIOLÓGICAS DE LAS PLANTAS VASCULARES
DOMINANTES DEL MATORRAL COSTERO DEL EJIDO -
NATIVOS DEL VALLE DE MEXICALI, B.C."

INFORME MEMORIA


QUE PRESENTA

MARTHA IMELDA CRUZ MENDOZA.

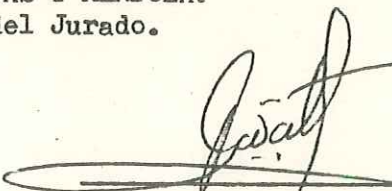
APROBADO POR



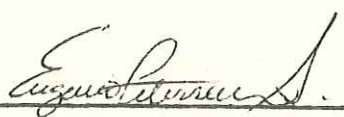
DR. PAULINO ROJAS Y MENDOZA.
Presidente del Jurado.



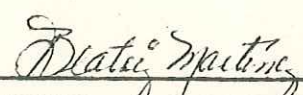
BIOL. JOSE DELGADILLO RODRIGUEZ.
Secretario.



BIOL. WALTERIO GARCIA FRANCO.
Primer Vocal.



BIOL. EUGENIO PETERSON SALVATIERRA.
Segundo Vocal.



BIOL. BEATRIZ S. MARTINEZ V.
Tercer Vocal.

A G R A D E C I M I E N T O S

Al Biól. José Delgadillo Rodríguez, por su valiosa asesoría para el presente Informe-Memoria.

Al Biól. Alain Walkowiak B., por sus consejos y atención al presente trabajo.

A los Sinodales: Dr. Paulino Rojas y Mendoza, Biól. Walterio García Franco, Biól. Eugenio Peterson y Biól. Beatriz S. Martínez V., por las - observaciones hechas al manuscrito.

Al Biól. Mario Salazar, por su ayuda en la identificación de cactáceos.

DEDICATORIAS

A mis padres:

Sr. Magdaleno Cruz Pulido,
Sra. Ramona M. de Cruz,
por su apoyo y confianza.

A mi esposo:

Lic. Antonio Novela Villaseñor,
por su comprensión.

A mis hermanos:

Dalia, Francisca, Felipe, Leticia,
Dolores, Sergio, José Alberto y
Mauricio,
por su cariño.

Y, a mis encantadores sobrinos.

RESUMEN

En el presente estudio se determinaron las formas biológicas de las plantas dominantes del matorral costero del ejido "Nativos del Valle de Mexicali, B.C.", encontrándose cinco de ellas: herbáceas, suculentas, semisuculentas, leñosas y semileñosas, que corresponden a 24 especies. Se realizó el diagrama de perfil para esta vegetación, obteniéndose sólo -- dos estratos: herbáceo y arbustivo.

La cuantificación de los elementos fué determinada por el Método de Intercepción en Línea; el transecto lineal usado fué de una longitud de 20 metros; de esta forma pudo estimarse la frecuencia absoluta, frecuencia ponderada, frecuencia relativa, cobertura, cobertura relativa, densidad, densidad relativa y valor de importancia para cada especie, así como una gráfica del valor de importancia de cada una.

A B S T R A C T

In the present research it has been determined the biological forms of the dominant plants of Coastal Sage Scrub from ejido "Nativos del Valle de Mexicali, B.C."; finding five of them: herbaceous, succulents, semisucculents, ligneous and semiligneous; being them 24 species. It has been realized a profile diagram for this vegetation, getting only two layars: herbaceous and shrubby.

Quantifying the elements, it has been determined, using the Line Intersept Method; the used lineal transect was a length of 20 meters; that permitted to get the absolute frequency, weighted frequency, relative frequency, cover, relative cover, density, relative density and species im-portance, followed by an importance-value curve.

I N D I C E

	Pág.
1.- INTRODUCCION	1
2.- ANTECEDENTES	3
3.- DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO	6
4.- OBJETIVOS	9
5.- METODOLOGIA	10
6.- MATERIAL	15
7.- RESULTADOS	16
8.- DISCUSION	47
9.- CONCLUSIONES	50
10.- LITERATURA CITADA	52

LISTA DE TABLAS

	Pág.
TABLA I.- Número total de familias y especies, en orden alfabético, para las tres estaciones de muestreo.....	41
TABLA II.- Datos cuantitativos para la Estación I, según el método de Intercepción en Línea.....	43
TABLA III.- Datos cuantitativos para la Estación II, según el Método de Intercepción en Línea.....	44
TABLA IV.- Datos cuantitativos para la Estación III, según el Método de Intercepción en Línea.....	45
TABLA V.- Datos cuantitativos del Índice de Similitud - de Jaccard.....	46
TABLA VI.- Datos cuantitativos del Índice de Diversidad Shannon-Wiener.....	46

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
FIG. 1.- Mapa de Localización de las Estaciones de Muestreo.....	8
FIG. 2.- Representación esquemática de una forma biológica Semisuculenta, (<u>Euphorbia misera</u>).....	26
FIG. 3.- Representación esquemática de una forma biológica Suculenta, (<u>Ferocactus acanthodes</u>).....	26
FIG. 4.- Representación esquemática de una forma biológica Suculenta, (<u>Agave shawii</u>).....	27
FIG. 5.- Representación esquemática de una forma biológica Suculenta, (<u>Bergerocactus emoryi</u>).....	27
FIG. 6.- Representación esquemática de una forma biológica Suculenta, (<u>Dudleya sp.</u>).....	28
FIG. 7.- Representación esquemática de una forma biológica Suculenta, (<u>Echinocereus maritimus</u>).....	28
FIG. 8.- Representación esquemática de una forma biológica Suculenta, (<u>Mammillaria dioica</u>).....	29

- FIG. 9.- Representación esquemática de una forma bioló-
gica Suculenta, (Opuntia littoralis)..... 29
- FIG. 10.- Representación esquemática de una forma bioló-
gica Suculenta, (Opuntia prolifera)..... 30
- FIG. 11.- Representación esquemática de una forma bioló-
gica Semileñosa, (Haplopappus rosaricus)..... 31
- FIG. 12.- Representación esquemática de una forma bioló-
gica Semileñosa, (Haplopappus segetum)..... 31
- FIG. 13.- Representación esquemática de una forma bioló-
gica Semileñosa, (Artemisia californica)..... 32
- FIG. 14.- Representación esquemática de una forma bioló-
gica Semileñosa, (Encelia californica)..... 32
- FIG. 15.- Representación esquemática de una forma bioló-
gica Semileñosa, (Ephedra californica)..... 33
- FIG. 16.- Representación esquemática de una forma bioló-
gica Leñosa, (Eriogonum fasciculatum)..... 33

FIG. 17.- Representación esquemática de una forma biológica Leñosa, (Rhus integrifolia)..... 34

FIG. 18.- Representación esquemática de una forma biológica Semileñosa, (Ambrosia chenopodiifolia)..... 34

FIG. 19.- Diagrama de perfil de la Estación I, mostrando el estrato arbustivo..... 35

FIG. 20.- Diagrama de perfil de la Estación II, mostrando el estrato arbustivo y el herbáceo..... 35

FIG. 21.- Diagrama de perfil de la Estación III, mostrando el estrato arbustivo..... 36

FIG. 22.- Diagrama de perfil general del matorral costero del Ejido Nativos del Valle de Mexicali, B.C., que muestra el estrato arbustivo y el herbáceo..... 36

FIG. 23.- Gráfica de los Valores de Importancia para la Estación I, según el Método de Intercepción en Línea..... 38

FIG. 24.- Gráfica de los Valores de Importancia para la
Estación II, según el Método de Intercepción -
en Línea..... 39

FIG. 25.- Gráfica de los Valores de Importancia para la
Estación III, según el Método de Intercepción-
en Línea..... 40

INTRODUCCION

El estudio apropiado de una comunidad vegetal se realiza desarrollando dos puntos básicos: en primer término se consideran aspectos fisionómicos, la forma y estructura de la comunidad, procediéndose a determinar -- las relaciones de los elementos que la constituyen con el medio ambiente. Tomando en cuenta aspectos de la forma de los elementos componentes de la comunidad es posible agrupar especies vegetales independientes de su posición taxonómica dentro de "Formas Biológicas", en base a similitudes estructurales y funcionales que presentan las plantas relacionadas con las adaptaciones al medio ambiente donde se desarrollan. Diferentes características que califican a las especies dentro de la comunidad, como tamaño y tipo de hoja, decidua o siempre verde, forma del tallo, crecimiento leñoso o semileñoso, altura, etc., son utilizadas para esta clasificación.

Estas formas biológicas nos dan idea de la estructura vertical o estratificación de la comunidad vegetal en estudio, cuando la altura es utilizada como parte integral de la clasificación. Este concepto se refiere a los diferentes niveles en que se encuentra la vegetación, se representa esquemáticamente por medio de un "diagrama de perfil" en el cual se aprecian las diferentes alturas de las plantas.

La importancia del estudio radica en que la caracterización de las formas biológicas permiten detectar variaciones en las diferentes asociaciones florísticas de una parte de un ecosistema con influencia de clima tipo mediterráneo como en este caso. Las variaciones pueden ser debidas a

cambios en latitud, sustrato, topografía, etc.

En el presente estudio se determinaron las formas biológicas y la -
estratificación del matorral costero en tres estaciones del ejido "Nati-
vos del Valle de Mexicali, B.C.", Municipio de Ensenada, Baja California,
como una forma de contribuir al conocimiento de las comunidades vegeta--
les de Baja California y especialmente en el denominado matorral costero.

A N T E C E D E N T E S

El estudio apropiado de las formas biológicas de las plantas tiene especial interés porque brindan información acerca de la estructura de la comunidad, así como la respuesta de las plantas ante factores ambientales particulares, sobre utilización de espacio (cuando se combinan valores de cobertura) y sobre posibles relaciones competitivas dentro de una comunidad, (Mueller-Dombois y Ellenberg, 1975).

La determinación de las formas biológicas están vinculadas a los numerosos estudios florísticos y ecológicos que se han realizado, como el análisis sobre el gradiente vegetacional con respecto a la altitud, hecho por Mooney y Harrison (1972), en el matorral costero de las laderas de la Sierra de San Pedro Mártir, en el cual ponen de manifiesto las formas biológicas de este tipo de vegetación, basándose en características como forma de hoja, altura y cobertura de las plantas y como cambian estas características en relación con la altitud.

Por otra parte, Mueller-Dombois y Ellenberg (1974), hacen una revisión de las clases en que está dividido el sistema de Raunkier, e incluyen otras características de las plantas como el comportamiento de las mismas durante la estación favorable, estructura y estacionabilidad del follaje y sistemas de regeneración de vástagos. Enfatizan el significado que tiene el conocimiento de las formas biológicas en una comunidad y la información que proveen.

Whittaker (1975), menciona la importancia de las formas biológicas y la de conocer la estructura de la comunidad para comprender la función que desempeña cada parte dentro de la misma; muestra además los diferentes sistemas de clasificación que existen.

Axelrod (1978), se refiere al cambio gradual de norte a sur que tienen las formas biológicas en las diferentes comunidades del matorral costero, como respuesta a modificaciones de suelo, clima local, exposición, etc., como factores principales.

Mulroy, Rundel y Bowler (1979), elaboraron una lista de especies en correspondencia con la forma biológica, haciendo una descripción de la vegetación, el ambiente físico, e incluyen una breve discusión sobre algunas consideraciones biogeográficas de la flora vascular de Punta Banda.

Ettiene y Prado (1982), proporcionan criterios para descripción de la vegetación por medio de la cartografía, y la clasifican en cuatro tipos principales: Herbáceos, Leñoso Bajo, Leñoso Alto, y Suculento, lo que permite visualizar las características de la vegetación.

Los estudios de la disposición vertical de las plantas en una comunidad, por medio de los diagramas de perfil, se han realizado con diversos objetivos como el de representar la captación y aprovechamiento de la energía solar a través de los diferentes niveles, para conocer la estructura de la comunidad, o la representación de un gradiente de comunidad y ambientes, o un gradiente de ecosistema, una ecoclina.

Thrower y Bradbury (1977), realizaron la estratificación vertical - en comunidades del ecosistema tipo mediterráneo de Chile y California ha ciendo comparaciones de diferentes sitios en relación con la altitud.

Whittaker (1975), muestra un diagrama de perfil para expresar el -- porcentaje de absorción de la radiación solar en el follaje de un bosque, a través de los diferentes estratos.

DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

Se encuentra ubicada en el Ejido Nativos del Valle de Mexicali, a - 12 kms. del Pobl. Santo Tomás, Municipio de Ensenada, B.C. Pertenece al ecosistema mediterráneo, con clima BSkS (Koeppen), cálido y semiárido, - con precipitación en invierno.

El ejido está dividido en tres secciones, en las cuales varía la fisiografía del terreno, así como la textura y profundidad del suelo.

SECCION	COORDENADAS DE UBICACION
A	31 26' 25" Latitud Norte y 116 21' 18" Longitud Oeste.
B	31 23' 00" Latitud Norte y 116 26' 30" Longitud Oeste.
C	31 20' 37" Latitud Norte y 116 26' 54" Longitud Oeste.

Las estaciones de muestreo se localizan en las secciones B y C ---- (Fig. 1), comprendidas dentro de la vegetación denominada matorral costero, (Matorral Costero Crasirrosulifolio Subespinoso, COTECOCA-SARH, 1976), el cual se distribuye a lo largo de la costa, en hábitats con caracterís-ticas xéricas y suelo somero. Las especies dominantes son de baja altura (.5 a 1.5 m.), con un sistema radicular superficial, carecen de ramifica-ciones densas y rígidas, por lo que forman una cubierta fácil de pene-trar, son típicamente no esclerófilas, semileñosas y aromáticas y presen-tan una distribución en parches. Algunas de las especies dominantes son: Ambrosia chenopodiifolia, Artemisia californica, Euphorbia misera, Agave shawii, Salvia sp., Encelia sp., Ephedra californica, Bergerocactus emor

yi, Dudleya sp., Mammillaria dioica, Opuntia sp., Echinocereus maritimus, etc.

La fisiografía de las secciones B y C, está formada por lomeríos bajos, medianos y altos, con una pendiente de 15-45% de inclinación.

El suelo, para las mismas secciones, es coluvial, de textura limo--arcilloso y arcillo-arenoso, con una profundidad variable, hasta de .50-m., con drenaje interno de medio a lento y escurrimiento superficial de moderado a rápido, dependiendo del relieve. Se localizan algunos afloramientos rocosos. La coloración del suelo varía de café claro a rojizo.

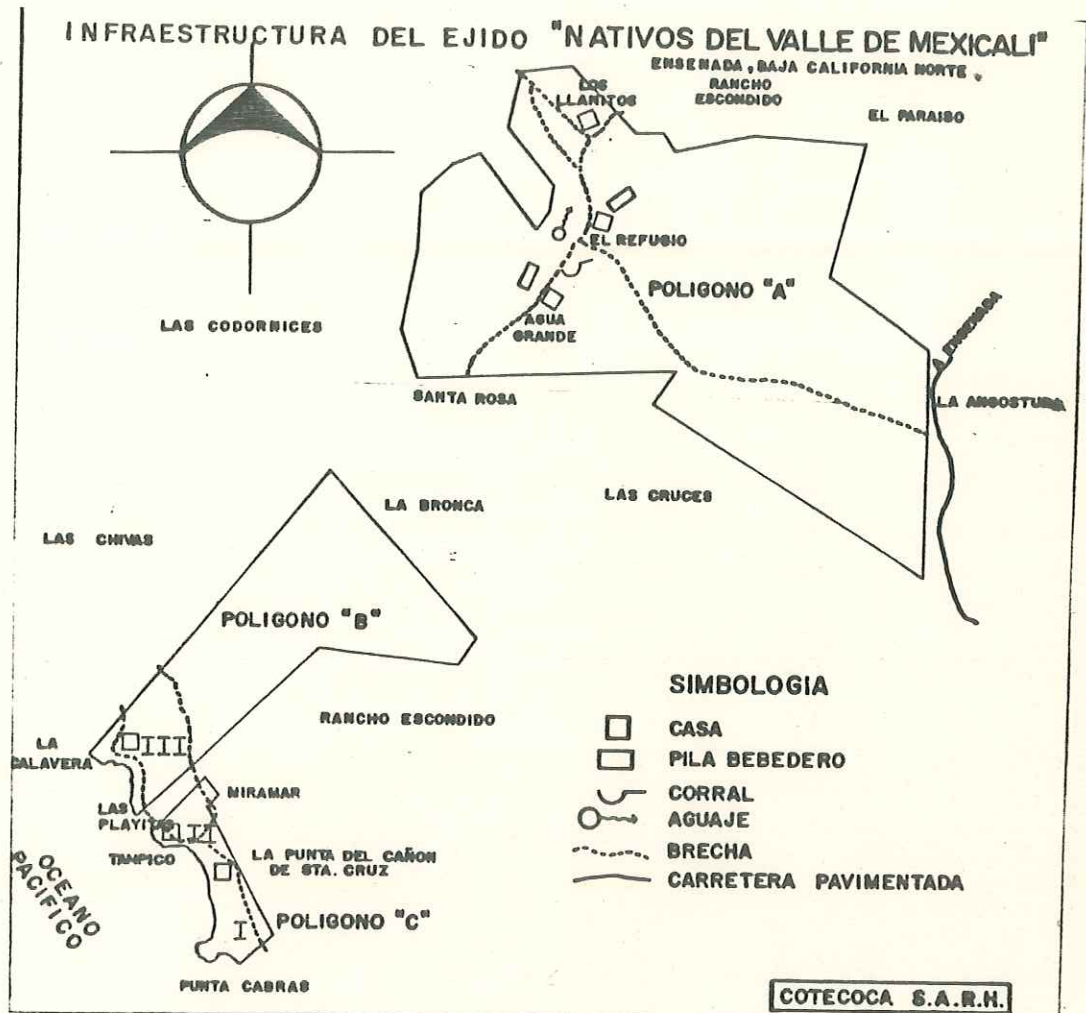


FIG. 1.- Mapa de Localización de las Estaciones de Muestreo.

OBJETIVOS

- A).- Representar las formas biológicas de las plantas vasculares do
minantes en área de estudio, como son Herbáceas, Leñosas, Semi
leñosas y Suculentas, y la cuantificación de éstas.
- B).- Representar la estratificación de las formas biológicas presen
tes en la comunidad de Matorral Costero.

M E T O D O L O G I A

1.- a) En las áreas B y C del ejido se ubicaron en total tres estaciones de muestreo, a 40 metros de altura s.n.m., con orientación Oeste. En cada estación se realizaron cuatro transectos lineales de 20 metros de longitud cada uno, para la obtención de muestras y registro de datos.

b) Se realizaron siete salidas de campo, de Septiembre a Octubre de 1986, en las que se aplicó el método de muestreo y se colectó material botánico, con la metodología tradicional para éste caso (Lot y Chiang, 1985).

c) A cada especie encontrada en el área de estudio se le tomaron fotografías y posteriormente se realizó un dibujo a escala.

d) Los ejemplares colectados se identificaron en el herbario BCMEX de acuerdo con la Flora de Baja California de Wiggins (1980).

2.- METODO PARA EL ANALISIS DE LA VEGETACION.

Para el estudio de la vegetación de matorral costero se utilizó el Método de Intercepción en Línea, Cox (1980), debido a que las plantas de este tipo de vegetación son de poca altura, presentan un follaje más o menos compacto que dificulta establecer los límites entre las plantas individuales, presentan además, una distribución en parches.

El método se basa en dejar sobre el suelo una línea o cinta métrica,

de longitud variable, en este caso se utilizaron 20 metros de longitud, registrándose las plantas que son tocadas por la cinta, y midiéndose la anchura máxima, perpendicular a la línea, así como la longitud de suelo desnudo.

A partir de los datos que se obtienen por este método se puede calcular:

a) FRECUENCIA ABSOLUTA.- Para su estimación se dividió el transecto lineal de 20 metros, en 10 intervalos, y se registraron las especies cada 2 metros. Se expresa:

$$\text{Frecuencia Absoluta Spi} = \frac{\text{Intervalos ocupados por la Spi}}{\text{Número Total de Intervalos}} \times 100$$

b) FRECUENCIA PONDERADA.- Como el valor que se deriva de la ecuación anterior brinda poca información, y la probabilidad de que una especie sea registrada en un intervalo dado del transecto, está relacionada con el tamaño de las plantas individuales, así como la abundancia y distribución de la especie, puede derivarse un factor de ponderación F, que se utiliza en este cálculo.

$$F = \left(\frac{\text{SUM } l/M}{N} \right)$$

Donde:

F = Factor de ponderación.

SUM l/M = Sumatoria de las anchuras máximas de las plantas, perpendicular al transecto lineal.

N = Número de individuos de una especie.

Entonces:

$$\text{Frecuencia Ponderada} = (F) (R)$$

Donde:

R = Número de intervalos ocupados por la especie i.

c) FRECUENCIA RELATIVA.- Se calcula a partir de la fórmula anterior:

$$\text{Frecuencia Relativa } S_{pi} = \frac{\text{Frecuencia Ponderada } S_{pi}}{\text{Total de las Frecuencias Ponderadas para todas las especies.}} \times 100$$

d) COBERTURA.- Nos indica la dominancia de los organismos y las interrelaciones entre las especies dentro de una comunidad y se expresa:

$$\text{Cobertura } S_{pi} = \frac{\text{SUM I } S_{pi}}{L} \times 100$$

Donde:

(SUM I) = Sumatoria de las intercepciones para S_{pi} .

L = Longitud total del transecto lineal.

De la fórmula anterior puede obtenerse la cobertura relativa para cada especie:

$$\text{Cobertura Relativa } S_{pi} = \frac{\text{Cobertura } S_{pi}}{\text{Cobertura todas las especies.}} \times 100$$

e) DENSIDAD.- Se calcula por medio de la siguiente ecuación:

$$\text{Densidad Spi} = \left(\text{SUM } \frac{1}{M} \right) \left(\frac{\text{Unidad de Area}}{L} \right)$$

Donde:

$\text{SUM } \frac{1}{M}$ = Sumatoria de las anchuras máximas, perpendicular al transecto lineal.

L = Longitud Total del transecto lineal.

Unidad de Area = 10 000 m² (Strong, 1966).

El uso de los recíprocos de las anchuras máximas, de las plantas individuales, es necesario en el cálculo de la densidad porque la probabilidad de que una planta sea encontrada en el transecto es proporcional a su anchura, perpendicular al transecto lineal (Strong, 1966). El cálculo de la Unidad de Area es simplemente el tamaño del área con las mismas unidades que se utilizan para la anchura de las plantas y la longitud del transecto. Esto significa que si los datos se obtuvieron en metros, el valor de la Unidad de Area en la ecuación es el tamaño del área en metros cuadrados, por el cual el valor de la densidad es estimado.

La Densidad Relativa se calcula a partir de la ecuación anterior:

$$\text{Densidad Relativa Spi} = \frac{\text{Densidad Spi}}{\text{Densidad Total todas las especies}} \times 100$$

f) VALOR DE IMPORTANCIA.- Se refiere a las medidas por las cuales - las especies en una comunidad son comparadas, se determina de la siguiente forma:

$$\text{Valor de Importancia} = \text{Frecuencia Relativa} + \text{Cobertura Relativa} + \text{Densidad Relativa}$$

g) INDICE DE SIMILITUD DE JACCARD.- Se basa en la presencia o ausencia, cuando se comparan dos muestras:

$$ISj = \frac{C}{S_1 + S_2 - C}$$

Donde:

C = Número de especies en común en ambas muestras.

S₁ = Número de especies comunes en la muestra 1.

S₂ = Número de especies presentes en la muestra 2.

h) INDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON - WIENER.

$$H' = -\text{SUM}(pi \log pi)$$

Donde:

H' = Índice de diversidad de Shannon-Wiener.

pi = ni/N

ni = Número de individuos de cada especie.

N = Número total de individuos de todas las especies.

SUM = Sumatoria desde i hasta N.

log = Logaritmo base 10.

M A T E R I A L

Cinta Métrica (30 metros de longitud).

Prensa Botánica.

Bolsas de plástico.

Cámara fotográfica.

Libreta de campo.

Brújula.

Altímetro.

Equipo de dibujo.

Estacas.

RESULTADOS

En las dos estaciones de muestreo, I y II, ubicadas en la sección C se observó evidencia de disturbios causados tanto por fuegos anteriores, como por pastoreo; el suelo de este sitio se clasifica como de textura arcillo-arenoso.

En la primera estación (I), se encontraron 9 familias, que corresponden a las siguientes: Agavaceae, Crassulaceae, Ephedraceae, Compositae, Cactaceae, Euphorbiaceae, Anacardiaceae, Aizoaceae, Cistaceae; 12 géneros: Agave, Dudleya, Ephedra, Artemisia, Haplopappus, Encelia, Opuntia, Bergerocactus, Cistus, Mesembryanthemum, Rhus y Euphorbia; con 11 especies: Agave shawii, Dudleya pulvurulenta, Ephedra californica, Artemisia californica, Haplopappus rosaricus, Encelia californica, Opuntia prolifera, Bergerocactus emoryi, Mesembryanthemum crystallinum, Rhus integrifolia, Euphorbia misera, las cuales se definieron en cuatro formas biológicas:

La primera estuvo constituida por plantas:

SUCULENTAS: Agave shawii, Dudleya sp., D. pulvurulenta, Opuntia prolifera, Bergerocactus emoryi, Mesembryanthemum crystallinum, (Figs. 3-10).

La segunda estuvo constituida por:

SEMISUCULENTA (Arbustiva): Euphorbia misera, (Fig. 2).

La tercera estuvo constituida por plantas:

SEMILEÑOSAS (Arbustivas): Encelia californica, Artemisia californica, Haplopappus rosaricus, Cistus sp. (Figs. 11-14).

Y la última constituída por:

LEÑOSA (Arbustiva): Rhus integrifolia, (Fig. 17).

El diagrama de perfil para la estación, (Fig. 19), muestra los diferentes niveles en que se encuentran las formas biológicas, observándose solo un estrato dominante que corresponde al arbustivo, con una altura de hasta .80 m. aproximadamente, como Cistus sp. (C.), Rhus integrifolia (Ri), Artemisia californica (A.c), entre otros.

La cuantificación de las plantas, basado en el Método de Intercepción en Línea (Cox, 1980), concentrados los valores en las curvas de Valores de Importancia, (Fig. 23), muestra la predominancia de suculentas con los valores de importancia más altos, como Agave shawii (69.01), Dudleya sp. (64.04) y D. pulvurulenta (46.88); mientras que las especies menos importantes tienen valores intermedios y finales (TABLA II; Fig. 23).

La estación II presenta algunos afloramientos rocosos y ligera pendiente. Se registraron 9 familias: Compositae, Gramineae, Cactaceae, Crassulaceae, Euphorbiaceae, Polygonaceae, Anacardiaceae, Agavaceae, Ephedraceae; 15 géneros: Ambrosia, Haplopappus, Bromus, Mammillaria, Dudleya, -- Euphorbia, Eriogonum, Rhus, Artemisia, Agave, Ferocactus, Bergerocactus, -- Echinocereus, Ephedra, Opuntia; 15 especies: Ambrosia chenopodiifolia, -- Haplopappus segetum, H. rosaricus, Mammillaria dioica, Dudleya attenuata,

Euphorbia misera, Eriogonum fasciculatum, Artemisia californica, Agave -- shawii, Ferocactus acanthodes, Bergerocactus emoryi, Echinocereus maritimus, Ephedra californica, Opuntia prolifera, Rhus integrifolia; caracterizando a la estación II en cinco formas biológicas:

La primera de ésta estuvo constituida por la planta:

HERBACEA: Bromus sp.

La segunda estuvo constituida por plantas:

SUCULENTAS: Agave shawii, Mammillaria dioica, Dudleya sp., D. attenuata, Echinocereus maritimus, Opuntia prolifera, Ferocactus acanthodes, Bergerocactus emoryi, (Figs. 3-10).

La tercera estuvo constituida por la planta:

SEMISUCULENTA (Arbustiva): Euphorbia misera (Fig. 2).

La cuarta estuvo constituida por plantas:

SEMILEÑOSAS (Arbustivas): Ambrosia chenopodiifolia, Artemisia californica, Haplopappus segetum, H. rosaricus, Ephedra californica, (Figs. 11--15, 18).

Y la última estuvo constituida por plantas:

LEÑOSAS (Arbustivas): Rhus integrifolia y Eriogonum fasciculatum, -- (Figs. 16-17).

El diagrama de perfil, (Fig. 20), presenta los diferentes niveles de

la vegetación, se observa además, el estrato herbáceo, representado por una gramínea (Bromus sp.), y el estrato arbustivo (Ambrosia chenopodiifolia, Artemisia californica, Euphorbia misera, Rhus integrifolia), con una altura máxima de sus componentes de aproximadamente .50m.

La curva de Valores de Importancia (Fig. 24; TABLA III) correspondiente a la presente estación demuestra la dominancia de una semileñosa, Haplopappus segetum, con un valor de importancia de 66.27, y una herbácea, Bromus sp. con 46.40, las restantes formas biológicas se mezclan en los valores intermedios y finales. Esta estación también mostró signos de ligero pastoreo.

La estación III se ubicó en la sección B, en la cual se encontraron 8 familias: Compositae, Crassulaceae, Cactaceae, Euphorbiaceae, Leguminosae, Anacardiaceae, Agavaceae, Simmondsiaceae; representadas en 13 géneros: Ambrosia, Dudleya, Echinocereus, Euphorbia, Mammillaria, Astragalus, Rhus, Opuntia, Agave, Haplopappus, Artemisia, Simmondsia, Bergerocactus; y 12 especies: Ambrosia chenopodiifolia, Echinocereus maritimus, Euphorbia misera, Mammillaria dioica, Rhus integrifolia, Opuntia prolifera, O. littoralis, Agave shawii, Haplopappus segetum, Artemisia californica, -- Simmondsia chinensis, Bergerocactus emoryi, las cuales se incluyeron en cuatro formas biológicas:

La primera de éstas estuvo constituida por plantas:

SUCULENTAS: Agave shawii, Dudleya sp., Echinocereus maritimus, Opuntia prolifera, O. littoralis, Bergerocactus emoryi, Mammillaria dioica, -

(Figs. 13-10).

La segunda estuvo constituida por la planta:

SEMISUCULENTA (Arbustiva): Euphorbia misera (Fig. 2).

La tercera estuvo constituida por las plantas:

SEMILEÑOSAS (Arbustivas): Ambrosia chenopodiifolia, Artemisia californica, Haplopappus segetum, (Figs. 11-15, 18).

Y la última estuvo representada por plantas:

LEÑOSAS (Arbustivas): Rhus integrifolia, Simmondsia chinensis.

El diagrama de perfil (Fig. 21), presenta los distintos niveles de la vegetación y al estrato como dominante, con una altura máxima de 1.50 m.

Según la curva de Valores de Importancia domina una semileñosa, (Artemisia californica), con un valor de importancia de 62.37, (Fig. 25, TABLA IV), así como Ambrosia chenopodiifolia, con 59.10.

Se calculó el Índice de Similitud de Jaccard, para las estaciones de muestreo, (Fig. 5). Comparando las estaciones de muestreo I y II se obtuvo 0.42; ésto es, comparten el 42% de especies. Para las estaciones I y - III el resultado fué de 28%. Para las estaciones II y III fué de 55%. En base a los anteriores resultados se observa mayor similitud en las estaciones I con II y II con III (42 y 55% respectivamente). (TABLA V).

También se estimó el Índice de Similitud de Shannon-Wiener; el resultado que corresponde a la estación I fué de .97, para la II de 1., -- mientras que para la estación III de .92, (TABLA VI).

Debido a que los muestreos se realizaron en verano, se observaron algunas especies deciduas como Euphorbia misera, (semisuculenta) y semi-deciduas como Ambrosia chenopodiifolia y Artemisia californica. Otro aspecto importante es la forma de media luna que adoptan los arbustos, mientras que en las suculentas hay variedad de formas.

Del total de especies, el 4.16% le corresponde a la forma biológica herbácea (Bromus sp.), el 45.83% son suculentas, la única especie semisuculenta (Euphorbia misera) un 4.16%, mientras que para las semileñosas el 29.16% y por último, el 16.66% son leñosas.

El 41.66% corresponde a especies propias de la zona de transición como: Agave shawii, Dudleya attenuata, Haplopappus sp., Bergerocactus emoryi, Echinocereus maritimus, Mammillaria dioica, Opuntia prolifera, O. littoralis, Ephedra californica, Encelia sp.

De lo anterior, el 16.66% son especies endémicas de la transición como: Dudleya attenuata, Haplopappus sp., Bergerocactus emoryi, Echinocereus maritimus.

Las especies del desierto que se extienden hacia la transición son: Ambrosia chenopodiifolia, Ferocactus acanthodes, Euphorbia misera, y re--

presentan el 12.5% de las especies totales registradas para las estaciones de muestreo. Las plantas asociadas al chaparral són el 16.66%, como: Rhus integrifolia, Cistus sp., Artemisia californica, Eriogonum fasciculatum.

LISTA DE ESPECIES CORRESPONDIENTE A LA ESTACION
DE MUESTREO I Y SU FORMA BIOLOGICA.

E S P E C I E	FORMA BIOLOGICA	ALTURA PROMEDIO
<u>Agave shawii</u> Engelm.	Suculenta	.35 m.
<u>Berberocactus emoryi</u> Engelm.	Suculenta	.63
<u>Dudleya</u> sp.	Suculenta	.11
<u>Dudleya pulvurulenta</u> (Nutt.) Britt & Rose.	Suculenta	.05
<u>Mesembryanthemum crystallinum</u> L.	Suculenta	.05
<u>Opuntia prolifera</u> Engelm.	Suculenta	.42
<u>Euphorbia misera</u> Benth.	Semisuculenta	.47
<u>Artemisia californica</u> Less.	Semileñosa	.30
<u>Encelia californica</u> Nutt.	Semileñosa	.40
<u>Ephedra californica</u> S. Wats.	Semileñosa	.87
<u>Haplopappus rosarius</u> Moran.	Semileñosa	.46
<u>Rhus integrifolia</u> (Nutt.) Benth & Hook.	Leñosa	.61

LISTA DE ESPECIES CORRESPONDIENTE A LA ESTACION
DE MUESTREO II Y SU FORMA BIOLOGICA.

E S P E C I E	FORMA BIOLOGICA	ALTURA PROMEDIO
<u>Bromus</u> sp.	Herbácea	.11 m.
<u>Agave shawii</u> Engelm.	Suculenta	.48
<u>Bergerocactus emoryi</u> Engelm.	Suculenta	.45
<u>Dudleya attenuata</u> Moran.	Suculenta	.09
<u>Echinocereus maritimus</u> (M.E. Jones) K. Schum.	Suculenta	.18
<u>Ferocactus acanthodes</u> (Lemaire) Britton & Rose.	Suculenta	.20
<u>Mammillaria dioica</u> K. Bdg.	Suculenta	.08
<u>Opuntia prolifera</u> Engelm.	Suculenta	.50
<u>Euphorbia misera</u> Benth.	Semisuculenta	.32
<u>Ambrosia chenopodiifolia</u> Benth.	Semileñosa	.27
<u>Artemisia californica</u> Less.	Semileñosa	.28
<u>Ephedra californica</u> S. Wats.	Semileñosa	.20
<u>Haplopappus rosaricus</u> Moran.	Semileñosa	.11
<u>Haplopappus segetum</u> Moran.	Semileñosa	.26
<u>Eriogonum fasciculatum</u> Benth.	Leñosa	.17
<u>Rhus integrifolia</u> (Nutt.) Benth & Hook.	Leñosa	.40

LISTA DE ESPECIES CORRESPONDIENTE A LA ESTACION
DE MUESTREO III Y SU FORMA BIOLÓGICA.

ESPECIE	FORMA BIOLÓGICA	ALTURA PROMEDIO
<u>Agave shawii</u> Engelm.	Suculenta	.40
<u>Bergerocactus emoryi</u> Engelm.	Suculenta	.40
<u>Dudleya</u> sp.	Suculenta	.15
<u>Echinocereus maritimus</u> (M.E. Jones) K. Schum.	Suculenta	.18
<u>Mammillaria dioica</u> K. Bdg.	Suculenta	.15
<u>Opuntia littoralis</u> Engelm.	Suculenta	.39
<u>Opuntia prolifera</u> Engelm.	Suculenta	.71
<u>Euphorbia misera</u> Benth.	Semisuculenta	.45
<u>Ambrosia chenopodiifolia</u> Benth.	Semileñosa	1.50
<u>Artemisia californica</u> Less.	Semileñosa	.35
<u>Haplopappus segetum</u> Moran.	Semileñosa	.59
<u>Astragalus</u> sp.	Leñosa	.48
<u>Rhus integrifolia</u> (Nutt.) Benth & Hook.	Leñosa	.80
<u>Simmondsia chinensis</u> (Link.) C.K. Schneid.	Leñosa	.52

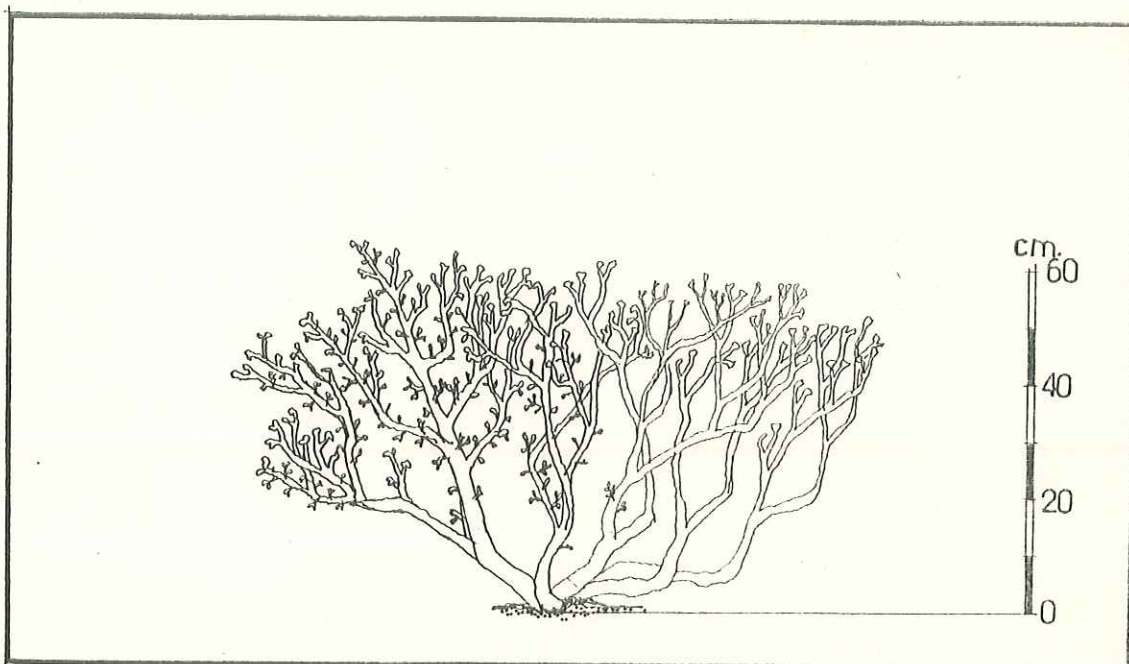


FIG. 2. Representación esquemática de una forma biológica SEMISUCULENTA, (*Euphorbia misera*).

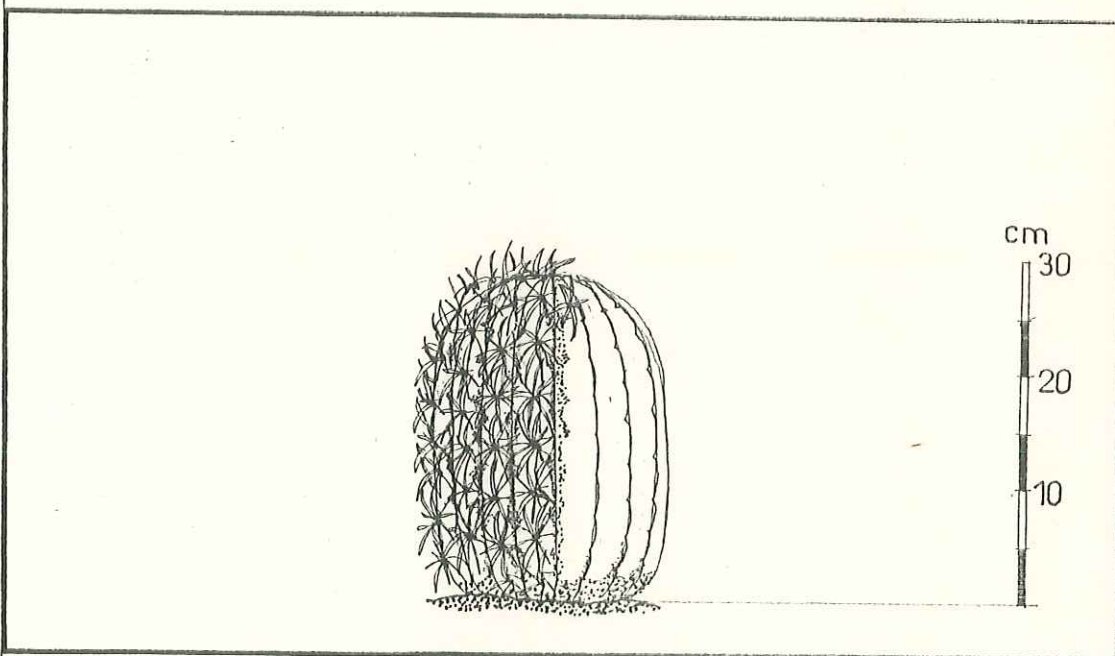


FIG. 3. Representación esquemática de una forma biológica SUCULENTA, (*Ferocactus acanthodes*).

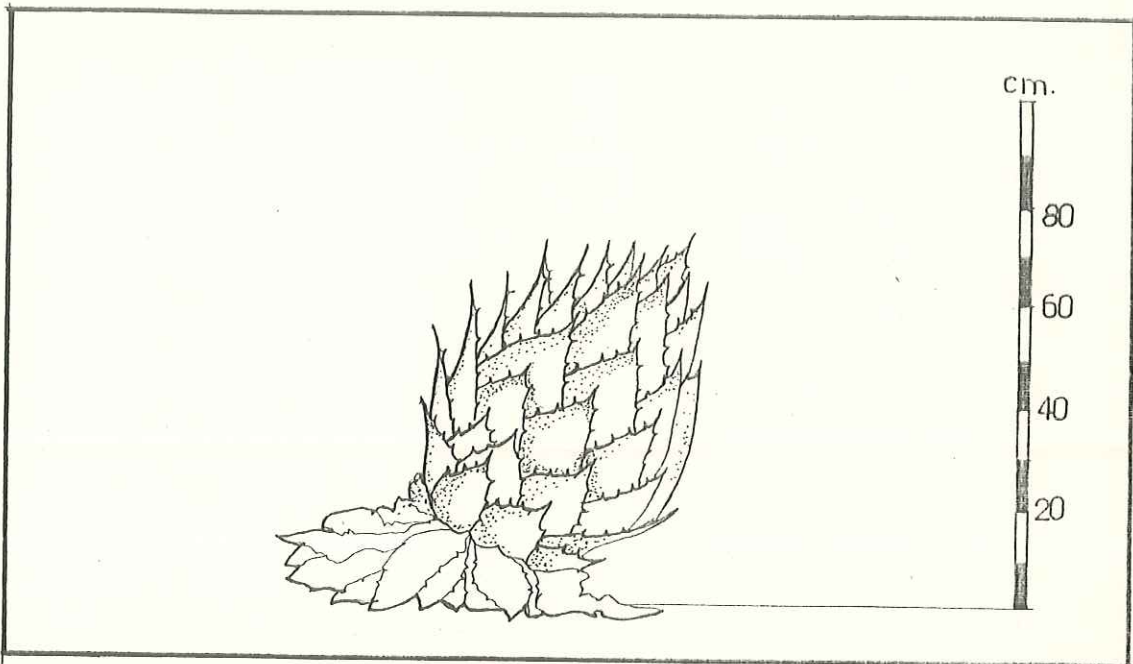


FIG. 4. Representación esquemática de una forma biológica SUCULENTA, (Agave shawii).

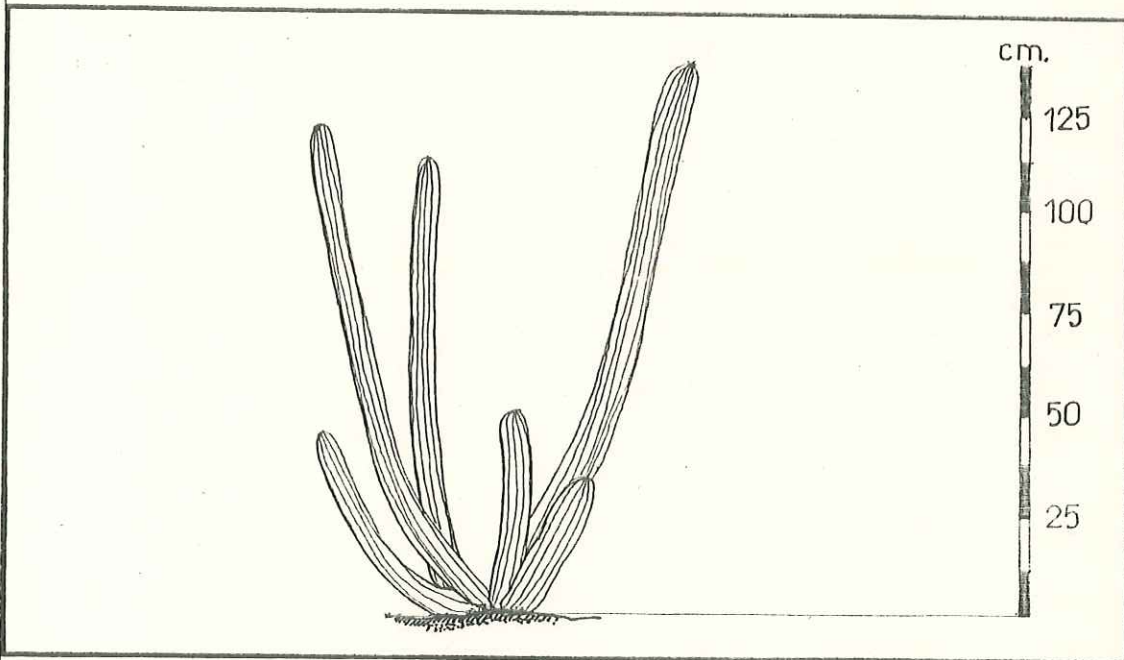


FIG. 5. Representación esquemática de una forma biológica SUCULENTA (Bergerocactus emoryi).

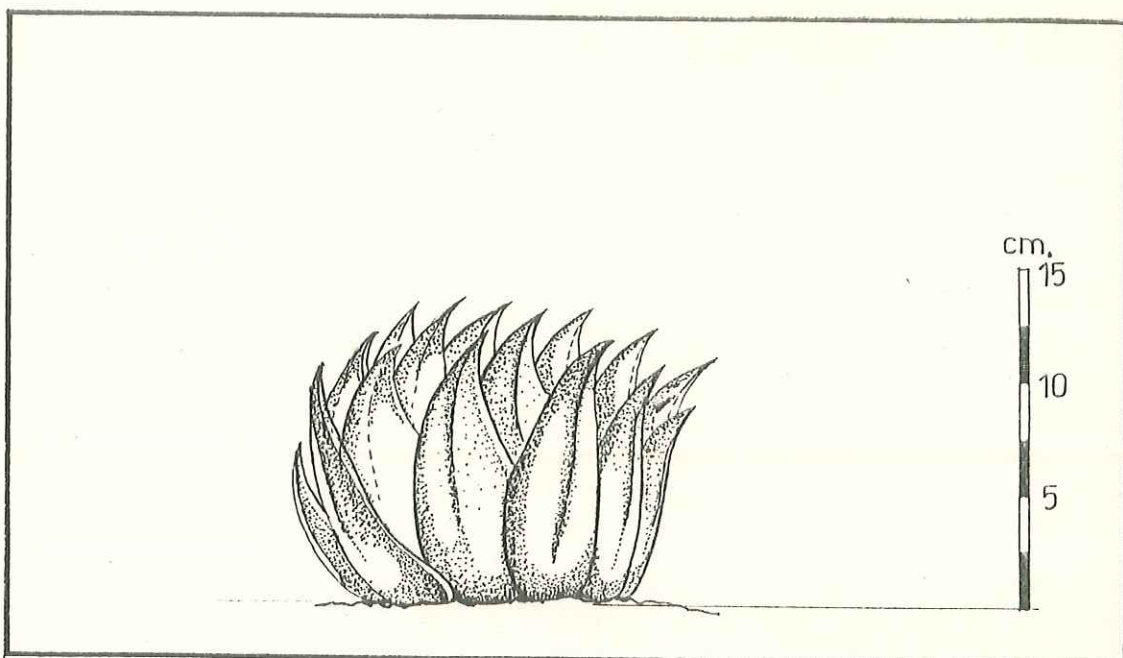


FIG. 6. Representación esquemática de una forma biológica SUCULENTA, (Dudleya sp).

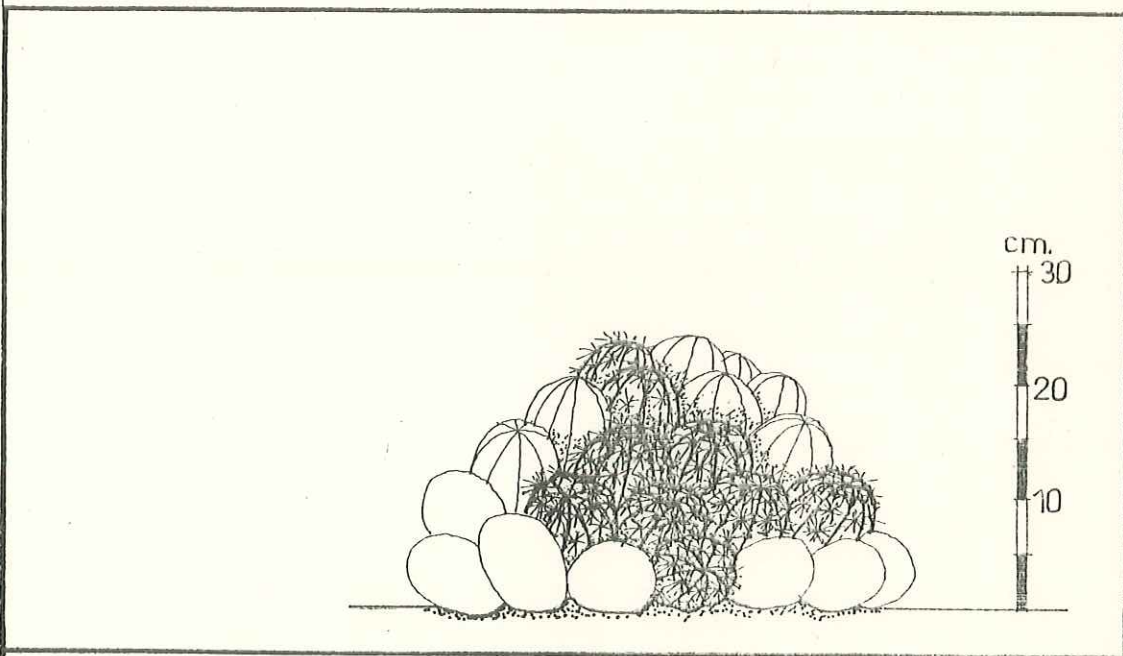


FIG. 7. Representación esquemática de una forma biológica SUCULENTA, (Echinocereus maritimus).

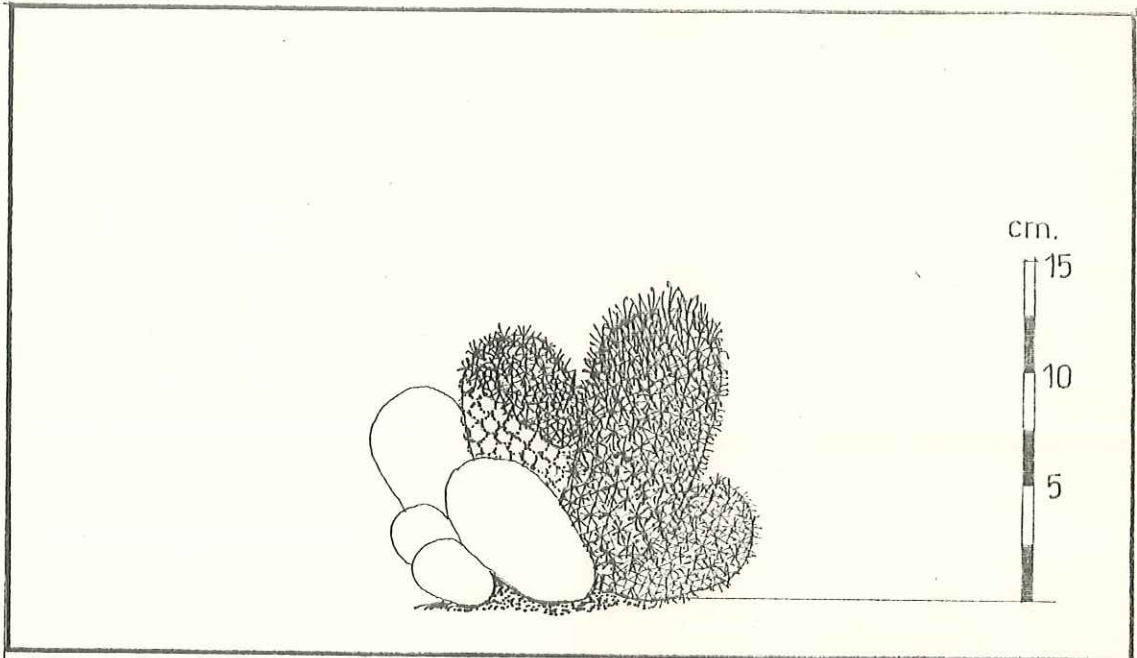


FIG. 8. Representación esquemática de una forma biológica SUCULENTA, (Mammillaria dioica).

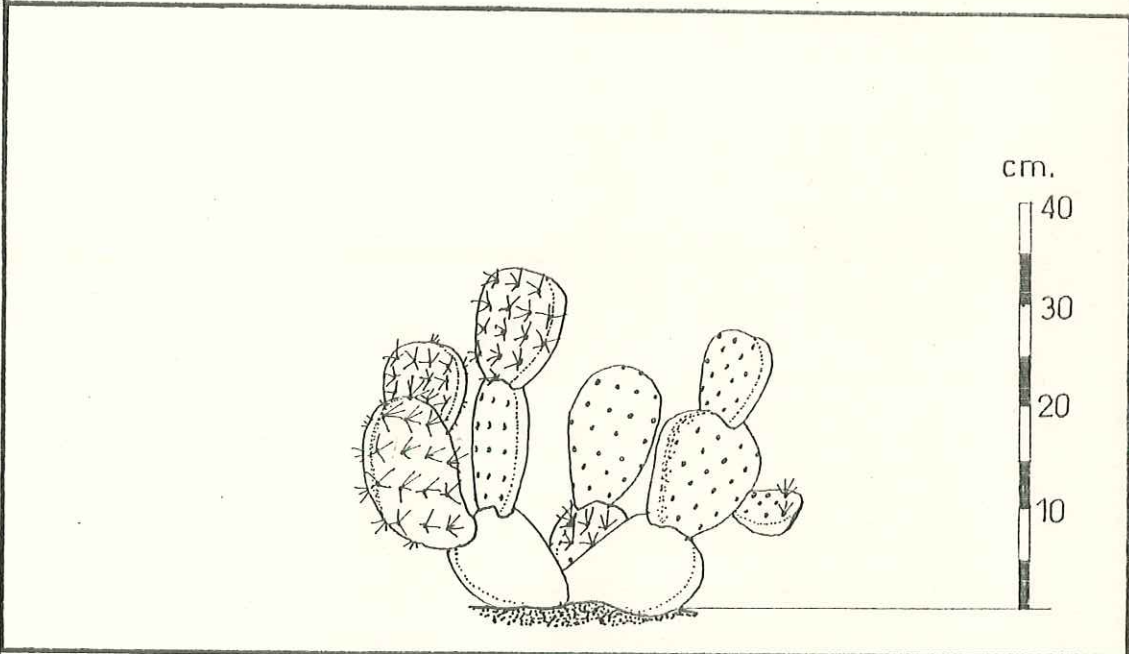


FIG. 9. Representación esquemática de una forma biológica SUCULENTA, (Opuntia littoralis).

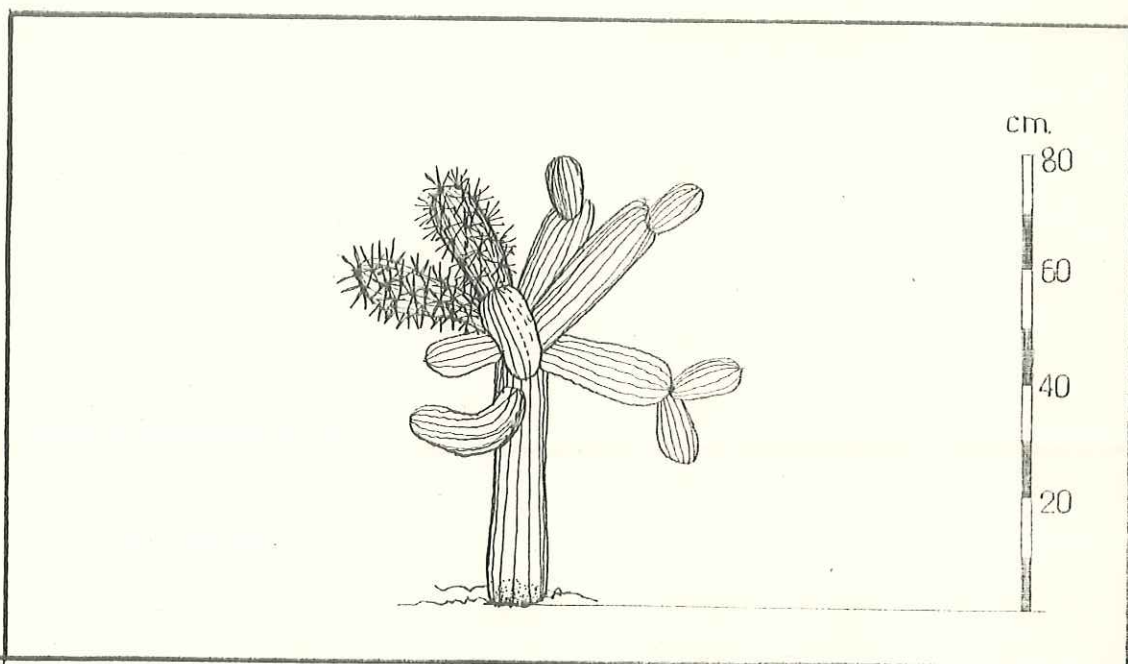


FIG. 10. Representación esquemática de una forma biológica SUCULENTA, (Opuntia prolifera).

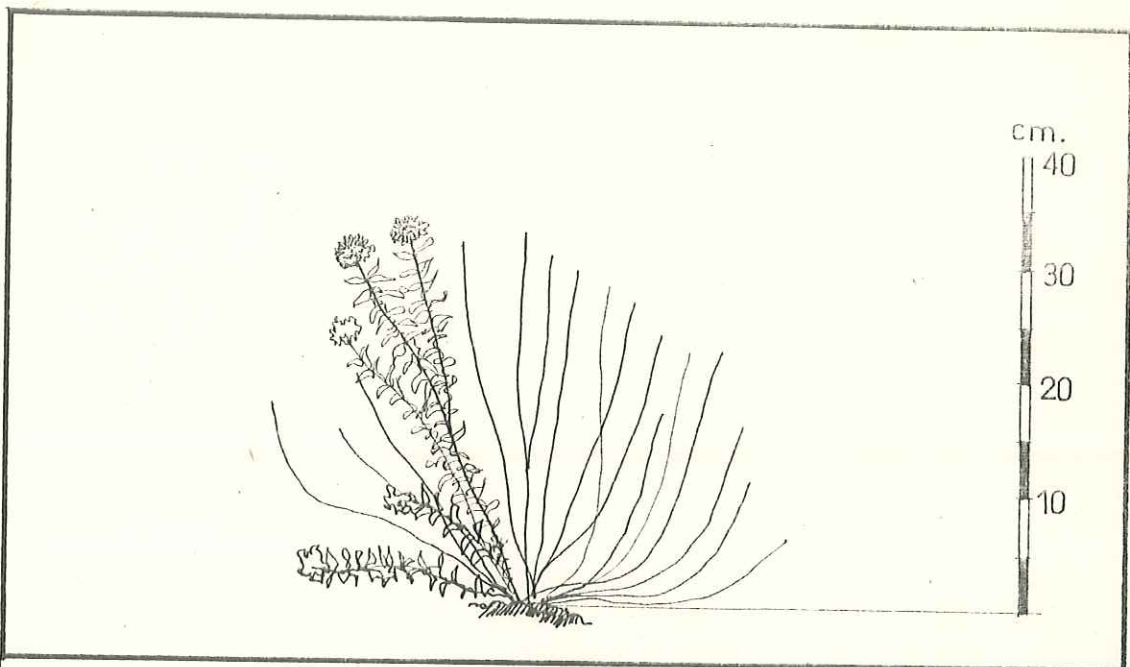


FIG. 11. Representación esquemática de una forma biológica SEMILEÑOSA (Haplopappus rosarius).

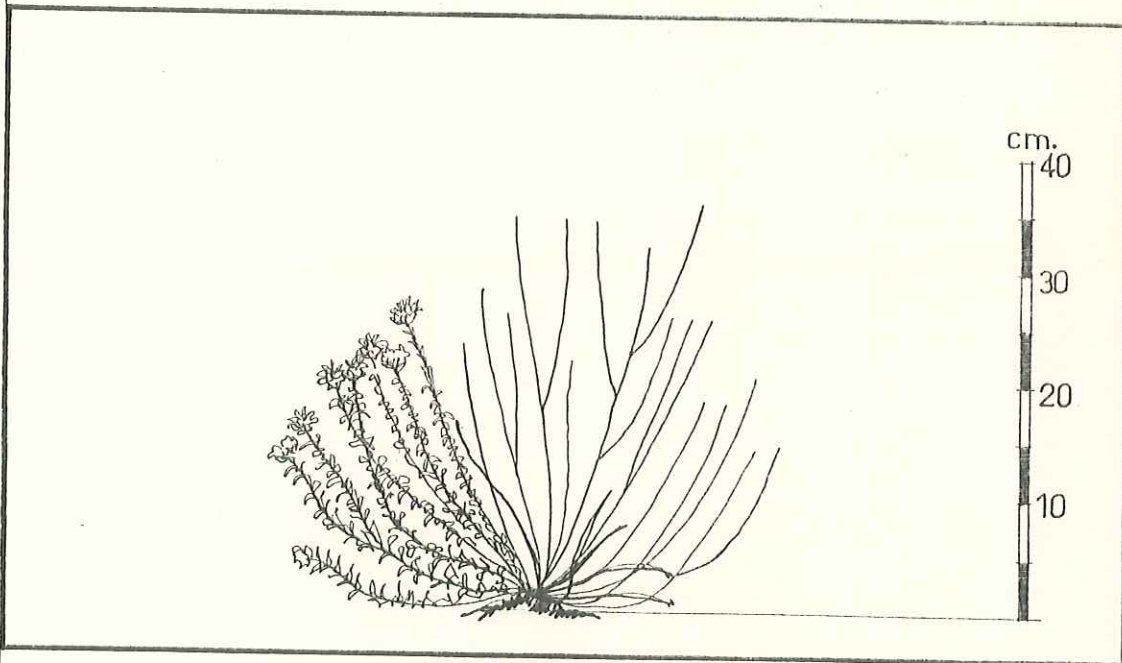


FIG. 12. Representación esquemática de una forma biológica SEMILEÑOSA (Haplopappus segetum).

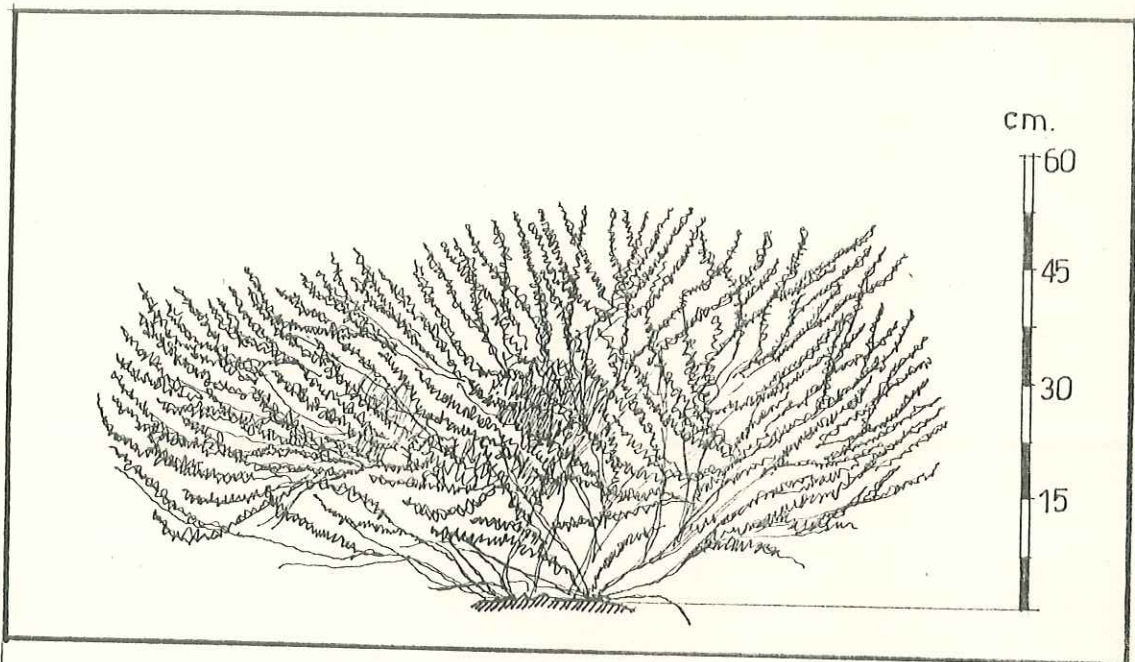


FIG. 13. Representación esquemática de una forma biológica SEMILEÑOSA, (Artemisia californica).

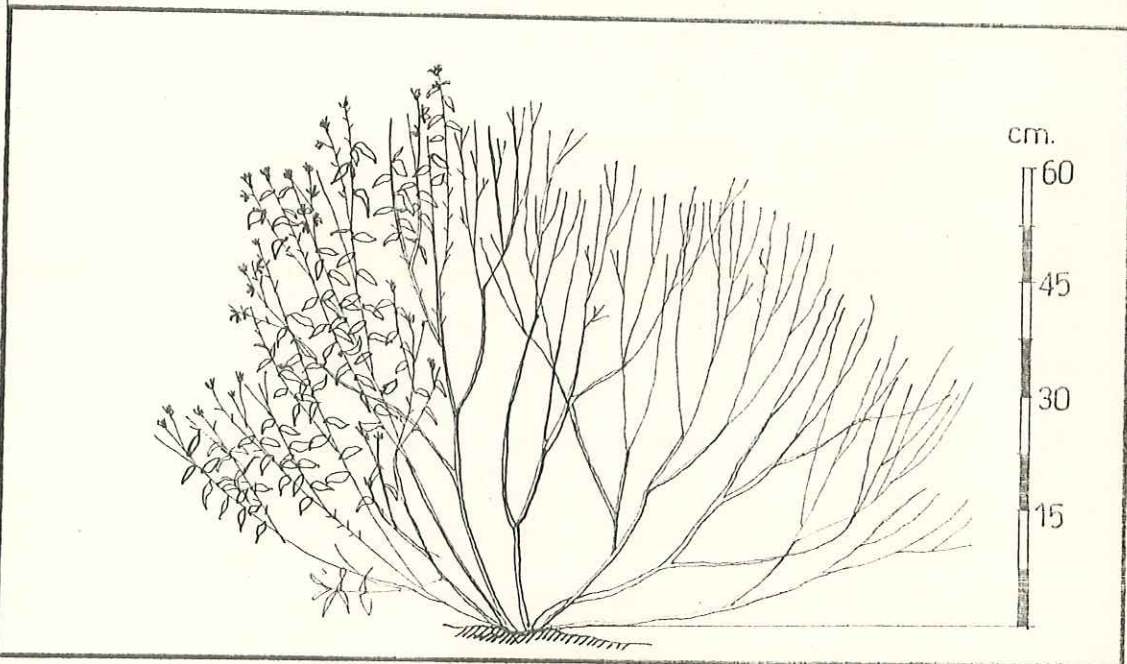


FIG. 14. Representación esquemática de una forma biológica SEMILEÑOSA, (Encelia californica).

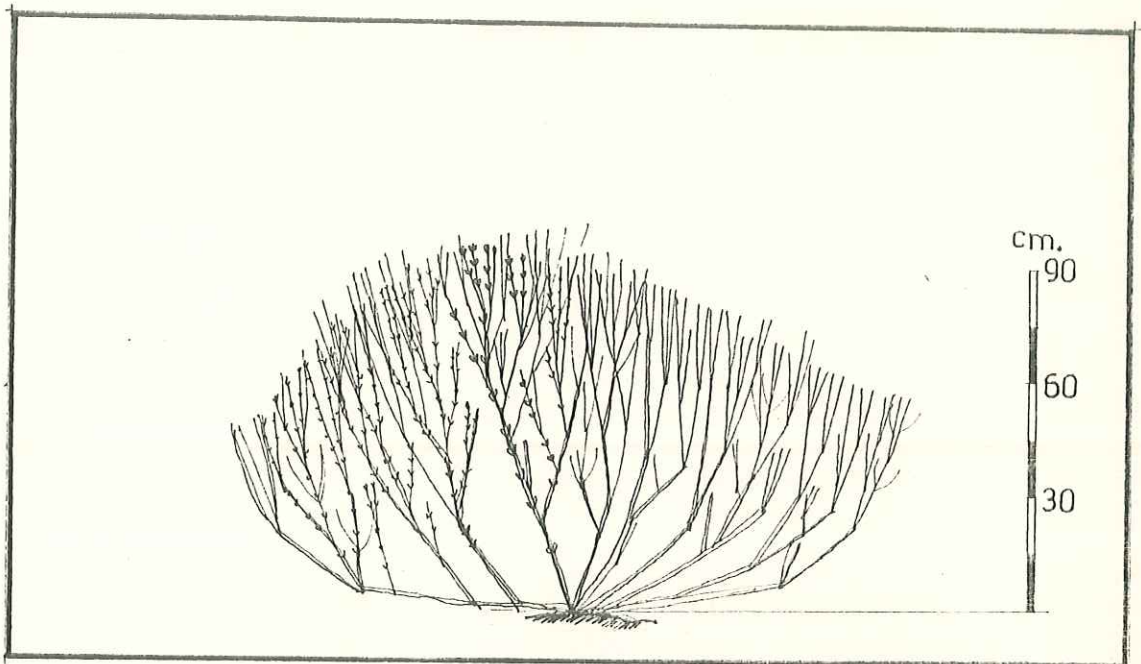


FIG. 15. Representación esquemática de una forma biológica SEMILEÑOSA, (*Ephedra californica*).

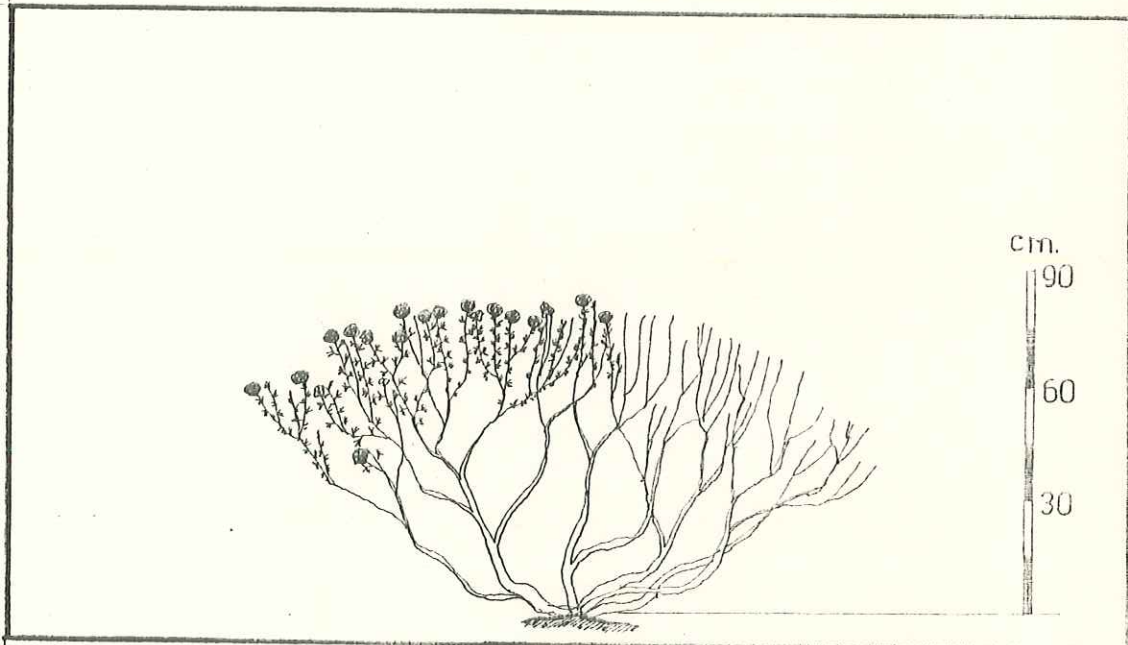


FIG. 16. Representación esquemática de una forma biológica LEÑOSA (*Eriogonum fasciculatum*).

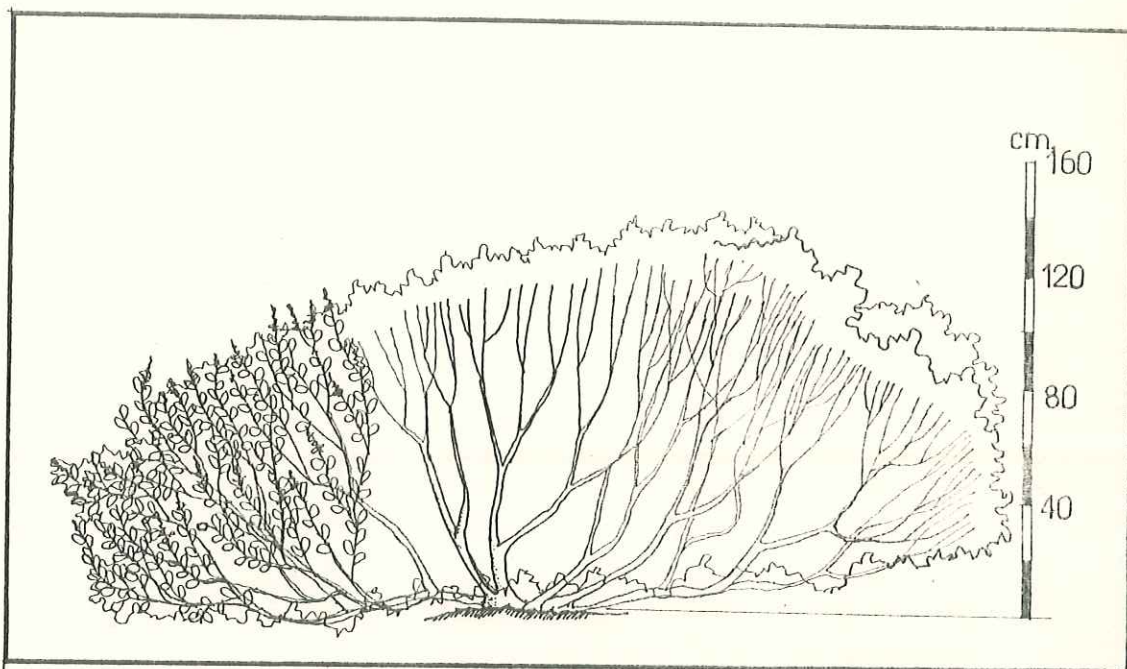


FIG. 17. Representación esquemática de una forma biológica
LEÑOSA (*Rhus integrifolia*).

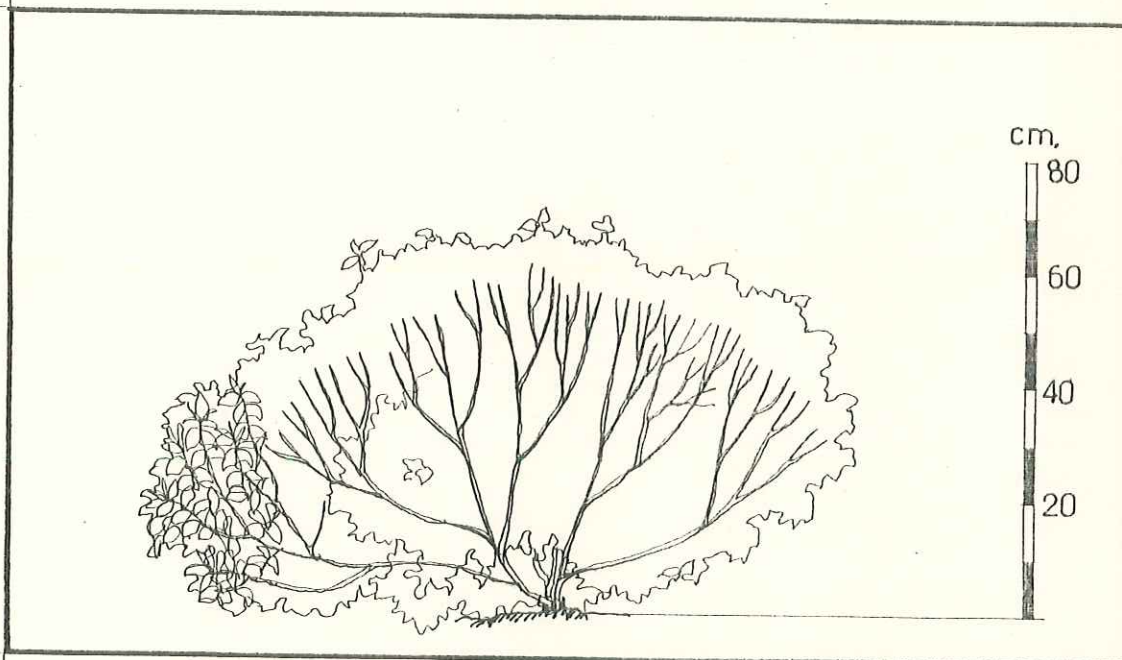


FIG. 18. Representación esquemática de una forma biológica
SEMILEÑOSA, (*Ambrosia chenopodiifolia*).

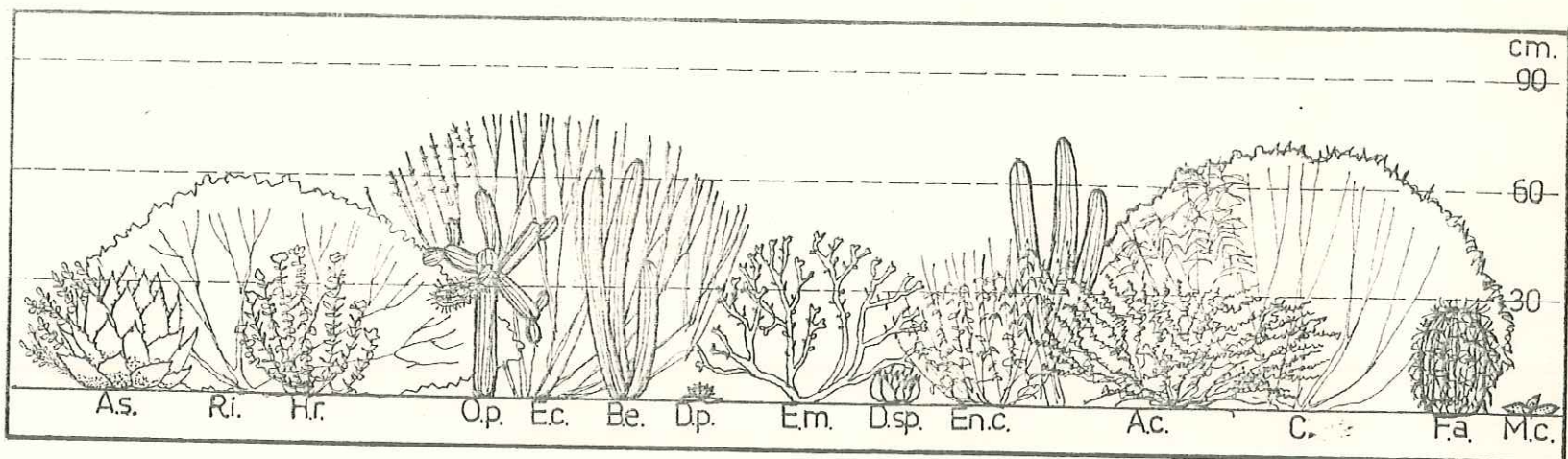


FIG. 19. Diagrama de perfil de la Estación I, mostrando el estrato arbustivo.

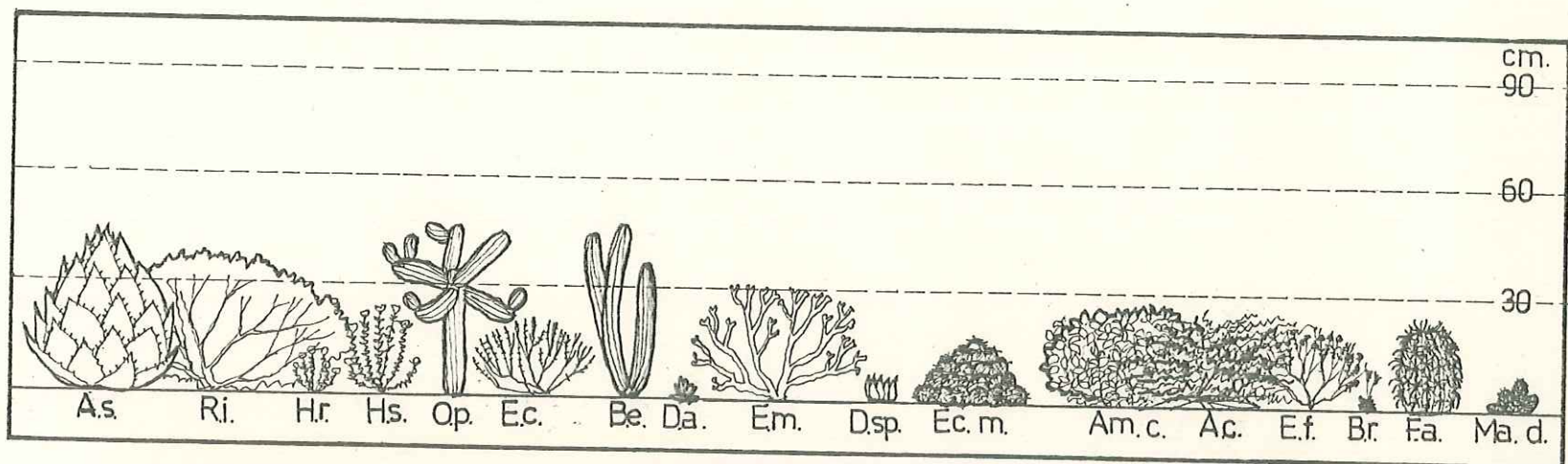


FIG. 20. Diagrama de perfil de la Estación II, mostrando el estrato arbustivo y el herbáceo.

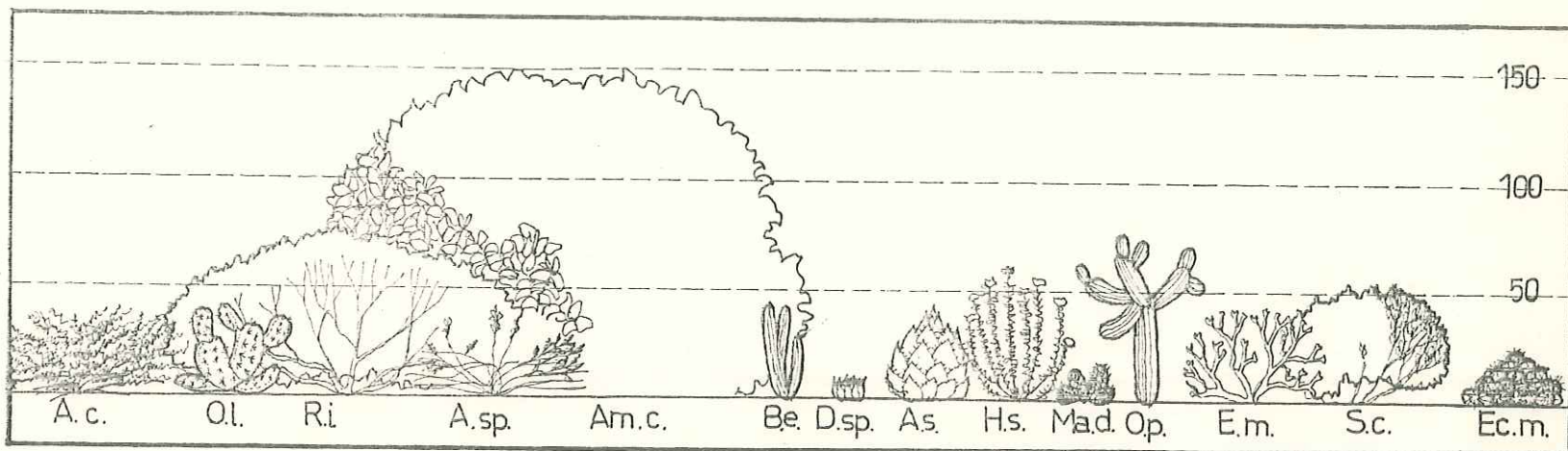


FIG. 21. Diagrama de perfil de la Estación III mostrando el estrato arbustivo.

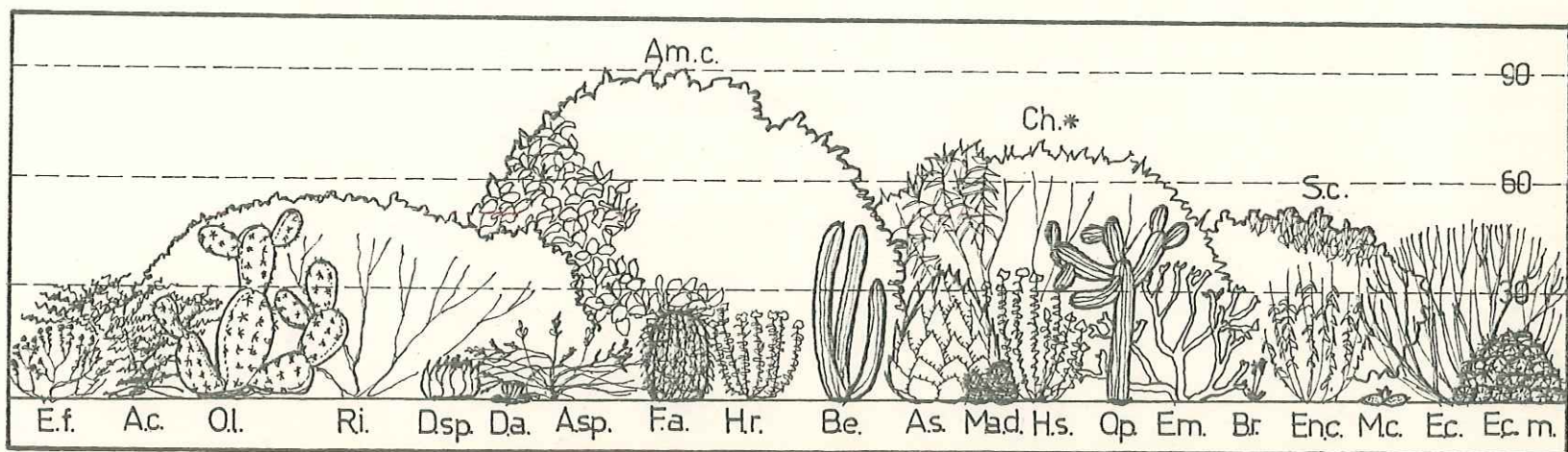


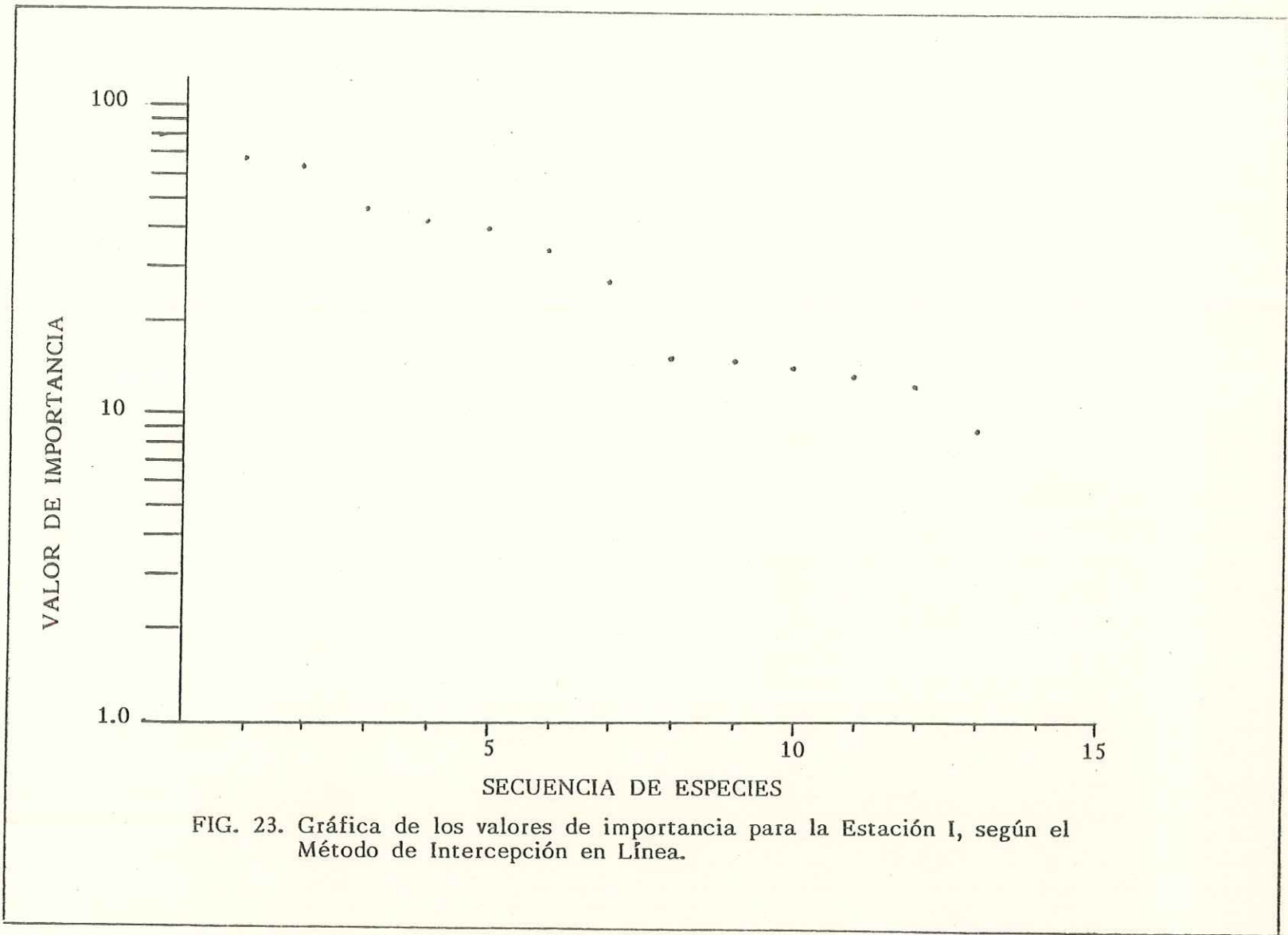
FIG. 22. Diagrama de perfil general del matorral costero del Ejido Nativos del Valle de Mexicali, B.C., que muestra el estrato arbustivo y el herbáceo.

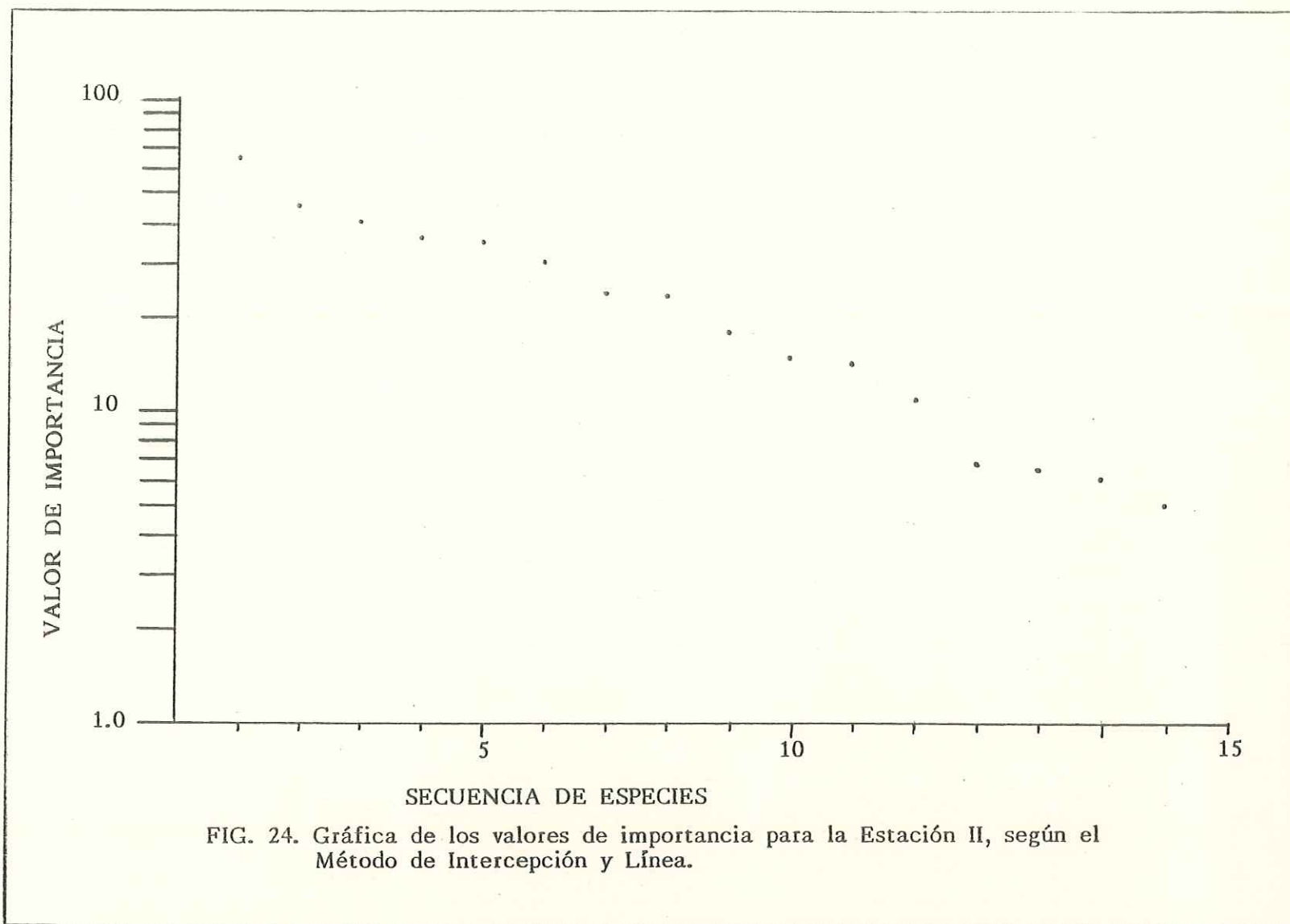
LISTA DE CLAVES Y ESPECIES USADAS EN LOS DIAGRAMAS DE
PERFIL PARA LAS TRES ESTACIONES, EN ORDEN ALFABETICO.

C L A V E

E S P E C I E

A.c.	<u>Artemisia californica</u> Less.
Am.c.	<u>Ambrosia chenopodiifolia</u> Benth.
A.s.	<u>Agave shawii</u> Engelm.
A.sp.	<u>Astragalus</u> sp.
B.e.	<u>Bergerocactus emoryi</u> Engelm.
Br.	<u>Bromus</u> sp.
C.	<u>Cistus</u> sp.
D.a.	<u>Dudleya attenuata</u> Moran.
D.p.	<u>Dudleya pulvurulenta</u> (Nutt.) Britt & Rose.
D.sp.	<u>Dudleya</u> sp.
E.c.	<u>Ephedra californica</u> S. Wats.
Ec.m.	<u>Echinocereus maritimus</u> (M.E. Jones) K. Schum.
E.f.	<u>Eriogonum fasciculatum</u> Benth.
E.m.	<u>Euphorbia misera</u> Benth.
Enc.c.	<u>Encelia californica</u> Nutt.
F.a.	<u>Ferocactus acanthodes</u> (Lemaire) Britton & Rose.
H.r.	<u>Haplopappus rosaricus</u> Moran.
H.s.	<u>Haplopappus segetum</u> Moran.
Ma.d.	<u>Mammillaria dioica</u> K. Bdg.
M.c.	<u>Mesembryanthemum crystallinum</u> L.
R.i.	<u>Rhus integrifolia</u> (Nutt.) Benth & Hook.
O.l.	<u>Opuntia littoralis</u> Engelm.
O.p.	<u>Opuntia prolifera</u> Engelm.
S.c.	<u>Simmondsia chinensis</u> (Link.) C.K. Schneid.





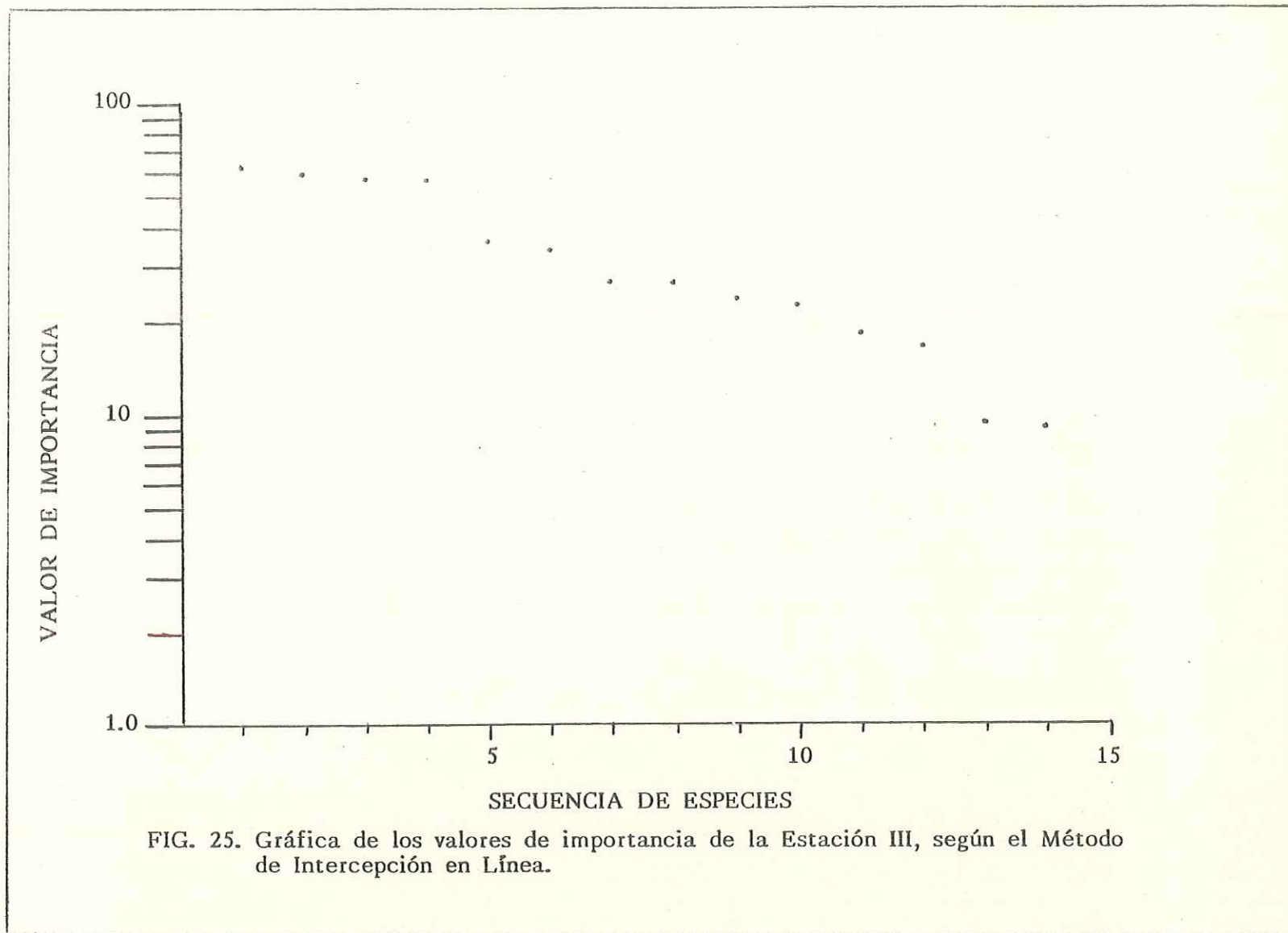


TABLA I.- NUMERO TOTAL DE FAMILIAS Y ESPECIES, EN ORDEN ALFABETICO, PARA LAS TRES ESTACIONES DE MUESTREO.

FAMILIA AGAVACEAE.

Agave shawii Engelm.

FAMILIA AIZOACEAE.

Mesembryanthemum crystallinum L.

FAMILIA ANACARDIACEAE.

Rhus integrifolia (Nutt.) Benth & Hook.

FAMILIA CACTACEAE.

Bergerocactus emoryi Engelm.

Echinocereus maritimus (M.E. Jones) K. Schum.

Ferocactus acanthodes (Lemaire) Britton & Rose.

Mammillaria dioica K. Bdg.

Opuntia prolifera Engelm.

O. littoralis Engelm.

FAMILIA CISTACEAE.

Cistus sp.

FAMILIA COMPOSITAE.

Ambrosia chenopodiifolia Benth.

Artemisia californica Less.

Encelia californica Nutt.

Haplopappus segetum Moran.

H. rosarius Moran.

FAMILIA CRASSULACEAE.

Dudleya sp.

D. attenuata S. Wats.

D. pulvulenta Moran.

FAMILIA EPHEDRACEAE.

Ephedra californica S. Wats.

FAMILIA EUPHORBIACEAE.

Euphorbia misera Benth.

FAMILIA GRAMINEAE.

Bromus sp.

FAMILIA LEGUMINOSEAE.

Astragalus sp.

FAMILIA POLYGONACEAE.

Eriogonum fasciculatum Benth.

FAMILIA SIMMONDSIACEAE.

Simmondsia chinensis (Link.) C.K. Schneid.

TABLA II.- DATOS CUANTITATIVOS PARA LA ESTACION I, SEGUN EL METODO DE INTERCEPCION EN LINEA.

<u>E S P E C I E</u>	<u>FREC.</u> <u>ABS.</u>	<u>FREC.</u> <u>POND.</u>	<u>FREC.</u> <u>REL.</u>	<u>COBER</u> <u>TURA.</u>	<u>COB.</u> <u>REL.</u>	<u>DENSIDAD</u>	<u>DENS.</u> <u>REL.</u>	<u>VALOR DE</u> <u>IMP.</u>
<u>Agave shawii</u>	40	12.40	36.80	10.46	20.59	2342	11.71	69.01
<u>Dudleya sp.</u>	25	21.83	32.16	3.05	2.97	5782	28.90	64.04
<u>Dudleya pulvurulenta</u>	10	15.13	19.33	.45	.46	5416	27.07	46.88
<u>Ephedra californica</u>	23	2.17	9.91	14.23	31.42	305	1.52	42.86
<u>Artemisia californica</u>	35	6.48	9.20	22.28	26.52	989	4.94	40.67
<u>Opuntia prolifera</u>	25	11.57	19.58	3.92	3.97	2191	10.95	34.51
<u>Euphorbia misera</u>	25	2.86	7.52	11.82	17.38	561	2.80	27.71
<u>Encelia californica</u>	10	3.79	6.59	3.51	6.05	563	2.81	15.46
<u>Rhus integrifolia</u>	15	1.22	2.52	10.95	12.08	152	.76	15.37
<u>Cistus sp.</u>	15	1.38	2.34	11.37	11.28	520	1.16	14.78
<u>Haplopappus rosaricus</u>	20	3.53	6.82	3.65	3.99	606	3.03	13.86
<u>Mesembryanthemum crystallinum</u>	30	3.33	10.62	.50	.24	416	2.08	12.95
<u>Bergerocactus emoryi</u>	10	.85	1.77	6.1	6.47	153	.76	9.01

TABLA III.- DATOS CUANTITATIVOS PARA LA ESTACION II, SEGUN EL METODO DE INTERCEPCION EN LINEA.

E S P E C I E	FREC. ABS.	FREC. POND.	FREC. REL.	COBER TURA.	COB. REL.	DENSIDAD	DENS. REL.	VALOR DE IMP.
<u>Haplopappus segetum</u>	44	9.50	9.31	16.31	49.28	1900	7.67	66.27
<u>Bromus sp.</u>	20	37.08	27.17	.42	.49	4635	18.72	46.40
<u>Mammillaria dioica</u>	20	19.92	28.87	1.21	1.76	2609	10.54	41.18
<u>Dudleya attenuata</u>	20	20.34	20.94	1.77	2.03	3251	13.13	36.11
<u>Ambrosia chenopodiifolia</u>	40	5.18	6.13	17.56	24.28	1189	4.80	35.23
<u>Euphorbia misera</u>	40	8.69	8.56	14.63	17.37	1357	5.48	30.89
<u>Dudleya sp.</u>	25	13.75	10.67	1.45	1.72	3600	14.54	26.94
<u>Eriogonum fasciculatum</u>	32	5.30	5.78	13.08	15.42	804	3.24	24.46
<u>Rhus integrifolia</u>	25	5.55	7.91	8.2	13.63	694	2.80	24.34
<u>Artemisia californica</u>	25	6.83	8.03	5.10	6.91	854	3.45	18.40
<u>Agave shawii</u>	13	2.56	4.04	5.58	9.18	474	1.91	15.14
<u>Ferocactus acanthodes</u>	20	10.66	7.11	2.1	2.41	1333	5.38	14.91
<u>Haplopappus rosarius</u>	20	5.66	6.23	1.7	1.94	708	2.86	11.04
<u>Bergerocactus emoryi</u>	10	2.5	1.66	3.5	4.02	312	1.26	6.95
<u>Echinocereus maritimus</u>	10	3.42	3.07	1.72	2.01	428	1.73	6.81
<u>Ephedra californica</u>	10	3.33	3.66	1.15	1.31	416	1.68	6.67
<u>Opuntia prolifera</u>	10	1.42	.95	3.25	3.74	178	.72	5.41

TABLA IV.- DATOS CUANTITATIVOS PARA LA ESTACION III, SEGUN EL METODO DE INTERCEPCION EN LINEA.

E S P E C I E	FREC. ABS.	FREC. POND.	FREC. REL.	COBER TURA.	COB. REL.	DENSIDAD	DENS. REL.	VALOR DE IMP.
<u>Artemisia californica</u>	35	17.46	31.72	8.75	16.95	2739	14.28	62.37
<u>Ambrosia chenopodiifolia</u>	67.5	9.40	15.78	25.98	33.91	1804	9.41	59.10
<u>Mammillaria dioica</u>	20	36.66	33.38	.65	.70	4583	23.89	57.99
<u>Dudleya sp.</u>	33.33	17.63	20.63	4.06	12.80	4611	24.04	57.48
<u>Astragalus sp.</u>	12.5	4.48	20.46	1.26	9.99	912	4.76	35.22
<u>Agave shawii</u>	30	8.04	20.51	6.9	8.15	1005	5.24	33.90
<u>Opuntia littoralis</u>	30	2.82	7.20	14.55	17.18	353	1.84	26.23
<u>Opuntia prolifera</u>	30	2.47	6.30	15.15	17.89	357	1.86	26.07
<u>Rhus integrifolia</u>	13.33	1.67	2.88	11.85	21.08	88	.46	24.43
<u>Euphorbia misera</u>	36.66	5.98	8.87	11.65	8.63	1021	5.32	22.83
<u>Haplopappus segetum</u>	25	3.13	6.81	6.37	10.02	391	2.04	18.87
<u>Simondsia chinensis</u>	25	.94	1.73	6.7	13.15	313	1.63	16.52
<u>Bergerocactus emoryi</u>	20	2.70	5.03	1.45	2.53	337	1.76	9.33
<u>Echinocereus maritimus</u>	10	5.26	4.79	.80	.86	657	3.43	9.09

TABLA V.- DATOS CUANTITATIVOS DEL INDICE DE SIMILITUD DE JACCARD.

	ESTACION I	ESTACION II	ESTACION III
ESTACION I	----	0.42	0.28
ESTACION II	----	----	0.55
ESTACION III	----	----	----

TABLA VI.- DATOS CUANTITATIVOS DEL INDICE DE DIVERSIDAD SHANNON-WIENER.

	ESTACION I	ESTACION II	ESTACION III
H' =	0.98	1.0	0.92

D I S C U S I O N

La dominancia de diferentes formas biológicas, como suculentas, semileñosas, en las tres estaciones de muestreo, como se observa en las -- curvas de valores de importancia, no obstante ser una sola comunidad (se -- gún el criterio de Whittaker, 1975), puede ser expresión de la distribu-- ción en parches que presenta la vegetación, producto de factores bióti-- cos y abióticos que inciden sobre ésta, como pueden ser los cambios am-- bientales particulares favorecidos por la orientación y por barreras sur-- gidas por elevaciones del terreno, tipo y profundidad del suelo, relacio-- nes sucesionales y competitivas, disponibilidad de agua, estrategias adap-- tativas, acción antropógena y del fuego, aunque en menor escala en compa-- ración con el chaparral por la baja proporción de biomasa total y la poca acumulación de materia orgánica seca en el suelo, (Westman, 1981; Axelrod, 1978; Pielou, 1978; Kirkpatrick y Hutchinson, 1980).

Los diagramas de perfil de la comunidad indican los diferentes nive-- les que presentan las formas biológicas y el estrato arbustivo dominante-- para dos estaciones (I y III), mientras que para la estación II se apre-- cia, además del arbustivo, el herbáceo. Tal estratificación puede deberse a las condiciones xéricas prevalecientes por falta de agua la mayor parte del año, aunque sobreviven debido a que obtienen la humedad necesaria por las corrientes de aire frío marino, por neblinas, por medio de sus raíces superficiales, (Pase y Brown, 1982); suelo somero y gran insolación.

Aunque existen herbáceas anuales y perennes en el matorral costero,--

solo se registró una (Bromus sp.), debido a que los muestreos se registraron en verano, cuando no hay suficiente agua disponible para que estén activos fisiológicamente, o en forma vegetativa, pues las estrategias adaptativas de estas plantas les permiten sobrevivir en los meses más secos - como semilla (Terofitas), o bien protegiendo su tejido meristemático en el suelo.

La forma de media luna que adoptan algunos arbustos puede deberse a que presentan menos resistencia a las fuertes corrientes de viento que se presentan algunas veces y posiblemente para evitar la radiación solar exponiendo menos superficie.

Por otra parte, el matorral costero del lugar de estudio, como el -- del resto de Baja California, difiere en composición de elementos, con el matorral costero de California y aún de la misma división en que está clasificado, que corresponde a la Dieguina (Axelrod, 1978). Esta diferencia se debe principalmente a la presencia de suculentas, que en el área de estudio representa el 45.83% del total de especies registradas. Existen además, formas biológicas del Desierto de Sonora, que representan el 12.5%. - Lo anterior puede indicar el cambio normal latitudinal, con las consecuentes variaciones en clima. Baja California, con respecto a California, es una zona intermedia, transicional, entre un clima más húmedo y frío en el norte, y un clima seco (BWks) al sur y con escasa precipitación. De esta forma existen condiciones propicias en la zona para elementos nortños, - asociados al chaparral, que pueden tener sus límites de distribución en hábitats relativamente húmedos y para formas del desierto, que tienen su-

límite de distribución cálido, libre de heladas, con alto porcentaje de insolación y suelos bien drenados, por lo que estas especies encuentran sus condiciones xéricas en suelos de laderas de orientación sur, cerca del mar, Shreve (1936); aunque se observó buen desarrollo de plantas en laderas de orientación oeste, con arbustos leñosos (Rhus integrifolia y Simmondsia chinensis), como lo comprobaron Harrison, Small y Mooney, --- (1971).

Otras diferencias que se presentan es la altura de las plantas, que es menor que las del chaparral, y la presencia de elementos deciduos, -- que según Shreve, (1936), y como lo comprobaron Mooney y Harrison (1972), se irán perdiendo gradualmente a lo largo de un gradiente de incremento en humedad y decrecimiento de temperatura. Este gradiente transicional -- también se presenta en altitud, como lo observaron Mooney y Harrison --- (1972).

CONCLUSIONES

1.- En términos generales, el matorral costero está constituido por una mezcla de formas biológicas, tanto de elementos que corresponden al chaparral, como al Desierto de Sonora, por lo que se considera como una transición entre los anteriores ecosistemas mencionados, aunque también tiene elementos propios de esta región.

2.- La estimación cuantitativa en las tres estaciones de muestreo indica la dominancia de diferentes formas biológicas, lo que probablemente es producto de las diferentes condiciones bióticas y abióticas a que están sometidas las plantas y que se manifiestan en la distribución en parches del matorral; además, la acción del fuego, así como la antropogéna están influyendo notablemente dentro de esta comunidad.

3.- La estimación de las formas biológicas nos permiten visualizar esas diferencias que existen, y en general a qué factores está sometida la vegetación. Conociendo asimismo estas formas biológicas, se puede conocer el ambiente predominante en la zona de estudio, ya que la instalación de una especie en un determinado lugar está en relación con un conjunto de condiciones necesarias a su implantación, y las plantas definen este medio. Si encontramos ciertas condiciones ecológicas, se encontrará una determinada comunidad vegetal, con sus especies adaptadas a las condiciones dominantes.

4.- El diagrama de perfil, nos ayuda a conocer la estructura de la--

vegetación; en este caso sólo se encontraron dos estratos: el herbáceo y el arbustivo, posiblemente por las condiciones xéricas en que se desarrolla la comunidad, por suelo somero y gran insolación.

5.- Este trabajo corresponde a uno de los primeros que tratan sobre el tema en Baja California, ya que no existen determinaciones de diagramas de perfil, por lo que sería conveniente ampliar este trabajo para conocer mas sobre esta comunidad del ecosistema mediterráneo.

LITERATURA CITADA

- Axelrod, D. I. 1978. The origin of Coastal Sage Vegetation, Alta and Baja California. *American Journal of Botany*, 65(10):1117-1131.
- Brown, D. E. and Ch. P. Pase. 1982. Biotic Communities of the American Southwest of the United States and Mexico. *Desert Plants* 4(1-4):85-89.
- Comisión Técnico Consultiva para la Determinación Regional de los Coeficientes de Agostadero. 1982. Determinación de los Coeficientes de Agostadero en Condición Actual del Ejido Nativos del Valle de Mexicali, localizado en la Delegación de Santo Tomás, Municipio de Ensenada, B.C. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. 17 pp.
- Cox, S. A. 1980. *Laboratory Manual of General Ecology*. William C. Brown-Company Publishers, Dubuque, Iowa. 351 pp.
- Ettiene y Prado. 1982. Descripción de la Vegetación Mediante la Cartografía de Ocupación de tierras, Fac. de Cs. Agrarias, Sgo. de Chile.
- Harrison, A. T., E. Small and H. A. Mooney. 1971. Drought Relationships and Distribution of two Mediterranean-Climate California Plants Communities. *Ecology*, 52(5):869-875.
- Kirkpatrick, J. B. and C. F. Hutchinson. 1980. The Environmental Relation-

- ships of Californian Coastal Sage Scrub and some of its components
Communities and Species. *Journal of Biogeography*. 7(23):23-38.
- Lot, A. y F. Chiang. 1985. *Manual de Herbario*. Consejo Nacional de la Flo-
ra de México, A. C. México.
- Mooney, H. A., and A. T. Harrison. 1972. The Vegetational Gradient on the
Lower slopes of the Sierra Sn. Pedro Martir in Northwest Baja Cali-
fornia. *Madroño*, 21:439-445.
- Mueller-Dombois, D. and H. Ellenberg. 1974. *Aims and Methods of Vegetation
Ecology*. John Wiley and Sons, U. S. A. 547 pp.
- Mulroy, T. W., P. W. Rundel and P. A. Bowler. 1979. The Vascular Flora -
of Punta Banda, Baja California, México. *Madroño*, 26:69-90.
- Pielou, E. C. 1978. *Population and Community Ecology*. Gordon and Breach-
Science Publishers, New York. 424 p.p.
- Shreve, F. 1936. The Transition From Desert to Chaparral in Baja Califor-
nia. *Madroño*. 3:257-320.
- Strong, CH. W. 1966. An Improved Method of Obtaining Density from Line -
Transect Data. *Ecology*, 47(2):311-313.
- Thrower, N. J. and D. E. Bradbury. 1977. Chile-Californian Mediterranean

Scrub Atlas. Dowden, Hutchinson and Ross, Stroudsburg, Pennsylvania
237 pp.

Westman, W. E. 1981. Coastal Sage Scrub Succession. Symposium on Dynamics
and Management of Mediterranean-Type Ecosystems. United States De--
partment of Agriculture, Forest Service. 637 pp.

Whittaker, R. H. 1975. Communities and Ecosystems. Mc Millan, U. S. A.
385 pp.

Wiggins, I. 1980. Flora of Baja California. Stanford University Press.
1025 pp.

11

BIBLIOTECA CENTRAL ENSENADA