

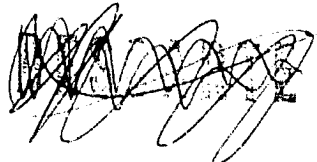
1 ejemplar
N. 19

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE CIENCIAS

MORFOLOGIA DE LAS SEMILLAS DE ALGUNAS ESPECIES
DE VEGETACION SECUNDARIA EN UNA REGION
CALIDO - HUMEDA

TESIS QUE PARA OBTENER EL TITULO DE BIOLOGO
PRESENTA

MARGARITA COLLAZO ORTEGA



6347

MEXICO D.F.
1979



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

CONTENIDO

RECONOCIMIENTOS

RESUMEN

OBJETIVOS

ANTECEDENTES

DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

METODOLOGIA

RESULTADOS

DISCUSION. CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFIA

APENDICE

RESUMEN

Se analiza en 139 especies de vegetación secundaria de la región de "Los Tuxtlas", Veracruz, Méx. las características de peso, forma, tamaño de las semillas, la producción de éstas y el tipo de diáspora.

Se efectúan correlaciones entre estas características, la forma biológica y la etapa de la regeneración en que se ubican.

Se encuentra que estas características guardan correlación en algunas especies, tanto de las etapas iniciales como de las intermedias. Sin embargo, se observa que para muchas de ellas no existe correlación entre las características, es decir no tienen un patrón general de comportamiento.

OBJETIVOS:

1. Comparar ciertas características morfológicas (peso, tamaño y forma); número de semillas producidas y tipo de diáspora de algunas especies de vegetación secundaria.
2. Relacionar estas características con la etapa de la sucesión en que se encuentran presentes las especies.

ANTECEDENTES

Las semillas de las especies de vegetación no perturbada y perturbada, tanto en zonas tropicales como templadas, han sido estudiadas con diferentes enfoques.

Uno de ellos se refiere a la caracterización de las especies-- (incluyendo las semillas) desde el punto de vista del lugar que -- ocupan en la sucesión, así, se habla de especies que ocupan las etapas tempranas, intermedias y finales (o climax) en este proceso. Entre los autores que se han dedicado a este tema están: Odum (1969), que presenta un modelo ecológico de la sucesión, para cualquier región; y Budowsky (1965-1970); Gómez-Pompa et al (1972) Horn (1974), Gómez-Pompa y Vázquez-Yanes (1976) y Guevara y Gómez-Pompa (1976), -- hacen referencia especial a regiones tropicales.

Algunas de las características mencionadas por estos autores se resumen en la tabla 1

A partir de esta observación se ve una marcada diferencia entre las características de las especies de las primeras etapas de la sucesión y las de los estados finales (o climax). Estos comportamientos contrastantes han sido considerados como estrategias adaptativas de las especies a diferentes condiciones ambientales, y que se traducen en diferentes presiones de selección (Harper et al 1970; -- Stebbins. 1971; Baker, 1972; Gadgil y Solbrig. 1972; Gómez-Pompa y Vázquez-Yanes, 1976; Toledo, 1976; Newell y Tramer, 1978).

Las especies que ocupan las primeras fases en la sucesión (habitats inestables) con un alto esfuerzo reproductivo (gran número de semillas) han sido clasificadas como estrategias r, en el sentido de Mac Arthur y Wilson (1967), en contraste con las que tienen un bajo esfuerzo reproductivo (menor cantidad de semillas), clasificadas como estrategias k y que ocupan habitats estables en las fases posteriores de la sucesión (Harper et al 1970, Gadgil y Salgrig 1972, Toledo 1976).

Toledo (1976) menciona que la presión de selección que recibe un organismo está en función de estado sucesional del ecosistema en que se encuentra ubicado y de su estado ontogénico.

Drury y Nisbet (1973) a partir de una serie de estudios en regiones forestales analizan el modelo establecido para la sucesión y encuentran que la mayoría de ellos no se ajustan al comportamiento generalizado.

Con relación a los estudios morfológicos se encuentran los de Stearns (1879) que explica el cambio de flora en una región de California a través de las variaciones en forma y características para la dispersión de las especies.

Black (1956, 1957a, 1957b y 1958) analiza en Trifolium subterraneum L. la relación entre el tamaño de la semilla con la profundidad de siembra y la emergencia de las plántulas, con relación al área foliar producida y con diferentes condiciones de humedad. Encuentra en términos generales que las semillas de varios tamaños crecen con el mismo rango sin importar la profundidad de siembra y que no hay-

diferencias entre las condiciones de humedad con relación a la producción foliar. Stevens (1957) presenta una tabla donde relaciona el peso de la semilla con el número total producido. Thieret (1966) analiza las variaciones en la forma y tamaño en varias especies de las familias Aizoaceae y Phytolacaceae, para Mollugo verticillata explica que la variación en forma y tamaño se debe a factores ambientales más que genéticos. Harper et al (1970) analizan la forma y tamaño de las semillas, concluyen que el tamaño de las semillas establecen un compromiso adaptativo con la producción de las mismas, y que la forma lo hace con las unidades de dispersión para favorecer su eficiencia en la misma, en el aterrizaje y establecimiento de la plántula.

Baker (1972) analiza el peso de las taxa de la flora de California y establece que existe correlación entre el peso de las semillas individuales y las condiciones ambientales en que sus productores crecen normalmente.

Kozlowski (1972) establece que las semillas grandes están generalmente asociadas con plantas perenes especialmente leñosas, y que la producción de grandes cantidades de semillas está relacionada con dispersión a gran distancia.

Tang y Tamari (1973) relaciona el efecto de estructuras aladas en las semillas de algunas Dipterocarpaceae en el porcentaje de germinación, concluye que el ala puede reducir el contacto entre la semilla y el suelo, causándole una mayor exposición a la desecación que en las semillas sin alas. Corner (1976) relaciona las --

9

formas de las semillas con la de los óvulos, estableciendo una clasificación por la posición, hilio y rafe, chalaza y las que presen-
tan alas; junto con Kozlowsky (op. cit) menciona que las semillas-
pequeñas y simples son primitivas. Opler et al (1977) en su estu-
dio de dos comunidades en Costa Rica encuentra que el peso medio -
de la semilla para las plantas reproductivas incrementa con la edad
de la sucesión.

Otros autores analizan las características morfológicas de las
semillas y frutos para la elaboración de claves de géneros. Entre-
estos se encuentran los de Bravato (1974), Rodríguez (1976), Hardy
(1976), que estudian las Mimosoidae (Leguminosae), Rubiaceae y Cu-
curbitaceae de Venezuela. Y el del Amo (1979) que presenta una cla
ve para la identificación de plántulas y estados juveniles de espe-
cies primarias de Selva Alta Perennifolia.

El número de semillas producido ha sido analizado por Guppy --
(1912) que estudia la relación entre el número de semillas y el ta-
maño del fruto en algunas especies de leguminosas. Para algunas es-
pecies encuentra que el fruto en respuesta al incremento en el número
de semillas adquiere un pericarpio más ligero mientras se vuelve más
grande y pesado. Florence (1964) en un estudio comparativo entre la
producción de semillas y flores en Eucalyptus pilularis Sm encuen-
tra que la cosecha total de semillas está determinada por las condi-
ciones de la estación de producción. Hayashi y Numata (1968) en un-
estudio de varias especies pioneras en Japón observan que el número

de semillas producidas está en relación directa al aumento en altura y diámetro del tallo de sus especies. Pathak (1971) analiza los factores que afectan la producción de semillas en Tribulus terrestris L. Stebbins (1971) analiza el peso y número de semillas producidas desde el punto de vista de las adaptaciones de las especies de su biología reproductiva y concluye que la diferencia que existe entre los taxa de las angiospermas respecto a estas características refleja la diversidad de adaptaciones de las plantas.

Con relación a la dispersión de las semillas y/o frutos se han desarrollado trabajos en diferentes aspectos. Dansereau y Lemus (1957) elaboran una clave desde el punto de vista de la morfología de la unidad de dispersión (diáspora), van der Pijl (1972) la elabora considerando tanto la morfología como el tipo de agente dispersor.

Otros autores analizan la dinámica y comportamiento de las poblaciones vegetales con relación al tipo de dispersión; Baker (1955), Carlquist (1966), Olson y Blum (1968) Smythe (1970), Beyer (1975), Howe y Estabrook (1977); y de predación de las especies (Janzen 1970, 1971).

Otro grupo con relación a la dispersión se refiere al estudio de algunas especies animales como agentes dispersores. Entre estos se encuentran los de McAtee (1947), Aguirre (1976) y Trejo (1975) con estudios en aves; Fey (1976) en roedores; Van der Pijl (1957), Greenhall (1966) y Vázquez-Yánes et al (1975) en murciélagos.

Con un sentido diferente, pero que se relacionan con aspectos que permitan entender el fenómeno de la regeneración de la vegetación de regiones tropicales, se encuentran otro tipo de trabajos cuya base -

son las semillas: Guevara (1972) y Liew (1973) analizan el conteni
do de semillas en el suelo de zonas tanto primarias como secunda--
rias; Vázquez-Yanes (1976) y Anaya (1976) analizan aspectos ecofi-
siológicos de las semillas.

La zona de estudio se ubica en la región denominada Los Tuxtlas, que se localiza en la vertiente del Golfo de México al sureste del estado de Veracruz, entre los paralelos $18^{\circ}06'$ - $18^{\circ}36'$ y los meridianos $95^{\circ}02'$ - $95^{\circ}09'$.

Orografía: presenta una topografía positiva de la Planicie costera del Golfo de México. Entre las elevaciones más importantes está el Volcán San Martín Tuxtla (1700 m.), la Sierra de Santa Marta (1659 m.), el Volcán San Martín Pajapan (1145 m.), el Campanario (1180 m.), el Vigía de Santiago Tuxtla (800 m) y el Cintepec (670 m.).

Hidrografía: La red hidrográfica está dispuesta radialmente, estableciéndose vertientes: la Norte, en la cual las corrientes derraman sus aguas al Golfo de México, directa o indirectamente por medio de la Laguna de Sontecomapan; la vertiente Sur-Suroeste es parte de la Cuenca del Papaloapan junto con el desagüe del Lago de Catamaco constituido por el río San Andrés y las corrientes que alimentan al mismo lago.

Clima: en esta región el clima está determinado en gran parte por su orografía. El área en general es cálida, pero debido a las elevaciones que se presentan en la zona, el clima cambia a semi-cálido A(C) ó (A)C. La región abarca todos los subtipos del clima A de Köppen, modificado por García (1964), de húmedo a seco:

Af(m) (i')g, con 4561.3 mm. de lluvia total anual y 23.7°C de temperatura media, a:

A(w i') (e), con 1412.3 mm. de lluvia total anual y 25.9°C de temperatura media.

Suelos: En los trabajos de Sousa (1968), Flores (1971) y Rico (1972) se citan los perfiles que de la región se han hecho y por los cuales se sabe que existen litosoles, regosoles, suelos lateríticos rojos, lateríticos amarillos y andosoles tropicales.

Vegetación: Las zonas de donde se obtuvo la información de las especies secundarias son derivadas de selva alta perennifolia.

Sousa (1968), Lot (1976) y Alvares del Castillo (1977), hacen una amplia descripción de la zona.

La primera decisión a tomar para la realización de este trabajo -
 fué: ¿que es un elemento secundario?. Esta pregunta se deriva de la -
 incertidumbre que existe para diferenciar a los elementos primarios y
 secundarios, ya que "no existe una diferencia claramente marcada en-
 tre una especie primaria y secundaria" Gómez Pompa, y Vazquez-Yanes--
 (1976). Por otra parte de la observación de algunos trabajos sobre es-
 tructura de la vegetación (tanto primaria como secundaria) realizados
 en la zona que nos ocupa, encontramos reportadas como dominantes en -
 zonas secundarias, algunas especies que generalmente son consideradas
 como primarias y viceversa. Un ejemplo de esto lo encontramos en el -
 trabajo de Flores (1971), que reporta a Poulsenia armata y Cecropia -
obtusifolia entre las primeras diez especies para el muestreo de Sel-
 va y para un acahual de 5 años, respectivamente.

Una de las causas de la presencia de especies de filiación prima-
 ria o secundaria en una u otra condición es que en las regiones tropi-
 cales de México, y en particular en la zona que nos ocupa es difícil-
 encontrar vegetación primaria que no halla sufrido perturbación en al-
 guna medida, un ejemplo lo encontramos en la tala selectiva de algu-
 nas especies; en el segundo caso observamos que en una gran cantidad-
 de zonas taladas, sino es que en todas, se encuentran presentes siem-
 pre elementos primarios que no son talados, o bien se dejan tocones -
 de éstos. Esto hace que en los estudios de estas comunidades siempre-

encontremos elementos de una u otra condición.

Vázquez-Yanes (1976) resume varios de los orígenes que la flora secundaria puede tener, y que nos ayudan a entender la presencia de distintas especies en varias condiciones de perturbación y en varias etapas de regeneración. Considera cuatro posibles orígenes:

a) Especies provenientes de la misma selva tropical representado por plantas que normalmente se establecen en áreas donde se producen perturbaciones naturales o que presentan características edáficas especiales. Se encuentran también en este grupo especies que pueden establecerse en la selva no perturbada pero que por su mayor plasticidad fenotípica, pueden colonizar exitosamente áreas perturbadas. Como ejemplo de este grupo se encuentran Cecropia, Trema, Heliconia, Piper, etc.

b) El segundo grupo estaría formado por especies de zonas templadas o de mayor altitud, que han podido invadir las zonas tropicales húmedas a través de las zonas perturbadas. Este grupo comprendería especies de la familia Compositae, Labiatae, etc.

c) El tercer grupo de especies comprendería plantas de habitats más secos, que en otras zonas forman parte de la vegetación primaria o secundaria que han podido invadir las zonas más húmedas a través de las áreas perturbadas. Un posible ejemplo de esto sería Heliocarpus appendiculatus.

d) El cuarto grupo de especies sería aquél que ha evolucionado y se ha diversificado rápidamente en el complejo mosaico ambiental que forman las zonas perturbadas en regiones de selvas tropicales -

húmedas. Este grupo comprendería especies de Euphorbia, Solanum, Piper, etc.

Además de estos grupos, existe un conjunto numeroso de plantas-ruderales, cosmopolitas o pantropicales que forman parte de la vegetación secundaria en áreas de intensa perturbación, por ejemplo, especies de los géneros: Bidens, Sida, Mimosa, etc.

Una diferencia fundamental entre las plantas de las primeras -- etapas sucesionales y las de etapas más avanzadas o de la selva primaria es que "las secundarias son plantas fundamentalmente heliófilas y las segundas son, al menos una gran parte de su vida, umbrófilas. Las plantas con mayor plasticidad para adaptar su aparato fotosintetizador a diferentes condiciones de iluminación estaría mejor-capacitadas para establecerse en más etapas sucesionales, por ejemplo, Piper hispidum", Vázquez-Yanes (1976).

A partir de esta información podemos considerar que las especies secundarias son, en principio, aquellas que presentan una gran plasticidad fisiológica y fenotípica que les permite adaptarse a una -- gran variedad de condiciones ambientales y edáficas.

El siguiente paso consistió en la recopilación de la información acerca de la presencia de especies secundarias en la zona. Para tal tarea se consultaron los siguientes trabajos:

Carabias, (1979), Anónimo, (1961, Comisión de Estudios sobre la Ecología de la Dioscorea); Flores, (1971); Guevara (1972); Rico --- (1971); Sousa, (1968); Vázquez-Yanes (1976); Gómez-Pompa et al (1976).

La información obtenida se presenta en el apéndice. Con la lista florística se definieron las etapas en que se presentan las especies secundarias. Si bien podemos decir que la regeneración de la Selva - Alta Perennifolia comprende en términos generales un período de 80- a 100 años. (Budowsky, 1965), este puede ser alterado por perturbaciones ocasionales, ya sean naturales o humanas. El tratar de colocar a las comunidades vegetales y sus componentes en una secuencia sucesional, es un problema siempre creciente, debido a que las áreas secundarias o simplemente perturbadas se encuentran en expansión. Cuando hablamos de la regeneración de los ecosistemas tropicales o subtropicales, hay que prestar atención a las condiciones especiales de explotación extensiva, ya que la regeneración de la selva no se realiza en forma completa, y hay una tendencia hacia la sabanización (Gómez-Pompa et al, 1972).

A este respecto encontramos dos tipos de trabajos en la bibliografía, unos que analizan comunidades secundarias de edad calculada, (Flores, 1971, Carabias, 1979; Anónimo (1961); Rico (1972); y Guevara (1972), y los que analizan comunidades de distintas etapas sucesionales estableciendo sus propios rangos de edad para cada una.

Para efectos de este trabajo, y debido a que las edades de las zonas secundarias de donde se obtuvo la información oscilan entre 15 días y 25 años respectivamente, dividimos al conjunto de especies en dos etapas de 0 a 10 años, y de 11 a 24 años. Otro conjunto de especies es aquel cuyos elementos están presentes en diversas etapas de la sucesión (0-25).

18

Una vez establecidos nuestros rangos de estudio, se procedió a separar la lista florística en cada una de ellos, a partir de la información disponible. Aquellas especies, que aún estando consideradas como secundarias no tenían una indicación de la etapa a la que correspondían no se incluyeron en el estudio.

Se obtuvo el mayor número posible de semillas y/o frutos de cada especie. De éstas algunas se colectaron directamente en el campo, y otras fueron obtenidas de las colecciones de semillas del Herbario de la Facultad de Ciencias; del Laboratorio de Ecología y de Plantas Vasculares de la misma; así como de la colección de semillas del Herbario Nacional (MEXU).

Para cada especie se analizaron los siguientes aspectos:

a) Semilla: Peso
Tamaño
Forma

Número por fruto

b) Tipo de fruto

c) tipo de diáspora

d) Posible agente dispersor

PESO: Se utilizó una balanza analítica Sartorium 2000. Se reporta el peso promedio en gramos.

TAMAÑO: Se tomó en cuenta el largo y ancho de cada semilla. La longitud es la distancia entre el micrópilo y el extremo calazar; el ancho es una medida perpendicular a la primera y que se toma en la parte media de la semilla.

Con estos datos se realizó una conversión para obtener un solo -

dato de tamaño. La fórmula empleada es:

2

2

$x = \text{valor de longitud} + \text{valor de ancho}$

Se reporta el tamaño promedio para una semilla en mm.

FORMA: Con los datos anteriores se obtuvo la proporción largo-ancho, y con ésta la información para la forma de acuerdo a la tabla presentada por Radford et al (1974) (Ver tabla 2) .

NUMERO DE SEMILLAS: Para las especies que teníamos frutos, se obtuvo directamente de ellos en caso contrario se obtuvo bibliográficamente, aunque en el primer caso este dato también se corroboró.

En las especies que se presentan más de 50 semillas se consideró infinito. Los datos se reportan con base a la diáspora.

TIPO DE FRUTO: Al igual que en el punto anterior se obtuvo directamente o por bibliografía. El criterio seguido para su clasificación son los que mencionan Esau (1972). Cronquist (1974). Raven y Curtis (1975) y Roth (1968), en cuanto a número de ovarios, consistencia y presencia o ausencia de dehiscencia.

TIPO DE DIASPORA: Para establecer esta característica de las especies nos basamos en la clasificación presentada por Dansereau y Lemus (1957) Se reporta con la simbología propuesta por los mismos autores (ver tabla 3).

POSIBLE AGENTE DISPERSOR: De acuerdo al tipo de diáspora y con la información obtenida de observaciones directas en el campo y por bibliografía se determinó este carácter.

FORMA BIOLÓGICA: De acuerdo a observaciones e información bibliográfica se determinó si la especie era hierba, arbusto, árbol o si presentaba una o más formas biológicas. Se reporta siguiendo la simbología propuesta por Dansereau y Lemus (1957) (ver tabla 3).

Una vez obtenida la información para cada especie se realizaron las siguientes correlaciones entre los caracteres analizados,

Para cada etapa

I. Porcentaje de especies totales, herbáceas, arbóreas y arbustivas que se presentan en cada intervalo de: peso, tamaño, forma, número, tipo de diáspora.

II. Porcentaje de especies totales, herbáceas, arbóreas y arbustivas que caen en cada intervalo de las siguientes correlaciones: - peso-tamaño peso-forma, peso-diáspora, peso-número, tamaño-forma, tamaño-número, tamaño-diáspora, forma-número, forma-diáspora y número-diáspora.

Entre las etapas:

I. Porcentaje de especies totales, herbáceas, arbóreas y arbustivas que se presentan en cada intervalo o tipo de: peso, tamaño, forma, número y diáspora.

A continuación se mencionan las zonas donde se realizaron los trabajos que sirvieron de base para la elaboración de la lista florística:

Anónimo (1961, Comisión de Estudios sobre la Ecología de la Dioscorea).

Zona 1: a 10.9 km. del puente de Catemaco, rumbo a Acayuca, Aca--
hual de 1 año de edad. A 18°20' de latitud; 95°04' de lon-

gitud y 440 m.s.n.m.

Zona 2: Igual localización. Acahual de 12 años de edad.

Zona 3: A 18 km. de Catemaco rumbo a la Palma, Acahual de 2 años de edad. a 18°39' de latitud; 95°02' de longitud y 90 m. s.n.m.

Zona 4: Igual que la anterior, pero a 110 m.s.n.m. Acahual de 4-años.

Zona 5: A 7 km. de Catemaco sobre la carretera a Coyame, Acahual de 9 años. A 18°26' de latitud; 95°02' de longitud y 260 m.s.n.m.

Zona 6: A 40 km. de Catemaco rumbo a Coatzacoalcos. Acahual de - 12 años. A 18°06' de latitud; 95°06' de longitud y 48 m. s.n.m.

Zona 7: A 24 km. de Catemaco rumbo a Coatzacoalcos. Acahual de - 15 años. A 18°10' de latitud, 95°08' de longitud y 170 - m.s.n.m.

Zona 8: A 11 km. del Puente de Catemaco rumbo a Acayucan. Acahual de 15 años. A 18°18' de latitud; 95°04' de longitud y 440 m.s.n.m.

Zona 9: A 6.5 km. de Santiago Tuxtla sobre el camino que va al ce-
rro del Vigía. Acahual de 18 años. A 18°34' de latitud; -
95°02' de longitud y 430 m.s.n.m.

Sousa (1968):

Su estudio abarca la región de los Tuxtlas, descrita en este capí-
tulo.

Rico (1972) :

Zona: Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas (EBITROLOTU); a -
33 km. de Catemaco, rumbo a Monte Pío, aproximadamente entre
los 95°04' y 95°09' de latitud, y 18°34' y 18°36' de longi-
tud; a la altura de 150 m.s.n.m.
Presenta información para un acahual de 4 ó 5 años, y para-
15, 45, 90, 150, 240 y 360 días.

Guevara (1972):

Zona: EBITROLOTU

Reporta información para una acahual de 5 años de edad.

Vázquez-Yánes (1976):

Zona EBITROLOTU

Carabias (1979):

Zona 1: EBITROLOTU. Acahual de 25 años de edad.

Zona 2: Balzapote, Ver. Aproximadamente a 1 km. de EBITROLOTU --
rumbo a Montepío. Acahual de 5 años de edad.

RESULTADOS

1. Para cada etapa (0-10 años; 11-25 años; 0-25 años) los resultados se presentan por separado. Estos incluyen:

a) una tabla conteniendo las características analizadas por especie.

b) una tabla para cada carácter analizado, indicando:

1. Los valores absolutos y porcentuales de las especies presentes en cada tipo o intervalo, de acuerdo a su forma biológica.

2. Los valores porcentuales dentro de cada intervalo o tipo de las especies presentes, de acuerdo a su forma biológica.

c) una tabla para cada correlación que se estableció entre las características analizadas, indicando los valores porcentuales de las especies arbóreas, arbustivas, herbáceas o combinaciones entre éstas que se presentan en cada uno de los intervalos de las combinaciones.

d) un análisis de las correlaciones establecidas entre el tipo de diáspora y el agente dispersor posible u observado para cada especie.

2. Se presenta un análisis comparativo entre las tres etapas, indicando para cada carácter analizado:

a) los valores porcentuales de las especies presentes en cada tipo o intervalo, de acuerdo a su forma biológica.

b) los valores porcentuales de las especies presentes dentro de cada intervalo o tipo, de acuerdo a su forma biológica.

3. Se presenta una lista florística de todas las especies secundarias reportadas para la zona de estudio, indicando en los casos donde se poseía la información, la etapa a la que pertenece la especie. (Apéndice).

CORRELACION TIPO DE DIASPORA - POSIBLE AGENTE DISPERSOR

Para determinar el posible agente dispersor de cada una de las especies, nos hemos basado en las características del fruto, de las semillas, en observaciones de campo y en información bibliográfica. Debido a que las observaciones de campo no han tenido la necesaria sistematización como para poder aseverar un dato y que en los datos reportados en la bibliografía no se tiene certeza si alguna de las especies animales citadas realmente dispersa las semillas, o es parte de su alimento, se decidió poner como probables a los agentes dispersores. En el caso de las semillas que se han observado en el plumaje o pelaje podemos decir con mayor exactitud que si las dispersan.

La información bibliográfica se obtuvo a partir de los trabajos de sarrolados en la zona por: Vázquez-Yánes et al (1975) que reportan semillas encontradas en el detritus de una especie de murciélago; Vázquez-Yanes (1976), que reporta para las especies analizadas en su trabajo el tipo de agente dispersor; Trejo (1975) y Aguirre (1976) reportan semillas encontradas en el tracto digestivo de algunas especies de aves; y Fey (1976) que reporta semillas encontradas en el tracto digestivo de algunos roedores.

A partir de la descripción de los agentes dispersores se establecieron las siguientes categorías: expulsión, gravedad, viento, animales; - aves y/o mamíferos: externamente (e.); internamente (i.)

Para cada una de las especies se puede presentar uno o varios agentes dispersores.

En las tablas que condensan los datos se especifica, además de los anteriores, la especie animal en que se ha reportado la presencia de semillas de esa especie.

ETAPA 0-10 AÑOS

Se analizó un total de 114 especies pertenecientes a esta etapa. De éstas, el 21.9% corresponden a especies arbóreas; el 21.0% a arbustivas; el 50.9% a herbáceas; el 5.3% a arbóreas o arbustivas, y el -- 0.9% a arbustivas o herbáceas.

En la tabla 4 se presentan las especies con los datos de las características analizadas.

PESO

La tabla 5 nos muestra la distribución de las especies en los diferentes intervalos. La mayor cantidad de especies, el 97.3% se presentan en el intervalo más pequeño de peso.

Con relación a la distribución de las especies de acuerdo a la forma biológica dentro de cada intervalo (figura 1), observamos que: en el primero, del total de especies presentes, el 52.3% corresponden a formas herbáceas, y que las arbustivas y arbóreas ocupan el segundo y tercer lugar respectivamente. En el resto de los intervalos encontramos una baja proporción de especies, correspondiendo todas ellas a formas--arbóreas.

TAMAÑO

La tabla 6 y la gráfica 1 demuestran que el 73.7% de las especies ocupan el intervalo más pequeño de tamaño, siendo el siguiente intervalo el que ocupa el segundo lugar, con un 15.8% de las especies.

Con relación a la distribución de las especies de acuerdo a su forma biológica, (figura 2) observamos que ésta es más amplia en los dife

rentes intervalos. Conforme aumenta el intervalo de tamaño, pasamos de una representación mayor de especies herbáceas (57.1%) y menor de arbóreas - (13.1%), a la situación inversa, con 0% de herbáceas y 100% de arbóreas.

FORMA

En esta característica de las semillas no se presentan intervalos, sino que se ordenaron las formas de acuerdo a Radford et al. (1930) (tabla 7). En ninguno de los tipos encontramos dominancia marcada en cuanto al porcentaje de especies (gráfica 2). Sin embargo podemos observar tres grupos: el que corresponde a las formas elipsoidales y ovoides, que están representados por el 29.5% y el 22.1% de las especies respectivamente; un segundo grupo que corresponde a las oblongas y obovoides, representadas por el 12.3% y el 13.1% de las especies; y un tercero donde las especies que los representan no sobrepasan el 10% en cada uno (figura 3).

NUMERO

En relación con el tamaño y el peso de las semillas, encontramos una situación inversa en este carácter, ya que la mayor cantidad de especies el 57.9%, se localizan en el intervalo más grande (tabla 8). También -- a diferencia de los anteriores, observamos que son el primero y el último intervalos donde se localizan el 90% de las especies, estando los intervalos intermedios pobremente representados (gráfica 3).

En el intervalo más pequeño están representadas en igual proporción las especies arbóreas y herbáceas, en el último hay mayor proporción de herbáceas, y los intermedios están representados fundamentalmente por especies arbóreas (Figura 4).

DIASPORA

Para esta característica de las especies encontramos que el 36.8% se concentran en el tipo de diáspora de las sarcocoras. Las auxocoras, esporocoras y barocoras no tienen representación; las pogonocoras, esclerocoras y balocoras ocupan el segundo lugar en representación y las pterocoras, desmocoras y ciclocoras el tercero. (Tabla 9 y gráfica 9).

En la distribución de las especies de acuerdo a su forma biológica observamos lo siguiente: con excepción de las ciclocoras cuya representación es de herbáceas en un 100% en el resto de los tipos de diáspora encontramos todas las formas biológicas, aunque en diferentes proporciones. Las especies arbóreas y las arbustivas representan el mayor porcentaje en las sarcocoras; las herbáceas el mayor en las pogonocoras, desmocoras, esclerocoras y balocoras (fig.5).

CORRELACION PESO-TAMAÑO

El intervalo de peso más pequeño es el que establece más correlaciones con diferentes tamaños (tabla 10). La que representa al mayor porcentaje de especies (73.7%) es la que se da entre los intervalos de peso y tamaños más pequeños, correspondiendo en su mayoría a formas herbáceas. El intervalo de peso más grande se corresponde con uno de los intervalos de mayores tamaños, representado por especies arbóreas. Las arbustivas están representadas solamente en los intervalos de peso más pequeños, pero en diferentes intervalos de tamaño.

CORRELACION PESO-FORMA

El intervalo de peso más pequeño establece correlación con todas las formas de las semillas, encontrándose el porcentaje más alto (27.0%) -

con las formas elipsoidales en segundo lugar con las ovoides (22.1%), - y las demás con porcentajes menores al 13.1%.

En la mayoría son las formas herbáceas las que ocupan los mayores porcentajes relativos, y las arbustivas el segundo lugar. Los intervalos de peso más grandes están correlacionados solamente con formas elipsoidales y representadas exclusivamente por especies arbóreas (tabla ff).

CORRELACION PESO-NUMERO

El intervalo de peso más pequeño establece correlación con todos - los intervalos de número de semillas producidas (excepto uno); siendo el que se dá con los números mayores de semillas el que representa al 57.9% de las especies, y dentro de éstas son las formas herbáceas las que ocupan el mayor porcentaje relativo (63.6%). Los intervalos de peso mayores están correlacionados con producciones entre 1 y 15, y al igual que en el caso anterior representado exclusivamente por formas arbóreas, aunque también están representadas en los pesos más pequeños con menor número de semillas. Las especies arbustivas presentan el porcentaje más alto con el intervalo de peso más pequeño con 11-15 semillas (66.6%) (tabla ff).

CORRELACION PESOS-DIASPORA

El intervalo de menor está correlacionado con todos los tipos de diásporas (tabla ff), la que se establece con las sarcocoras tiene el más alto porcentaje (34.2%). Las herbáceas presentan porcentajes mayores del 50% de especies en los intervalos correlacionados con las ciclocoras, pogonocoras, desmocoras y esclerocoras. Las arbustivas presentan el mayor porcentaje (35.9%) con las sarcocoras. Los siguientes intervalos de peso establecen correlación exclusivamente con las sar-

cocoras y tienen representación única de especies arbóreas.

CORRELACION TAMAÑO-FORMA

El intervalo de peso más pequeño establece relación con todas las formas de las semillas, siendo con las elipsoidales y las ovoides donde se encuentran los mayores porcentajes de especies (21.0% para cada una). En los siguientes intervalos de tamaño encontramos menor número de formas, pero siempre están presentes las esferoidales, ovoides y -- oblongas.

En cuanto a la distribución de las especies de acuerdo a su forma biológica en los intervalos, observamos que las herbáceas están fundamentalmente en los intervalos de tamaño más pequeño y con porcentajes altos en todas las formas de las semillas. Las arbustivas sobre todo - en los dos primeros intervalos de tamaño y con varias formas. Las arbóreas con mayor porcentaje en los tamaños grandes y las formas que ahí se presentan (tabla 14).

CORRELACION TAMAÑO-NUMERO

Al igual que en el caso anterior, observamos que a medida que aumenta el intervalo de tamaño disminuye la cantidad de intervalos de número de semillas que establecen correlación con ellos. Para los tamaños más pequeños, es con los números más altos donde encontramos el mayor porcentaje de especies (51.7%), y en segundo lugar con el menor número de semillas (16.7%). Las formas herbáceas se encuentran representadas en los dos primeros intervalos de tamaño y con los intervalos más bajos y altos de números de semillas producidas; las arbustivas en todos los intervalos de tamaño con números bajos, medios y altos de semillas, las-

arbóreas fundamentalmente en los intervalos hasta de 20 semillas, con diferentes tamaños (tabla 15).

CORRELACION TAMAÑO-DIASPORA

Se presentan una gran cantidad de correlaciones (tabla 16). El porcentaje más alto de especies lo encontramos en la correlación entre el intervalo de tamaño más pequeño con las sarcocoras (24.6%). Las otras correlaciones no sobrepasan del 13.2% de las especies en cada una. Las especies arbóreas presentan porcentajes altos fundamentalmente en las correlaciones entre los tamaños mayores de 5.01 mm. con diásporas sarcocoras; las arbustivas entre varios intervalos de tamaño con diásporas desmucoras, balocoras, y en menor proporción con las sarcocoras; las herbáceas presentan porcentajes altos en los dos primeros intervalos de tamaño y con todos los tipos de diásporas, a excepción de las sarcocoras.

CORRELACION FORMA-NUMERO

Las formas elipsoidales, oblongas, ovoides y obovoides son las que presentan más correlaciones con los distintos intervalos de números de semillas, las demás lo hacen con uno o dos solamente. Los porcentajes más altos se establecen entre las formas elipsoidales y ovoides con el intervalo de mayor número de semillas (13.9% y 13.1% de especies respectivamente). Las especies arbóreas presentan porcentajes altos fundamentalmente en las formas elipsoidales, oblongas, ovoides, truloides y deltoides que se relacionan con intervalos hasta de 30 semillas; las arbustivas presentan valores altos (más del 40% de las especies) en casi todas las correlaciones de formas con valores bajos, medianos y al-

tos de número de semillas, con excepción de las obdeltoides. Las her-
báceas presentan valores altos en todas las formas que se relacionan-
con los intervalos más altos de número de semillas, a excepción de las
obdeltoides, y con los valores más bajos en las oblongas, ovoides y -
obovoides. (tabla 17).

CORRELACION FORMA-DIASPORA

Entre estas dos características encontramos la mayor diversidad -
de correlaciones (tabla 18). Sin embargo, se pueden apreciar dos gru-
pos: las formas elipsoidales, oblongas, ovoides y obovoides que se re-
lacionan practicamente con todos los tipos de diáspora; y las romboi-
des, truloides, obtruloides, deltoides y obdeltoides que se relacio-
nan con cuatro o menos tipos de diáspora. En el primer grupo encontra-
mos que para cada tipo de forma, es con las sarcocoras en donde se --
presenta el mayor porcentaje de especies. En el segundo, es solamente
entre las obtruloides y las pogonocoras donde sobresale el porcentaje
con relación al resto.

Respecto a la distribución de las especies de acuerdo a su forma
biológica, es difícil establecer una o varias correlaciones como las
más abundantes para cada una de ellas. Observamos que las especies -
arbóreas se encuentran representadas básicamente en el primer grupo,
y sobre todo, en las formas relacionadas con pterocoras, pogonocoras,
sarcocoras y balocoras, con las ciclocoras no hay representación, y
con las desmocoras y esclerocoras en dos ocasiones. Las arbustivas--
se encuentran en los dos grupos (aunque en pocas correlaciones), --
siendo la mayor incidencia en las formas relacionadas con sarcoco-
ras; en menor proporción en las relacionadas con esclerocoras, ba-

locoras y desmocoras; y por último con las pterocoras y pogonocoras; con las ciclocoras no hay representación.

Las herbáceas se presentan prácticamente en todas las correlaciones tanto en el primero como en el segundo grupo. Son las únicas que tienen representación con las ciclocoras.

CORRELACION DIASPORA- NUMERO

En las correlaciones que se establecen entre estas dos características podemos observar tres grupos: uno formado por las sarcocoras y locoras que establecen el mayor número de correlaciones con los intervalos de número de semillas producidas; otro formado por las pterocoras y pogonocoras que se correlacionan con tres intervalos; y el último, con las ciclocoras, desmocoras y esclerocoras que se relacionan con dos (tabla 14).

Los porcentajes más altos de especies se presentan en las correlaciones entre las sarcocoras y los números más grandes de semillas (19.3%) en segundo lugar, están las sarcocoras con el intervalo más pequeño, y las balocoras con el intervalo más grande (12.3% para cada una).

Las especies herbáceas se distribuyen en los tres grupos, con porcentajes altos, tanto para los intervalos más pequeño y más grande (excepto en las balocoras); las arbustivas se distribuyen en menor número de correlaciones, en el primer grupo básicamente con las sarcocoras y con números bajos, altos, y medios de semillas, con el tercer grupo con las desmocoras. Las arbóreas se localizan básicamente en las correlaciones del primer grupo, menos frecuentemente con las pterocoras y pogonocoras del segundo grupo que se relacionan con números bajos de semillas.

ETAPA 0-10 años

RELACION DE TIPO DE DIASFORA CON EL POSIBLE AGENTE DISPERSOR.

- Diáspora Ciclocora : 9 sp. herbáceas
- Agente dispersor: 4 viento
2 gravedad
3 aves y/o mamíferos i.
- Diáspora Pterocora : 8 sp.
- Agente dispersor 2 arbóreas por viento
1 arbustiva : viento
3 herbáceas : viento
2 arbóreas o arbustiva: viento
- Diáspora Pogonocora : 13 sp.
- Agente dispersor 1 arbórea: viento
1 arbustiva: viento
10 herbáceas : viento
1 arbórea o arbustiva : viento
- Diáspora Desmocora : 8 sp.
- Agente dispersor 1 arbórea : aves y/o mamíferos e.
2 arbustivas : aves y/o mamíferos e.
5 herbáceas : aves y/o mamíferos e.
- Diáspora Sarcocora : 43 sp.
- Agente dispersor 15 arbóreas : aves y/o mamíferos i.
14 arbustivas : aves y/o mamíferos i
10 herbáceas : 9 aves y/o mamíferos i
1 aves y/o mamíferos i,y gravedad

3 arbóreas o arbustivas : aves y/o mamíferos i.

1 arbustivas o herbáceas:aves y/o mamíferos i.

Diáspora Esclerócora : 16 sp.

Agente dispersor

1 arbórea: viento y aves y/o mamíferos i.

3 arbustivas: 2 viento

1 viento, gravedad, agua, aves

y/o mamíferos i,e.

12 herbáceas: 10 viento

1 aves

1 aves y viento

Diáspora Balócora : 17 sp.

5 arbóreas : 3 expulsión

1 expulsión y/o mamíferos i

1 aves y/o mamíferos i

3 arbustivas: expulsión

9 herbáceas: 8 expulsión

1 expulsión (aves)

ETAPA 11-25 AÑOS

Se analizó un total de 53 especies pertenecientes a esta etapa, de éstas el 52.8% corresponden a especies arbóreas, el 18.9% a arbustivas, el 18.9% a herbáceas y el 9.4% a arbóreas o arbustivas.

En la tabla 20 se presentan las especies con los datos de las características analizadas.

PESO

La tabla 21 muestra la distribución de las especies en los diferentes intervalos. El 92.4% se concentra en pesos menores.

Las especies de acuerdo a su forma biológica se distribuyen de la siguiente manera (figura 4): en el primer intervalo, el 51.0% corresponde a las formas arbóreas, las herbáceas y arbustivas presentan igual porcentaje y por último las arbóreas o arbustivas. En los siguientes intervalos se presenta una baja proporción de especies, fundamentalmente arbóreas.

TAMAÑO

En el primer y segundo intervalo de tamaño están representadas, la mayoría de las especies con el 45.2% y 32.1% respectivamente, (Tabla 22 y gráficas). Las especies arbóreas se presentan tanto en los tamaños pequeños como en los grandes, aunque en menor proporción en los últimos. Las arbustivas, herbáceas y arbóreas o arbustivas se concentran en los primeros intervalos (figura 5).

FORMA

Como en la etapa anterior, encontramos tres grupos: el que corres

Ponde a las formas elipsoidales y ovoides, representadas por el 25.0% y 28.6% de especies respectivamente; el segundo grupo corresponde a las oblongas y abovoides, con el 14.2% y 16.1% de las especies; y el tercero, integrado por el resto de las formas a excepción de las obdeltoides con porcentajes menores al 5.3%. (Tabla 23, gráfica 6).

Respecto a la distribución de las especies observamos que: en las elipsoidales, oblongas y obovoides, están presentes todas las formas biológicas; en las ovoides solo especies arbóreas y arbustivas; en las truloides solo arbóreas; en las romboides y obtruloides especies arbustivas y herbáceas; y en las deltoides solo herbáceas (figura 8)

NUMERO

La mayor cantidad de especies, el 37.7% y el 39.6%, se concentran en el primero y último intervalos. (Tabla 24 y gráfica 7)

En el intervalo de menor producción se presentan en mayor proporción las especies arbóreas, las arbustivas y arbóreas o arbustivas en segundo lugar y las herbáceas en tercero. En el intervalo más grande encontramos en proporciones semejantes a las arbóreas y herbáceas --- (figura 9).

DIASPORA

En la tabla ²⁵ observamos que el 56.6% de las especies presentan diáspora del tipo de las sarcocoras. Las auxocoras, esporocoras y barocoras no tienen representación. Las balocoras ocupan el segundo lugar con el 16.9% de las especies; y las ciclocoras, pterocoras, pogonocoras, democoras y esclerocoras el tercero, con el 26.5% de las especies en conjunto (gráfica 8)

Respecto a la distribución de las especies de acuerdo a su forma

38

biológica observamos: las ciclocoras solo tienen representación herbácea; las pterocoras, pogonocoras y desmocoras solo tienen representantes arbóreos y herbáceos; las ciclocoras y balocoras con las tres formas biológicas siendo más abundantes en ellas las arbóreas. Las esclerocoras solo presentan especies arbóreas o arbustivas (figura 10)

CORRELACION PESO-TAMAÑO

El intervalo de peso más pequeño es el que establece correlación con varios tamaños. La mayor proporción de especies se concentra entre éste y los dos intervalos más pequeños de tamaño (45.3% y 30.2% - respectivamente) correspondiendo en ambos casos la mayoría a las formas arbóreas. Los intervalos de mayor pesos se correlacionan con tamaños mayores a los 5.00 mm, y están representados fundamentalmente por especies arbóreas. Las formas herbáceas y arbustivas se concentran en los primeros intervalos (tabla 26)

CORRELACION PESO-FORMA

El intervalo de peso más pequeño establece correlación con todas las formas de las semillas. En este intervalo, los porcentajes más altos son con las elipsoidales (21.4%), ovoides (26.8%), obovoides (16.1%) y oblongas (12.5%). En ellas encontramos representantes de todas las formas biológicas, aunque en diferentes proporciones. Los intervalos de peso más grande se correlacionan cada uno con un solo tipo de forma de semilla y están representados exclusivamente por especies arbóreas (tabla 27).

CORRELACION PESO-NUMERO

Como se desprende de los datos por separado para estas caracte--

rísticas, en la tabla²⁸ observamos que en las correlaciones entre el intervalo de peso más pequeño, con los intervalos de menor y mayor número de semillas se concentra la mayoría de las especies (33.9% y 37.7% respectivamente). La primera de estas correlaciones está representada fundamentalmente por especies arbóreas y la segunda de ellas por arbóreas, arbustivas y herbáceas en proporciones semejantes. Los intervalos de peso mayor establecen correlación con números bajos, medios y altos de semillas y están representados por especies arbóreas principalmente.

CORRELACION PESO-DIASPORA

En la tabla²⁹ observamos que el intervalo menor de peso establece correlación con todos los tipos de diáspora. En este intervalo, es con las sarcocoras donde se concentra el mayor porcentaje de especies, 50.9%

De los siguientes intervalos de peso el de 500.01-750.00 establece correlación con las esclerocoras y está representado por especies arbóreas o arbustivas; los siguientes lo hacen con las sarcocoras y están representados por especies arbóreas.

En el primer intervalo de peso las especies herbáceas son las únicas que representan a las ciclocoras; las pterocoras, desmocoras y pogonocoras están representadas por especies arbóreas y arbustivas; las esclerocoras por arbustivas y arbóreas o arbustivas; las balocoras por todas las formas biológicas.

CORRELACION TAMAÑO-FORMA

El intervalo más pequeño (0.01-5.00 mm) es el que establece corre-

lación con un mayor número de formas, siendo con las ovoides donde se concentra la mayor representación de especies (17.8%). En los demás - intervalos de tamaño observamos que a medida que estos aumentan su di mensión disminuye la cantidad de formas con que se relacionan, estando presentes siempre las elipsoidales, oblongas, ovoides y obovoides; en los tres últimos intervalos de tamaño solo se presenta un tipo de forma. (tabla 30).

Las especies arbóreas se presentan con diferentes porcentajes en la mayoría de las correlaciones, las arbustivas sólo se presentan en los dos primeros intervalos y con varias formas de semillas; las herbáceas se distribuyen entre los cuatro primeros intervalos de tamaño, pero básicamente con formas elipsoidales, romboides, oblongas, obtruloides y obovoides.

CORRELACION TAMAÑO-NUMERO

Las correlaciones entre el intervalo de tamaño más pequeño con - los intervalos de menor y mayor número de semillas, son las que presentan los mayores porcentajes (11.3% y 28.3% respectivamente). Ob-- servamos también (tabla 31) que para cada intervalo de tamaño, siem-- pre se establece correlación con los menores y mayores de semillas, - o al menos con uno de ellos.

Las especies herbáceas se presentan en los tres primeros intervalos de tamaño relacionados con números altos y bajos de semillas; las arbustivas solo tienen representantes en los dos primeros de tamaño - con números bajos, medios y altos de semillas; las arbóreas se presen-- tan en todos los intervalos de tamaño y con todos los intervalos de -

semillas, aunque con mayor frecuencia y porcentaje en los primeros.

CORRELACION TAMAÑO-DIASPORA

El porcentaje más alto de especies se presenta en la correlación entre el tamaño más pequeño y las sarcocoras (22.6%) también se observa que para los otros intervalos de tamaños donde hay varios tipos de diásporas, es con las sarcocoras donde se concentran los porcentajes mayores. Para los intervalos de tamaño más grandes solo se presenta un tipo de diáspora, básicamente sarcocora, excepto para el de 50.01-55.00 donde se correlaciona con una pterocora (tabla 32).

Las especies herbáceas se distribuyen con porcentajes altos en los primeros intervalos de tamaño relacionados con ciclocoras, con las pogonocoras, desmocoras y pterocoras en menor proporción. Las arbustivas, en los dos primeros intervalos de tamaño con sarcocoras, esclerocoras y balocoras; las arbóreas en todos los intervalos de tamaño relacionados con todos los tipos de diásporas excepto las ciclocoras, pogonocoras y esclerocoras.

CORRELACION FORMA-NUMERO

En la tabla 33 observamos que las formas elipsoidales, oblongas, ovoides y obovoides son las que establecen mayor número de correlaciones con distintos intervalos de números de semillas. Las demás con los intervalos de mayor número de semillas básicamente.

Para las cuatro primeras formas los porcentajes mayores de especies se presentan en las correlaciones con los números menores de semillas y en segundo lugar con los más altos.

Las correlaciones con mayor representación son entre: elipsoidal, y ovoide con 1-5 semillas (12.5% y 14.3% respectivamente) y en ambas

la mayor proporción es de especies arbóreas.

Las especies herbáceas se distribuyen básicamente en las formas - elipsoidales, romboides, obturoidales y deltoides relacionados con números altos de semillas, aunque también se presentan con menores frecuencias en intervalos pequeños de semillas. Las arbustivas se distribuyen más ampliamente en todas las formas excepto truloides y deltoi-des con números bajos y altos de producción de semillas. Las arbóreas se distribuyen en las elipsoidales, oblongas, ovoides, obovoides y - truloides con porcentajes altos en los números bajos de semillas y, - con menor frecuencia en las producciones más grandes.

CORRELACION FORMA - DIASPORA

Al igual que en la etapa anterior, se presenta aquí entre estas - dos características la mayor cantidad de correlaciones (tabla 34). Nin-guna de las formas establece relación con todos los tipos de diáspo--ras, pero la mayoría lo hace con las sarcocoras, siendo con las for--mas elipsoidales, oblongas, ovoides y obovoides, donde se presentan - los mayores porcentajes de especies. Las romboides, truloides, obtru-loides y deltoides presentan bajos porcentajes de especies.

Respecto a la distribución de las especies de acuerdo a su forma-biológica dentro de cada correlación observamos que: las herbáceas se presentan con mayores porcentajes y frecuencia entre las elipsoidales ovoides, romboides, obtruloides y deltoides relacionadas con diáspo--ras pterocoras, pogonocoras y exclusivamente con ciclocloras; las ar-bustivas básicamente entre las elipsoidales, oblongas, ovoides y rom-boides relacionadas con sarcocoras y balocoras; las arbóreas en todas

las formas excepto romboides, obtruloides y deltoides, relacionadas con sarcocoras (más frecuentemente), y con pterocoras, desmocoras, baloco--ras y pogonocoras.

CORRELACION DIASPORA - NUMERO

Se presenta también una gama amplia de correlaciones (tablas) observamos tres grupos: las pterocoras, sarcocoras, balocoras y esclerocoras que establecen correlación con varios intervalos de semillas; -- otro formado por las pogonocoras y desmocoras que se correlacionan sólo con los intervalos de mayor y menor número de semillas; y el de las ciclocoras que solo se correlaciona con el intervalo de mayor número.

Los porcentajes más altos de especies se presentan entre las sarcocoras y los intervalos de menor y mayor número de especies (24.5% y -- 22.5% respectivamente), con representación de especies arbóreas básicamente.

Con relación a la distribución de las especies de acuerdo a su forma biológica observamos que: las arbóreas ocupan los mayores porcentajes en el primer grupo excepto en las esclerocoras, en el segundo grupo con los intervalos de menor número de semillas y en el tercero, no tienen representación. Las arbustivas se concentran básicamente en las sarcocoras del primer grupo, las herbáceas tienen representación en el primer grupo con los intervalos de números medios de semillas, en el -- segundo grupo en los intervalos de máxima producción de semillas, y en el terco son las únicas representantes.

RELACION TIPO DE DIASPIORA CON EL POSIBLE AGENTE DISPERSOR

- Diáspora Ciclocora : 1 sp. herbácea
Agente dispersor viento
- Diáspora Pterocora : 4 sp.
Agente dispersor 2 herbáceas: viento
2 arbóreas: viento
- Diáspora Pogonocora : 4 sp.
Agente dispersor 2 herbáceas: viento
2 arbóreas: viento
- Diáspora Desmocora : 2 sp.
Agente dispersor 1 herbáceas: aves y/o mamíferos e.
1 arbórea: aves y/o mamíferos e.
- Diaspora Sarcocora : 20 sp.
Agente dispersor 3 herbáceas: aves y/o mamíferos i.
7 arbustivas: 5 aves y/o mamíferos i.
2 aves y/o mamíferos i. y gravedad
17 arbóreas: aves y/o mamíferos i.
3 arbóreas y arbustivas: aves y/o mamíferos
- Diáspora Esclerocora : 3 sp.
Agente dispersor 1 arbustiva: viento, agua, gravedad, aves y/o
mamíferos i.e.
2 arbóreas o arbustivas: 1 viento
1 viento y mamíferos

Diáspora Balocora : 9 sp.

Agente dispersor

2 herbáceas: 1 expulsión

1 expulsión y aves

2 arbustivas: expulsión

5 arbóreas: 4 expulsión

1 expulsión y aves

ETAPA 0-25 AÑOS

A esta etapa corresponden las especies que se presentan en las dos anteriores. Comprende 29 especies, de las cuales el 41.4% corresponden a formas arbóreas; el 24.1% a arbustivas; el 31.0% a herbáceas, y el 3.4% a arbóreas o arbustivas. A continuación se dá la lista de ellas:

Acacia cornigera, Acalypha skutcii, Aphelandra aurantiaca, Bursera simaruba, Cecropia obtusifolia, Celtis iguanaea, Cestrum nocturnum, Cissus sicyoides, Cordia spinescens, Costus spicatus, Cupania dentata, Dendropanax arboreus, Dioscorea composita, Eugenia capuli, Eupatorium macrophyllum, Guazuma ulmifolia, Hamelia patens, Heliconia sp., Heliocarpus appendiculatus, Iresine celosia, Myriocarpa longipes, Panicum trichoides, Piper hispidum, Psidium Guajaba, Robinsonella mirandae, Spondias mombin, Synqonium donnell-smithii, Tremamicrantha, Urera caracasana.

Los datos de las especies se presentan en la tabla.4

PESO

En la tabla 36 podemos observar que es el intervalo de menor peso, donde se agrupa el 96.5% de las especies, y que el 3.4% restante lo hace en el intervalo de menor peso. Dentro del primero las especies arbóreas ocupan el primer lugar, y el único en el mayor. Las demás especies ocupan los porcentajes que tienen de acuerdo a su abundancia. (Figura 11).

TAMAÑO

La tabla 37 nos muestra que en el primero y segundo intervalos de tamaño se concentra la mayoría de las especies con el 51.7% y 31.0% respectivamente.

Con relación a la distribución de las especies de acuerdo a su forma

biológica, observamos que en el primer intervalo las arbóreas y arbustivas presentan porcentajes semejantes (33.3%). En los siguientes, las arbóreas van aumentando en proporción, y las arbustivas y herbáceas disminuyendo, teniendo éstas últimas su más alto porcentaje en el segundo intervalo. (ver gráfica 9 y figura 12).

FORMA

Observamos dos grupos (tabla 38): uno constituido por las elipsoidales, ovoides, y obovoides con porcentajes mayores del 20%, y el segundo constituido por las oblongas, romboides, truloides y obtruloides con porcentajes menores del 10%. Las deltoides y obdeltoides no tienen representación.

Las especies de acuerdo a su forma biológica se distribuyen en varias de las formas, aunque ninguna de ellas presenta en todas. Las arbóreas tienen porcentajes mayores en las elipsoidales, ovoides y truloides; las arbustivas en las oblongas, siendo las de más amplia distribución en las formas; las herbáceas en las obtruloides, y en segundo lugar en las elipsoidales. (Gráfica 10 y figura 13).

NUMERO

Los porcentajes más altos se presentan en los intervalos de menor y mayor número de semillas (37.9% para cada una). Observamos también en la tabla³⁹ que las especies arbóreas están representadas en mayor proporción en el primer intervalo; las arbustivas entre el primero, segundo y último; las herbáceas con mayor representación en el último. (Gráfica 11 y figura 14).

DIASFORA

El 58.6% de las especies presentan diáspora sarcocora (tabla 40). En segundo lugar están las balocoras (17.2%); y el resto no tiene representación mayor al 6.9%. Las ciclocoras y pogonocoras tienen representación exclusiva de herbáceas; las desmocoras sólo de arbóreas, y las esclerocoras de arbustivas. Las sarcocoras de arbóreas y arbustivas básicamente; y las pterocoras y balocoras de arbóreas y herbáceas. (Gráfica 12 y figura 15).

CORRELACION PESO-TAMAÑO

Debido a que en el intervalo de peso más pequeño se concentran la mayoría de las especies, es éste el que establece más correlaciones con los intervalos de tamaño (tabla 41). En las dos primeras se presentan los más altos porcentajes (51.7% y 31.0%). Los demás no sobrepasan del 10.3%. El intervalo de peso más grande establece correlación con el de mayor tamaño.

Las especies arbóreas y las herbáceas se distribuyen más ampliamente en los intervalos y las arbustivas solamente en los dos primeros.

CORRELACION PESO-FORMA

El intervalo de peso más pequeño se correlaciona con todos los tipos de formas presentes en estas especies, siendo las de mayores porcentajes las elipsoidales y las obovoides, con 25.% y 21.9% de especies. En segundo lugar las oblongas, romboides y obtruloides con el 9.4% cada una, y por último las truloides con 3.1%. El intervalo de mayor peso se relaciona con formas elipsoidales. (tabla 42).

49

Con relación a la distribución de las especies de acuerdo a su forma biológica observamos que las arbustivas se presentan en mayor número de correlaciones que las arbóreas y herbáceas. En el segundo intervalo de peso solo se presentan formas arbóreas.

CORRELACION PESO-NUMERO

Las correlaciones que establecen mayor porcentaje son entre el intervalo menor de peso con el menor y mayor intervalo de número de semillas, con el 34.5% y 37.9% respectivamente. (tabla 45). En la primera de ellas las especies arbóreas tienen mayor representación y en la segunda las herbáceas. Las arbustivas tienen porcentajes semejantes en el primer intervalo de peso con los dos primeros de número así como con el último.

CORRELACION PESO-DIASPORA

La correlación que establece el mayor porcentaje es entre el menor intervalo de peso y las sarcocoras con el 55.2% de especies (tabla 44). En segundo lugar con las balocoras (17.2%). Las demás no sobrepasan del 6.9% de especies para cada una.

En las correlaciones con ciclocoras y pogonocoras solo hay representación de especies herbáceas; con las desmocoras solo de arbóreas.

Nuevamente las arbóreas y herbáceas se distribuyen en mayor cantidad de correlaciones, y las arbustivas solo en dos. El intervalo de mayor peso se relaciona con sarcocoras, y con representación solamente arbórea.

CORRELACION TAMAÑO-FORMA

Entre estas dos características encontramos una mayor cantidad de correlaciones que en los casos anteriores (tabla 45). El primer y segundo intervalos de tamaño se relacionan con la mayoría de las formas; y los dos siguientes solamente con una. En todas está presente la forma elipsoidal.

El mayor porcentaje se presenta entre el primer intervalo de tamaño y las ovoides, con el 18.7% de las especies, las demás correlaciones no pasan del 9.4%. Las especies arbóreas se presentan en todos los intervalos de tamaño, excepto entre 15.01-20.00mm, con porcentajes altos con las elipsoidales, ovoides, obovoides y truloides. Las arbustivas solamente en los dos primeros de tamaño y con todas las formas, - con porcentajes altos con las oblongas, truloides, y obovoides. Las herbáceas en los tres primeros, pero en menor cantidad de correlaciones, alcanzando los porcentajes más altos con las elipsoidales y obtruloides.

CORRELACION TAMAÑO-NUMERO

Los dos primeros intervalos de tamaño establecen relación con la mayoría de los de números de semillas. Los demás lo hacen solamente con el de menor número. Para el de menor tamaño, el porcentaje más alto se presenta con el intervalo de mayor número de semillas (31.0%); - para el siguiente en tamaño (5.01-10.00mm) es con el de menor número de semillas (17.2%). (tabla 46).

Las especies arbóreas se presentan con porcentajes mayores en las correlaciones establecidas con números hasta de 15 semillas; las ar--

bustivas solamente en los dos primeros de tamaño con números menores y mayores de semillas; las herbáceas en cuatro intervalos de tamaño con números altos y bajos de semillas.

CORRELACION TAMAÑO-DIASPORA

El primer intervalo de tamaño establece relación con la mayoría de los tipos de diáspora. Los demás lo hacen con uno o dos tipos. En la mayoría de los intervalos de tamaño se presentan las sarcocoras. (tabla 47). El mayor porcentaje se establece entre el menor tamaño y las sarcocoras (27.6% de especies), y el segundo lugar entre el segundo intervalo de tamaño y las sarcocoras con el 20.7%.

Las especies herbáceas alcanzan mayores porcentajes de representación en los intervalos relacionados con ciclocoras, pogonocoras y pterocoras. Las arbustivas solo se presentan en los relacionados con sarcocoras y esclerocoras. Las arbóreas se presentan con mayor frecuencia en las relacionadas con sarcocoras (y con los tamaños más grandes), y son las únicas en la relación con desmocoras.

CORRELACION FORMA-NUMERO

Las formas elipsoidales, oblongas, ovoides y obovoides son las que presentan más correlaciones con los distintos intervalos de números de semillas; las truloides, obtruloides y romboides lo hacen solamente con uno. Los porcentajes más altos se establecen entre las elipsoidales y obovoides con el menor número de semillas (12.5% para cada una). Las formas del primer grupo siempre se relacionan con los intervalos menores y mayores de semillas; las del segundo grupo básicamente con los más mayores. (tabla 48).

Con relación a la distribución de las especies de acuerdo a su forma biológica, es difícil establecer una o varias correlaciones como las más frecuentes, ya que en todas se encuentran porcentajes altos y bajos en relación con todas ellas.

CORRELACION FORMA-DIASPORA

Entre estas dos características encontramos la mayor diversidad de correlaciones (tabla 49). Las elipsoidales se relacionan con cuatro tipos de diáspora; las ovoides, romboides y obtruloides con tres; las obovoides con dos; y las oblongas y truloides con uno. En todas, a excepción de las truloides, se presentan las sarcocoras.

Los porcentajes más altos son entre las elipsoidales, ovoides y obovoides con las sarcocoras (12.5%, 15.6% y 15.6% respectivamente). Las especies arbóreas están representadas básicamente en las correlaciones con elipsoidales, ovoides, obovoides y truloides; las arbustivas en las formas relacionadas con sarcocoras; y las herbáceas básicamente con las relacionadas con pterocoras, pogonocoras, balocoras y ciclocoras.

CORRELACION DIASPORA - NUMERO

Las sarcocoras y balocoras son las que se relacionan con un mayor número de intervalos de número de semillas; las ciclocoras, pogonocoras, desmocoras y esclerocoras con uno y las pterocoras con dos. (tabla 50).

Los porcentajes más altos de especies se presentan en las correlaciones entre las sarcocoras y los intervalos menor y mayor de semillas (31.0% y 17.2% respectivamente). Las diásporas que se relacionan con un solo intervalo lo hacen con el de mayor número; las pterocoras con los dos menores; y las sarcocoras y balocoras con números bajos, interme---

dios y altos.

Las especies arbóreas se concentran básicamente en las correlaciones con las sarcocoras y balocoras; las arbustivas con las sarcocoras y esclerocoras; y las herbáceas con varias diásporas, pero con mayores porcentajes en las ciclocoras, pterocoras y balocoras.

RELACION TIPO DE DIASFORA CON EL POSIBLE AGENTE DISPERSOR

- Diáspora Ciclocora : 1 sp. herbácea
 Agente dispersor viento
- Diáspora Pterocora : 2 sp.
 Agente dispersor 1 herbácea : viento
 1 arbórea : viento
- Diáspora Pogonocora : 2 sp. herbáceas
 Agente dispersor viento
- Diáspora Desmocora : 1 sp. arbórea
 Agente dispersor aves y/o mamíferos é.
- Diáspora Sarcocora : 16 sp.
 Agente dispersor 2 herbáceas: aves y/o mamíferos 1.
 7 arbustivas: aves y/o mamíferos 1.
 7 arbóreas: aves y /o mamíferos 1.
- Diáspora Esclerocora : 1 sp. arbustiva
 Agente dispersor viento, gravedad, agua, aves y/o mamíferos i.e.
- Diáspora Balocora : 5 sp.
 Agente dispersor 2 herbáceas: 1 expulsión
 1 expulsión y aves
 3 arbóreas: 2 expulsión
 1 expulsión y aves

COMPARACION ENTRE LAS TRES ETAPAS

Con relación al peso de las semillas, en la etapa de 0-10 años - el 52.3% de las especies de menor peso son herbáceas; en segundo lugar las arbustivas y en tercero las arbóreas; los pesos mayores están representados únicamente por especies arbóreas. Para la etapa de 11-25 años la situación varía, ya que son las arbóreas en un 51% las de menor peso, y las arbustivas y herbáceas están en igual proporción, en cuanto a los pesos mayores la representación es la misma. - Para las especies que están presentes a lo largo de la sucesión (0-25 años), las formas arbóreas ocupan el primer lugar en los pesos menores, con el 39.3%; las herbáceas en porcentaje similar con el 32.1%, y en tercer lugar las arbustivas (Figura 14).

Para el tamaño más pequeño, la mayor proporción de especies son herbáceas, después arbustivas y arbóreas para la etapa 0-10 años; - para la de 11-25 son arbóreas, arbustivas y herbáceas. En la 0-25 años las arbóreas y arbustivas están en igual proporción. Conforme aumenta el tamaño de la semilla, se observa en las tres etapas una tendencia hacia una mayor representación de arbóreas y menor de herbáceas. (Figura 14).

En cuanto a la forma de las semillas observamos que en la etapa de 0-10 años las elipsoidales están representadas en primer lugar - por herbáceas, en segundo, por arbóreas y en tercero, por arbustivas. En las etapas 11-25 y 0-25 años el primer y segundo lugar se invierten. Las ovoides y obovoides tienen mayor representación de -

herbáceas, y luego de arbóreas para la etapa 0-10; en las dos siguientes la situación se invierte. Las oblongas tienen mayor representación de herbáceas en la etapa 0-10 años, de arbóreas en la segunda y de arbustivas en la tercera. Las demás formas van disminuyendo en el número de etapas en que se presentan y en la cantidad de formas biológicas que las representan. (Figura 18).

Respecto al número de semillas, el intervalo menor tiene representación de formas herbáceas y arbóreas en igual proporción en la primera etapa; en la segunda y tercera, la mayor proporción es de formas arbustivas. El intervalo de 6 a 10 semillas tiene mayor porcentaje de arbóreas en la etapa de 0-10 años y de 11 a 25 años, en la de 0-25 tiene igual proporción de las tres formas biológicas. - El intervalo de 11-15 semillas tiene en la primera y segunda etapa igual representación de árboles y arbustos y en la de 0-25 años solamente de árboles. En el intervalo de 16-20 solo tiene representantes en la etapa de 0-10 años, correspondiendo a formas arbóreas. Entre 26 y 30 semillas hay representación igual de árboles y arbustos en las tres etapas, entre 46 y 50 solo arbórea. El número máximo de semillas de 51 en adelante se presenta en las tres etapas. En la de 0-10 años, la mayor representación es de hierbas, y en la de 11-25 años de árboles y hierbas. (Figura 19).

Respecto al tipo de diáspora encontramos que las ciclocoras -- solo tienen representación de herbáceas en las tres etapas. Las -- pterocoras agrupan a las herbáceas en mayor proporción en la primera etapa, en la segunda a las arbóreas, y en la tercera a las arbó

reas y herbáceas. Las pogonocoras tienen mayor representación de herbáceas en las dos primeras etapas y única en la de 0-25 años. Las desmocoras tienen mayor representación de hierbas en la etapa de 0-10 años, de árboles en la de 11-25 años y únicamente de árboles en la de 0-25 años. Las sarcocoras tienen igual representación de árboles y arbustos en la etapa de 0-10 y 0-25 años y mayor de árboles en la de 11-25 años. Las esclerocoras, con mayor porcentaje de hierbas en la primera etapa; de árboles o arbustos en la segunda, donde carece de representación de árboles y hierbas; y únicamente de arbustos en la de 0-25 años. Las balocoras tienen mayor porcentaje de hierbas en la primera etapa, en la segunda mayor de árboles; y en la de 0-25 años, de árboles. (Figura 20).

DISCUSION

Las características que se han mencionado como diferenciales de las semillas secundarias que ocupan las primeras etapas en la sucesión y las que ocupan las tardías son: de menor a mayor tamaño (peso); de mayor a menor producción y de dispersión a gran distancia (anemocora o endozoocora) a cercana (barocora o zinzoocora).

Si partimos del total de especies que se encuentran presentes en cada uno de los intervalos o tipo de las características, observamos lo siguiente:

Las especies de cada una de las tres etapas analizadas se concentran en el intervalo menor de peso y tamaño; en cuanto a la forma se agrupan con mayores porcentajes en las elipsoidales y ovoides, y en la tercera etapa además en las obovoides; los mayores porcentajes en cuanto a la producción de semillas, se presentan en los intervalos de cantidades pequeñas y grandes; y que los tipos de diásporas para cada una de las etapas son básicamente sarcocoras y balocoras.

La información que nos aporta el análisis anterior es importante pues permite hacer una primera comparación con los patrones establecidos. A partir de ellas podemos llegar a dos generalizaciones:

- 1) Las características morfológicas (forma, tamaño, peso), número de semillas producidas y tipo de diáspora de las especies de las etapas 0-10 años, 11-25 años y las que están presentes en las dos etapas no tienen diferencias marcadas. Ya que la mayoría de las especies se ubican en los mismos intervalos ó tipos.

2) Puesto que la mayor concentración de especies se localiza en los intervalos de menor peso y tamaño, se puede hablar de una correlación - entre ellas. Como las otras características analizadas (número de semillas producidas, forma y tipo de diáspora) no se concentran en uno solo de los intervalos o tipos, no nos permiten hablar de un patrón de comportamiento único que las pueda relacionar con el peso y el tamaño. Tan solo podemos decir que las producciones de semillas pequeñas y grandes; las formas ovoides, elipsoidales y obovoides; y las diásporas del tipo de las sarcocoras y balocoras son las más abundantemente representadas.

Las dos generalizaciones son discutibles, ya que la primera nos llevaría a la conclusión de que el patrón establecido para estas características de las especies, en diferentes estados sucesionales, es contradictorio y en consecuencia no se aplica a nuestras especies. La segunda nos permitiría concluir que excepto en el caso de peso y tamaño, no existe ninguna correlación clara entre las características analizadas.

Si estamos de acuerdo en que "la selección natural debe actuar en - cada especie, incluyendo las comunidades en las que viven" (Drury y Nisbet, 1957), debemos analizar y relacionar al conjunto de las características de las semillas, y de la especie (forma biológica) para establecer si efectivamente estamos en capacidad de hablar de patrones, o por lo menos de llegar a generalizaciones que se acerquen más al comportamiento de las especies en condiciones naturales.

Características Morfológicas:

1.- Peso-tamaño

En relación al peso y tamaño de las semillas encontramos que para-

la mayoría de las especies estudiadas: a menor tamaño menor peso y a mayor tamaño mayor peso y que conforme aumenta la relación peso-semilla, aumenta también la representación de formas arbóreas y disminuye la de herbáceas.

Existe coincidencia con lo esperado conforme avanza la sucesión, es decir la proporción de formas herbáceas va disminuyendo y la de leñosas aumentando. Estos resultados coinciden con los obtenidos por Baker (1972), en el sentido de que "entre más grande sea la proporción de partes vegetativas en relación a las productoras de semillas en una planta, éstas serán más grandes (este radio generalmente aumenta desde las herbáceas anuales a los árboles)", y también con los de Opler et al. (1977) en el sentido de que el peso medio de la semilla incrementa con la edad de la sucesión.

La mayoría de las especies mantienen la relación establecida, sin embargo es importante analizar las excepciones en las que el tamaño es varias veces mayor en proporción al peso. Estas especies son:

Acacia cornigera, Aegiplyla costarricensis, Ardisia crista, Beltia campbelli, Bernoullia flammea, Bidens pilosa, Casearia sylvestris, Cymbopetalum bailloni, Dioscorea composita, Heliconia sp. - Porophyllum macrocephallum y Ricinus Communis.

Para algunas de estas especies podemos proponer una explicación a la diferencia que presentan en peso y tamaño.

Dioscorea composita, Prophyllum macrocephallum y Bernoullia flammea, presentan diáspora del tipo de las pterocoras.

El origen de las estructuras aladas se ha explicado como prolon-

gaciones de la testa o de la cubierta de las semillas (Corner, 1976).

La consistencia del ala es papiracea y muy delgada, por lo que no aumenta considerablemente el peso de la semillas. Esta es una adaptación importante, ya que este tipo de diáspora se relaciona con el viento como agente dispersor y el peso de la semilla no puede ser grande.

Heliconia sp, Acacia cornigera, Aphelandra aurantiaca, así como Dioscorea composita, se encuentran presentes en las dos etapas estudiadas. La primera observación es que entre ellas no hay semejanza en forma biológica y tipo de diáspora. La segunda, es que ocupan el estrato bajo en algunas de las comunidades en que se presentan (Flores, 1971; Carabias, 1979).

La primera observación nos ayuda a explicar que las especies que están presentes en varias etapas de la regeneración no necesariamente deben tener un patrón básico de comportamiento; la segunda nos lleva a inferir que algunas de ellas deben tener amplios límites en su tolerancia a varios factores ambientales.

Corner (cit-por Harper et al 1970) distingue por el tamaño (peso) de las semillas dos categorías de familias entre las plantas leñosas-tropicales: microspermas y megaspermas. Entre las últimas menciona a: Annonaceae, Bombacaceae, Buseraceae, Connaraceae, Dipterocarpaceae, Ebenaceae, Fagaceae, Guttiferae, Lauraceae, Lecythidaceae, Myristicaceae, Sapotaceae y Palmae.

Las familias con mayor peso y tamaño para la etapa de 0-10 años son: Sapindaceae, Bombacaceae, Annonaceae, Anacardiaceae; para la eta

del tipo de óvulo del que se origine (Corner, 1976).

Para las especies que producen todo el año, en las condiciones menos favorables la cantidad de recursos destinados a la producción de semillas puede disminuir y traducirse en semillas más pequeñas, o menor número de ellas. En las especies con inflorescencias de crecimiento indeterminado, los primeros ovulos y semillas podrán contar con mayor cantidad de recursos de la planta que los que maduran hacia el final de la estación de floración y/o fructificación.

El tamaño de las semillas tiene suma importancia cuando lo analizamos desde el punto de vista de las condiciones en que se encuentran las especies. Vázquez-Yanes y Gómez-Pompa (1976), mencionan que las semillas de muchas plantas pioneras en las secuencias sucesionales están caracterizadas por una latencia innata, y germinan rápidamente en respuesta a las condiciones de alta intensidad lumínica y térmica.

Nuestros datos nos indican que las semillas más pequeñas corresponden a formas herbáceas principalmente, con alta representación de Compuestas, Gramíneas y Solanaceas (consideradas pioneras), en la etapa de 0-10 años, donde las condiciones térmicas y lumínicas originadas cuando se perturba un área de vegetación primaria cambian drásticamente, al menos en los primeros años de la perturbación, en consecuencia las especies que ahí se establezcan deben estar en condiciones de germinar rápidamente. Además, si consideramos que las semillas de tamaños pequeños están provistas de poca cantidad de reservas, se favorece su rápida germinación. Baker (1972) encuentra una situación contraria en las semillas de las especies herbáceas que se

localizan en medios ambientes xéricos donde el peso de la semilla es alto, en promedio, para los taxa cuyas plántulas están expuestas al riesgo de la sequía antes de estar bien establecidas.

Las condiciones en que se encuentran las especies de la etapa 11-25 son de menor intensidad lumínica y de menor variación térmica, resultado de una estructura más compleja con mayor estratificación. Las especies con menor peso siguen siendo básicamente herbáceas, pero las arbóreas se presentan en mayor cantidad y tienen semillas con pesos y tamaños mayores. Pueden tener mayor cantidad de reservas, sobre todo las que se encuentran en estados sucesionales mayores de 15 años (Por ejemplo Guarea bijuga). Las semillas de estas especies tienen distintos requerimientos, siendo menos tolerantes a la luz. Las especies con semillas pequeñas, (tanto herbáceas como arbóreas) producirán igualmente plántulas pequeñas, que se vuelven rápidamente independientes.

Sin embargo, se ha observado (Rico, 1972) que las especies herbáceas rápidamente alcanzan el estado adulto, en cambio las arbóreas -- permanecen más tiempo en este estado antes de alcanzar el estado de planta joven.

La importancia de las plántulas en el ciclo de vida de las especies primarias tropicales ha sido analizado por del Amo y Gómez-Pompa (1976) quienes concluyen que: "los estados de plántula y planta joven constituyen el principal potencial de regeneración permanente". A este respecto Salisbury (cit. Baker 1972), menciona que las especies cuyas plántulas se establecen en la sombra tienen semillas más pesadas que aquéllas cuya germinación ocurre en condiciones de luz total. Y -

pa de 11-25 años: Meliaceae, Anacardiaceae, Bombacaceae, Rubiaceae;
para la de 0-25 años: Anacardiaceae.

Nuestros datos coinciden con los de Corner en dos familias de me-
gaspermas: Annonaceae y Bombacaceae. Si consideramos solamente el ca-
rácter tamaño, coincidimos también en las Burseraceae. Con las demás
familias no hay coincidencia, ya que en nuestra zona de estudio son-
consideradas como primarias.

Harper et al (1970) menciona con respecto al tamaño (y peso) que
"la gran variación que se presenta en el tamaño de la semillas entre
las especies contrasta con la estabilidad del tamaño de la semilla -
dentro de la especie".

Esta uniformidad en el tamaño de la semilla se manifiesta en la-
mayoría de nuestras especies en las que las variaciones no llegan a-
ser mayores de 0.01 a 0.05mm. Encontramos algunas excepciones en las
que se observaron variaciones alrededor de 1-2mm, y son para la eta-
pa 0-10 años: Bidens pilosa, Clematis dioica, Cirsium mexicanum, Pro-
phyllum macrocephallum Quararibea funebris, Sapindus saponaria y Ver-
nonia deppeana; para la de 11-25 años: Bunchosia lanceolata, Croton-
draco y Croton pyramidalis; para la de 0-25 años: Acacia cornigera, -
Cordia spinescens, Costus spicatus, Cupania dentata, Dioscorea compo-
sita y Robinsonella mirandae.

La variación en el tamaño de las semillas dentro de una especie-
puede deberse a la época del año en que se produzcan, así como de la
posición que ocupen los óvulos en la placenta (Harper et al 1970), 6

que las especies que crecen en estados más avanzados en una serie tienen semillas más pesadas que las que crecen en los primeros estados sucesionales. Relaciona las semillas pesadas con una larga provisión de reservas para la plántula, capacitándola para establecer su sistema foliar más rápidamente (o arriba de las plantas que la rodean).

Sería de esperarse que las especies arbóreas con mayores tamaños y más reservas dieran origen a plántulas más resistentes que estarían en mayor ventaja cuando compitan con las que tienen pocas reservas. Sin embargo Mirov y Baker (op cit) mencionan que "el tamaño de la semilla es efectivo solamente en determinar el tamaño de la plántula por un corto período de tiempo".

En las tres etapas se observa que en los pesos y tamaños más pequeños se presentan diferencias en la distribución de las especies - de acuerdo a su forma biológica. Aunque en ellos se concentre la mayoría de las especies, serán formas herbáceas, arbustivas o arbóreas las que estén representando al mayor número de especies. Esto puede significar que no importa la forma biológica que tenga la especie, sino que éstas responden de igual manera respecto a la relación peso-tamaño, es decir, que para la mayoría de los casos a pesos menores - tamaños pequeños, y para pesos mayores tamaños más grandes.

2.- Forma - Peso - Tamaño

Si en las primeras etapas de la sucesión se presenta una mayor proporción de herbáceas, y conforme avanza ésta va aumentando la proporción de especies arbustivas y arbóreas, esperaríamos encontrar para las especies analizadas en cada una de las etapas una tendencia -

en cuanto a las formas de las semillas, tal como se puede apreciar -
en el tamaño y el peso.

Cuando se relaciona la forma de la semilla con estas dos caracte-
rísticas, la distribución de las formas biológicas varía. Para la --
etapa de 0-10 años, en los pesos y tamaños menores las herbáceas si-
guen siendo las que se presentan en mayor variedad de tipos; en la de
11-25 años son las hierbas y arbustos los que presentan mayor varie-
dad de formas y no las especies arbóreas; y en la de 0-25 años son -
las arbustivas las que se distribuyen en mayor variedad de tipos y -
no los árboles y arbustos que se concentran en menor número de inter-
valos de peso y tamaño. Para los pesos y tamaños mayores encontramos
básicamente una forma de semilla y con representación arbórea exclu-
sivamente.

Los resultados obtenidos en la correlación entre estas caracte--
rísticas nos indican que para pesos y tamaños pequeños se presenta -
una mayor variación en las formas de las semillas, independiente de
su forma biológica, y que en los pesos y tamaños mayores la variación
es menor, correspondiendo básicamente a formas elipsoidales y con es-
pecies arbóreas.

Sin embargo, observamos que no podemos establecer fácilmente den-
tro de las especies que se concentran en los pesos y tamaños más pe-
queños una gradación en cuanto a las formas de las semillas.

El problema se presenta en parte debido a que no hay una secuen-
cia establecida en cuanto a las formas de las semillas de las espe-
cies tropicales. A este respecto solo se ha establecido, de manera -

general, que las formas elipsoidales se consideran primitivas (Corner, 1976). Esto parece correcto si partimos de la consideración de que las estructuras que presenten menores modificaciones respecto al patrón básico son primitivas, en contraposición a las que presentan más modificaciones. Si las semillas son una transformación de los óvulos, después que estos han sido fecundados, aquellas semillas que se asemejen más a los óvulos en su forma serán primitivas.

De esta manera, podemos establecer una gradación en donde las formas elipsoidales representen el punto inicial seguidas de las ovoides y obovoides, y las oblongas, romboides, truloides, y deltoides, ocupen los siguientes lugares en la secuencia debido a que son las que presentan más diferencia con relación a la forma esferoidal o elipoidal de los óvulos.

Al tratar de establecer esta secuencia no observamos una forma -- que sea la más frecuente para cada etapa analizada, ya que se presentan varias con porcentajes similares. Aún dentro de una misma familia se presentan varias formas.

Al analizar esta situación en la etapa 0-10 años encontramos que las familias con representantes de más de una forma biológica presentan mayor variación de formas de semillas.

Con especies herbáceas, arbustivas y arbóreas:

Leguminosea con formas elipsoidales en las hierbas, oblongas en las arbustivas, y elipsoidales y deltoides en las arbóreas.

Euphorbiaceae: elipsoidales, ovoides y oblongas (hierbas); elipsoidales y ovoides (arbustos) y elipsoidales (árboles).

Compositae: elipsoidales, ovoides, oblongas y truloides (hierbas)
obovoides y oblongas (arbustos) y elipsoidales, deltoides y -
obdeltoides (árboles ó arbustos).

Malvaceae: deltoides (hierbas y arbustos); ovoides (árboles).

Con especies herbáceas y arbóreas:

Sapindaceae: elipsoidal (hierba); elipsoidal y ovoide (árboles).

Con especies herbáceas y arbustivas:

Solanaceae: elipsoidal y ovoide (hierbas) elipsoidal, ovoide, abo-
voide y triloide (arbustos).

Piperaceae: deltoides (hierbas); oblongas (arbustos).

Con especies arbustivas y arbóreas:

Myrtaceae: oblongas (arbustivas); ovoides (arbóreas).

En las familias con varias especies exclusivamente herbáceas: Ama-
ranthaceae y Gramineae presentan también varias formas.

En la etapa de 11-25 años las familias con varias especies son:

Euphorbiaceae (hierbas y árboles); Myrtaceae (arbustos y árboles);

Malvaceae (hierbas y árboles).

En la etapa de 0-25 años son: Myrtaceae (arbustos y árboles) y Ur-
ticaceae (arbustos y arbustos ó árboles).

En éstas la mayoría de las especies tienen formas elipsoidales y -
afines como en los casos anteriores, excepto en las Urticaceae donde-
son truloides, romboides y ovoides.

Este comportamiento de las especies nos permite hacer varias consi-
deraciones: las familias con varias especies presentan en mayor porcen-
taje formas primitivas, excepto en las Urticaceae; para ninguna de las

formas biológicas existe una forma particular de semilla; las familias que presentan varias formas biológicas muestran diferentes formas.

A partir de estas observaciones podemos inferir que la forma es una característica de las semillas que presenta una alta plasticidad y "se ría de esperarse que un alto valor de supervivencia". Herper et al --- (1970) para las especies, sobre todo en las de la etapa de 0-10 años, - donde se encuentran las familias con mayor variedad de formas y que -- precisamente por encontrarse estas especies en condiciones más inestables, la plasticidad en las formas de sus semillas se vuelve una característica importante.

Excepto para los tamaños y pesos mayores que se relacionan con especies arbóreas y formas elipsoidales, no existe una relación dependiente entre los pesos y tamaños pequeños y la forma de la semilla; entre ésta y la forma biológica de las especies; y entre la etapa sucesional en que se presenta la especie y la forma de sus semillas.

Respecto al polimorfismo en las semillas Harper et al (op cit) mencionan como una causa probable a "las condiciones que se presentan en el interior del ovario donde se desarrollan las semillas". En algunos casos el ovario puede impedir el crecimiento normal y excesivo de óvulos fecundados y en desarrollo, y en consecuencia evitar que adquieran su forma normal.

Otra causa podría ser también el número de semillas producidas. Si una especie puede variar su producción dependiendo de la época del año y/o de la cantidad de recursos destinados a la reproducción, la presión al interior del ovario (en proceso de transformación a fruto) será más

fuerte si hay un mayor número de semillas que ocupen todo el espacio, que si hay un número escaso de ellas, en particular en frutos con pericarpio poco elástico.

Lo expuesto anteriormente sería lo que Harper et al (op cit.) mencionan como polimorfismo somático determinado por efectos medio ambientales.

En las especies analizadas encontramos también las que presentan varias formas de semillas.

En la etapa de 0-10 años: Ficus obtusifolia (elipsoidales, ovoides y deltoides), Panicum zizanooides (elipsoidales y romboides) y Piper auritum (ovoides y truloides).

En la etapa de 0-25 años: Hamelia patens (elipsoidales, ovoides y romboides) y Myriocarpa longipes (romboides y truloides).

El polimorfismo en éstas especies puede explicarse como en los casos anteriores, pero puede deberse también a un polimorfismo genético.

Las variaciones en la forma de las semillas podrían significar también distintos requerimientos para su germinación y desarrollo, de tal modo que podría explicarnos la presencia de algunas especies en las dos etapas analizadas. Es decir, que tienen la posibilidad y capacidad de desarrollarse en una gama más amplia de condiciones ambientales.

NUMERO DE SEMILLAS

Cuando analizamos la relación entre la forma de las semillas, el número de ellas producido y la forma biológica de las especies en las

tres etapas, observamos que las formas elipsoidales, oblongas, ovoides y obovoides se distribuyen en todos los intervalos de número de semillas producidas y entre todas las formas biológicas; las romboides, --truloides, obtruloides, deltoides y obdeltoides, se concentran en el - intervalo más grande de semillas producidas (en la etapa de 0-10 años-- con menor frecuencia también en los intervalos de 1-10), y entre todas las formas biológicas.

Esto nos indica que existe una mayor variedad interespecífica de - formas entre las especies que tienen la producción más alta de semillas.

Si de acuerdo con lo mencionado en el inciso anterior la variedad-- de formas a nivel intraespecífico puede estar relacionado con las con-- diciones que se generan al interior del ovario cuando hay menor o mayor producción de semillas, esperaríamos encontrar que las especies con ba-- ja producción de semillas tuvieran una sola forma. Al menos en las es-- pecies analizadas por nosotros esto es cierto, excepto en Euphorbia -- prostrata (de la etapa 0-10 años) que produce 3 semillas por fruto y - tiene formas ovoides y oblongas. Las especies que se ubican en el res-- to de los intervalos de números de semillas, excepto en el más alto se c-- comportan de igual manera.

En el intervalo de 51-oo semillas producidas esperaríamos encontrar un alto porcentaje de especies con polimorfismo. Sin embargo este es-- bajo, representado por 5 especies:

Ficus obtusifolia (3 formas), Hamelia patens (3 formas), Myriocar-- pa longipes (2 formas), Panicum zizanoides (2 formas), y Piper au-- ritum (2 formas). Una excepción notable la constituye Clidemia de

peana que produce hasta 610 semillas y mantiene uniformidad en la forma obovoide de sus semillas.

De estas especies, Myriocarpa longipes y Hamelia patens se encuentran presentes tanto en la etapa de 0-10 como de 11-25 años, es posible que esta gama de formas relacionada con una alta producción de semillas le proporcionen una alta plasticidad para adaptarse a diferentes condiciones. Un estudio del porcentaje de germinación para las -- distintas formas podría darnos alguna indicación al respecto.

Stebbins (1971) al revisar varias especies con polimorfismo en las semillas, en las que el mismo genotipo produce dos o más tipos de semillas o fruto concluye que "esta condición incrementa grandemente la flexibilidad de adaptación a ambientes altamente variables. En algunos casos dos clases diferentes de semillas o frutos están adaptadas a diferentes mecanismos de transporte".

La producción de semillas parece ser un carácter que está sujeto a una gran modificación fenotípica dependiendo del medio ambiente (Stebbins op cit.). Si los recursos disponibles para una planta durante su desarrollo se dividen entre la producción de semillas y otros fines, la parte destinada a ellas se dividirá igualmente entre el número y tamaño que adquieran.

Harper et al (1970) menciona que el número de semillas que se producen en una planta está determinada por: la cantidad de entrada energética anual; la proporción que de ésta dedica a las semillas y por el tamaño de las unidades. Esto nos indica que deberíamos encontrar para las especies biológicas un comportamiento distinto en cada etapa de la

sucesión, ya que las condiciones ambientales pueden variar y determinar diferentes concentraciones del total de recursos destinados a la reproducción.

Nuestros datos nos indican que las especies arbóreas y arbustivas normalmente establecen la correlación entre peso-mayor, tamaño grande y hasta 50 semillas producidas (con más frecuencia entre 1-15); y que las herbáceas entre peso menor, tamaño pequeño y los valores más bajos y altos de producción de semillas (con más frecuencia en los altos).

Estos resultados coinciden con los de Hayashi y Numata (1968) en cuencras en varias especies pioneras en la sucesión secundaria en Japón, que a mayor diámetro del tallo y altura de la planta disminuye la cantidad de semillas producidas.

Si la proporción de especies en las dos etapas analizadas aumenta de herbáceas a leñosas, los resultados obtenidos entre estos caracteres son coincidentes con los patrones esperados para el comportamiento de las especies conforme avanza la sucesión (Odum 1969; Budowsky 1965, 1970).

Las herbáceas que se encuentran en las primeras fases de la sucesión destinarán la mayor cantidad de sus recursos, a producir grandes cantidades de semillas de pesos y tamaños pequeños, serán de acuerdo con Harper et al (op cit) y Gadgil y Solbrig (1972) estrategias r. Las arbóreas y arbustivas que se encuentran en mayor proporción hacia la última etapa de 0-10 años y en la de 11-25 años y que presentan la correlación entre tamaños grandes, pesos mayores y

menor producción de semillas serán estrategias k.

Aunque observamos estos comportamientos en las especies analizadas, encontramos varias excepciones:

1. Especies arbóreas con baja producción de semillas relacionadas con pesos y/o tamaños pequeños:

- a) Etapa 0-10 años Sapium lateriflorum, Indigofera sp y Trophis mexicana.
- b) Etapa 11-25 años: Croton draco.
- c) Etapa 0-25 años: Cordia spinescens y Trema micrantha.

2. Especies arbóreas con alta producción de semillas y pesos y/o tamaños bajos:

- a) Etapa de 0-10 años: Aspidosperma megalocarpon y Ficus obtusifolia.
- b) Etapa de 11-25 años: Apeiba tibourbou, Calycophyllum candidissimum, Cochlospermum vitifolium Genipa americana y Stemmadenia aff galeottiana.
- c) Etapa 0-25 años: Cecropia obtusifolia y Heliocarpus donnell-smithii.

3. Especies herbáceas con baja producción de semillas, relacionado con peso y tamaño pequeños.

- a) Etapa 0-10: Campelia zanonía, Crusea calocephala, Desmodium canun, Hyptis atrorubens, Lantana camara, Mimosa pudica y Mirabilis jalapa.
- b) Etapa 0-25 años: Acalypha skutcii.

4. Especies herbáceas con baja producción de semillas, tamaño gran

de y peso bajo:

- a) Etapa 0-10 años: Calathea macrocephala, Cardiospermum halicacabum.
- b) Etapa de 0-25 años: Dioscorea composita y Heliconia sp.

Estas excepciones nos indican que si bien podemos hablar de comportamientos generales en las especies que las ubican en dos puntos opuestos, observamos un gran número intermedio de combinaciones posibles entre el peso, el tamaño, la forma y el número de semillas producidas.

D I A S P O R A

La unidad de dispersión de las especies se ha relacionado con todas las características morfológicas de las semillas. Si consideramos que la dispersión de las semillas se vuelve el medio para liberar la variabilidad genética al medio externo (Harper et al, 1970), esperamos encontrar en ellas la integración de los factores que la conforman: peso, tamaño, forma y número producido - para que sean eficientes en cada condición ecológica en que se localizan las especies.

En la tabla 51 se presenta la información del comportamiento general de las especies de acuerdo al tipo de diáspora agrupadas por el agente dispersor; el porcentaje de especies que en cada etapa presenta ese tipo de diáspora; la forma biológica que más abundantemente la presenta; el peso, tamaño, número y formas de las semillas que más se relacionan con ellas.

Las diásporas independientemente de la forma biológica de las especies que las presentan mantienen características similares.

Consideramos que es válido el caracterizar a la unidad dispersora-

de acuerdo a su morfología, pues es en ésta donde se integran las características de los frutos y semillas que den las combinaciones eficientes para el desarrollo de su función. Además, observamos que un mismo tipo de diáspora puede tener varios agentes dispersores, probablemente dependiendo de la etapa en que se encuentre en la sucesión. Un ejemplo notable lo constituye Myriocarpa longipes, que presente - en las dos etapas analizadas, de acuerdo a su morfología es una esclerocora que puede ser dispersada por el viento, además se dispersa por gravedad, agua, aves y mamíferos (externa e internamente).

Si a medida que la sucesión avanza la estructura de la vegetación se vuelve más compleja, esperaríamos encontrar en la etapa de 0-10 años una mayor proporción de especies con el viento como único agente dispersor. Las diásporas que se relacionan únicamente con este agente se encuentran en baja proporción, son más abundantes las que presentan entre otras al viento como agente dispersor (ciclocoras, esclerocoras y balocoras). Esto nos indica que las especies presentan un comportamiento más plástico en situaciones de mayor inestabilidad de las condiciones ambientales en que se localizan, de tal manera que - explotan una mayor cantidad de medios para dispersar sus semillas y - aumentar la posibilidad de mantener la permanencia de las especies.

De acuerdo a lo establecido por Budowsky (1965, 1970) para las etapas pioneras y secundarias, iniciales en que la dispersión es por mamíferos y viento, la coincidencia con nuestros resultados son a nivel global ya que estos dos tipos de dispersión se presentan. Para las etapas tardías menciona al viento y mamíferos. Las especies de -

la etapa de 11-25 años no presenta este orden de agentes dispersores, sino que a diferencia de la etapa 0-10 años, aumenta el porcentaje de especies dispersadas por animales y la de especies dispersadas por viento, disminuye. Las especies de la etapa de 0-25 años se comportan de manera similar cuando hacemos la comparación con lo establecido por Gómez-Pompa y Vázquez-Yanes (1976), que mencionan para vegetación secundaria dispersión frecuentemente anemocora o endozoocora encontramos una mayor coincidencia esto se debe consideramos, a que los autores mencionados han establecido estas tendencias para las comunidades secundarias que incluyen este trabajo.

Si se considera que la relación entre plantas y animales a nivel de la dispersión expresa un grado máximo de eficiencia, se esperaría encontrar un comportamiento específico en las características de las semillas de las especies con este tipo de dispersión. En este trabajo observamos que: Las diásporas que se relacionan con especies animales para su dispersión (aves y/o mamíferos internamente) es la que presenta mayor variedad en forma, peso, tamaño y producción de semillas.

A manera de conclusión:

Cada una de las características de las semillas se ha relacionado con la unidad dispersora. Budowsky (1965) y Gómez-Pompa y Vázquez-Yanes (1976) mencionan que el tamaño de las semillas es pequeño o medio para estados iniciales de la sucesión y que se producen en gran número.

Janzen (1969), Harper et al (1970) y Baker (1972) indican que el tamaño (peso) de la semilla y su arreglo en el fruto están sujetos a una variedad de presiones de selección relacionadas con la producción, dispersión, germinación y crecimiento de la plántula.

Con relación a la producción de semillas y la dispersión, Baker - (1972) ha planteado una serie de cuestiones que hacen referencia al tamaño y peso de las semillas: ¿debe ser ésta por medio de semillas pequeñas que sean fácilmente dispersadas, ó por semillas grandes que puedan estar mejor equipadas con reservas alimenticias pero que parecieron ser menos eficientemente dispersadas? ¿Deben las semillas pequeñas producirse en grandes números (con la posibilidad de que al menos una de ellas pueda llegar a caer en un sitio favorable), o los materiales -- alimenticios deben ser distribuidos en grandes cantidades en pocas semillas, cada una de las cuales tenga una mejor oportunidad de establecer exitosamente una plántula bajo competencia o stress?.

Es decir las semillas deben ser de peso y tamaño pequeños o grandes?.

Stebbins, (1971) menciona que si una planta produce grandes cantidades de semillas pequeñas, éstas pueden ser ampliamente esparcidas por el viento o ser fácilmente embebidas en pedazos de suelo que pueden adherirse a las patas u otras partes del cuerpo de un animal. Estas plantas producen estructuras poco especializadas en semillas y -- frutos que ayuden a la dispersión. Las especies que producen pocas semillas grandes pueden perpetuarse solamente si la oportunidad de que puedan transportarse a habitats favorables es relativamente alta, por lo tanto, los mecanismos que favorezcan la dispersión están altamente-desarrollados.

Harper et al (1970) mencionan que la gran variedad en la forma de las semillas está relacionada con la dispersión, y que el potencial -

78

para la diversidad y modificación de la forma se incrementa en gran medida por la incorporación de estructuras extraovulares en las unidades de dispersión.

Si consideramos que las especies en cada una de las etapas analizadas se ubican en diferentes condiciones, esperaríamos encontrar combinaciones diferentes entre el peso, tamaño, forma, número de se millas y diásporas en ellas, y en las especies que están presentes a lo largo de la sucesión (0-25) otra que nos explicará el porqué-- de su amplia permanencia en diferentes condiciones.

Al analizar el conjunto de datos de cada especie, de éstas por formas biológicas, y del conjunto de las que constituyen cada etapa encontramos:

a) la proporción de especies herbáceas disminuye y la de arbóreas aumenta de la etapa 0-10 a la de 11-25 años,

b) la mayoría de las especies se concentran en los pesos y tamaños más bajos, las arbóreas además en los más grandes; c) en todas las formas biológicas se presenta una gama amplia de formas de semillas; d) las tres formas biológicas se relacionan con varios intervalos de producción de semillas, sin embargo las herbáceas se concentran en el más alto y las arbóreas en los bajos y altos; e) con excepción de las ciclocoras con representación herbácea solamente y las esclerocoras que no se presentan en la etapa de 0-25 años, los demás tipos se distribuyen en todas las formas biológicas.

Esto nos indica que las interrelaciones que se presentan entre las diferentes características analizadas constituyen una gama amplia de combinaciones.

82

Una de las propiedades de la sucesión es que los cambios son progresivos, direccionales y que es posible predecir que especies reemplazan a otras. Esto es, que la teoría de la sucesión nos permite -- predecir las características de aquellas especies que van a reemplazar a otras, y reconocer especies exitosas o inestables. De esta manera, a las especies y a las asociaciones se les ha asignado un lugar en el curso de la sucesión (Odum 1969).

Los resultados obtenidos en este trabajo nos indican que si bien a nivel de la conformación de especies, es decir, leñosas y herbáceas, se observa una progresión y cambio en la proporción en que se presentan, a nivel de las características de las semillas no encontramos tal progresión'

Al relacionar las distintas características de las semillas observamos que:

a) el peso y el tamaño tienen correlación en la mayoría de los casos. Pesos y tamaños bajos se presentan en árboles, arbustos, y hierbas, los mayores en árboles; b) pesos y tamaños bajos se relacionan con varias producciones de semillas en árboles, arbustos y hierbas, pesos y tamaños grandes en árboles con producciones hasta de 30 semillas; c) pesos y tamaños bajos se relacionan con todas las formas de las semillas en árboles, arbustos y hierbas, y los altos con menor variedad de tipos y con especies arbóreas; d) los diferentes tipos de diásporas se relacionan con todas las formas biológicas; e) las diásporas relacionadas con varios agentes dispersores presentan mayor variedad de formas de semillas al igual que las re-

lacionadas con aves y/o mamíferos (internamente); f) todas las diágramas se relacionan con la máxima y mínima producción de semillas; - g) las formas de semillas que se relacionan con todas las producciones de semillas son las elipsoidales y afines, y las romboides y -- afines básicamente con la mayor y menor producción.

Drury y Nisbet (1973) mencionan que la mayoría de las formulaciones teóricas retienen una acepción determinista en mayor o menor medida al tratar implícita o explícitamente de colocar a la mayoría de las especies o comunidades en un status sucesional.

A partir del análisis que realizan en varios sistemas sucesionales, observan que muchas de las características estructurales y fisiológicas no se ubican dentro de las generalizaciones establecidas, sino que responden de manera diferente a cada una de las variaciones de los factores abióticos (exposición solar, humedad, tipo de suelo).

Es decir, que los factores bióticos y abióticos se encuentran -- constituyendo gradientes. Un extremo del gradiente será ocupado por especies que desarrollarán una estrategia para responder a las condiciones y stress y crecer y reproducirse rápidamente (estrategia r); y el otro extremo, que representa la estrategia de dominar la vegetación creciendo tan alto y viviendo tanto tiempo como sea posible será ocupado por otras especies (estrategia k).

El comportamiento que encuentran Drury y Nisbert (1973) en sus estudios es al que se aproximan las especies analizadas en este trabajo, si bien algunas especies se comportan de acuerdo a la generalización establecida para vegetación secundaria en zonas tropicales,-

muchas de ellas presentan combinaciones que se alejan del patrón. Es to se traduce en diferentes respuestas adaptativas de las especies, dentro de una estrategia general, para dominar y mantenerse en una serie de combinaciones microclimáticas y edáficas de las regiones en que se encuentran.

Este tipo de estudios donde se analicen especies que correspon-- dan a una sola región o a varias regiones con historia similar dará información para establecer los patrones de comportamiento de las es pecies en cuanto a su biología reproductiva.

BIBLIOGRAFIA

- Aguirre, L. 1976. El papel de algunas aves en la dinámica que se establece entre las zonas abiertas al cultivo y a la ganadería y la selva alta perennifolia en -- Balzapote, Ver. Tesis, Facultad de Ciencias, UNAM, México.
- Alvares del Castillo, C. 1977. Estudio ecológico y florístico del cráter del volcán San Martín Tuxtla, Veracruz, Mé- xico. Biotica 1(1): 3-54.
- Amo, S. del y A. Gómez-Pompa. 1976. Crecimiento de estados juveni- les en plantas de selva tropical alta perennifo- lia. In: Gómez-Pompa, A. et al (Ed.). Regeneración de Selvas. C.E.C.S.A. Méx. pp. 549-565.
- Amo, S. del 1979. Clave para plántulas y estados juveniles de espe- cies primarias de una selva alta perennifolia en- Veracruz, México. Biotica 4(2):59-108.
- Anaya, L.A. 1976. Consideraciones sobre el potencial alelopático de la vegetación secundaria. In: Gómez-Pompa A. et- al (Ed.) Regeneración de Selvas. C.E.C.S.A., Mex. pp: 428-446.
- Anonimo, 1961. Comisión de estudios sobre la ecología de la Diosco- rea.
- Baker, G.H. 1955. Self- compatibility and establishment after "long- distance" dispersal. Evolution 9:347-349.
- Baker, G.H. 1972. Seed weight in relation to ^oenviro mental conditions in California. Ecology 53 (6): 997-1010.
- Beyer, W.N. 1975. Types of seed dispersal: their effects on species - diversity of trees. Amer. Natur. 109(965): 103-104.
- Black, N.J. 1956. The influence of seed size and depth of sowing on - pre-emergence and early vegetative growth of subte- ranean clover (Trifolium subterraneum L.). Aust. - J. Agr. Res. 7:98-109.
- Black, N.J. 1957 (a). The early vegetative growth of three strains of subterranean clover (Trifolium subterraneum L.) in- relation to size of seed. Aust. J. Agr. Res. 8:1-14.
- Black, N.J. 1957 (b). Seed size as a factor in the growth of subterra- nean clover (Trifolium subterraneum L.) under spa- cced and sward conditions Aust. J. Agric. Res. 8:335- 351.

- Black, N.J. 1958. Competition between plants of different initial seed sizes in swards of subterranean clover (Trifolium - subterraneum L.) with particular reference to leaf area and the light microclimate. Aust. J. Agric. Res. 9:299-318.
- Bravato, M. 1974. Estudio Morfológico de frutos y semillas de las Mimosoidae (Leguminosae) de Venezuela. Acta Botanica Venezuelica 9(1-4):317-361.
- Budowsky, G. 1965. Distribution of tropical American rain forest species in the light of successional processes. Turrialba 15(1):40-42
- Budowsky, G. 1970. The distinction between old secondary and climax species in tropical central American lowland forests. Tropical Ecology 11(1): 44-48.
- Carabias, L.J. 1979. Análisis de la vegetación de la selva alta perennifolia y comunidades derivadas de ésta en una zona cálida-húmeda de México. Tesis. Facultad de Ciencias, UNAM, México.
- Carlquist, S. 1966. The biota of long-distance dispersal. IV. Genetic systems in the floras of oceanic islands. Evolution 20(4): 433-455.
- Corner, E.J. 1976. The seeds of dicotyledons. Vol. I. Cambridge University Press. London. 311 p.
- Cronquist, A. 1975. Introducción a la botánica. C.E.C.S.A., México. -- 800 p.
- Dansereau, P. y K. Lemus (1957). The grading of dispersal types in plant communities and their ecological significance. Contributions de l'Institut Botanique de l'Université de Montreal (71:1-52.
- Downhower, F.J. y C. Racine. 1976. Darwin's finches and Croton scouleri: An analysis of the consequences of seed predation. Biotropica 8(1): 66-70
- Drury, H.W. e I. Nisbet, 1973. Succession. Arnold Arbor. J. 54(3):331-368.
- Esau, K. 1972. Anatomía Vegetal. Ed. Omega, Barcelona. 779p.

- Fey, A.E. 1976. Estudio de la actividad de algunos roedores en una zona de interacción - selva alta perennifolia y zonas abiertas a la agricultura y ganadería - en Balzapote, Ver. Tesis, Facultad de Ciencias, UNAM, México.
- Florence, G.R. 1964. A comparative study of flowering and seed production in six blackbutt (Eucalyptus pilularis Sm)-forest stands. Aust. Forestry 28:23-33.
- Flores, J.S. 1971. Estudio de la vegetación del cerro El Vigía de la Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas, Ver.-Tesis. Facultad de Ciencias, UNAM, México.
- Gadgil, M. y O. Solbrig. 1972. The concept of r- and K-selection: evidence from wild flowers and some theoretical considerations. Amer. natur. 106 (947):14-31
- Gómez-Pompa, A., C. Vázquez-Yanes y S. Guevara. 1972. The tropical-rain forest: A nonrenewable resource. Science 177:-762-765.
- Gómez-Pompa, A. y C. Vázquez Yanes. 1976. Estudios sobre sucesión - secundaria en los trópicos cálido-húmedos: el ciclo de vida de las especies secundarias. In: Gómez-Pompa, A. et al. (Ed.). Regeneración de Selvas. CECSA. Mex. pp:579-593.
- Greenhall, M.A. 1966. Sapucaia nut dispersal by greater spear-nosed bats in Trinidad. Caribbean J. Sci. 5:167-171.
- Guevara, S.S. 1972. Determinación del contenido de semillas en muestras de suelo superficial en una zona cálido-húmeda del Edo. de Veracruz. Tesis, Facultad de Ciencias, - UNAM, México.
- Guevara, S.S. y A. Gómez-Pompa. 1976. Determinación del contenido de semillas en muestras de suelo superficial de una selva tropical de Veracruz, México. In. Gómez-Pompa, A. et al. (Ed.). Regeneración de selva. CECSA. Mex. pp. 203-232
- Guppy, H.B. 1912. Studies in seeds and fruits. Will-Norgate Press. London.
- Hardy, I. 1976. Consideraciones generales sobre frutos y semillas de las Cucurbitaceae de Venezuela. Acta Botanica Venezuelica 11(1-4): 205-282.
- 86

- Harper, J.L., P. Lovell y K. Moore 1970. The shapes and sizes of - seeds. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 1:327-356.
- Hayashi, I. y M. Numata. 1968. Ecology of pioneer species of early stages in secondary succession II. The seed production *Bot. Mag. Tokio* 81:55-66
- Horn, S.H. 1974. The ecology of secondary succession. *Ann. Rev. Ecol. System.* 5:25-37.
- Howe, F.H. y G. Estabrook. 1977. On intraspecific competition for avian dispersers in tropical trees. *Amer. Natur.* 111(981): 817-832.
- Hutchinson, E. 1973. Families of flowering plants. Oxford University Press. London. 968 p.
- Janzen, H.D. 1970. Herbivores and the number of tree species in tropical forests. *Amer. Natur.* 104(940):501-528.
- Janzen, H.D. 1971. Seed predation by animals. *An. Rev. Ecol. Syst.* 2:465-492.
- Kozlowsky, T.T. 1972. Seed biology. Vol. I. Ac. Press, New York. 416 p.
- Liew, T.C. 1973. Occurrence of seeds in virgin forest top soil with particular reference to secondary species in Sabah. *Malayan Forester* 36(3): 185-193.
- Lot H.A. 1976. La Estación de Biología Tropical Los Tuxtles: Pasado, presente y futuro. In: Gómez-Pompa A. et al (Ed.). *Regeneración de Selvas*. CECSA, Mex. pp: 31-69.
- Mac Arthur, R.H. y E. Wilson. 1967. The theory of island biogeography. Princeton Univ. Press, Princeton. N.J.- 203 p.
- McAtee, L.W. 1947. Distribution of seeds by birds. *Amer. Midl. Natur.* 38:214-223
- Miranda, F. 1976. La vegetación de Chiapas I y II. Ed. Gob. Edo. - Chis., Mex.
- Newell, S.J. y E. Tramer. 1978. Reproductive strategies in herbaceous plant communities during succession. *Ecology* 59 (2): 228-234.

- Odum, P. E. 1969. The strategy of ecosystem development. *Science* 164: 262-270.
- Olson, L.S. y K. Blum 1968. Notes on avian dispersal of plants in Panama. *Ecology* 49(3): 565-566.
- Opler, A.P., H. Baker y G. Frankie. 1977. Recovery of tropical lowland forest ecosystems. In: Caifas, J., L. Dickson y E. Herrichs (Ed.). *Recovery and Restoration of Damaged Ecosystems*. University Press of Virginia, Charlottesville--pp. 379-421.
- Pathak, S.P. 1971. Factors affecting seed production of Tribulus terrestris Linn. *Tropical Ecology* 12(2): 228-236.
- Pennington, T.D. y J. Sarukhán. 1968. *Arboles -- tropicales de México*. I.N.I.F. y F.A.O. México. 413 p.
- Pijl, L. van der. 1957. The dispersal of plants by bats (Chiroptero--chory). *Acta Bot. Neerl.* 6:291-315
- Pijl, L. van der. 1972. *Principles of dispersal in higher plants*. Springer Verlag. Berlin. 161 p.
- Radford et al. 1974. *Vascular plant Systematics*. Harper & Row Publishers, New York. 891 p.
- Raven, P.H. y H. Curtis. 1975. *Biología Vegetal*. Ed. Omega. Barcelona.
- Roth, I. 1968. *Organografía Comparada de las plantas superiores*. Bibl. Univ. Central Venezuela, Caracas. 314 p.
- Rico, B.M. 1972. *Estudio de la sucesión secundaria en la Estación de - Biología Tropical "Los Tuxtlas"*. Tesis, Facultad de Ciencias, UNAM, Mexico.
- Rodriguez, P. 1976. *Estudio sobre frutos y semillas de 11 tribus de - Rubiaceae*. *Acta Botanica Venezuelica* 10(1-4):283-389.
- Smythe, N. 1970. Relationships between fruiting seasons and seed dispersal methods in a neotropical forest. *Amer. Natur.* 104(935): 25-35.
- Sousa, M. 1968. *Ecología de las leguminosas de Los Tuxtlas, Veracruz*. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México. 39 Ser. Botánica (1) 121-160.
- 88

Standley

- Stearns, E.R. 1979. Form of seeds as a factor in natural selection in plants. *Amer. Natur.* 13(7): 411-420
- Stebbins, G.L. 1971. Adaptive radiation of reproductive characteristics in angiosperms, II: Seeds and Seedlings.
- Stevens, A.O. 1957. Weights of seeds and numbers per plant. *Weeds* 5: 46-55.
- Tang, T.H., C. Tamari. 1973. Seed description and storage tests of some dipterocarps. *Malayan Forester* 36(2):38-53.
- Thieret, W.J. 1966. Seeds of some United States Phytolaccaceae and Aizoaceae. *Sida* 1(5): 352-360.
- Toledo, M.V. 1976. Las estrategias adaptativas de las plantas de selvas tropicales: una revisión. In: Gómez-Pompa, A. et al (Ed.) *Regeneración de Selvas*. CECSA, -- Mex. pp. 566-578.
- Trejo, P.L. 1975. Estudio de diseminación de semillas por aves en la región de Los Tuxtlas, Ver. Tesis, Facultad de Ciencias, UNAM, México.
- Vázquez-Yanes C., A. Orozco, G. Francoise y L. Trejo. 1975. Observations on seed dispersal by bats in a tropical humid region in Veracruz, Mexico. *Biotropica* 7(2):73-76.
- Vázquez-Yanes C. 1976. Estudios sobre ecofisiología de la germinación en una zona cálido-húmeda de Mexico. In: Gómez-Pompa A. et al (Ed.). *Regeneración de Selvas*. -- CECSA, Méx. pp: 279-387.

T A B L A I

ALGUNAS CARACTERISTICAS DE LA SUCESION

U N I D A D	ESTADOS TEMPRANOS	ESTADOS INTERMEDIOS	ESTADOS FINALES (O CLIMAX)
<u>COMUNIDAD</u>			
ARBOLES	POCOS	POCOS A MUCHOS	MUCHOS
ARBUSTOS	MUCHOS PERO POCAS ESPECIES	RELATIVAMENTE ABUNDANTES - POCOS	POCOS EN NUMERO, PERO MUCHAS ESPECIES.
HIERBAS	ABUNDANTES	ABUNDANTES A ESCASAS	ESCASAS
<u>PLANTA ADULTA</u>			
TAMAÑO	PEQUEÑAS		GRANDES
TOLERANCIA SOMBRA	MUY INTOLERANTES HELIOFITAS	MUY INTOLERANTES A TOLERANTES JUVENILES Y DESPUES INTOLERANTES.	TOLERANTES EXCEPTO EN ESTADO ADULTO HELIOFITA O ESCIOFILA
CICLO DE VIDA	MUY CORTO, MENOS DE 10 AÑOS, SIMPLE	CORTO A MEDIO DE 10 - 40 AÑOS	MUY LARGO, 100-1000 AÑOS - COMPLEJO
MADURACION SEXUAL	TEMPRANA		TARDIA

20

ESTADOS TEMPRANOS

ESTADOS INTERMEDIOS

ESTADOS FINALES
(O CLIMAX)

CRECIMIENTO

MUY RAPIDO
SELECCION r

MUY RAPIDO-RAPIDO

LENTO-MUY LENTO
SELECCION k

COMPETENCIA

LUZ PRINCIPALMENTE

POR FACTORES AMBIEN
TALES DESCONOCIDOS.

COMPORTAMIENTO

INVASORES

COMPETIDORES

COMPETIDORES

PLANTULA

TOLERANCIA SOMBRA

HELIOFILA

SCIOFILA

DESARROLLO

PRONTO INDEPENDIENTE
DE LAS RESERVAS DE LA
SEMILLA

LARGO TIEMPO DEPENDI
ENTE DE LAS RESER
VAS DE LA SEMILLA.

SEMILLA

TAMAÑO

PEQUEÑA (MENOR)

PEQUEÑA O MEDIA

GRANDE (MAYOR)

PRODUCCION

NUMEROSAS POR PLANTA

POCAS

15

ESTADOS TEMPRANOS**ESTADOS INTERMEDIOS****ESTADOS FINALES
(O CLIMAX)**

**APROVISIONAMIENTO DE
RESERVAS.****MENOR CANTIDAD, bajo con-
tenido de humedad mayor -
resistencia a predación y
ataque por microorganismos.****MAYOR CANTIDAD****MAYOR**

PRESION SELECCION**FAVORECE CANTIDAD****FAVORECE CALIDAD**





















VIABILIDAD**LARGA (PROLONGADA)****LARGA-CORTA****CORTA**

DISPERSION**A GRAN DISTANCIA-FRECUE-
NTE ANEMOCORA O ENDO-
ZOOCORA.
AVES, MURCIELAGOS, VIENTO****VIENTO, AVES
MURCIELAGOS****CERCANA FRECUENTE-
MENTE BAROCORA O -
ZYNZOOCORA GRAVE---
DAD, MAMIFEROS, --
ROEDORES, AVES.**




























92

TABLA 4











































ETAPA 0 - 10

ESPECIE	FORMA BIOL.	NUM. SEM.	PESO \bar{x} (x 1000) GRAMOS	TAMAÑO \bar{x} MM.	FORMA	FRUTO	TIPO DIAS PORÁ	POSIBLE AGENTE DISPERSOR
<i>Acacia cornigera</i>	♀	14	73.44	8.24	elipsoide 3:2	 vaina		expulsión
<i>Acalypha schiedeana</i>	♂	3	1.10	1.72	ovoide 3:2	 capsula		expulsión
<i>Acalypha skutcii</i>	▽	3	1.20	1.50	elipsoide 3:2	 capsula		expulsión
<i>Achyranthes aspera</i>	▽	∞	0.70	3.48	oblonga 3:1	 capsula		aves y/o mamíferos e
<i>Amaranthus hybridus</i>	▽	∞	0.39	1.44	ovoide 6:5	 utriculo	o	viento
<i>Anthurium myosuroides</i>	▽	∞	2.00	2.82	obtruloide 6:5	 baya		aves y/o mamíferos i
<i>Aphelandra aurantiaca</i>	▽	∞	4.98	6.51	obovoide 6:5	 capsula		expulsión p/ cadas por aves.
<i>Ardisia crispa</i>	♀ ♂	∞	0.60	7.11	elipsoide 6:5	 drupa		aves y/o mamíferos (aves)
<i>Aspidosperma megalocarpum</i>	♀	∞	120.42	0.42	elipsoide 1:1	 foliculo		viento
<i>Axonopus compressus</i>	▽	∞	0.14	2.37	ovoide 3:1	 cariopside	o	aves
<i>Belotia campbelli</i>	♀	20	0.64	1.92	elipsoide 3:2	 capsula		expulsión















23

ESPECIE	FORMA BIOL.	NUM. SEM.	PESO \bar{x} (x 1000) GRAMOS	TAMAÑO \bar{x} MM.	FORMA	FRUTO	TIPO DIAS PORA	POSIBLE AGENTE DISPERSOR
<i>Belotia mexicana</i>		16	3.14	6.47	elipsoide 1:1		capsula	viento
<i>Bidens pilosa</i>			0.94	8.73	oblonga 12:1	aquenio		aves y/o mamiferos e
<i>Bursera simaruba</i>		6	81.50	9.89	truloide 6:5		capsula	aves y/o mamiferos i (aves) expulsión
<i>Calathea microcephala</i>		3	16.80	5.41	oblonga 3:2		capsula	expulsión
<i>Campelia zanonía</i>		3	2.60	3.61	elipsoide 3:2		capsula	expulsión
<i>Cardiospermum halicacabum</i>		3	14.57	5.78	elipsoide 6:5		capsula	viento
<i>Cassia jalapensis</i>		15	6.26	3.61	oblonga 3:2		vaina	expulsión
<i>Cecropia obtusifolia</i>			0.39	2.14	ovoide 2:1		aquenio	aves y/o mamiferos i
<i>Celtis iguanaea</i>		1	57.40	7.43	elipsoida 1:1		drupa	aves y/o mamiferos i
<i>Cestrum nocturnum</i>		6	2.98	4.09	obovoide 3:2		baya	aves y/o mamiferos i
<i>Cirsium mexicanum</i>			1.92	5.13	obtruloide 3:1		aquenio	viento
<i>Cissus sicyoides</i>		1	17.58	6.21	obovoide 6:5		baya	aves y/o mamiferos i (aves)

16

ESPECIE	FORMA BIOL.	NUM. SEM.	PESO \bar{x} (x 1000) GRAMOS	TAMAÑO \bar{x} MM.	FORMA	FRUITO	TIPO DIAS PORA	POSIBLE AGENTE DISPERSOR	
<i>Clematis dioica</i>			1.64	3.88	romboide 3:2		aquenio		viento
<i>Clibadium arboresum</i>			1.87	3.76	obovoide 6:5		aquenio		viento*
<i>Clibadium grandifolium</i>			3.10	3.91	obovoide 6:5		aquenio		viento
<i>Clibadium depeana</i>	 		0.03	0.70	obovoide 2:1		baya		aves y/o mamiferos i
<i>Cordia spinescens</i>		1	3.67	4.10	ovoide 6:5		drupa		aves y/o mamiferos i
<i>Costus spicatus</i>		26	18.42	5.26	oblonga 3:2		baya		aves y/o mamiferos i
<i>Crusea calocephala</i>		2	1.70	2.32	oblonga 2r1		capsula		viento
<i>Cupania dentata</i>		3	57.50	11.02	obovoide 3:2		capsula		aves y/o mamiferos i
<i>Cupania macrophylla</i>		1	77.70	7.30	obovoide 1:1		baya		aves y/o mamiferos i
<i>Cymbopetalum baillonii</i>		9	104.62	18.63	oblonga 2:1		foliculo		aves y/o mamiferos i
<i>Cymbopetalum penduliflorum</i>		11	336.00	17.00	elipsoide 2:1		foliculo		aves y/o mamiferos i (aves)
<i>Cyperus brevifolium</i>			0.38	1.12	romboide 2:1		cariopside		viento
































93

ESPECIE	FORMA BIOL.	NUM. SEM.	PESO \bar{x} (x 1000) GRAMOS	TAMAÑO \bar{x} MM.	FORMA	FRUTO	TIPO DIAS PORA	POSIBLE AGENTE DISPERSOR
<i>Dendropanax arboreus</i>	♀	5	6.70	5.76	elipsoide 3:2	 drupa	⊙	aves y/o mamíferos i (murciélagos aves)
<i>Desmodium canum</i>	▽	5	1.36	2.45	elipsoide 2:1	 vaina	✕	aves y/o mamíferos e
<i>Dieffenbachia seguine</i>	▽	∞	1.38	1.80	ovoide 5:6	 utrículo abayado	⊙	aves y/o mamíferos i
<i>Digitaria adscendens</i>	▽	∞	0.55	2.24	truloide 3:1	 cariopside o	o	viento
<i>Digitaria filiformis</i>	▽	∞	0.47	2.15	truloide 3:1	 cariopside o	o	viento
<i>Digitaria sanguinalis</i>	▽	∞	0.83	3.22	ovoide 3:1	 cariopside o	o	viento
<i>Dioscorea composita</i>	▽	6	11.10	17.95	elipsoide 2:1	 capsula	▽	viento
<i>Elvira biflora</i>	▽	∞	0.78	2.63	obovoide 6:5	 aquenio	▽	viento
<i>Emilia sonchifolia</i>	▽	∞	0.29	3.03	obtruloide 3:1	 aquenio	✕	viento
<i>Erechtites hieracifolia</i>	▽	∞	0.33	1.47	oblonga 12:1	 aquenio	✕	viento
<i>Eugenia capuli</i>	▽	1	87.45	8.74	oblonga 5:6	 bays	⊙	aves y/o mamíferos i
<i>Eupatorium macrophyllum</i>	▽	∞	0.16	1.73	obtruloide 6:1	 aquenio	✕	viento
<i>Eupatorium pittieri</i>	▽	∞	0.13	2.82	obtruloide 3:2	 aquenio	✕	viento
<i>Eupatorium pycnocephalum</i>	▽	∞	0.15	1.90	obtruloide 6:1	 aquenio	✕	viento*

96

















































ESPECIE	FORMA RIOL.	NUM. SEM.	PESO \bar{x} (# 1000) GRAMOS	TAMAÑO \bar{x} MM.	FORMA	FRUITO	TIPO DIAS PORÁ	POSIBLE AGENTE DISPERSOR
Lantana camara	▽ ▲	2	5.33	3.93	romboide 1:1	drupa	○	aves y/o ma miferos i
Lesiacis papillosa	▽ ●		2.60	5.24	obovoide 2:1	cariopside	⊗	gravedad
Litachne pauciflora	▽ ●		4.70	3.48	obovoide 6:5	cariopside	⊗	gravedad
Mimosa pudica	▽ ●	4	6.01	5.00	elipsoide 6:5	veina	✱	aves y/o ma miferos e
Mirabilis jalapa	▽ ●	1	2.85	4.61	obovoide 2:1	aquenio	○	viento
Myriocarpa longipes	▲ ●		0.04	1.51	obtruloide 2:1 romboide	aquenio	○	agua viento aves y/o ma miferos expulsión gravedad
Panicum fasciculatum	▽ ●		1.34	3.67	elipsoide 2:1	cariopside	⊗	aves y/o ma miferos i (aves)
Panicum germinatum	▽ ●		0.46	1.96	elipsoide 2:1	flosculo	⊗	aves y/o ma miferos i
Panicum maximum	▽ ●		0.42	2.24	elipsoide 2:1	flosculo	⊗	viento
Panicum trichantum	▽ ●		0.60	1.46	ovoide 2:1	cariopside	⊗	viento
Panicum trichoides	▽ ●		0.30	1.18	romboide 2:1	cariopside	⊗	viento























26

ESPECIE	FORMA BIOL.	NUM. SEM.	PESO \bar{x} (x 1000) GRAMOS	TAMAÑO \bar{x} MM.	FORMA	FRUITO	TIPO DIAS PORA	POSIBLE AGENTE DISPERSOR
<i>Panicum zizanioides</i>			1.60	4.62	ovoide 3:1 romboide	 	cariopside 	viento
<i>Paspalum conjugatum</i>			0.31	1.81	ovoide 3:2		cariopside o	viento
<i>Physalis pubescens</i>			0.51	2.24	elipsoide 6:5		baya 	aves y/o mamíferos i
<i>Phytolacca rivinoides</i>		15	1.62	2.90	elipsoide 1:1		baya 	aves y/o mamíferos i (aves)
<i>Piper auritum</i>			0.15	1.03	truloide ovoide 6:5	 	baya 	aves y/o mamíferos i gravedad (murcielagos)
<i>Piper hispidum</i>			0.21	1.29	oblonga 1:1		baya 	aves y/o mamíferos i gravedad (murcielagos)
<i>Piper lapathifolium</i>			4.30	2.79	oblonga 1:1		baya 	aves y/o mamíferos i gravedad
<i>Plukenetia volubilis</i>		3	184.60	19.10	ovoide 1:1		capsula 	expulsión

ESPECIE	FORMA BIOL.	NUM. SEM.	PESO \bar{x} (x 1000) GRAMOS	TAMAÑO \bar{x} MM.	FORMA	FRUITO	TIPO DIAS PORA	POSIBLE AGENTE DISPERSOR
<i>P. orophyllum macrocephallum</i>		∞	0.89	13.01	oblonga 12:1	aquenio		viento
<i>Potomorphe umbellata</i>		∞	0.04	0.68	deltoida 6:5	baya		aves y/o mamíferos i
<i>Psidium guajaba</i>		28	0.10	1.44	ovoide 1:1	baya		aves y/o mamíferos i
<i>Quararibea funibris</i>		2	218.30	14.58	oblonga 6:5	Nuez		viento aves y/o mamíferos (murciélagos)
<i>Renealmia aromatica</i>		∞	17.82	4.79	ovoide 5:6	capsula		aves y/o mamíferos i (aves)
<i>Ricinus communis</i>		3	70.00	10.69	elipsoide 3:2	capsula		aves y/o mamíferos e
<i>Robinsonella mirandae</i>		1	110.03	11.29	ovoide 2:1	esquizocarpo		viento
<i>Sapindus saponaria</i>		3	505.71	14.00	elipsoidal 1:1	baya		aves y/o mamíferos i
<i>Sapium lateriflorum</i>		3	27.03	0.71	elipsoidal 1:1	drupa		aves y/o mamíferos i
<i>Scleria pterota</i>		∞	4.57	4.86	elipsoidal 2:1	Nuez		viento, aves (aves)
<i>Setaria geniculata</i>		∞	0.29	2.29	ovoide 2:1	cariopside		viento

eol

ESPECIE	FORMA BIOL.	NUM. SEM.	PESO \bar{x} (x 1000) GRAMOS	TAMAÑO \bar{x} MM.	FORMA	FRUTO	TIPO DIAS PORA	POSIBLE AGENTE DISPERSOR
<i>Sida acuta</i>			2.03	3.07	deltoides 5:6	 esquizocarpo		aves y/o mamíferos e
<i>Sida rhombifolia</i>			1.38	3.16	deltoides 5:6	 esquizocarpo		aves y/o mamíferos e
<i>Solanum amazonicum</i>			1.67	4.11	elipsoidal 5:6	 baya		aves y/o mamíferos e
<i>Solanum cervantesii</i>			2.56	4.03	obloide 5:6	 baya		aves y/o mamíferos i
<i>Solanum diphyllum</i>			1.77	3.53	obovoide 5:6	 baya		aves y/o mamíferos i
<i>Solanum diversifolium</i>			0.41	1.44	elipsoidal 1:1	 baya		aves y/o mamíferos i
<i>Solanum nigrum</i>			0.29	1.83	ovoide 3:2	 baya		aves y/o mamíferos i
<i>Solanum rugosum</i>			0.14	2.42	ovoide 2:3	 baya		aves y/o mamíferos i
<i>Solanum torrum</i>			1.01	2.93	obtrulada 1:1	 baya		aves y/o mamíferos i
<i>Sonchus asper</i>			0.29	4.05	elipsoidal 3:2	 akenio		aves y/o mamíferos i
<i>Spigelia antheimia</i>			1.13	2.91	elipsoidal 2:3	 capsula		viento
<i>Spigelia palmerii</i>			1.60	2.50	elipsoidal 2:3	 capsula		viento

ESPECIE	FORMA BIOL.	NUM. SEM.	PESO \bar{x} ($\times 1000$) GRAMOS	TAMAÑO \bar{x} MM.	FORMA	FRUTO	TIPO DIAS PORA	POSIBLE AGENTE DISPERSOR
<i>Spondias mombin</i>	♀	4	1882.40	35.33	elipsoide 2:1	 drupa		aves y/o ma- miferos i (murcielagos)
<i>Syngonium donnell-smithii</i>	▽	∞	1.69	5.38	obtruloide 3:2	 utriculo		aves y/o ma- miferos i
<i>Talinum paniculatum</i>	▽	∞	0.28	1.41	elipsoide 1:1	 capsula		expulsión
<i>Taraxacum officinale</i>	▽	∞	0.94	3.69	obtruloide 3:1	 aquenio		viento
<i>Trema micrantha</i>	♀	1	1.91	2.65	ovoide 1:1	 drupa		aves y/o ma- miferos i (aves)
<i>Trophis mexicana</i>	♀	1	7.73	4.84	elipsoide 6:5	 baya		aves y/o ma- miferos i
<i>Trophis racemosa</i>	♀	1	108.70	7.78	elipsoide 1:1	 baya		aves y/o ma- miferos i
<i>Urera caracasana</i>	♀	∞	0.42	1.74	obovoide 3:2	 aquenio		aves y/o ma- miferos i
<i>Verbesina greenmanii</i>	♀	∞	0.80	1.60	ovoide 2:1	 aquenio		viento
<i>Verbesina turbacensis</i>	♀	∞	0.02	2.60	deltoide 6:5	 aquenio		viento
<i>Vernonia deppeana</i>	♀	∞	0.30	2.16	obtriangular 2:1	 aquenio		viento.

201

TABLA 5

ETAPA 0 - 10

VALORES ABSOLUTOS Y PORCENTUALES PARA CADA FORMA BIOLÓGICA EN CADA INTERVALO DE PESO (gr.) Y DENTRO DE ELLOS LOS RELATIVOS

INTERVALO	TOTAL SP.		POR FORMA BIOLÓGICA											
	ABS.	%	ABS.	%	% INT.	ABS.	%	% INT.	ABS.	%	% INT.	ABS.	%	% INT.
1- 0.01-250.00	111	97.3	22	88.0	19.8	24	100.0	21.6	58	100.0	52.3	6	100.0	5.4
2- 250.01-500.00	1	0.9	1	4.0	100.0							1	100.0	0.9
3- 500.01-750.00	1	0.9	1	4.0	100.0									
4- 750.01-1000.0														
5-1000.01-1250.0														
6-1250.01-1500.0														
7-1500.01-1750.0														
8-1750.01-2000.0	1	0.9	1	4.0	100.0									

5.91

G R A F I C A

Distribución de especies por intervalo de PESO

104

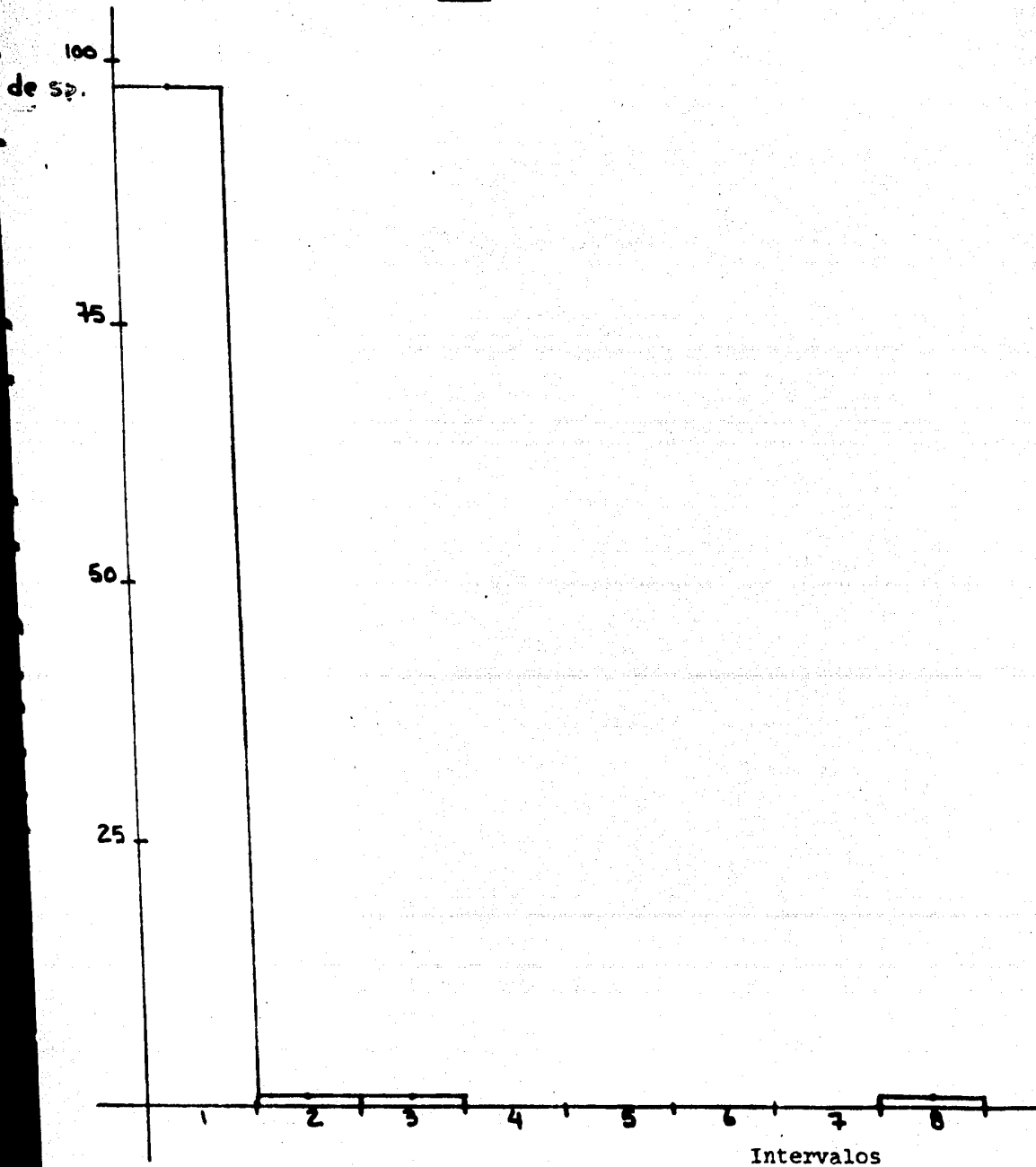


FIGURA 1

Distribución de especies por Forma biológica. Por intervalo PESO

105

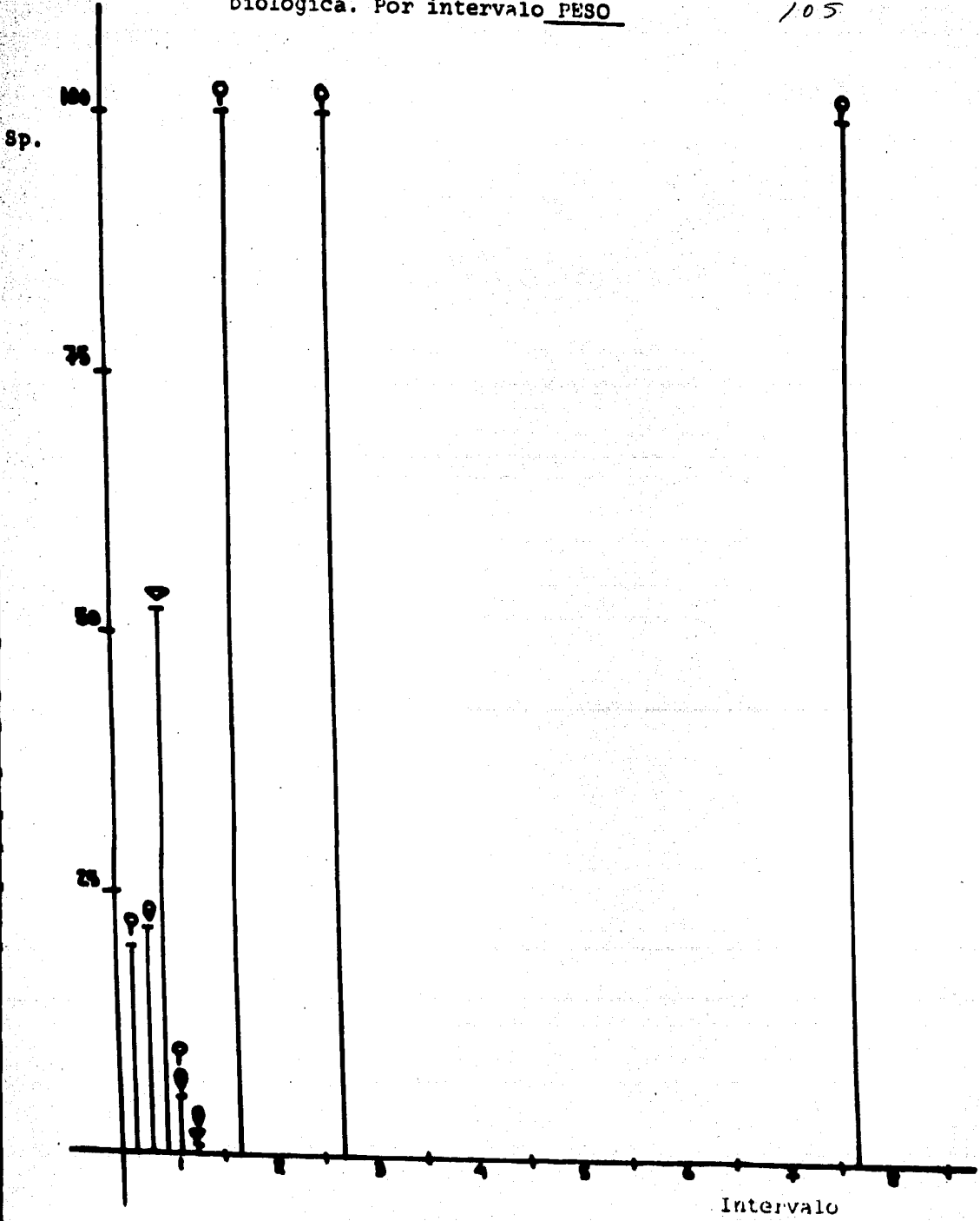


TABLA 6

ETAPA 0-10

VALORES ABSOLUTOS Y PORCENTUALES PARA CADA FORMA FIOLOGICA EN CADA INTERVALO DE TAMAÑO (mm.) Y DENTRO DE ELLOS LOS RELATIVOS

INTERVALO	TOTAL SP.		POR FORMA BIOLOGICA														
	ABS.	%	ABS.	%	% INT.	ABS.	%	% INT.	ABS.	%	% INT.	ABS.	%	% INT.	ABS.	%	% INT.
			♀			♂			▽			♀♀			♂▽		
1- 0.01-5.00	84	73.7	11	44.0	13.1	19	79.2	22.6	48	82.7	22.6	48	82.7	57.1	1	100.0	1.2
2- 5.01-10.00	18	15.8	7	28.0	38.9	2	8.3	11.1	8	13.8	44.4	1	16.7	5.6	0	0	0
3- 10.01-15.00	7	6.1	4	16.0	57.1	2	8.3	28.6	1	1.7	14.3	0	0	0	0	0	0
4- 15.01-20.00	4	3.5	2	8.0	50.0	1	4.2	25.0	1	1.7	25.0	0	0	0	0	0	0
5- 20.01-25.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6- 25.01-30.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

201

TOTAL SP.

POR FORMA BIOLÓGICA

INTERVALO	ABS. %		ABS. % ♀ % INT.		ABS. % ♂ % INT.		ABS. % ▽ % INT.		ABS. % ♀♀ % INT.		ABS. % ♂▽ % INT.	
7- 30.01-35.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8- 35.01-40.00	1	0.9	1	4.0	0	0	0	0	0	0	0	0
9- 40.01-45.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10- 45.01-50.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11- 50.01-55.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

107

G R A F I C A

Distribución de especies por intervalo de TAMAÑO

102

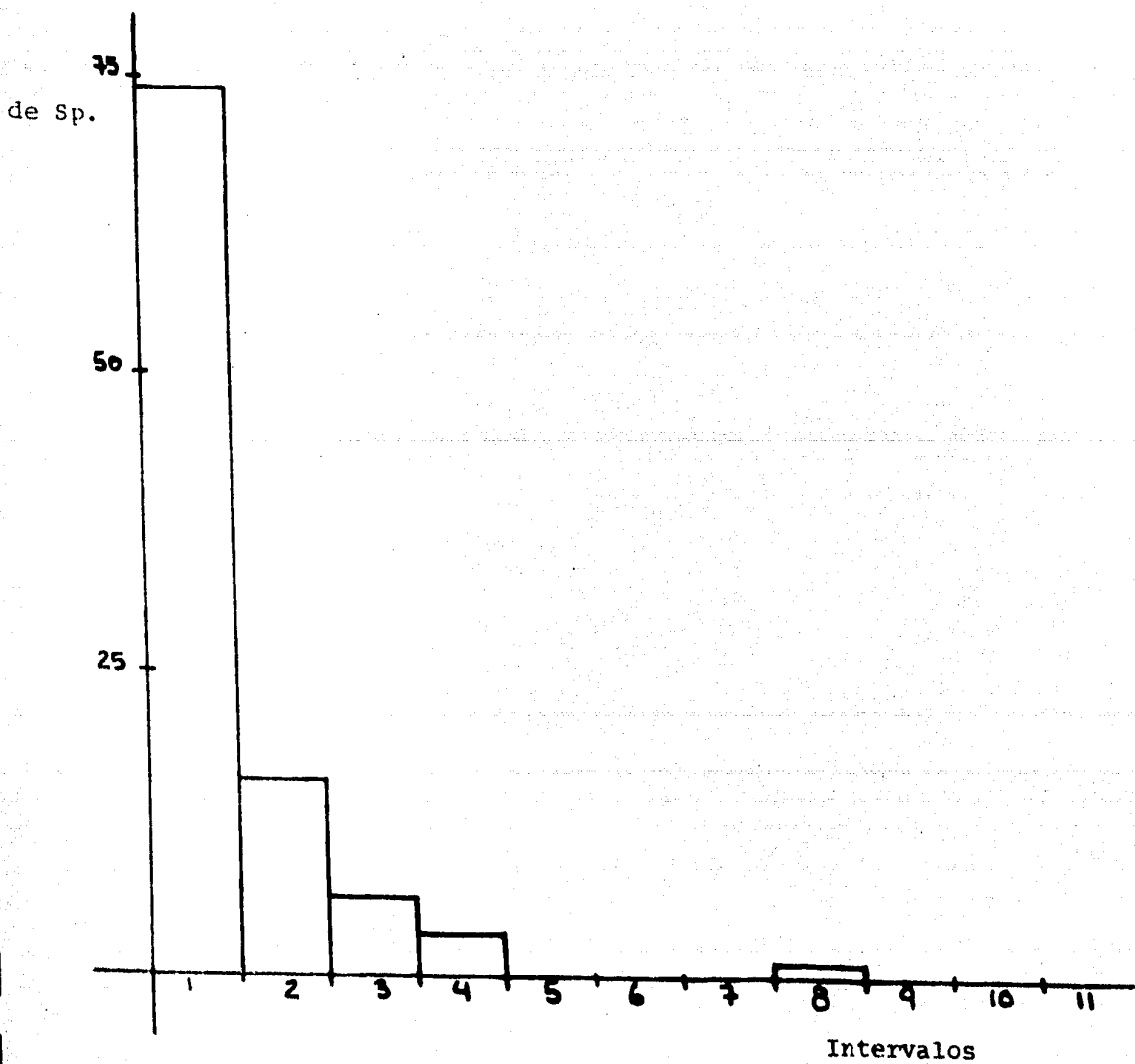


FIGURA 2

Distribución de especies por Forma biológica. Por intervalo de TAMAÑO

109

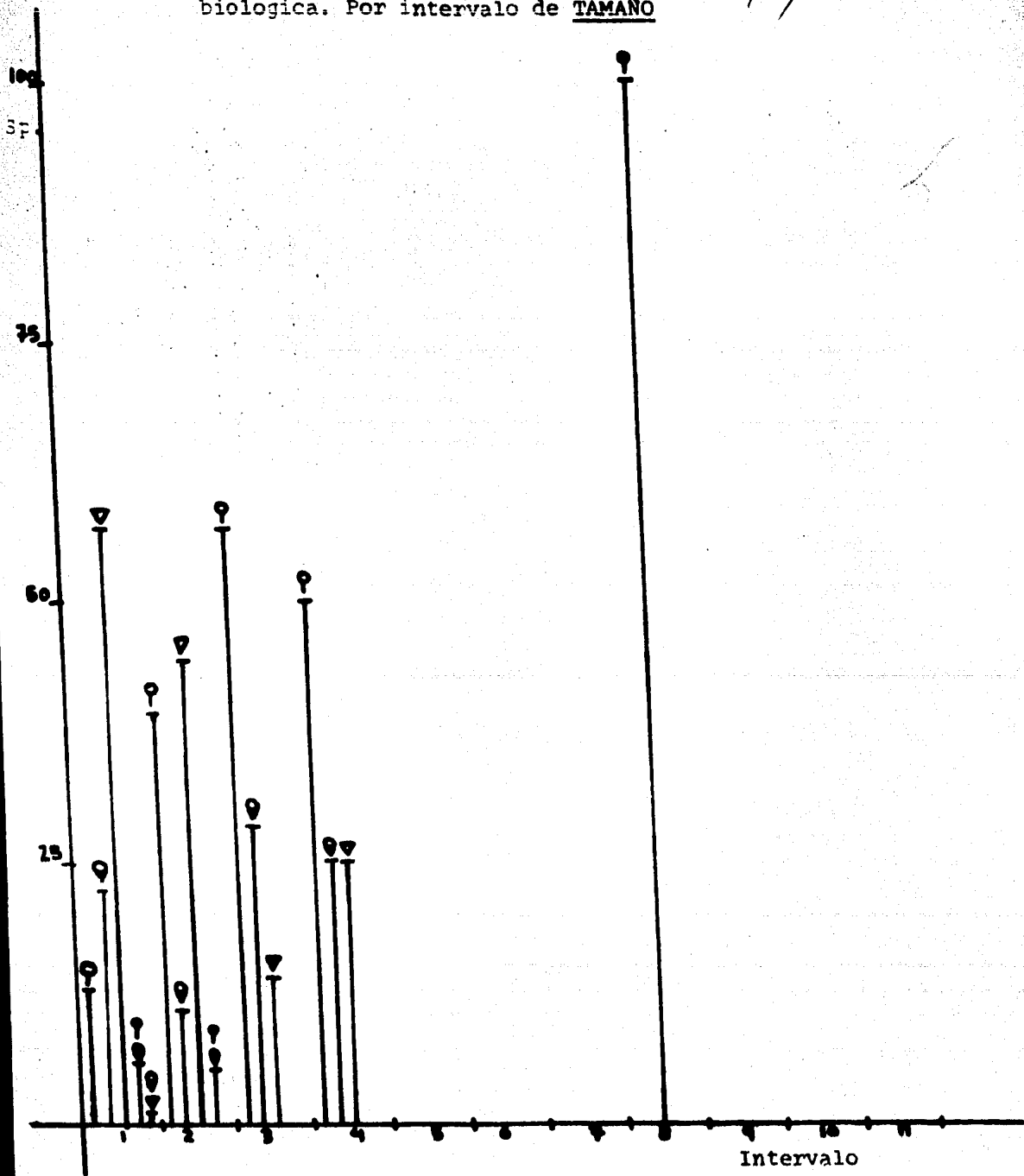


TABLA 7

ETAPA 0-10

VALORES ABSOLUTOS Y PORCENTUALES PARA CADA FORMA BIOLÓGICA EN CADA TIPO DE FORMA DE LA SEMILLA Y DENTRO DE ELLOS LOS RELATIVOS

TIPO	TOTAL SP.		POR FORMA BIOLÓGICA														
	ABS.	%	ABS.	%	% INT.	ABS.	%	% INT.	ABS.	%	% INT.	ABS.	%	% INT.	ABS.	%	% INT.
			♀			⊖			▽			♀♀			♂▽		
○	36	29.5	13	48.1	36.1	6	22.2	16.7	16	26.2	44.4	1	16.6	2.8	0	0	0
◻	15	12.3	2	7.4	13.3	5	18.5	33.3	8	13.1	53.3	0	0	0	0	0	0
◐	27	22.1	6	22.2	22.2	5	18.5	18.5	15	24.6	55.6	1	16.6	3.7	0	0	0
◑	16	13.1	3	11.1	18.8	5	18.5	31.2	6	9.8	37.5	2	33.3	12.5	0	0	0
◒	7	5.7	0	0	0	3	11.1	42.9	3	4.9	42.9	0	0	0	1	100.0	14.2
◓	4	3.3	1	3.7	25.0	0	0	0	3	4.9	75.0	0	0	0	0	0	0

110

TOTAL SP.

POR FORMA BIOLÓGICA

TIPO	ABS. %		ABS. %		% INT.	ABS. %		% INT.	ABS. %		% INT.	ABS. %		% INT.
			♀			♂			▽			♀♀		
◇	10	8.2	0	0	0	2	7.4	20.0	8	13.1	80.0	0	0	0
△	6	4.9	2	7.4	33.3	1	3.7	16.7	2	3.3	33.3	1	16.6	16.7
▽	1	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	16.6	100.0

GRAFICA

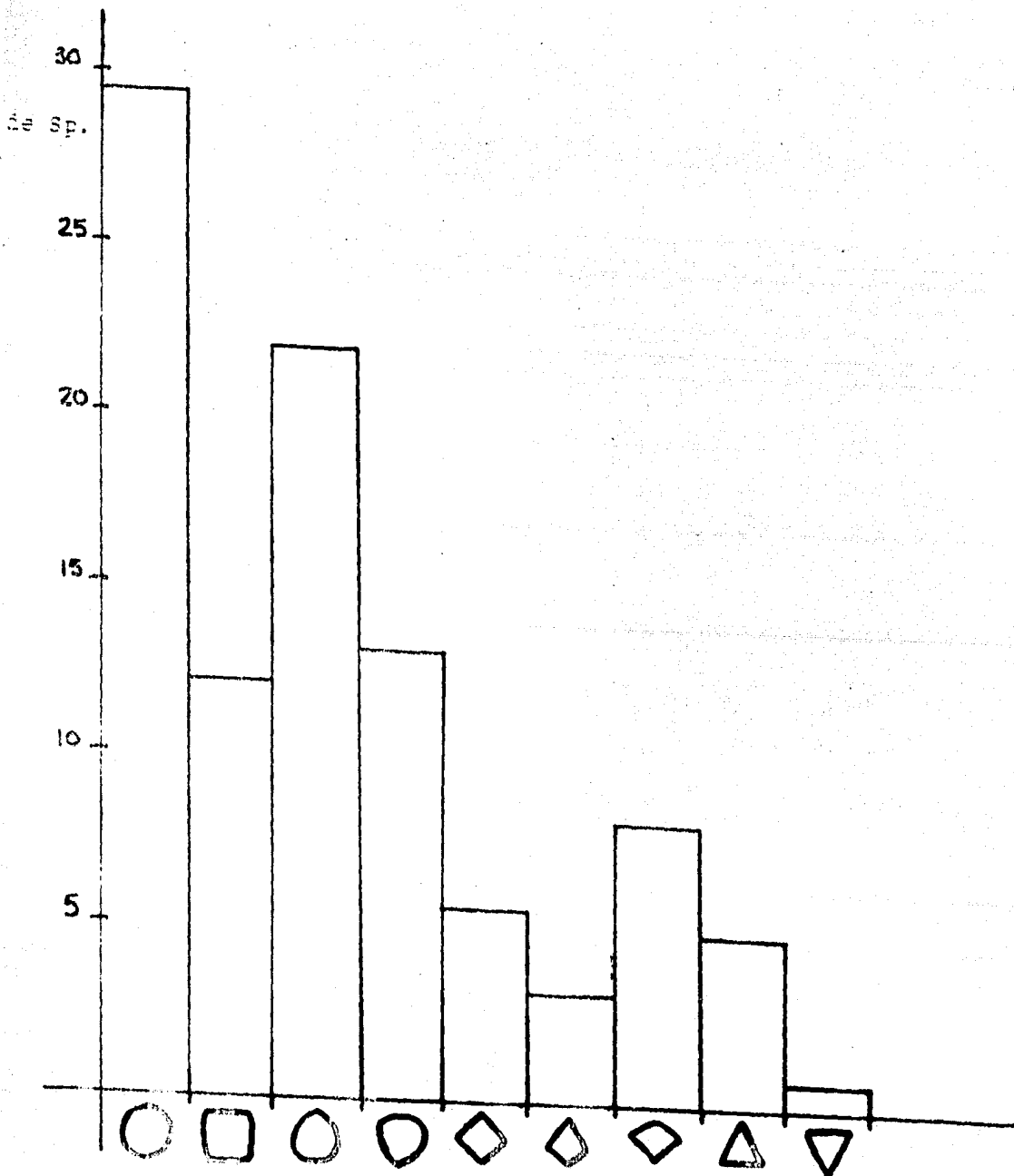
Distribucion de especies por tipo de FORMA 112

FIGURA 3

Distribución de especies por Forma biológica
 Por tipo de FORMA

113

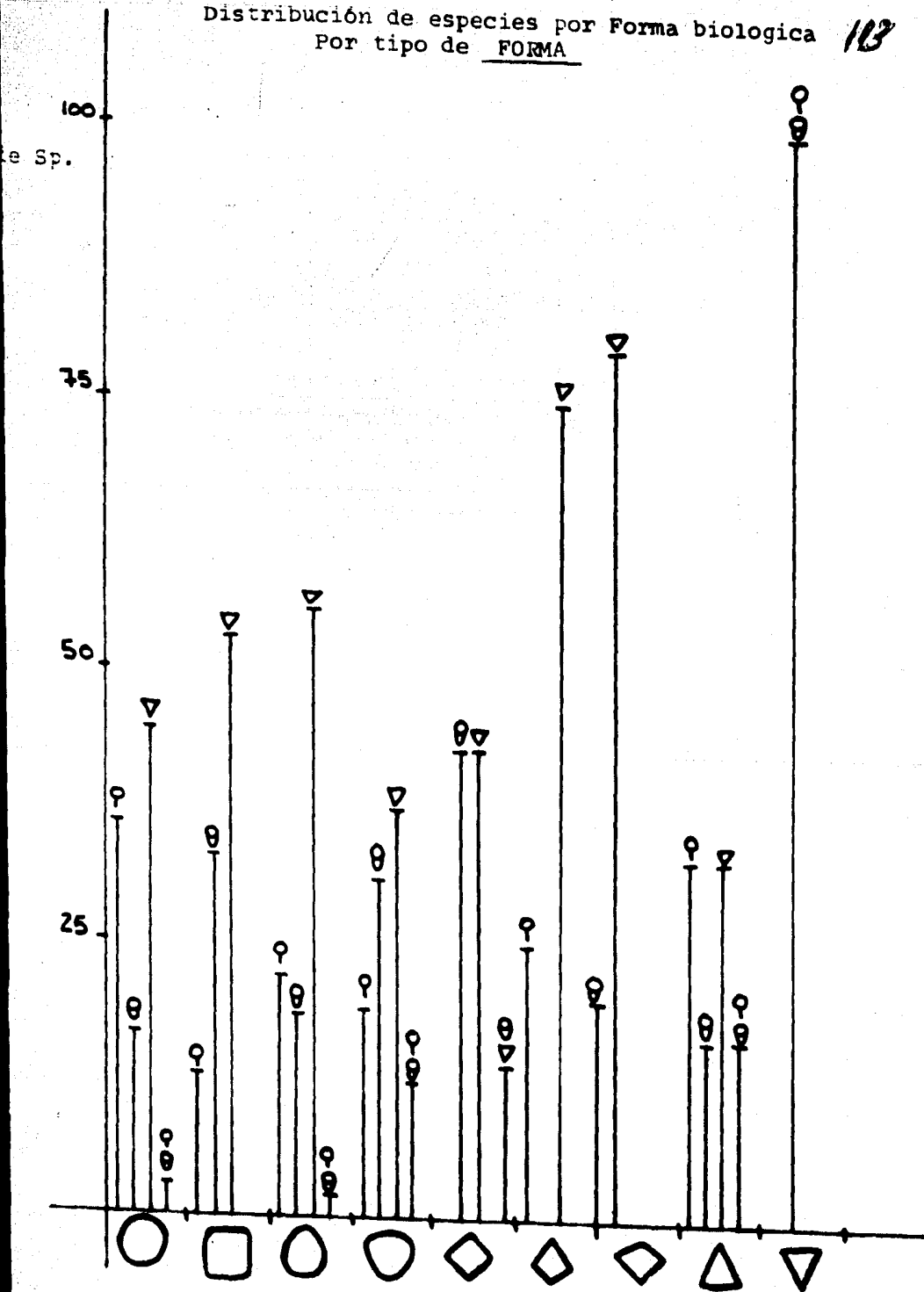


TABLA 8

ETAPA 0-10

VALORES ABSOLUTOS Y PORCENTUALES PARA CADA FORMA BIOLÓGICA EN CADA INTERVALO DE NUMERO DE SEMILLAS Y DENTRO DE ELLOS LOS RELATIVOS.

INTERVALO	TOTAL SP.		POR FORMA BIOLÓGICA														
	ABS.	%	ABS.	%	% INT.	ABS.	%	% INT.	ABS.	%	% INT.	ABS.	%	% INT.	ABS.	%	% INT.
			♀			♂			▽			♀♂			♂▽		
1- 1 - 5	35	30.7	14	56.0	40.0	6	25.0	17.1	14	24.1	40.0	0	0	0	1	100.0	2.8
2- 6 - 10	4	3.5	2	8.0	50.0	1	4.2	25.0	1	1.7	25.0	0	0	0	0	0	0
3- 11-15	4	3.5	2	8.0	50.0	2	8.3	50.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4- 16-20	2	1.7	2	8.0	100.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5- 21-25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6- 26-30	2	1.7	1	4.0	50.0	0	0	0	1	1.7	50.0	0	0	0	0	0	0
7- 31-35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8- 36-40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

1/11

TOTAL SP.

POR FORMA BIOLÓGICA

INTERVALO	TOTAL SP.			POR FORMA BIOLÓGICA														
	ABS.	%		♀	%	% INT.	♂	%	% INT.	▽	%	% INT.	♀♂	%	% INT.	♂▽	%	% INT.
9- 41-45	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10- 46-50	1	0.9		1	4.0	100.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11- 51-00	66	57.9		3	12.0	4.5	15	62.5	22.7	42	72.4	63.6	6	100.0	9.1	0	0	0

GRAFICA

Distribución de especies por intervalo de NUMERO DE SEMILLAS 116

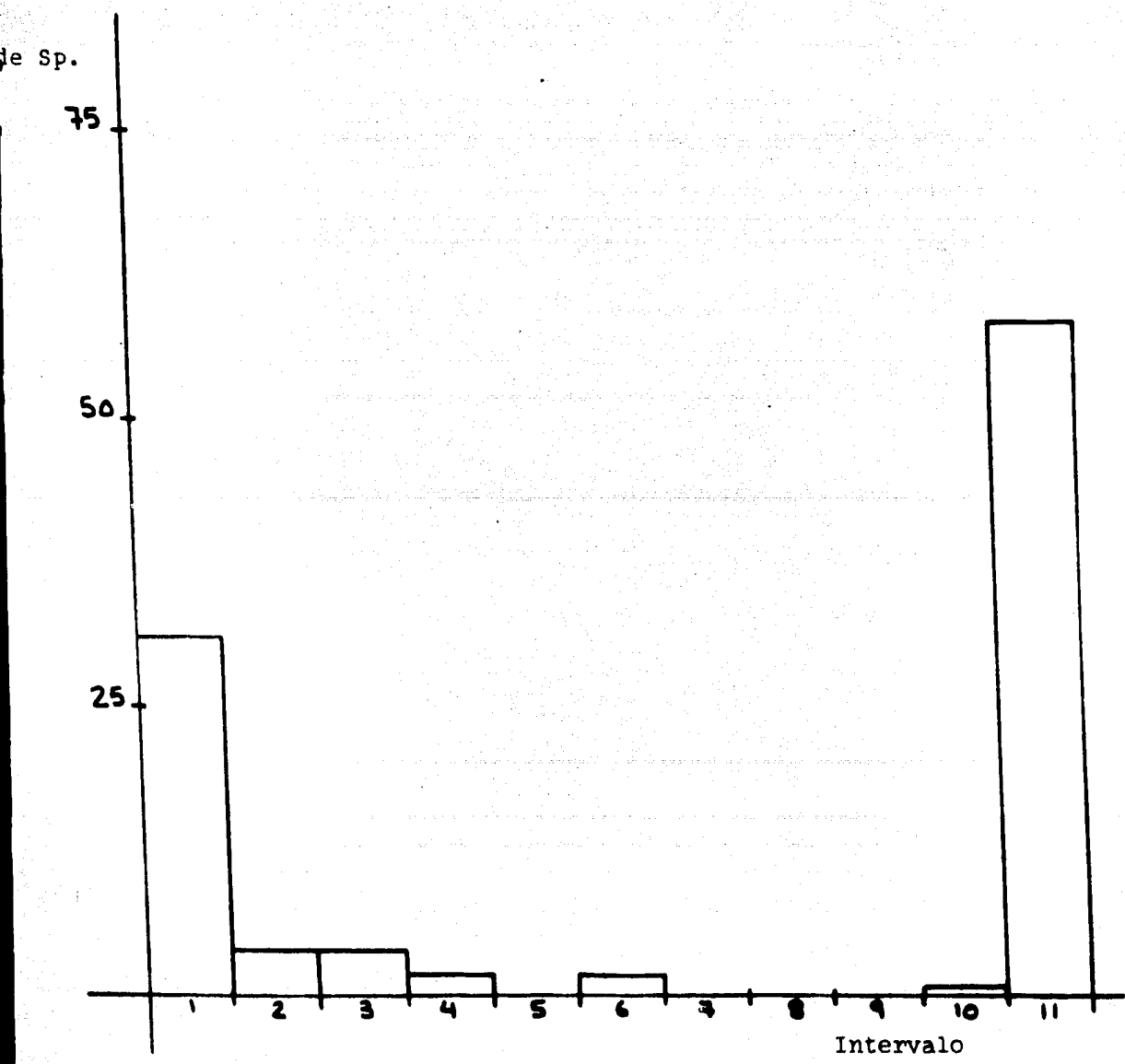


FIGURA 4

Distribución de especies por Forma biológica . Por intervalo de NUMERO DE SEMILLAS

117

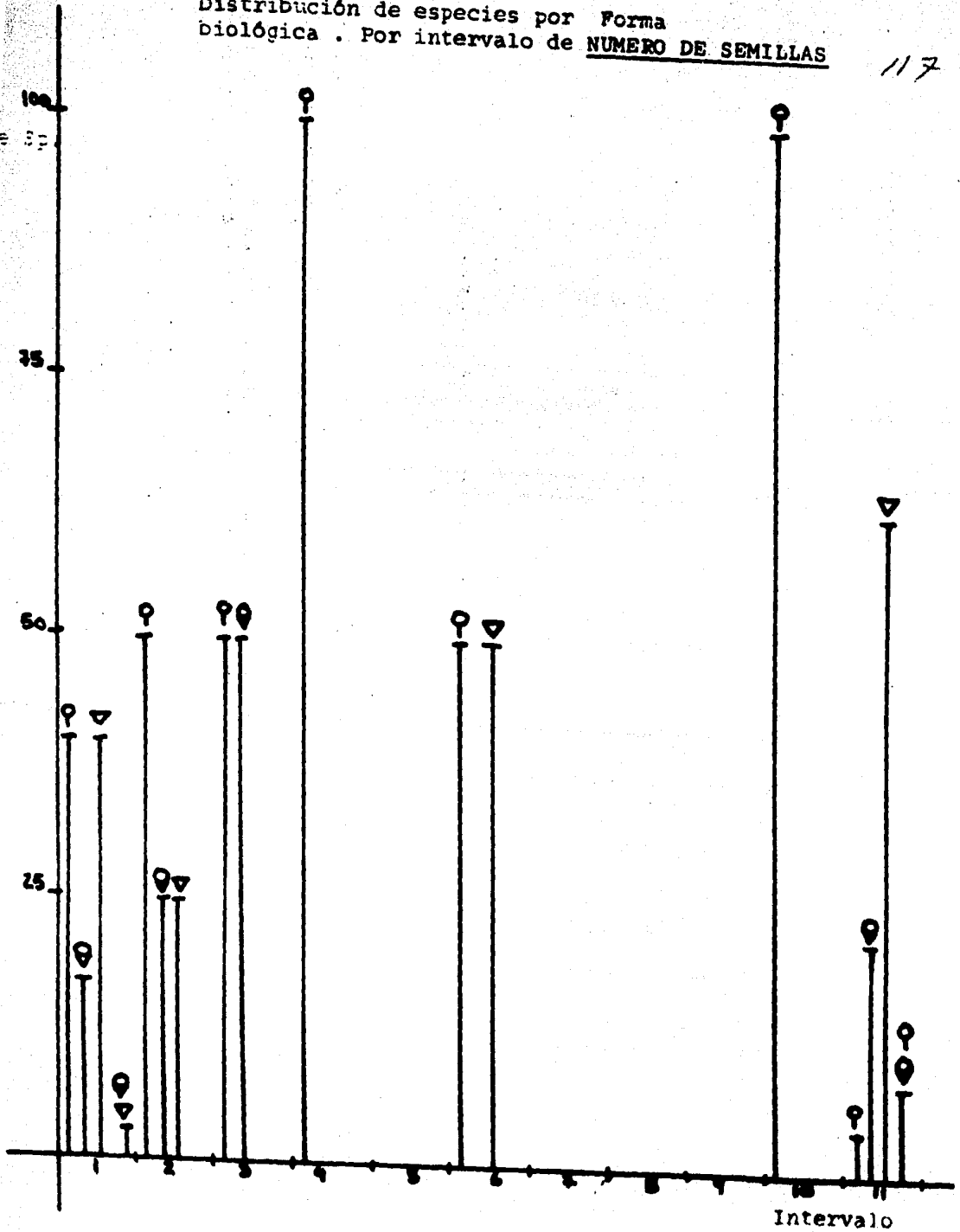


TABLA 9

ETAPA 0 - 10

VALORES ABSOLUTOS Y PORCENTUALES PARA CADA FORMA BIOLÓGICA EN CADA TIPO DE DIASPORA Y DENTRO DE ELLOS LOS RELATIVOS

TIPO	TOTAL SP.		POR FORMA BIOLÓGICA															
	ABS.	%	♀			♂			▽			♀♂			♂▽			
			ABS.	%	% INT.	ABS.	%	% INT.	ABS.	%	% INT.	ABS.	%	% INT.	ABS.	%	% INT.	
☺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
⊗	9	7.9	0	0	0	0	0	0	0	0	9	15.0	0	0	0	0	0	0
▷	8	7.0	2	8.0	25.0	1	4.2	12.5	3	5.2	2	33.3	25.0	0	0	0	0	0
∇	13	11.4	1	4.0	7.7	1	4.2	7.7	10	17.2	1	16.6	7.7	0	0	0	0	0
*	8	7.0	1	4.0	12.5	2	8.3	25.0	5	8.6	0	0	0	0	0	0	0	0
⊙	43	36.8	15	60.0	35.7	14	58.3	33.3	10	17.2	3	50.0	7.1	1	100.0	2.4	2.4	2.4

118

TOTAL SP.

POR FORMA BIOLOGICA

TIPO	TOTAL SP.			POR FORMA BIOLOGICA														
	ABS.	%		ABS.	%	% INT.	ABS.	%	% INT.	ABS.	%	% INT.	ABS.	%	% INT.	ABS.	%	% INT.
			♀	♀			♀			▽			♀♀			♀▽		
.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
o	16	14.0	1	4.0	6.2	3	8.3	18.7	12	20.7	75.0	0	0	0	0	0	0	0
o	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
↓	17	15.8	5	10.0	27.8	3	8.3	16.7	9	15.5	55.5	0	0	0	0	0	0	0

119

GRAFICA

120

Distribución de especies por tipo de

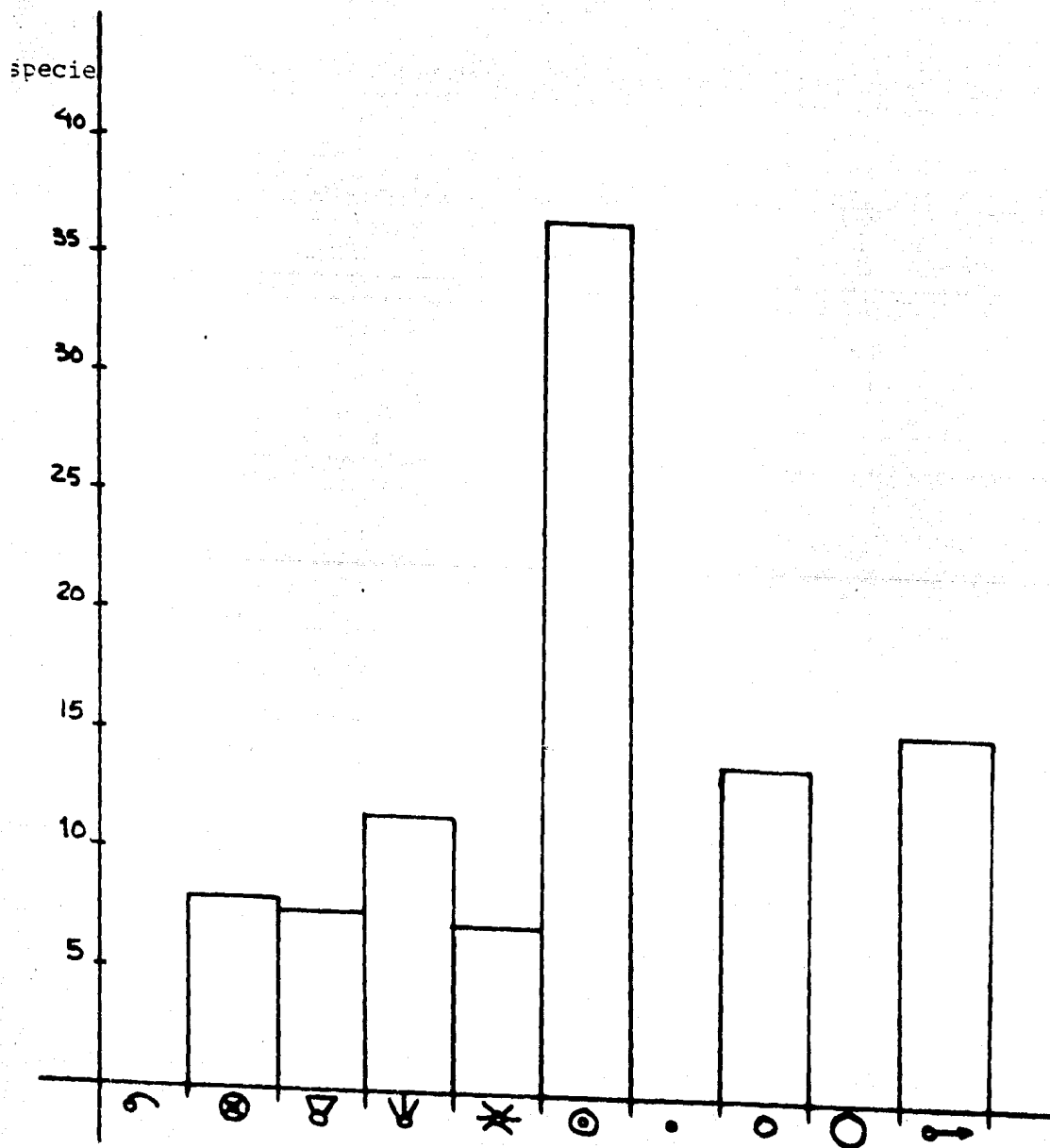
DIASPORA

TABLA 10

CORRELACION PESO / TAMAÑO

ETAPA 0-10 AÑOS

INTERVALOS

% de SP. DEL
TOTAL DE LA ETAPA
QUE PERTENECEN AL
INTERVALO

% DE SP. DEL INTERVALO QUE CORRESPONDEN A

9 9 ▽ 99 9▽

INTERVALOS	% de SP. DEL TOTAL DE LA ETAPA QUE PERTENECEN AL INTERVALO	9	9	▽	99	9▽
0.01-250.00 g./ 0.01-5.00 mm	73.7	13.1	22.6	57.1	5.9	1.2
0.01-250.00 g./ 5.01-10.00 mm	15.8	44.4	11.1	38.9	5.5	0
0.01-250.00 g./ 10.01-15.00 mm	5.2	50.0	33.3	16.7	0	0
0.01-250.00 g./ 15.01-20.00 mm	2.6	33.3	33.3	33.3	0	0
250.01-500.00 g./ 15.01-20.00 mm	0.9	100.0	0	0	0	0
500.01-750.00 g./ 10.01-15.00 mm	0.9	100.0	0	0	0	0
1750.01-2000.00 g./ 35.01-40.00 mm	0.9	100.0	0	0	0	0

122

TABLA 11

CORRELACION PESO/FORMA

ETAPA 0-10 AÑOS

INTERVALOS	% DE SP. DEL TOTAL DE LA ETAPA QUE PERTENECEN AL INTERVALO	% DE SP. DEL INTERVALO QUE CORRESPONDEN A				
		○	◐	▽	◑	◒
0.01-250.00 g./ ○	27.0	30.3	18.2	48.5	3.0	0
0.01-250.00 g./ ◐	12.3	13.3	33.3	53.3	0	0
0.01-250.00 g./ ◑	22.1	22.2	18.5	55.5	3.7	0
0.01-250.00 g./ ◒	13.1	18.7	31.2	37.5	12.5	0
0.01-250.00 g./ ◓	5.7	0	42.8	42.8	0	14.3
0.01-250.00 g./ ◔	3.3	25.0	0	75.0	0	0
0.01-250.00 g./ ◕	8.2	0	20.0	80.0	0	0
0.01-250.00 g./ ◖	4.9	33.3	16.7	33.3	16.7	0
0.01-250.00 g./ ◗	0.8:				100.0	
250.01-500.00 g./ ○	0.8	100.0				
500.01-750.00 g./ ○	0.8	100.0				
1750.01-2000. g./ ○	0.8	100.0				

123

TABLA 12

CORRELACION PESO/ NUMERO DE SEMILLAS

ETAPA 0-10 AÑOS

INTERVALOS	% DE SP. DEL TOTAL DE LA ETAPA QUE PERTENECEN AL INTERVALO	% DE SP. DEL INTERVALO QUE CORRESPONDEN A				
		♀	♂	▽	♀♂	♂▽
0.01-250.00 g./ 1-5	28.9	36.4	18.2	42.4	0	3.0
0.01-250.00 g./ 6-10	3.5	50.0	25.0	25.0	0	0
0.01-250.00 g./ 11-15	2.6	33.3	66.6	0	0	0
0.01-250.00 g./ 16-20	1.7	100.0	0	0	0	0
0.01-250.00 g./ 26-30	1.7	50.0	0	50.0	0	0
0.01-250.00 g./ 46-50	0.9	100.0	0	0	0	0
0.01-250.00 g./ 50-∞	57.9	4.5	22.7	63.6	9.1	0
25.01-500.00 g./ 11-15	0.9	100.0	0	0	0	0
500.01-750.00 g./ 1-5	0.9	100.0	0	0	0	0
1750.01-2000.00 g./ 1-5	0.9	100.0	0	0	0	0

124

TABLA 13

CORRELACION PESO/DIASPORA

ETAPA 0-10 AÑOS

INTERVALOS

% DE SP. DEL
TOTAL DE LA ETAPA
QUE PERTENECEN AL
INTERVALO

% DE SP. DEL INTERVALO QUE CORRESPONDEN A

♀ ♂ ▽ ♀♂ ♂▽

0.01-250.00 g./ ⊗	7.9	0	0	100.0	0	0
0.01-250.00 g./ ▽	7.0	25.0	12.5	37.5	25.0	0
0.01-250.00 g./ ♀	11.4	7.7	7.7	76.9	7.7	0
0.01-250.00 g./ ✕	7.0	12.5	25.0	62.5	0	0
0.01-250.00 g./ ⊙	34.2	30.8	35.9	23.1	7.7	2.5
0.01-250.00 g./ •	14.0	6.2	18.7	75.0	0	0
0.01-250.00 g./ →	15.8	27.8	16.7	55.5	0	0
250.01-500.00 g./ ⊙	0.9	100.0	0	0	0	0
500.01-750.00 g./ ⊙	0.9	100.0	0	0	0	0
1750.01-2000 00 g./ ⊙	0.9	100.0	0	0	0	0

125

TABLA 14

CORRELACION TAMAÑO/FORMA

ETAPA 0-10 AÑOS

INTERVALOS

% DE SP. DEL
TOTAL DE LA ETAPA
QUE PERTENECEN AL
INTERVALO

% DE SP. DEL INTERVALO QUE CORRESPONDEN A



INTERVALOS	% DE SP. DEL TOTAL DE LA ETAPA QUE PERTENECEN AL INTERVALO	○	◌	▽	○	◌
0.01-5.00 mm / ○	21.0	24.0	20.0	56.0	0	0
0.01-5.00 mm / ◻	6.7	0	37.5	62.5	0	0
0.01-5.00 mm / ◌	21.0	20.0	16.0	60.0	4.0	0
0.01-5.00 mm / ◌	8.4	10.0	50.0	30.0	10.0	0
0.01-5.00 mm / ◊	5.0	0	33.3	50.0	0	16.7
0.01-5.00 mm / ◊	0.8	0	0	100.0	0	0
0.01-5.00 mm / ◊	6.7	0	25.0	75.0	0	0
0.01-5.00 mm / ◈	5.0	33.3	16.7	33.3	16.7	0
0.01-5.00 mm / ▽	0.8	0	0	0	100.0	0
5.01-10.00 mm / ○	5.0	66.6	0	16.7	16.7	0
5.01-10.00 mm / ◻	3.4	0	25.0	75.0	0	0
5.01-10.00 mm / ◌	3.4	25.0	25.0	50.0	0	0
5.01-10.00 mm / ◊	0.8	100.0	0	0	0	0
5.01-10.00 mm / ◊	1.7	0	0	100.0	0	0

126

TABLA

CORRELACION TAMAÑO/FORMA

ETAPA 0-10 AÑOS

INTERVALOS

% DE SP. DEL
TOTAL DE LA ETAPA
QUE PERTENECEN AL
INTERVALO

% DE SP. DEL INTERVALO QUE CORRESPONDEN A

INTERVALOS	% DE SP. DEL TOTAL DE LA ETAPA QUE PERTENECEN AL INTERVALO	% DE SP. DEL INTERVALO QUE CORRESPONDEN A				
		♀	♂	▽	♀♂	♂▽
10.01-15.00 mm / ○	1.7	50.0	50.0	0	0	0
10.01-15.00 mm / □	1.7	50.0	50.0	0	0	0
10.01-15.00 mm / ♀	0.8	100.0	0	0	0	0
10.01-15.00 mm / ♂	1.7	50.0	0	50.0	0	0
15.01-20.00 mm / ○	1.7	50.0	0	50.0	0	0
15.01-20.00 mm / □	0.8	100.0	0	0	0	0
15.01-20.00 mm / ♀	0.8	0	100.0	0	0	0
35.01-40.00 mm / ○	0.8	100.0	0	0	0	0

127

TABLA 15

CORRELACION TAMAÑO/NUMERO DE SEMILLAS

ETAPA 0-10 AÑOS

INTERVALOS

% DE SP. DEL
TOTAL DE LA ETAPA
QUE PERTENECEN AL
INTERVALO

% DE SP. DEL INTERVALO QUE CORRESPONDEN A

♀ ♂ ♀♂ ♂♀

INTERVALOS	% DE SP. DEL TOTAL DE LA ETAPA QUE PERTENECEN AL INTERVALO	♀	♂	♀♂	♂♀
0.01-5.00 mm / 1-5	16.7	26.3	10.5	57.9	0
0.01-5.00 mm / 6-10	0.9	0	100.0	0	5.3
0.01-5.00 mm / 11-15	1.7	0	100.0	0	0
0.01-5.00 mm / 16-20	0.9	100.0	0	0	0
0.01-5.00 mm / 26-30	0.9	100.0	0	0	0
0.01-5.00 mm / 46-50	0.9	100.0	0	0	0
0.01-5.00 mm / 51-∞	51.7	5.1	23.7	62.7	8.5
5.01-10.00 mm / 1-5	7.0	50.0	25.0	25.0	0
5.01-10.00 mm / 6-10	0.9	100.0	0	0	0
5.01-10.00 mm / 11-15	0.9	100.0	0	0	0
5.01-10.00 mm / 16-20	0.9	100.0	0	0	0
5.01-10.00 mm / 26-30	0.9	100.0	0	0	0
5.01-10.00 mm / 51-∞	5.2	0	0	100.0	0
10.01-15.00 mm / 1-5	5.2	0	0	83.3	16.7
10.01-15.00 mm / 51-∞	0.9	66.6	16.7	16.7	0
		0	100.0	0	0

TABLA

CORRELACION TAMAÑO / NUMERO DE SEMILLAS

ETAPA 0-10 A

INTERVALOS		% DE SP. DEL TOTAL DE LA ETAPA QUE PERTENECEN AL INTERVALO	% DE SP. DEL INTERVALO QUE CORRESPONDEN A				
			♀	♂	▽	♀♂	♂▽
15.01-20.00	mm / 1-5	0.9	0	100.0	0	0	0
15.01-20.00	mm / 6-10	1.7	50.0	50.0	0	0	0
15.01-20.00	mm / 11-15	0.9	100.0	0	0	0	0
35.01-40.00	mm / 1-5	0.9	100.0	0	0	0	0

TABLA 16

CORRELACION TAMAÑO/DIASPORA

ETAPA 0-10 AÑOS

INTERVALOS	% DE SP. DEL TOTAL DE LA ETAPA QUE PERTENECEN AL INTERVALO	% DE SP. DEL INTERVALO QUE CORRESPONDEN A				
		♀	♂	▽	♀♂	♂▽
0.01-5.00 mm / ⊗	7.0	0	0	100.0	0	0
0.01-5.00 mm / ▽	3.5	25.0	0	25.0	50.0	0
0.01-5.00 mm / ♀	9.6	0	9.1	81.8	9.1	0
0.01-5.00 mm / ✕	5.2	16.7	66.6	16.7	0	0
0.01-5.00 mm / ⊙	24.6	21.4	42.8	25.0	7.1	3.6
0.01-5.00 mm / ○	13.2	0	20.0	80.0	0	0
0.01-5.00 mm / ⤴	10.5	25.0	16.7	58.3	0	0
5.01-10.00 mm / ⊗	0.9	0	0	100.0	0	0
5.01-10.00 mm / ▽	0.9	0	0	100.0	0	0
5.01-10.00 mm / ♀	1.7	50.0	0	50.0	0	0
5.01-10.00 mm / ✕	0.9	0	0	100.0	0	0
5.01-10.00 mm / ⊙	7.9	44.4	22.2	22.2	11.1	0
5.01-10.00 mm / ⤴	3.5	50.0	0	50.0	0	0

ex

TABLA

CORRELACION TAMAÑO/DIASPORA

ETAPA 0-10 AÑOS

INTERVALOS

% DE SP. DEL
TOTAL DE LA ETAPA
QUE PERTENECEN AL
INTERVALO

% DE SP. DEL INTERVALO QUE CORRESPONDEN A

INTERVALOS	% DE SP. DEL TOTAL DE LA ETAPA QUE PERTENECEN AL INTERVALO	% DE SP. DEL INTERVALO QUE CORRESPONDEN A				
		♀	♂	▽	♀♂	♂▽
10.01-15.00 mm / ♀	1.7					
10.01-15.00 mm / ✖	0.9	50.0	50.0	0	0	0
10.01-15.00 mm / ⊙	1.7	0	100.0	0	0	0
10.01-15.00 mm / ○	0.9	100.0	0	0	0	0
10.01-15.00 mm / ⚡	0.9	100.0	0	0	0	0
15.01-20.00 mm / ♀	0.9	0	0	100.0	0	0
15.01-20.00 mm / ⊙	1.7	0	0	100.0	0	0
15.01-20.00 mm / ⚡	0.9	100.0	0	0	0	0
35.01-40.00 mm / ⊙	0.9	0	100.0	0	0	0
		100.0	0	0	0	0

131

TABLA 17

CORRELACION FORMA/NUMERO DE SEMILLAS

ETAPA 0-10 AÑOS

INTERVALOS	% DE SP. DEL TOTAL DE LA ETAPA QUE PERTENECEN AL INTERVALO	% DE SP. DEL INTERVALO QUE CORRESPONDEN A				
		♀	♂	▽	♀♂	♂▽
○/ 1-5	10.6	53.8	7.7	38.5	0	0
○/ 6-10	0.8	0	0	100.0	0	0
○/ 11-15	2.5	66.6	33.3	0	0	0
○/ 16-20	1.6	100.0	0	0	0	0
○/ 51-∞	13.9	11.8	23.5	58.8	5.9	0
□/ 1-5	5.0	16.7	16.7	66.6	0	0
□/ 6-10	0.8	100.0	0	0	0	0
□/ 11-15	0.8	0	100.0	0	0	0
□/ 26-30	0.8	0	0	100.0	0	0
□/ 51-∞	5.0	0	0	100.0	0	0
◊/ 1-5	8.2	0	50.0	50.0	0	0
◊/ 26-30	0.8	30.0	30.0	40.0	0	0
◊/ 51-∞	13.1	100.0	0	0	0	0
		12.5	12.5	68.7	6.2	0

132

TABLA

CORRELACION FORMA / NUMERO DE SEMILLAS

ETAPA 0-10 AÑOS

INTERVALOS	% DE SP. DEL TOTAL DE LA ETAPA QUE PERTENECEN AL INTERVALO	% DE SP. DEL INTERVALO QUE CORRESPONDEN A				
		○	◐	◑	◒	◓
○/ 1-5	4.1					
○/ 6-10	0.8	40.0	20.0	40.0	0	0
○/ 46-50	0.8	0	100.0	0	0	0
○/ 51-∞	7.4	100.0	0	0	0	0
◐/ 1-5	0.8	0	33.3	44.4	22.2	0
◐/ 51-∞	5.0	0	0	0	0	100.0
◐/ 6-10	0.8	0	50.0	50.0	0	0
◐/ 51-∞	2.5	100.0	0	0	0	0
◑/ 51-∞	8.2	0	0	100.0	0	0
◑/ 1-5	0.8	0	20.0	80.0	0	0
◑/ 51-∞	4.1	100.0	0	0	0	0
◒/ 51-∞	0.8	20.0	20.0	40.0	20.0	0
		0	0	0	100.0	0

133

TABLA 18

CORRELACION FORMA / DIASPORA

ETAPA 0-10 AÑOS

INTERVALOS

% DE SP. DEL
TOTAL DE LA ETAPA
QUE PERTENECEN AL
INTERVALO

% DE SP. DEL INTERVALO QUE CORRESPONDEN A

♀ ♂ ▽ ♀♂ ♂▽

○/⊗	2.5	0	0	100.0	0	0
○/▽	2.5	33.3	0	66.6	0	0
○/♀	2.5	33.3	0	66.6	0	0
○/✱	2.5	0	33.3	66.6	0	0
○/⊙	13.1	56.3	31.3	6.2	6.2	0
○/○	2.5	0	0	100.0	0	0
○/↑	4.1	40.0	0	60.0	0	0
□/▽	0.8	0	100.0	0	0	0
□/♀	1.6	0	0	100.0	0	0
□/✱	1.6	0	0	100.0	0	0
□/⊙	4.1	20.0	60.0	20.0	0	0
□/○	0.8	100.0	0	0	0	0
□/↑	3.3	0	25.0	75.0	0	0

134

TABLA

CORRELACION FORMA / DIASPORA

ETAPA 0-10 AÑOS

INTERVALOS	% DE SP. DEL TOTAL DE LA ETAPA QUE PERTENECEN AL INTERVALO	% DE SP. DEL INTERVALO DE CORRESPONDENCIA A				
		♀	♀	▽	♀♀	♀▽
0/⊕	2.5	0	25.0	75.0	0	0
0/▽	1.6	50.0	0	0	50.0	0
0/✕	0.8	100.0	0	0	0	0
0/⊙	9.0	36.4	27.2	36.4	0	0
0/○	4.1	0	0	100.0	0	0
0/→	4.1	0	40.0	60.0	0	0
0/⊕	1.6	0	0	100.0	0	0
▽/▽	0.8	0	0	100.0	0	0
♀/⊙	5.7	28.6	42.8	0	28.6	0
♀/○	2.5	0	66.6	33.3	0	0
♀/→	2.5	33.3	0	66.6	0	0
◇/⊕	1.6	0	0	100.0	0	0
◇/✕	0.8	0	100.0	0	0	0
◇/⊙	1.6	0	50.0	0	0	50.0

TABLA

CORRELACION FORMA / DIASPORA

ETAPA 0-10 AÑOS

INTERVALOS	% DE SP. DEL TOTAL DE LA ETAPA QUE PERTENECEN AL INTERVALO	% DE SP. DEL INTERVALO QUE CORRESPONDEN A				
		♀	♂	▽	♀♂	♂▽
◇/○	1.6					
◇/⊙	0.8	0	50.0	50.0	0	0
△/○	1.6	0	0	100.0	0	0
◇/→	0.8	0	0	100.0	0	0
◇/∨	5.0	100.0	0	0	0	0
◇/⊙	2.5	0	0	100.0	0	0
◇/○	0.8	0	33.3	66.6	0	0
△/∨	0.8	0	100.0	0	0	0
△/✱	0.8	0	0	0	100.0	0
△/⊙	1.6	0	50.0	50.0	0	0
△/→	1.6	50.0	0	50.0	0	0
△/∨	0.8	100.0	0	0	0	0
△/∨	0.8	0	0	0	100.0	0

TABLA 19

CORRELACION DIASPORA/ NUM. DE SEMILLAS. ETAPA 0-10 AÑOS

INTERVALOS	% DE SP. DEL TOTAL DE LA ETAPA QUE PERTENECEN AL INTERVALO	% DE SP. DEL INTERVALO QUE CORRESPONDEN A				
		♀	♂	▽	♀♀	♂▽
⊗ / 1-5	0.9	0	0	100.0	0	0
⊗ / 51-∞	7.0	0	0	100.0	0	0
▽ / 1-5	1.7	50.0	0	50.0	0	0
▽ / 6.10	0.9	0	0	100.0	0	0
▽ / 51-∞	4.4	20.0	20.0	20.0	40.0	0
♀ / 1-5	0.9	0	0	100.0	0	0
♀ / 16-20	0.9	100.0	0	0	0	0
♀ / 51-∞	9.6	0	9.1	81.8	9.1	0
* / 1-5	3.5	25.0	25.0	50.0	0	0
* / 51-∞	3.5	0	25.0	75.0	0	0
⊙ / 1-5	12.3	71.4	21.4	0	0	0
⊙ / 6-10	1.7	50.0	50.0	0	0	0
⊙ / 11-15	1.7	50.0	50.0	0	0	0
⊙ / 26-30	1.7	50.0	0	50.0	0	0

TABLA

CORRELACION DIASPORA / NUMERO DE SEMILLAS ETAPA 0-10 AÑOS

INTERVALO	% DE SP. DEL TOTAL DE LA ETAPA QUE PERTENECEN AL INTERVALO	% DE SP. DEL INTERVALO QUE CORRESPONDEN A				
		♀	♂	▽	♀♂	♂▽
⊙ / 51-∞	19.3	9.1	36.3	40.9	13.6	0.
○ / 1-5	1.7	50.0	0	50.0	0	0
○ / 51-∞	12.3	0	21.4	78.6	0	0
→ / 1-5	9.6	9.1	18.2	72.7	0	0
→ / 6-10	0.9	100.0	0	0	0	0
→ / 11-15	1.7	50.0	50.0	0	0	0
→ / 16-20	0.9	100.0	0	0	0	0
→ / 46-50	0.9	100.0	0	0	0	0
→ / 51-∞	1.7	0	0	100.0	0	0

138

TABLA 36

ETAPA 0 - 25

VALORES ABSOLUTOS Y PORCENTUALES PARA CADA FORMA BIOLÓGICA EN CADA
INTERVALO DE PESO Y DENTRO DE ELLOS LOS RELATIVOS

INTERVALO	TOTAL SP.		POR FORMA BIOLÓGICA														
	ABS.	%	♀			♂			▽			♀♂			♂▽		
			ABS.	%	% INT.	ABS.	%	% INT.	ABS.	%	% INT.	ABS.	%	% INT.	ABS.	%	% INT.
0.01-250.00	28	96.5	11	91.7	39.3	7	100.0	25.0	9	100.0	32.1	1	100.0	3.6	0	0	0
250.01-50.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
500.01-750.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
750.01-1000.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1000.01-1250.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1250.01-1500.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

139

TOTAL SP.

POR FORMA BIOLÓGICA

INTERVALO	TOTAL SP.			♀			♂			▽			♀♀			♂▽		
	ABS.	%	% INT.	ABS.	%	% INT.	ABS.	%	% INT.	ABS.	%	% INT.	ABS.	%	% INT.	ABS.	%	% INT.
1500.01-1750.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1750.01-2000.00	1	3.4	100.0	1	8.3	100.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

eH

G R A F I C A

Distribución de especies por intervalo de PESO

141

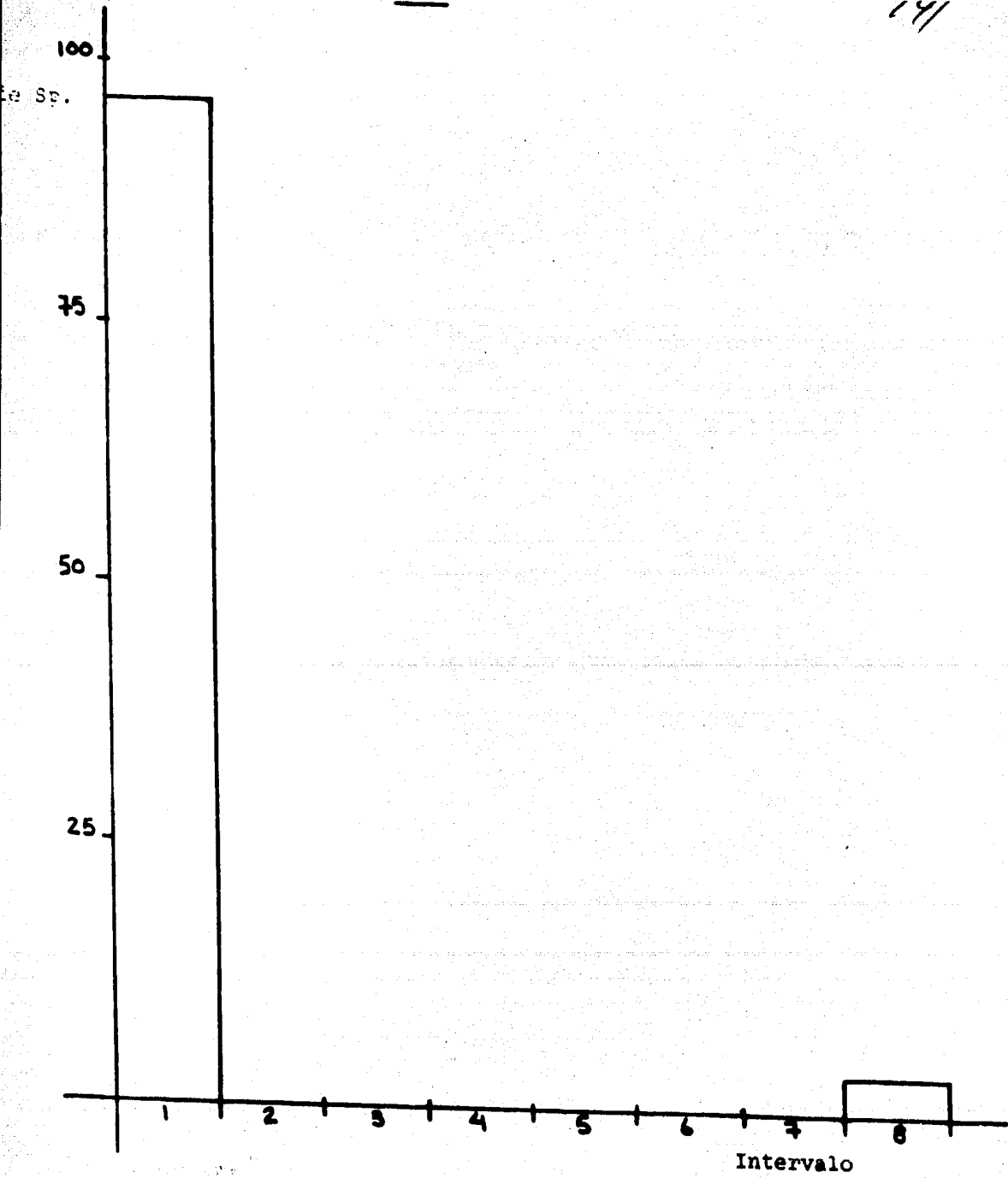


FIGURA 11

142

Distribución de especies por Forma biológica. Por intervalo de PESO

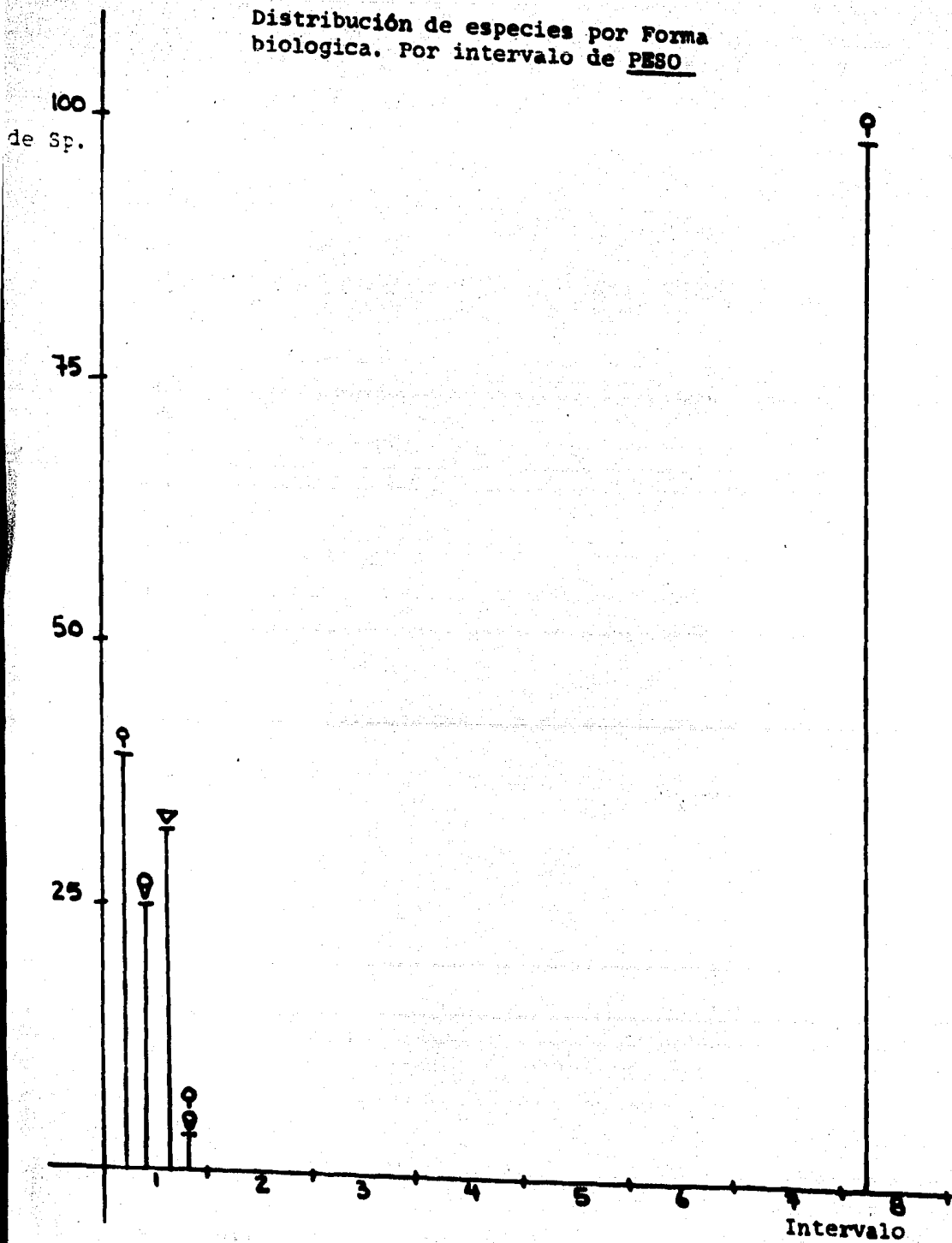


TABLA 37

ETAPA 0 - 25

VALORES ABSOLUTOS Y PORCENTUALES PARA CADA FORMA BIOLÓGICA EN CADA INTERVALO DE TAMAÑO Y DENTRO DE ELLOS LOS RELATIVOS

INTERVALO	TOTAL SP.			POR FORMA BIOLÓGICA														
	ABS.	%	% INT.	♀	ABS.	%	% INT.	⊖	ABS.	%	% INT.	♀	ABS.	%	% INT.			
																♂	♂	
0.01 - 5.0	15	51.7		5	41.7	33.3	5	71.4	33.3	4	44.4	26.7	1	100.0	6.7	0	0	0
5.01 -10.0	9	31.0		4	33.3	44.4	2	28.6	22.2	3	33.3	33.3	0	0	0	0	0	0
10.01-15.00	3	10.3		2	16.7	75.0	0	0	0	1	11.1	25.0	0	0	0	0	0	0
15.01-20.00	1	3.4		0	0	0	0	0	0	1	11.1	100.0	0	0	0	0	0	0
20. 01-25.00	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25.01-30.00	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

271

TOTAL SP.

POR FORMA BIOLÓGICA

INTERVALO	TOTAL SP.		♀			♂			▽			♀♂			♂▽			
	ABS.	%	ABS.	%	% INT.	ABS.	%	% INT.	ABS.	%	% INT.	ABS.	%	% INT.	ABS.	%	% INT.	
30.01-35.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35.01-40.00	1	3.1	1	2.3	100.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40.01-45.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45.01-50.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50.01-55.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Handwritten signature or initials

GRÁFICA

Distribución de especies por intervalo de TAMAÑO

145

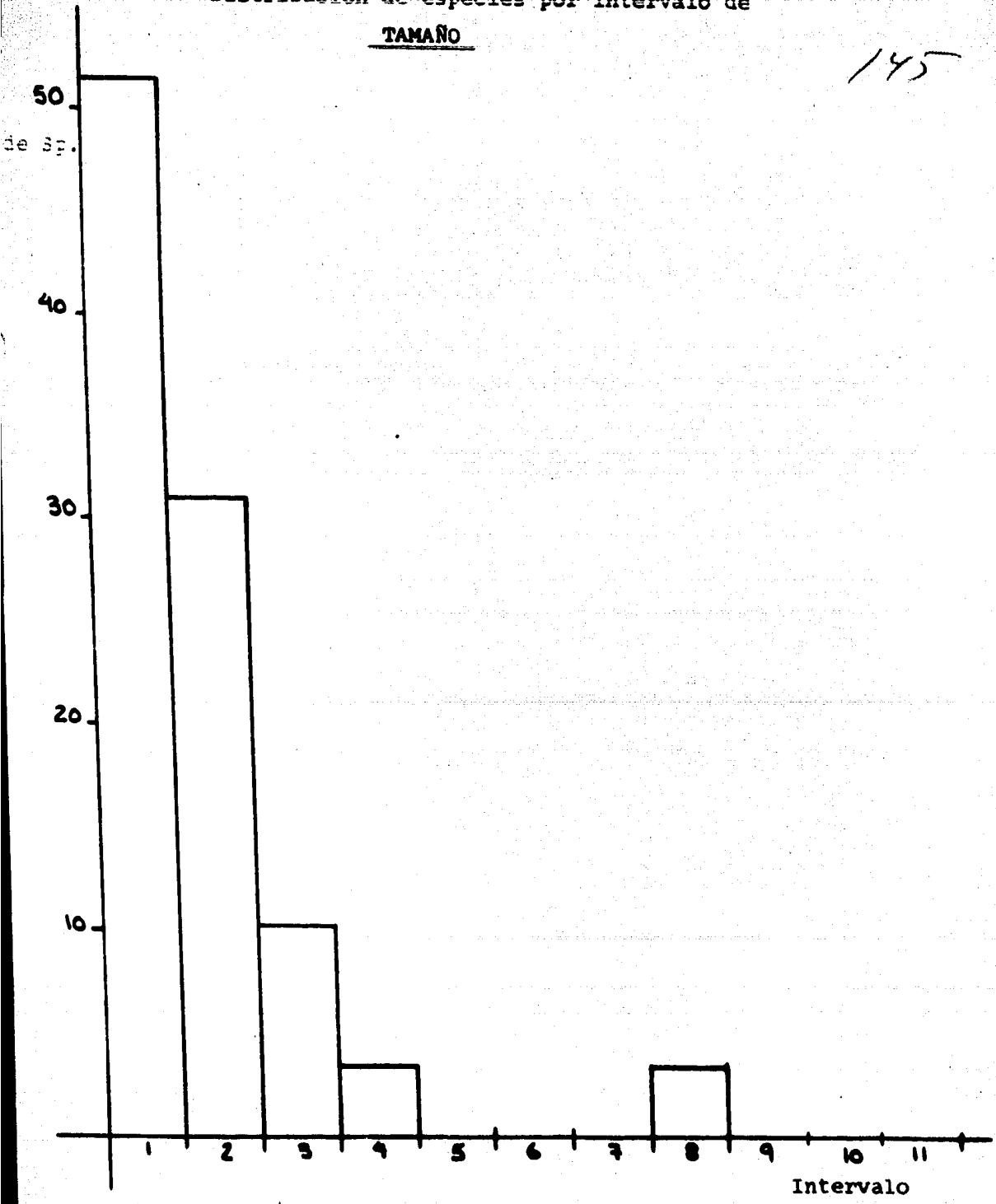
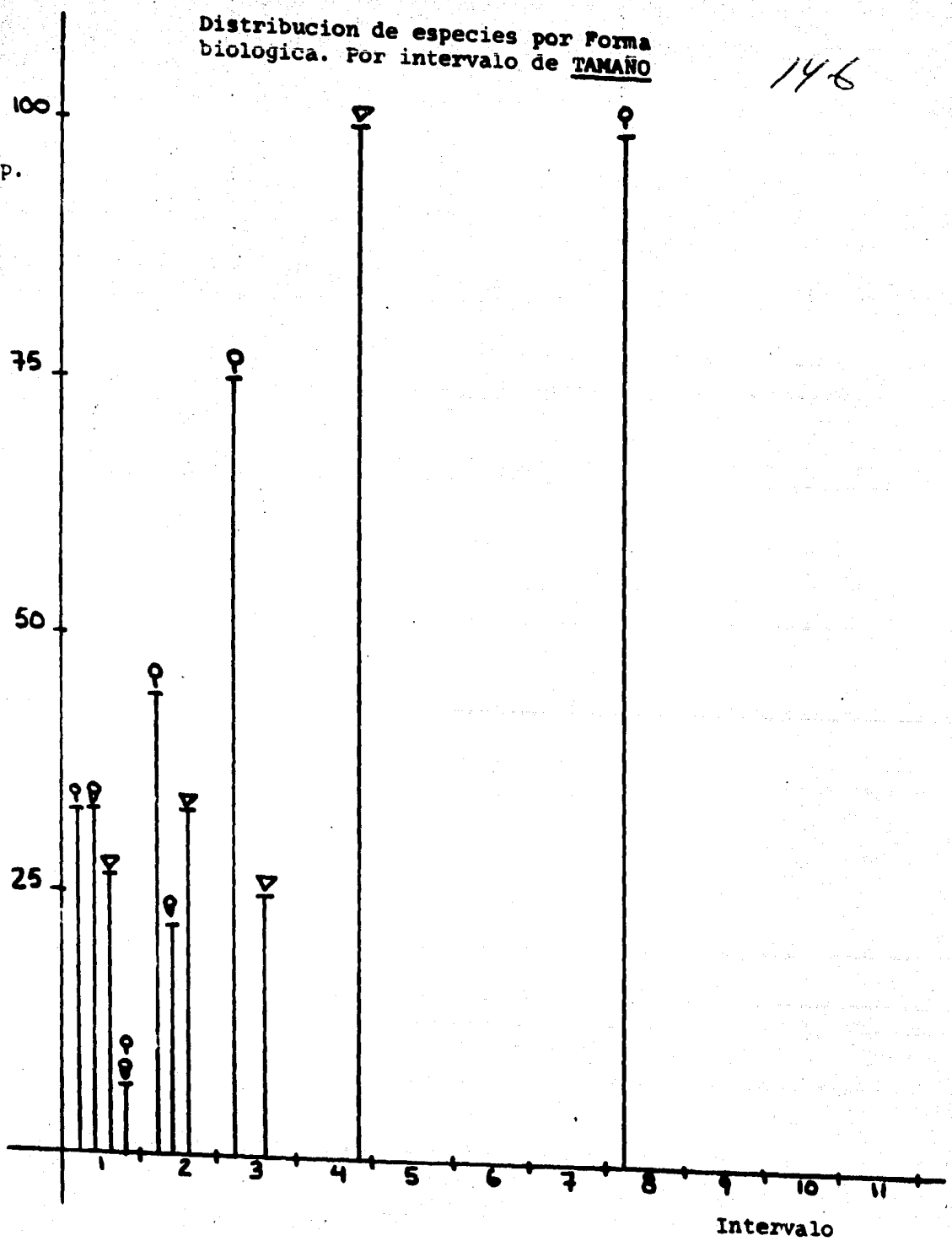


FIGURA 12

Distribucion de especies por Forma biologica. Por intervalo de TAMAÑO

146

n Sp.



Intervalo

TABLA 38

ETAPA 0 - 25

VALORES ABSOLUTOS Y PORCENTUALES PARA CADA FORMA BIOLÓGICA EN CADA TIPO DE FORMA Y DENTRO DE ELLOS LOS RELATIVOS.

TIPO	TOTAL SP.		POR FORMA BIOLÓGICA														
	ABS.	%	○			⊖			▽			⊗			⊙		
			ABS.	%	% INT.	ABS.	%	% INT.	ABS.	%	% INT.	ABS.	%	% INT.	ABS.	%	% INT.
○	8	25.0	4	33.3	50.0	1	10.0	12.5	3	33.3	37.5	0	0	0	0	0	0
□	3	9.4	0	0	0	2	20.0	75.0	1	11.1	25.0	0	0	0	0	0	0
◐	7	21.8	5	41.7	71.4	2	20.0	28.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
◑	7	21.8	2	16.7	28.6	2	20.0	28.6	2	22.2	28.6	1	100.0	14.2	0	0	0
◒	3	9.4	0	0	0	2	20.0	75.0	1	11.1	25.0	0	0	0	0	0	0
◓	1	3.1	1	8.3	100.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

147

TOTAL SP.

POR FORMA BIOLÓGICA

TIPO	TOTAL SP.		FORMA 1 (♀)			FORMA 2 (♂)			FORMA 3 (▽)			FORMA 4 (♀♂)			FORMA 5 (♂▽)		
	ABS.	%	ABS.	%	% INT.	ABS.	%	% INT.	ABS.	%	% INT.	ABS.	%	% INT.	ABS.	%	% INT.
◇	3	9.4	0	0	0	1	10.0	25.0	2	22.2	75.0	0	0	0	0	0	0
△	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
▽	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

8/21

Distribución de especies por tipo de FORMA

149

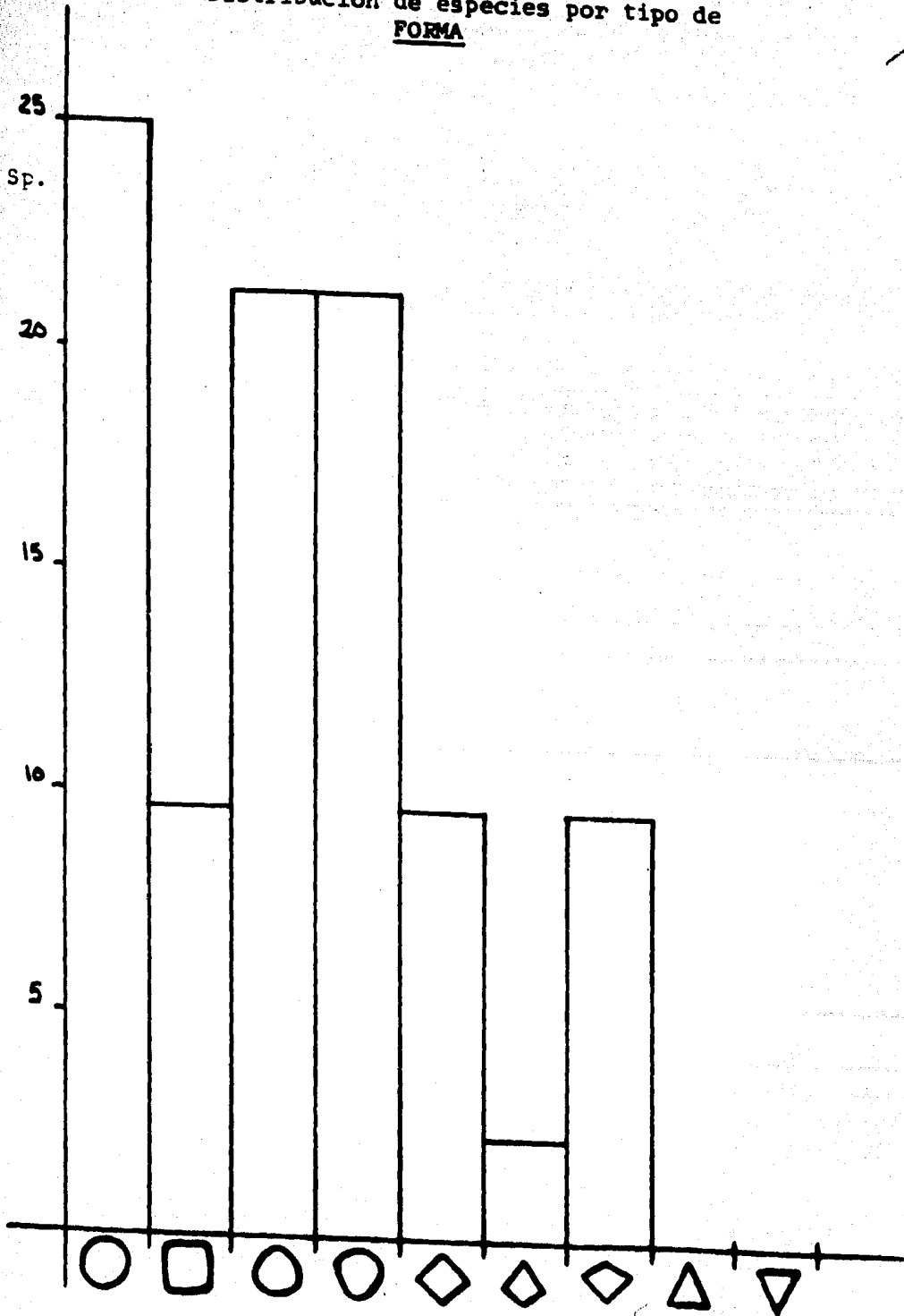


FIGURA 13

Distribucion de especies por Forma biologica. Por tipo de FORMA

150

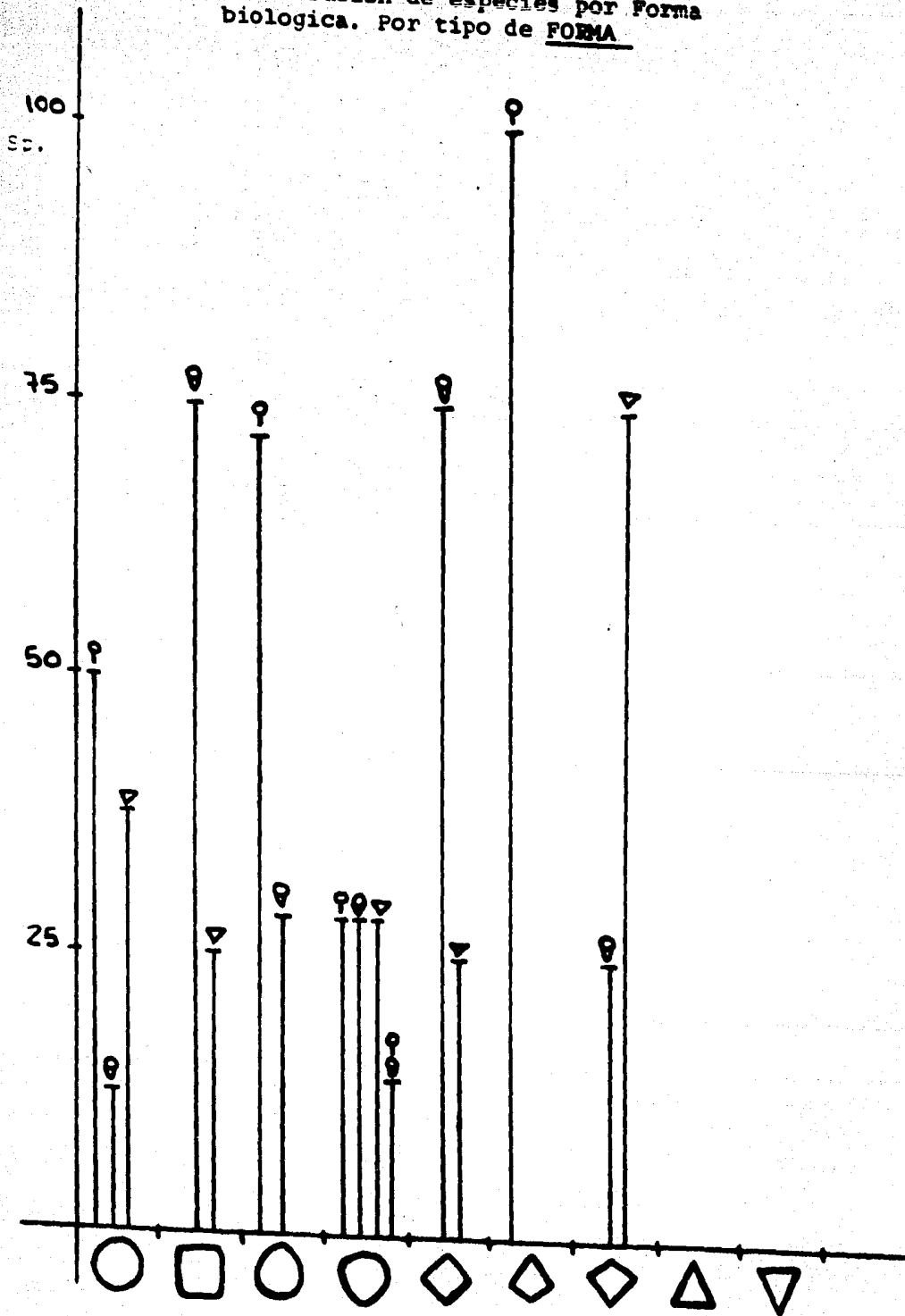


TABLA 39

ETAPA 0 - 25

VALORES ABSOLUTOS Y PORCENTUALES PARA CADA FORMA BIOLÓGICA EN CADA INTERVALO DE NUMERO DE SEMILLAS Y DENTRO DE ELLOS LOS RELATIVOS

INTERVALO	TOTAL SP.		POR FORMA BIOLÓGICA														
	ABS.	%	ABS.	%	% INT.	ABS.	%	% INT.	ABS.	%	% INT.	ABS.	%	% INT.	ABS.	%	% INT.
			♀			♀			▽			♀	♂		♀	▽	
1 - 5	11	37.9	6	50.0	54.5	3	42.8	27.3	2	22.2	18.2	0	0	0	0	0	0
6 - 10	3	10.3	1	8.3	33.3	1	14.3	33.3	1	11.1	33.3	0	0	0	0	0	0
11 - 15	1	3.4	1	8.3	100.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16 - 20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21 - 25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26 - 30	2	6.9	1	8.3	50.0	0	0	0	1	11.1	50.0	0	0	0	0	0	0

151

INTERVALO	TOTAL SP.			POR FORMA BIOLÓGICA											
	ABS.	%		ABS.	%	% INT.	ABS.	%	% INT.	ABS.	%	% INT.	ABS.	%	% INT.
			♀	♀			♀			♀	♀		♀	♀	
31 - 35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36 - 40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
41 - 45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
46 - 50	1	3.4	1	8.3	100.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
51 - ∞	11	37.9	2	16.7	18.2	3	42.8	27.3	5	55.5	45.4	1	100.0	9.1	0

152

G R A F I C A

Distribución de especies por intervalo de
NUMERO DE SEMILLAS

153

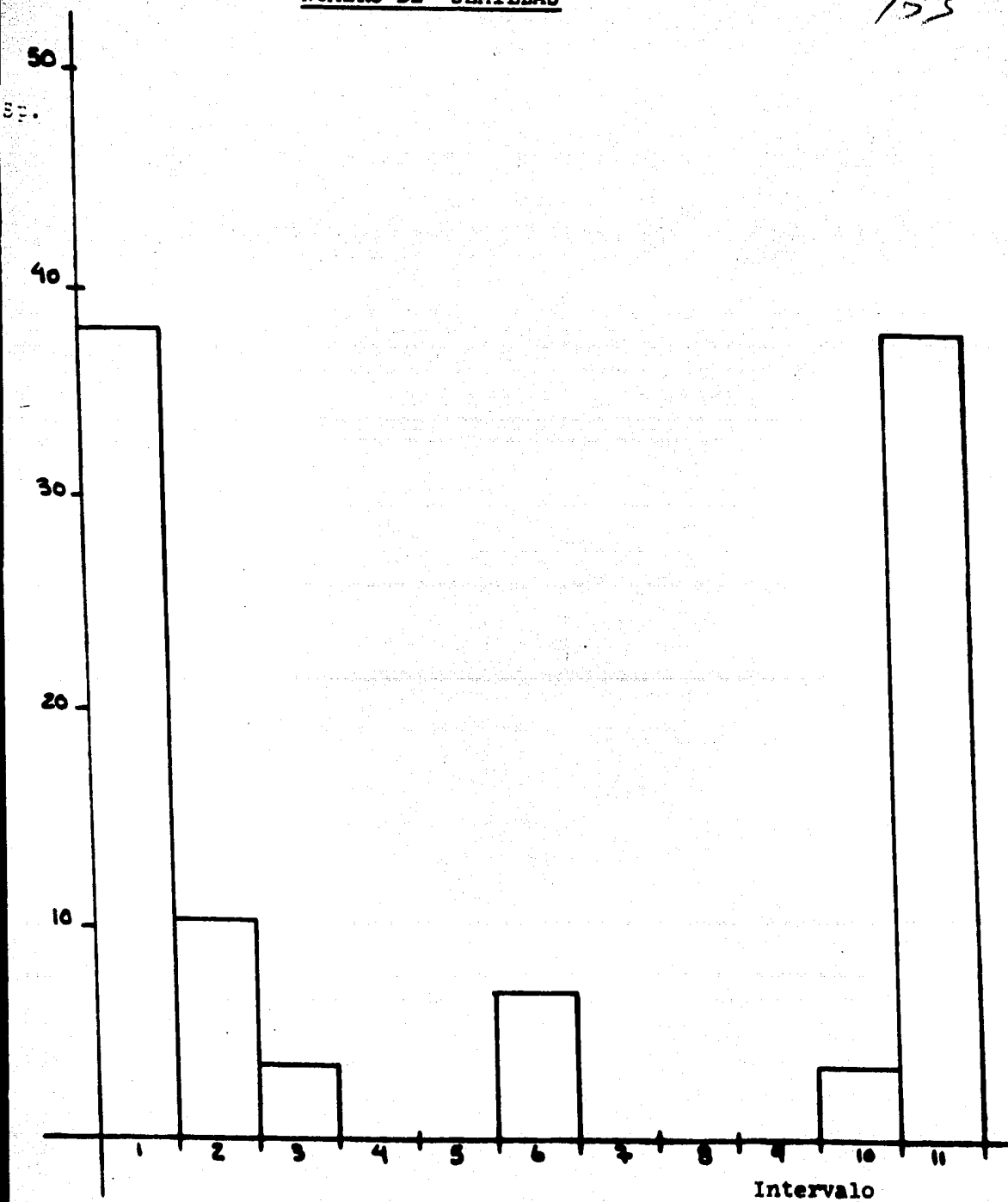


FIGURA 14

Distribución de especies por Forma biológica
Por intervalo de NÚMERO DE SEMILLAS

154

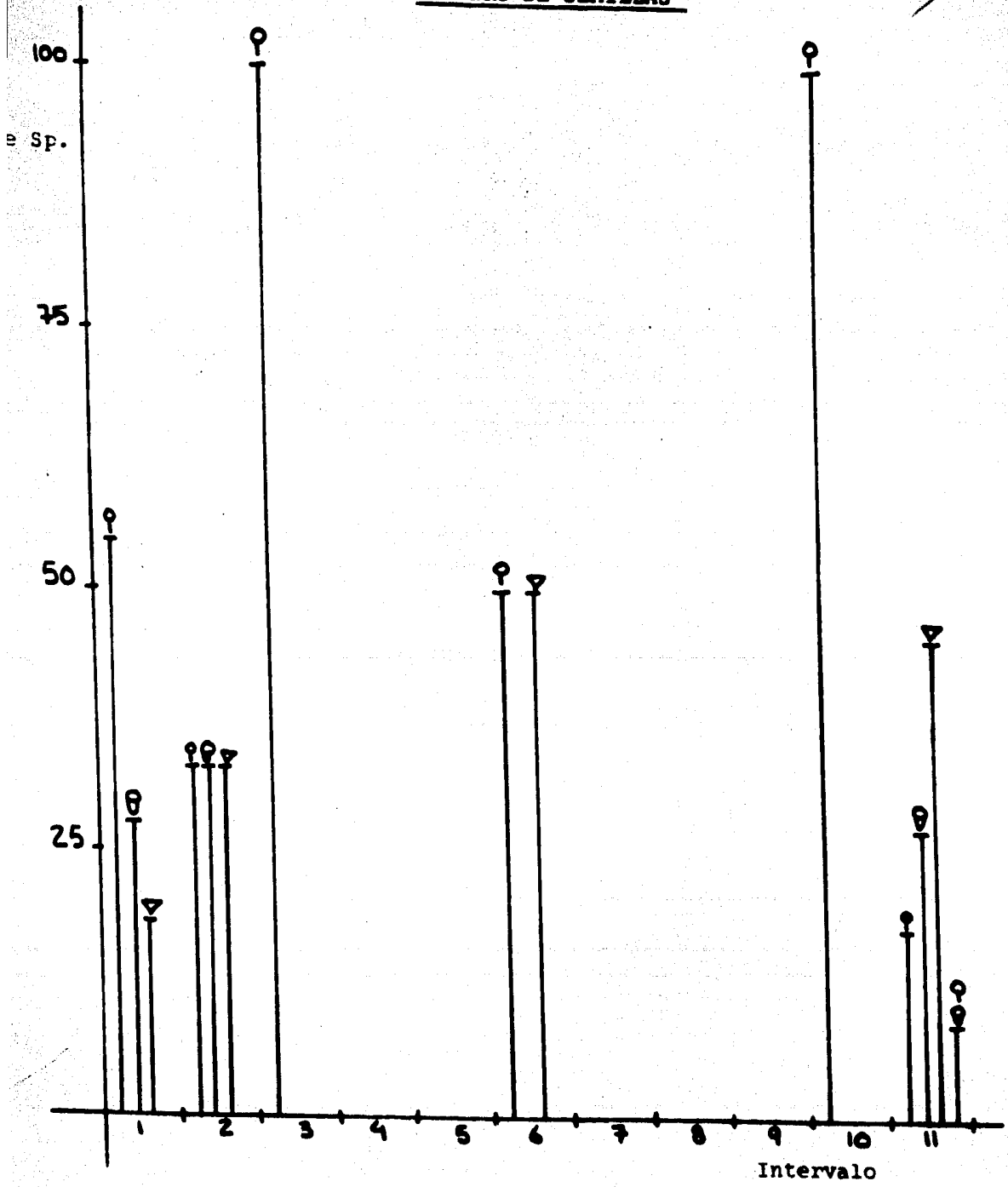


TABLA 40

ETAPA 0 - 25

VALORES ABSOLUTOS Y PORCENTUALES PARA CADA FORMA BIOLÓGICA EN CADA TIPO DE DIASFORA Y DENTRO DE ELLOS LOS RELATIVOS

TIPO	TOTAL SP.			POR FORMA BIOLÓGICA														
	ABS.	%	% INT.	♀			♂			▽			♀♂			♂▽		
				ABS.	%	% INT.	ABS.	%	% INT.	ABS.	%	% INT.	ABS.	%	% INT.	ABS.	%	% INT.
⌒	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
⊗	1	3.4	0	0	0	0	0	0	1	11.1	0	0	0	0	0	0	0	0
▽	2	6.9	1	8.3	50.0	0	0	0	1	11.1	100.0	0	0	0	0	0	0	0
↘	2	6.9	0	0	0	0	0	0	2	22.2	50.0	0	0	0	0	0	0	0
*	1	3.4	1	8.3	100.0	0	0	0	0	0	100.0	0	0	0	0	0	0	0
⊙	17	58.6	7	58.3	41.2	6	85.7	35.3	3	33.3	17.6	1	100.0	5.9	0	0	0	0

155

TOTAL SP.

POR FORMA BIOLÓGICA

TIPO	TOTAL SP.			POR FORMA BIOLÓGICA			POR FORMA BIOLÓGICA			POR FORMA BIOLÓGICA		
	ABS.	%	% INT.	ABS.	%	% INT.	ABS.	%	% INT.	ABS.	%	% INT.
•	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
○	1	3.4	0	1	14.3	100.0	0	0	0	0	0	0
○	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
↷	5	17.2	3	0	0	0	2	22.2	40.0	0	0	0

155

G R A F I C A

Distribución de especies por tipo de
DIASFORA

156

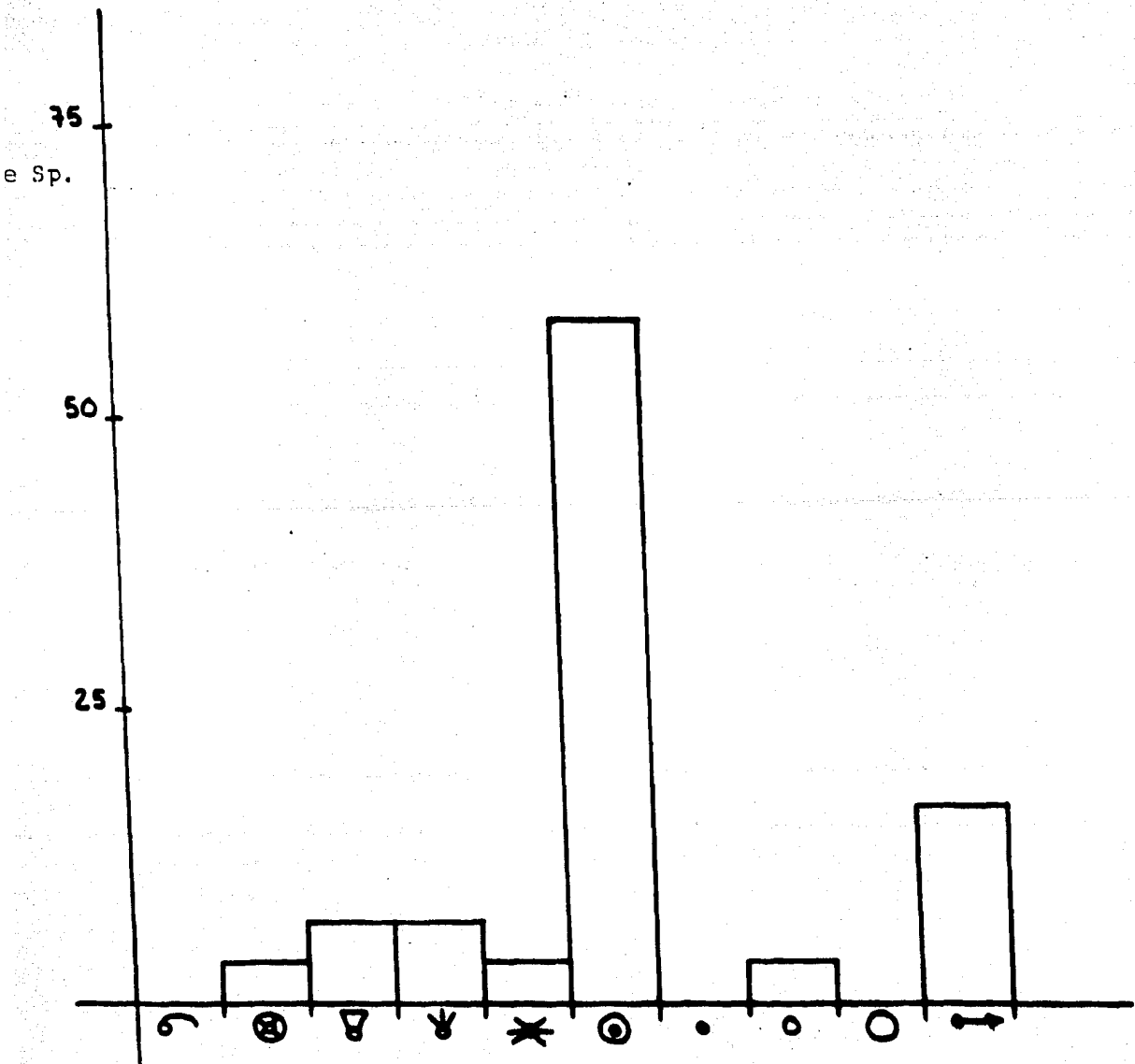


FIGURA 15

Distribución de especies por Forma biológica. Por tipo de DIASPORA

157

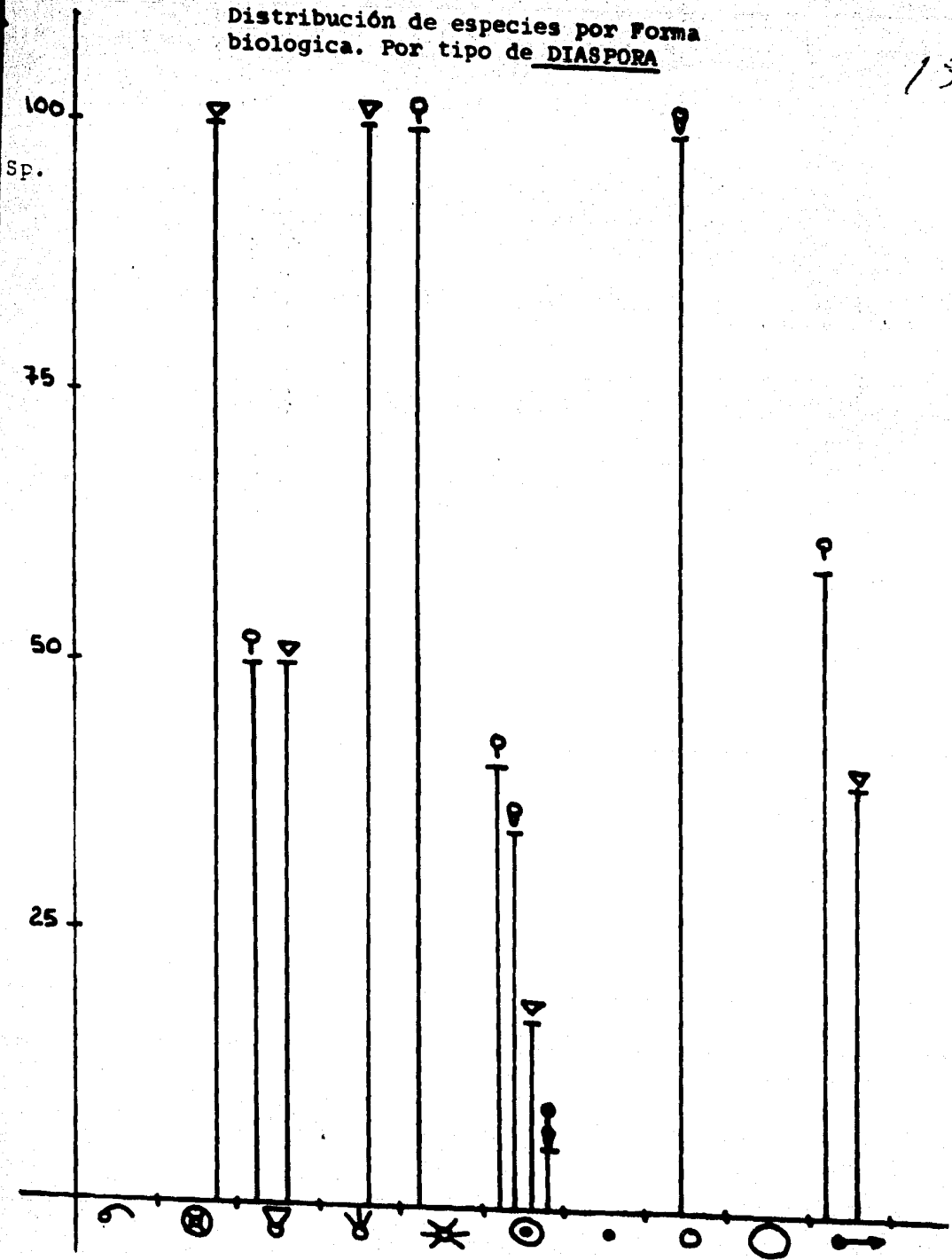


TABLA 41

CORRELACION PESO / TAMAÑO

ETAPA 0 / 25 AÑOS

INTERVALOS	% DE SP. DEL TOTAL DE LA ETAPA QUE PERTENECE AL INTERVALO	% DE SP. DEL INTERVALO QUE CORRESPONDE A				
		○	⊖	▽	⊙ ⊖	⊖ ▽
0.01 - 250.00 g. / 0.01 - 5.00 mm	51.7	33.3	33.3	26.7	6.7	0
0.01 - 250.00 g. / 5.01 - 10.00 mm	31.0	44.4	22.2	33.3	0	0
0.01 - 250.00 g. / 10.01 - 15.00 mm	10.3	75.0	0	25.0	0	0
0.01 - 250.00 g. / 15.01 - 20.00 mm	3.5	0	0	100.0	0	0
1750.01 - 2000.00 g. / 35.01 - 40.00 mm	3.5	100.0	0	0	0	0

158

TABLA 42

CORRELACION PESO / FORMA

ETAPA 0 / 25 AÑOS

INTERVALOS	% DE SP. DEL TOTAL DE LA ETAPA QUE PERTENECEN AL INTERVALO	% DE SP. DEL INTERVALO QUE CORRESPONDEN A				
		○	◐	◑	◒	◓
0.01 - 250.00 g. / ○	25.0	50.0	12.5	37.5	0	0
0.01 - 250.00 g. / ◐	9.4	0	66.6	33.3	0	0
0.01 - 250.00 g. / ◑	18.7	66.6	33.3	0	0	0
0.01 - 250.00 g. / ◒	21.9	28.6	28.6	28.6	14.2	0
0.01 - 250.00 g. / ◓	9.4	0	66.6	33.3	0	0
0.01 - 250.00 g. / ◔	3.1	100.0	0	0	0	0
0.01 - 250.00 g. / ◕	9.4	0	33.3	66.6	0	0
1750.01-2000.00 g. / ○	3.1	100.0	0	0	0	0

159

TABLA 43

CORRELACION PESO / NUMERO DE SEMILLAS

ETAPA 0/25 AÑOS

INTERVALOS

% DE SP. DEL
TOTAL DE LA ETAPA
QUE PERTENECEN AL
INTERVALO

% DE SP. DEL INTERVALO QUE CORRESPONDEN A

♀

♂

▽

♀♂

♂▽

INTERVALOS	% DE SP. DEL TOTAL DE LA ETAPA QUE PERTENECEN AL INTERVALO	♀	♂	▽	♀♂	♂▽
0.01 - 250.00 g./ 1-5	34.5	50.0	30.0	20.0	0	0
0.01 - 250.00 g./ 6-10	10.3	33.3	33.3	33.3	0	0
0.01 - 250.00 g./11-15	3.4	100.0	0	0	0	0
0.01 - 250.00 g./26-30	6.9	50.0	0	50.0	0	0
0.01 - 250.00 g./46-50	3.4	100.0	0	0	0	0
0.01 - 250.00 g./51-∞	37.9	18.2	27.3	45.4	9.1	0
1750.01-2000.00 g./ 1-5	3.4	100.0	0	0	0	0

150

TABLA 44

CORRELACION PESO / DIASPORA

ETAPA 0 / 25 AÑOS

INTERVALOS	% DE SP. DEL TOTAL DE LA ETAPA QUE PERTENECEN AL INTERVALO	% DE SP. DEL INTERVALO QUE CORRESPONDEN A				
		♀	♂	▽	♀♂	♂▽
0.01 - 250.00 g. / ⊗	3.4	0	0	100.0	0	0
0.01 - 250.00 g. / ▽	6.9	50.0	0	50.0	0	0
0.01 - 250.00 g. / ♀	6.9	0	0	100.0	0	0
0.01 - 250.00 g. / ✕	3.4	100.0	0	0	0	0
0.01 - 250.00 g. / ⊙	55.2	37.5	37.5	18.7	6.2	0
0.01 - 250.00 g. / ○	3.4	0	100.0	0	0	0
0.01 - 250.00 g. / →	17.2	60.0	0	40.0	0	0
1750.01-2000.00 g. / ⊙	3.4	100.0	0	0	0	0

191

TABLA 45

CORRELACION TAMAÑO / FORMA

ETAPA 0 / 25-AÑOS

INTERVALOS	% DE SP. DEL TOTAL DE LA ETAPA QUE PERTENECEN AL INTERVALO	% DE SP. DEL INTERVALO QUE CORRESPONDE A				
		○	⊖	▽	⊗	⊙▽
0.01 - 5.00 mm / ○	9.4	0	33.3	66.6	0	0
0.01 - 5.00 mm / □	3.1	0	100.0	0	0	0
0.01 - 5.00 mm / ⊖	18.7	66.6	33.3	0	0	0
0.01 - 5.00 mm / ⊖	9.4	33.3	33.3	0	0	0
0.01 - 5.00 mm / ◇	9.4	0	66.6	33.3	33.3	0
0.01 - 5.00 mm / ◇	6.2	0	50.0	50.0	0	0*
5.01 - 10.00 mm / ○	9.4	100.0	0	0	0	0
5.01 - 10.00 mm / □	6.2	0	50.0	50.0	0	0
5.01 - 10.00 mm / ⊖	6.2	0	50.0	50.0	0	0
5.01 - 10.00 mm / △	3.1	100.0	0	0	0	0
5.01 - 10.00 mm / ◇	3.1	0	0	100.0	0	0
10.01 - 15.00 mm / ⊖	3.1	100.0	0	0	0	0
10.01 - 15.00 mm / ⊖	6.2	50.0	0	50.0	0	0
15.01 - 20.00 mm / ○	3.1	0	0	100.0	0	0
35.01 - 40.00 mm / ○	3.1	100.0	0	0	0	0

162

TABLA 46

CORRELACION TAMAÑO / NUMERO DE SEMILLAS

ETAPA 0 / 25 AÑOS

INTERVALOS	% DE SP. DEL TOTAL DE LA ETAPA QUE PERTENECEN AL INTERVALO	% DE SP. DEL INTERVALO QUE CORRESPONDEN A				
		♀	♂	△	♀♂	♂△
0.01 - 5.00 mm / 1 - 5	10.3	33.3	33.3	33.3	0	0
0.01 - 5.00 mm / 6 -10	3.4	0	100.0	0	0	0
0.01 - 5.00 mm / 26 -30	3.4	100.0	0	0	0	0
0.01 - 5.00 mm / 46-50	3.4	100.0	0	0	0	0
0.01 - 5.00 mm / 51 - ∞	31.0	22.2	33.3	33.3	0	0
5.01 - 10.00 mm / 1 - 5	17.2	40.0	40.0	20.0	11.1	0
5.01 - 10.00 mm / 6 -10	3.4	100.0	0	0	0	0
5.01 - 10.00 mm / 11-15	3.4	100.0	0	0	0	0
5.01 - 10.00 mm / 26 -30	3.4	0	0	100.0	0	0
5.01 - 10.00 mm / 51 -∞	3.4	0	0	100.0	0	0
10.01 - 15.00 mm / 1 - 5	10.3	75.0	0	25.0	0	0
15.01 - 20.00 mm / 6 -10	3.4	0	0	100.0	0	0
35.01 - 40.00 mm / 1 - 5	3.4	100.0	0	0	0	0

163

TABLA 48

CORRELACION FORMA / NUMERO DE SEMILLAS

ETAPA 0/ 25 AÑOS

INTERVALOS	% DE SP. DEL TOTAL DE LA ETAPA QUE PERTENECEN AL INTERVALO	% DE SP. DEL INTERVALO QUE CORRESPONDEN A				
		♀	♂	▽	♀♂	♂▽
○/ 1 - 5	12.5					
○/ 6 - 10	3.1	75.0	0	25.0	0	0
○/ 11 - 15	3.1	0	0	100.0	0	0
○/ 51 - ∞	6.2	100.0	0	0	0	0
□/ 1 - 5	3.1	0	50.0	50.0	0	0
□/ 26 - 30	3.1	0	100.0	0	0	0
□/ 51 - ∞	3.1	0	0	100.0	0	0
△/ 1 - 5	9.4	0	100.0	0	0	0
△/ 26 - 30	3.1	66.6	33.3	0	0	0
△/ 51 - ∞	9.4	100.0	0	0	0	0
▽/ 1 - 5	12.5	66.6	33.3	0	0	0
▽/ 46 - 50	3.1	25.0	50.0	25.0	0	0
▽/ 51 - ∞	6.2	100.0	0	0	0	0
◇/ 51 - ∞	9.4	0	0	50.0	50.0	0
		0	66.6	33.3	0	0

691

TABLA 47

CORRELACION TAMAÑO / DIASPORA

ETAPA 0 / 25 AÑOS

INTERVALOS	% DE SP. DEL TOTAL DE LA ETAPA QUE PERTENECEN AL INTERVALO	% DE SP. DEL INTERVALO QUE CORRESPONDE A				
		♀	♂	▽	♀♂	♂▽
0.01 - 5.00 mm / ⊗	3.4	0	0	100.0	0	0
0.01 - 5.00 mm / ∇	6.9	0	0	100.0	0	0
0.01 - 5.00 mm / ✕	3.4	100.0	0	0	0	0
0.01 - 5.00 mm / ⊙	27.6	37.5	50.0	12.5	0	0
0.01 - 5.00 mm / ○	3.4	0	100.0	0	0	0
0.01 - 5.00 mm / ⤴	6.9	50.0	0	50.0	0	0
5.01 - 10.00 mm / ⊙	20.7	33.3	33.3	33.3	0	0
5.01 - 10.00 mm / ⤴	10.3	66.6	0	33.3	0	0
10.01 - 15.00 mm / ∇	3.4	100.0	0	0	0	0
10.01 - 15.00 mm / ⊙	6.9	50.0	0	50.0	0	0
15.01 - 20.00 mm / ∇	3.4	0	0	100.0	0	0
35.01 - 40.00 mm / ⊙	3.4	100.0	0	0	0	0

165

INTERVALOS

% DE SP. DEL
TOTAL DE LA ETAPA
QUE PERTENECEN AL
INTERVALO

% DE SP. DEL INTERVALO QUE CORRESPONDEN A

♀ ♀ ▽ ♀♀ ♂▽

◇/ 6 - 10

3.1

100.0

0

0

0

0

◇/ 51 - ∞

9.4

0

33.3

66.6

0

0

166

TABLA 49

CORRELACION FORMA / DIASPORA

ETAPA 0/25 AÑOS

INTERVALOS	% DE SP. DEL TOTAL DE LA ETAPA QUE PERTENECEN AL INTERVALO	% DE SP. DEL INTERVALO QUE CORRESPONDEN A				
		♀	♂	▽	♀▽	♂▽
○/▽	3.1	0	0	100.0	0	0
○/▽	3.1	0	0	100.0	0	0
○/⊙	12.5	75.0	25.0	0	0	0
○/→	6.2	50.0	0	50.0	0	0
□/⊙	9.4	0	66.6	33.3	0	0
△/▽	3.1	100.0	0	0	0	0
△/✱	3.1	100.0	0	0	0	0
○/⊙	15.6	60.0	40.0	0	0	0
▽/⊙	15.6	20.0	40.0	20.0	0	0
▽/→	6.2	50.0	0	50.0	20.0	0
◇/⊙	3.1	0	0	100.0	0	0
◇/⊙	3.1	0	100.0	0	0	0
◇/○	3.1	0	100.0	0	0	0

162

INTERVALOS

% DE SP. DEL
TOTAL DE LA ETAPA
QUE PERTENECEN AL
INTERVALO

% DE SP. DEL INTERVALO QUE CORRESPONDE A

- ◇ / →
- ◇ / ∇
- ◇ / ⊙
- ◇ / ●

3.1
3.1
3.1
3.1

◇ / →	◇ / ∇	◇ / ⊙	◇ / ●	○	⊙	∇	⊙ ⊙	⊙ ∇
100.0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	100.0	0	0	0	0	0	0
0	0	100.0	0	0	0	0	0	0
0	100.0	0	0	0	0	0	0	0

891

TABLA 50

CORRELACION DIASPORA / NUMERO DE SEMILLAS

ETAPA 0/25 AÑOS

INTERVALOS

% DE SP. DEL
TOTAL DE LA ETAPA
QUE PERTENECEN AL
INTERVALO

% DE SP. DEL INTERVALO QUE CORRESPONDEN A

INTERVALOS	% DE SP. DEL TOTAL DE LA ETAPA QUE PERTENECEN AL INTERVALO	♀	♂	▽	♀♂	♂▽
⊗ / 51 - ∞	3.4	0	0	100.0	0	0
▽ / 1 - 5	3.4	100.0	0	0	0	0
▽ / 6 - 10	3.4	0	0	100.0	0	0
∨ / 51 - ∞	6.9	0	0	100.0	0	0
* / 51 - ∞	3.4	100.0	0	0	0	0
⊙ / 1 - 5	31.0	55.5	33.3	11.0	0	0
⊙ / 6-10	3.4	100.0	0	0	0	0
⊙ / 26-30	6.9	50.0	0	50.0	0	0
⊙ / 51-∞	17.2	20.0	40.0	20.0	20.0	0
○ / 51 - ∞	3.4	0	100.0	0	0	0
→ / 1 - 5	3.4	0	0	100.0	0	0
→ / 6 -10	3.4	100.0	0	0	0	0
→ / 11-15	3.4	100.0	0	0	0	0
→ / 46-50	3.4	100.0	0	0	0	0
→ / 51-∞	3.4	0	0	100.0	0	0

189

FIGURA

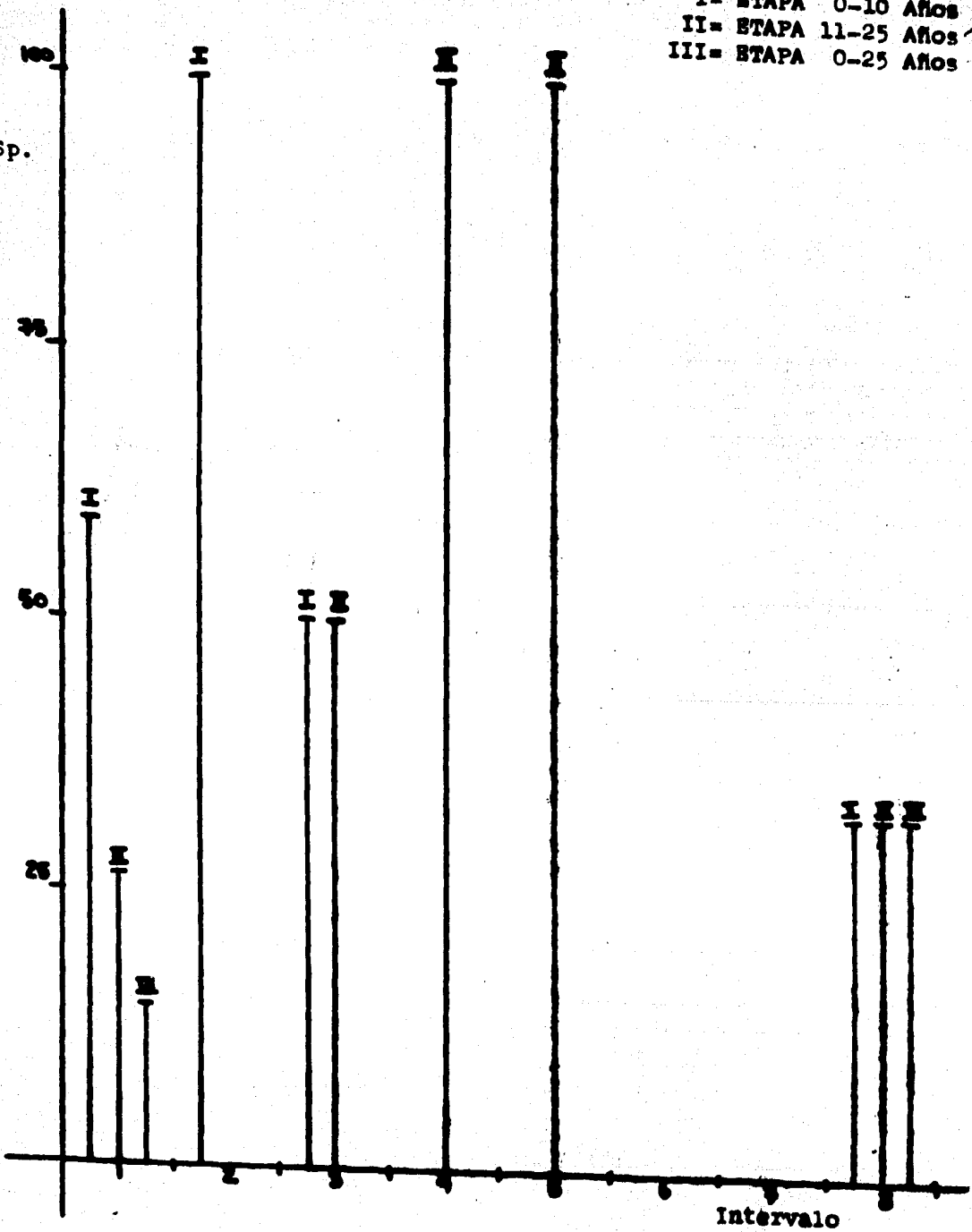
Comparación entre las tres etapas

PESO

I= ETAPA 0-10 Años
II= ETAPA 11-25 Años
III= ETAPA 0-25 Años

170

e Sp.



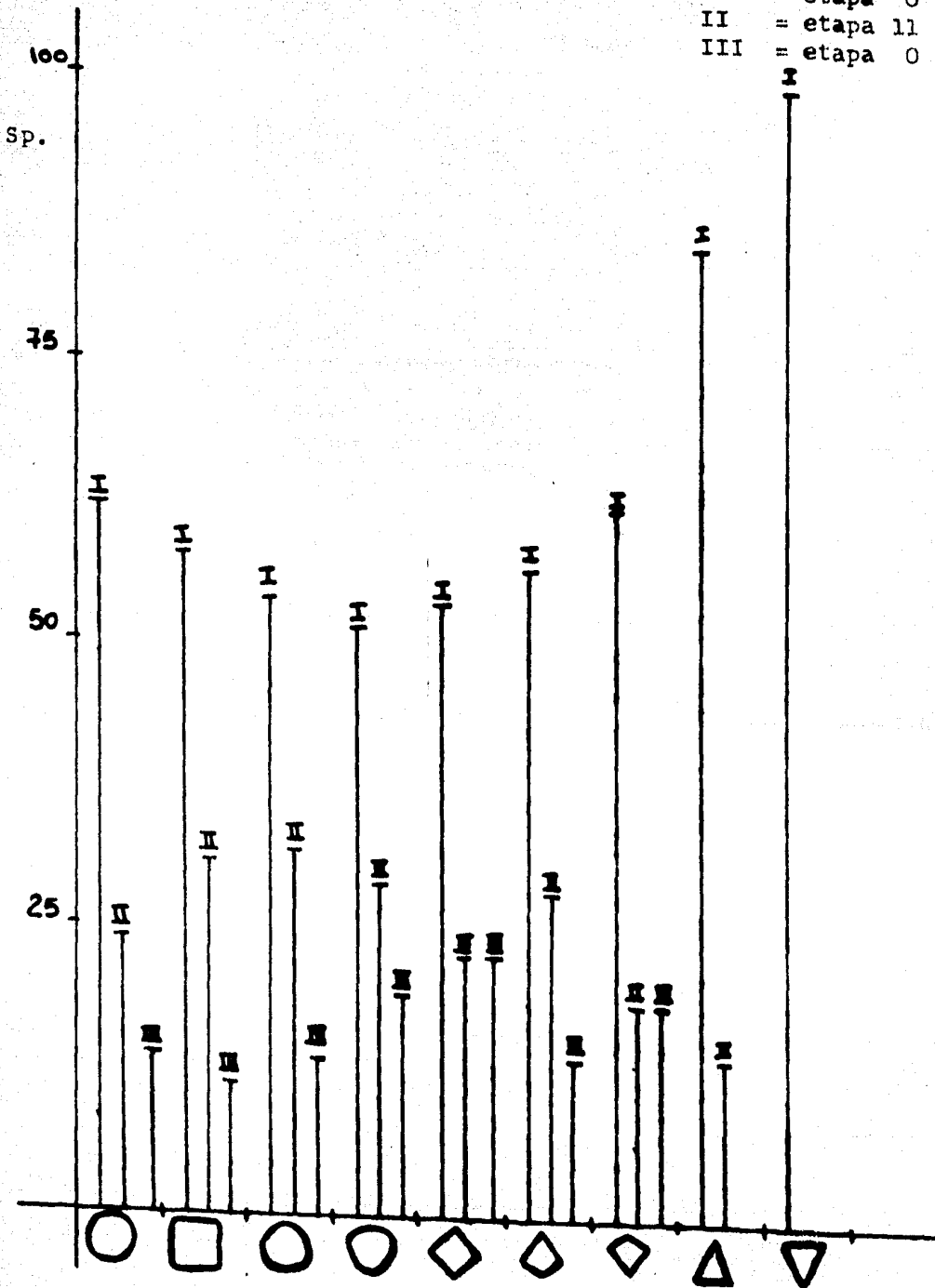
FIGURA

Comparación entre las tres etapas

FORMA

I = etapa 0 - 10 años
 II = etapa 11 - 25 años
 III = etapa 0 - 25 años

172



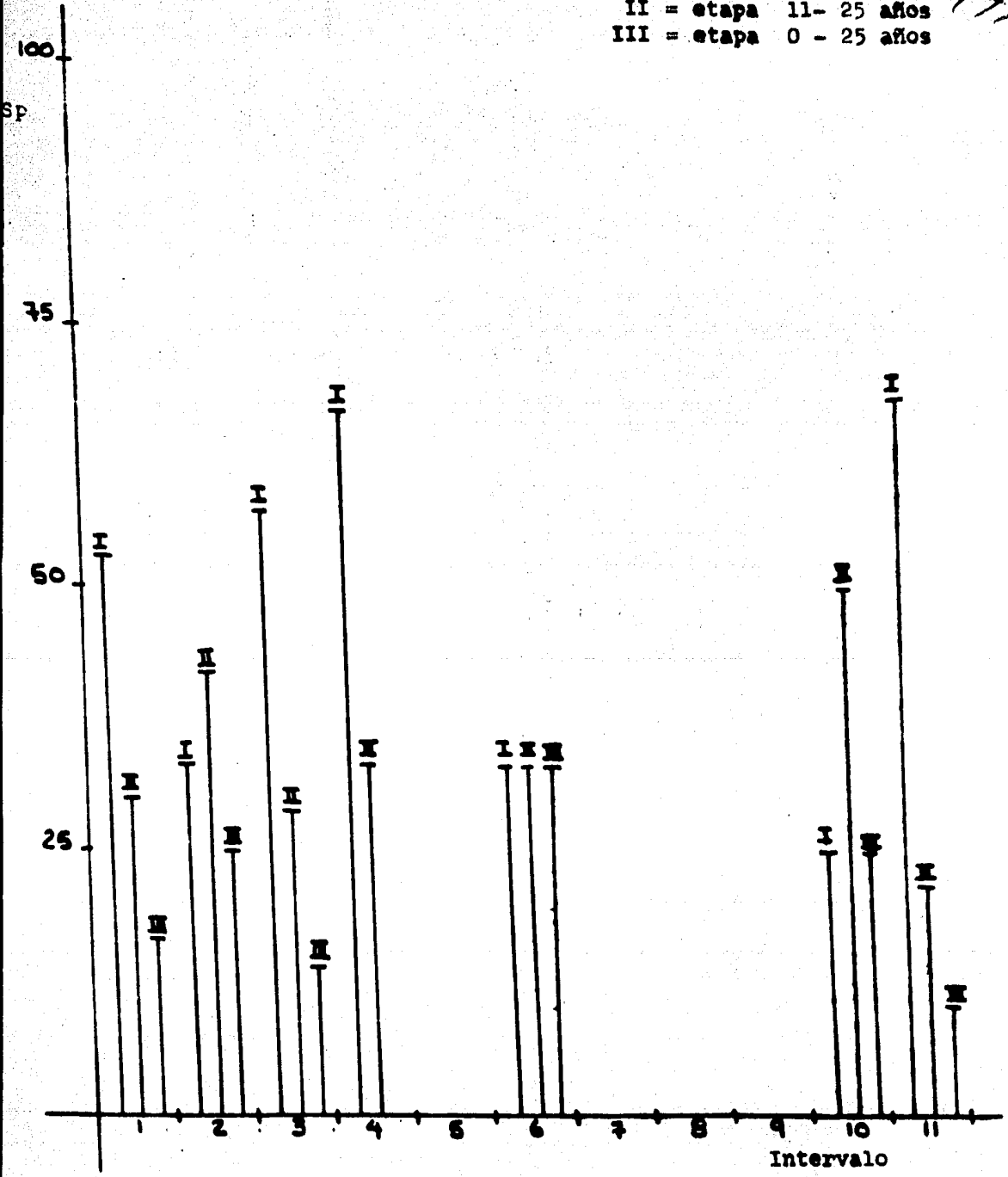
FIGURA

Comparación entre las tres etapas

NUMERO DE SEMILLAS

I = etapa 0 - 10 años
II = etapa 11- 25 años
III = etapa 0 - 25 años

173



FIGURA

Comparación entre las tres etapas

DIASPORA

I = etapa 0 - 10 años
 II = etapa 11 - 25 años
 III = etapa 0 - 25 años

124



LISTA FLORISTICA DE LAS ESPECIES REPORTADAS PARA VEGETACION
SECUNDARIA EN LA REGION DE LOS TIXTLAS

ETAPAS PARA LAS QUE SE HA REPORTADO
0-10 11-25

ACANTHACEAE

<i>Aphelandra aurantiaca</i>	x	x
<i>Bravaisia tubiflora</i>		
<i>Jacobinia umbrasa</i>		
<i>Mendoncia retusa</i>		
<i>Thunbergia alata</i>		

175

ACHATOCARPACEAE

<i>Achatocarpus mexicanus</i>		
-------------------------------	--	--

AMARANTHACEAE

<i>Achyranthes aspera</i>	x	
<i>Amaranthus annectes</i>		
<i>Amaranthus hybridus</i>	x	
<i>Celosia argentea</i>		
<i>Chamissoa altissima</i>		
<i>Iresine celosia</i>	x	x

ANACARDIACEAE

<i>Spondias mombin</i>	x	x
<i>Tapirira mexicana</i>	x	

ANNONACEAE

176

- Annona spraguei
- Cymbopetalum bailloni x
- Cymbopetalum penduliflorum x
- Guatteria anomala
- Malmea depressa
- Rollinia jimenezii

APOCYNACEAE

- Aspidosperma megalocarpon x
- Rawolfia heterophylla
- Rawolfia hirsuta
- Rawolfia tetraphylla
- Stemmadenia donnell-smithii x
- Stemmadenia off galeottiana x
- Tabernaemontana alba x x
- Tabernaemontana citrifolia

AQUIFOLIACEAE

- Ilex discolor

ARACEAE

177

<i>Anthurium myosuroides</i>	x	
<i>Anthurium Schlechtendall</i>		
<i>Dieffenbachia sequine</i>	x	
<i>Richardia brasiliensis</i>	x	
<i>Spathiphyllum cochlearespa</i>		
<i>Syngonium donnell-smithii</i>	x	x
<i>Syngonium podophyllum</i>	x	
<i>Xanthosoma robustum</i>	x	

ARALIACEAE

<i>Dendropanax arboreus</i>	x	x
<i>Dendropanax leptopadum</i>		
<i>Oreopanax xalapensis</i>		

ASCLEPIADACEAE*Asclepias curassavica***BOMBACACEAE**

<i>Bernoullia flammea</i>		x
<i>Ochroma lagopus</i>		
<i>Quararibea funebris</i>	x	

BORAGINACEAE

Cordia ferruginosa x
Cordia spinescens x x
Cordia off stellifera x
Ehretia tinifolia

128

BIGNONIACEAE

Enallagma sessilifolia x

BURSERACEAE

Bursera simaruba x x

CAPPARIDACEAE

Crataeva glauca

COCHLOSPERMACEAE

Cochlospermum vitifolium x

COMMELINACEAE

Aneilema geniculata x

Campelia zanonis x

Commelina diffusa

COMPOSITAE

<i>Ageratum conyzoides</i>	x	
<i>Bidens pilosa</i>	x	
<i>Cirsium mexicanum</i>	x	
<i>Clibadium arboreum</i>	x	
<i>Clibadium grandifolium</i>	x	
<i>Elvira biflora</i>	x	
<i>Emilia sonchifolia</i>	x	
<i>Erechtites heracifolia</i>	x	
<i>Eupatorium albicaule</i>		x
<i>Eupatorium macrophyllum</i>	x	x
<i>Eupatorium morifolium</i>		x
<i>Eupatorium odoratum</i>	x	
<i>Eupatorium pensamalense</i>		
<i>Eupatoium pittieri</i>	x	
<i>Eupatorium pycnocephallum</i>	x	
<i>Melampodium divaricatum</i>	x	x
<i>Mikania micrantha</i>	x	
<i>Mikania scadens</i>	x	
<i>Montanoa grandiflora</i>	x	
<i>Neurolaena lobata</i>	x	
<i>Porophyllum macrocephallum</i>	x	
<i>Schistocarpa oppositifolia</i>		
<i>Sonchus asper</i>	x	

179

<i>Taraxacum officinale</i>	x
<i>Verbesina alata</i>	x
<i>Verbesina greenmanii</i>	x
<i>Verbesina turbacensis</i>	x
<i>Vernonia deppeana</i>	x
<i>Vernonia patens</i>	x

180

CONVOLVULACEAE

<i>Ipomoea mutabilis</i>	x
<i>Ipomoea tripocarpa</i>	x
<i>Ipomoea tuxtliensis</i>	x

CUCURBITACEAE

Sicyos deppeii

CYPERACEAE

<i>Cyperus brevifolium</i>	x
<i>Scleria pterota</i>	x

DILLENACEAE

<i>Tetracera volubilis</i>	x
----------------------------	---

DIOSCOREACEAE

<i>Dioscorea composita</i>	x	x
<i>Dioscorea convolvulaceae</i>	x	

181

ELAEOCARPACEAE*Muntingia calabura***EUPHORBIACEAE**

<i>Acalypha alopecuroides</i>	x	
<i>Acalypha deppeana</i>	x	
<i>Acalypha diversifolia</i>		x
<i>Acalypha schiedeana</i>	x	
<i>Acalypha skutcii</i>	x	x
<i>Adelia barbinervis</i>	x	x
<i>Alchornea latifolia</i>		x
<i>Cnidosculus tubulosus</i>	x	x
<i>Croton draco</i>		x
<i>Croton nitens</i>		x
<i>Croton pyramidalis</i>		x
<i>Euphorbia heterophylla</i>	x	
<i>Euphorbia hyssopifolia</i>	x	
<i>Euphorbia prostrata</i>	x	
<i>Garcia parviflora</i>	x	x

182

<i>Omphalea cardiophylla</i>	x
<i>Phyllanthus compressus</i>	x
<i>Plukenettia volubilis</i>	x
<i>Ricinus communis</i>	x
<i>Sapium lateriflorum</i>	x
<i>Sapium macrocarpum</i>	x

GRAMINEAE

<i>Axonopus compressus</i>	x	
<i>Digitaria adscendens</i>	x	
<i>Digitaria filiformis</i>	x	
<i>Digitaria sanguinalis</i>	x	
<i>Lasiacis divaricata</i>		x
<i>Lasiacis papillosa</i>	x	
<i>Litachne pauciflora</i>	x	
<i>Panicum fasciculatum</i>	x	
<i>Panicum germinatum</i>	x	
<i>Panicum maximum</i>	x	
<i>Panicum trichantum</i>	x	
<i>Panicum trichoides</i>	x	x
<i>Panicum zizanioides</i>	x	
<i>Paspalum conjugatum</i>	x	

FLACOURTIACEAE

183

Casearia arguta	x	
Casearia sylvestris		x
Pleuranthodendron mexicana	x	
Zuelania guidonea		x

LABIATEAE

Hyptis atrorubens	x	
-------------------	---	--

LAURACEAE

Licaria alata		x
Nectandra ambigens		x
Ocotea dendrodaphne	x	

LEGUMINOSAE

Acacia angustissima		
Acacia cornigera	x	x
Acacia glomerosa		
Aeschynomene americana		
Albizzia purpussii		
Ateleia pterocarpa		
Bauhinia divaricata		

Bauhinia unguolata
Calliandra houstoniana
Calliandra portoricensis
Calliandra tetragona
Calopogonum caeruleum
Calopogonum mucunoides
Canavalia brasiliensis
Canavalia villosa
Cassia bicapsularis
Cassia doylei
Cassia fruticosa
Cassia jalapensis
Cassia leiophylla
Cassia leptocarpa
Cassia occidentalis
Cassia pilifera
Cassia setosa
Cassia spectabilis
Cassia stenocarpa
Centrosema plumieri
Centrosema pubescens
Centrosema sagittatum
Centrosema sagittatum
Centrosema virginianum

189

x

x

185

Cracca greenmanii
Crotalaria incausa
Crotalaria longirostrata
Crotalaria maypurensis
Crotalaria sagittalis
Crotalaria vitellina
Dalbergia glabra
Dalea eliffortiana
Dalea scandens
Dalea scopa
Desmanthus virgatus
Desmodium adscendens x
Desmodium affine
Desmodium axillare
Desmodium canum x
Desmodium distortum
Desmodium hirsutum
Desmodium tortuosum
Desmodium triflorum
Diphysa robinoides
Enterolobium cyclocarpum x x
Erythrina americana
Erythrina herbacea
Galactia belizensis
Galactia striata

Cliricidia sepium

Indigofera lespedezioides

Indigofera mucronata

Indigofera suffruticosa

Inga brevipedicellata

Inga paterno

Inga punctata

Inga sapindoides

Inga spuria x

Inga aff. thibaudiana

Inga vera x x

Lennea melanocarpa

Lennea robinoides

Leucaena leucocephala

Lonchocarpus cruetus

Lonchocarpus guatemalensis x x

Lonchocarpus guatemalensis var. *mexicanus*

Lonchocarpus santarosanus

Machaerium setulosum

Mimosa albida

Mimosa invisida

Mimosa pigra

Mimosa pudica x

Mimosa scalpens

Mimosa somnians

Mucuna argyrophylla

186

Mucuna pruriens

Phaseolus adenanthus

Phaseolus atropurpurens

Phaseolus lunatus

Phaseolus pilosus

Phaseolus speciosus

Piscidia piscipula

Pithecellobium arboreum

Pithecellobium macrosiphon

Pterocarpus officinalis

Rynchosia longeracemosa

Rynchosia pyramidalis

Rynchosia minima

Schizolobium parahybum

Tamarindus indica

Tephrosia multifolia

Tephrosia sinapon

Tephrosia tenella ve.aff.

Teramus lobialis

Teramus uncinatus

Zornia thymifolia

LOGANIACEAE

Spigelia anthelmia

757

Spigelia palmerii

x

LYTHRACEAE

188

Ginoria nudiflora

x

MALPIGHIACEAE

Bunchosia lanceolata

x

Bysonimia crassifolia

x

MALVACEAE

Hampea rovirosae

x

Malvaviscus arboreus

x

x

Pavonia rosea

x

Robinsonella mirandae

x

x

MELASTOMATACEAE

Arthrostemma ciliatum

Conostegia xalapensis

Clidemnia deppeana

x

MELIACEAE

Guarea bijuga

x

guarea chinchona

Guarea excelsa

x

189

MENISPERMACEAE

Hyperbaena mexicana

x

MONIMIACEAE

Siparuna glauca

Siparuna nicaraguensis

x

MORACEAE

Cecropia obtusifolia

x

x

Ficus glabrata

x

Ficus hartwegii

x

Ficus obtusifolia

x

Poulsenia armata

x

x

Pseudolmedia oxyphyllaria

x

x

Trophis mexicana

x

Trophis racemosa

x

MYRSINACEAE

Ardisia crispa

x

Parathesis aff. cerstediana

x

Bananae muscoides

MYRTACEAE

190

Psidium guajaba x x

NYCTAGINACEAE

Mirabilis jalapa x

Pisonia aculeata x x

PHYTOLACACEAE

Phytolacca rivinoides x

PIPERACEAE

Piper aduncum x

Piper amalago x

Piper auritum x

Piper hispidum x x

Piper lapathifolium x

Piper marginatum x x

Piper martensianum x

Piper nigrum x x

Piper nitidum x

Piper sanctum x

Piper of yzabalanum

Potomorphe umbellata x

POLYGONACEAE

Coccoloba barbadensis x

PORTULACACEAE

Talinum paniculatum x

RANUNCULACEAE

Clematis dioica

RHAMNACEAE

Gouania euricarpa x

RUBIACEAE

Calycophyllum candidissimum x

Crusea calocephala x

Genipa americana x

Genipa herbacea x

Hamelia axillaris x

Hamelia patens x

Psychotria erythrocarpa x

Psychotria horizontalis x

191

Psychotria limonensis

x

Randia aculeata

x

172

SAPINDACEAE

Allophylus cominia

x

Cardiospermum grandiflorum

x

Cardiospermum halicacabum

x

Cupania dentata

x

x

Cupania glabra

x

x

Cupania macrophylla

x

Paullinia costarricensis

x

x

Paullinia pinnata

x

x

Sapindus saponaria

x

SAPOTACEAE

Picramnia antidesma

x

Pouteria palmeri

x

SOLANACEAE

Cestrum nocturnum

x

Physalis pubescens

x

Solanum amazonicum

x

Solanum cervantesii

x

193

<i>Solanum diphyllum</i>	x
<i>Solanum diversifolium</i>	x
<i>Solanum hirtum</i>	x
<i>Solanum nigrum</i>	x
<i>Solanum rugosum</i>	x
<i>Solanum torvum</i>	x
<i>Solanum verbascifolium</i>	x

STAPHYLLIACEAE

<i>Turpinia occidentalis</i>	x
<i>Turpinia paniculata</i>	x
<i>Turpinia pinnata</i>	

STERCULIACEAE

<i>Guazuma ulmifolia</i>	x	x
--------------------------	---	---

THEOPHRASTACEAE

<i>Jacquinia aurantiaca</i>	x
-----------------------------	---

TILIACEAE

<i>Apeiba tibourbou</i>	x
<i>Belotia campbelli</i>	x

Belotia mexicana	x	
Heliocarpus appendiculatus	x	x
Heliocarpus donnell-smithii	x	x

194

UIMACEAE

Amphelocera bottlei	x	
Celtis iguanaea	x	x
Trema micrantha	x	x

URTICACEAE

Myriocarpa bifurcata	x	
Myriocarpa longipes	x	
Pilea pubescens	x	
Urera caracasana	x	x
Urera elata	x	

VERBENACEAE

Aegiphyla costarricensis		x
Aegiphyla elata		
Aegiphyla aff. valerii	x	
Citharexylum pterocladum	x	
Duranta repens		
Lantana camara	x	

Lantana costarricensis

Lantana hirta

Lantana hispida

Lantana trifolia

x

195

VIOLACEAE

Hybanthus verbenacens

VITACEAE

Cissus sicyoides

x

x

Vitis tiliacifolia

x

ZINGIBERACEAE

Costus divaricatus

x

Costus spicatus

x

x

Renealmia aromatica

x

Renealmia exaltata

ZYGOPHYLACEAE

Guaracum coutteri

TABLA 51

ASOCIACIONES CON MAYOR FRECUENCIA ENTRE LAS
CARACTERISTICAS DE LAS ESPECIES

DIASPORA	AGENTE DISPERSOR	ETAPA 0-10 % sp. F.B.	ETAPA 11-25 % sp. F.B.	ETAPA 0-25 % sp. F.B.	PESO SEMILLA (gr)	TAMAÑO SEMILLA (mm)	Num. SEMILLAS POR DIASPORA	FORMA SEMILLA
▽	VIENTO	18.4	13.2	13.8	< 250.00	< 15.00	1-10; 51-∞	○ ○ ○
✂								○ ○ ○ △
*	AVES y/o MAMIFEROS EXT.	44.7	62.3	62.0	< 250.00	< 15.00	1-5; 51-∞	○ ○ △
⊙	AVES y/o MAMIFEROS int:				0.01-250.00	0.01-55.00	1-30; 51-∞	○ ○ ○ ○ △ △ △
⊗	VIENTO				< 250.00	< 10.00	51-∞	○ ○ ○ ○
○	GRAVEDAD	36.8	20.7	24.1	< 250.00	< 10.00	1-10; 51-∞	○ □ ○ ○ ◇ △ ◇
→	AVES y/o MAMIFEROS Int. EKPULSION				< 250.00	< 20.00	1-25; 46-∞	○ □ ○ ○ ◇ △

961

G R A F I C A

Distribución de especies por tipo de DIASPORA

197

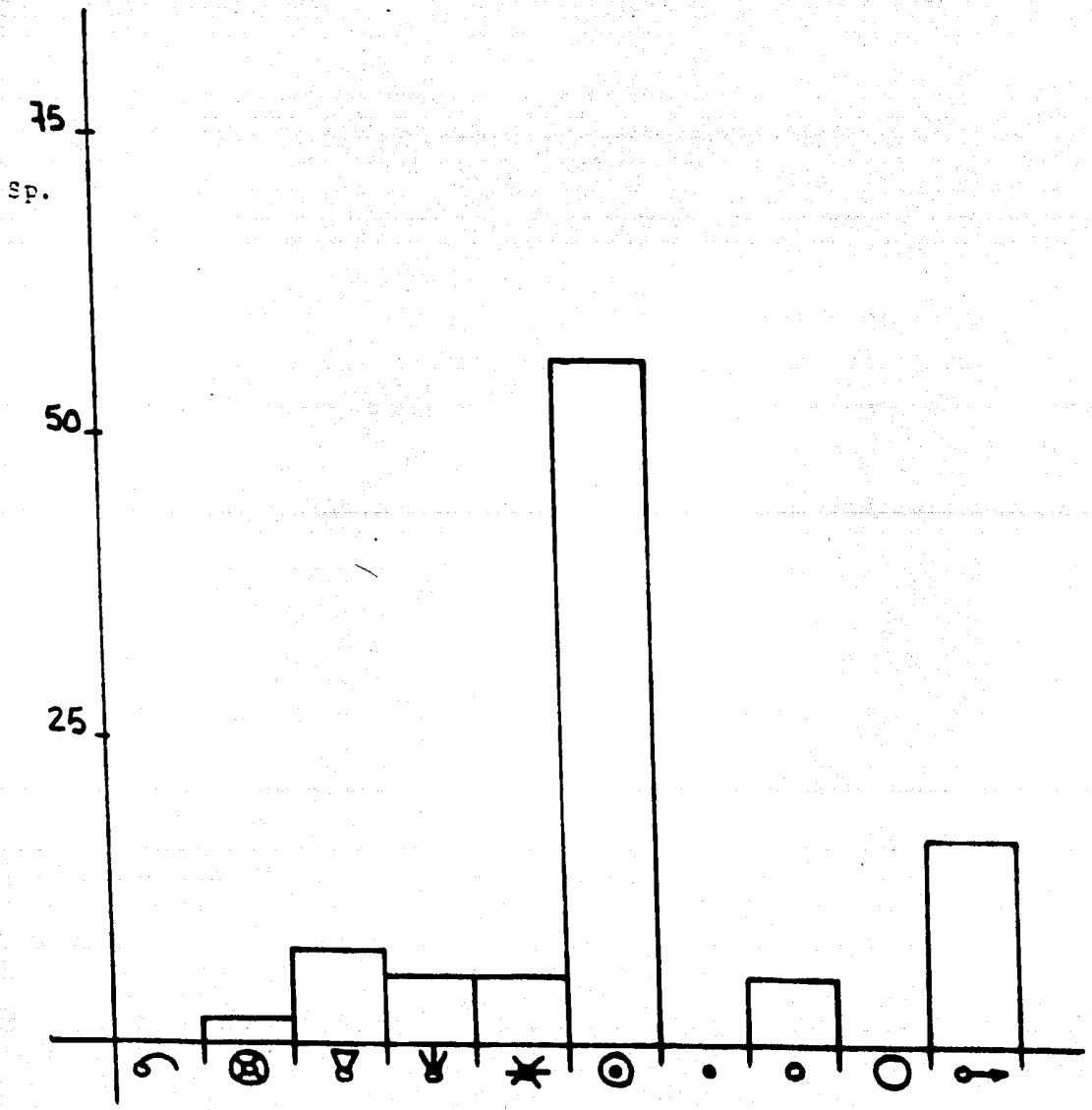


FIGURA 10
 Distribución de especies por
 Forma biológica. Por tipo de
DIASPORA

198

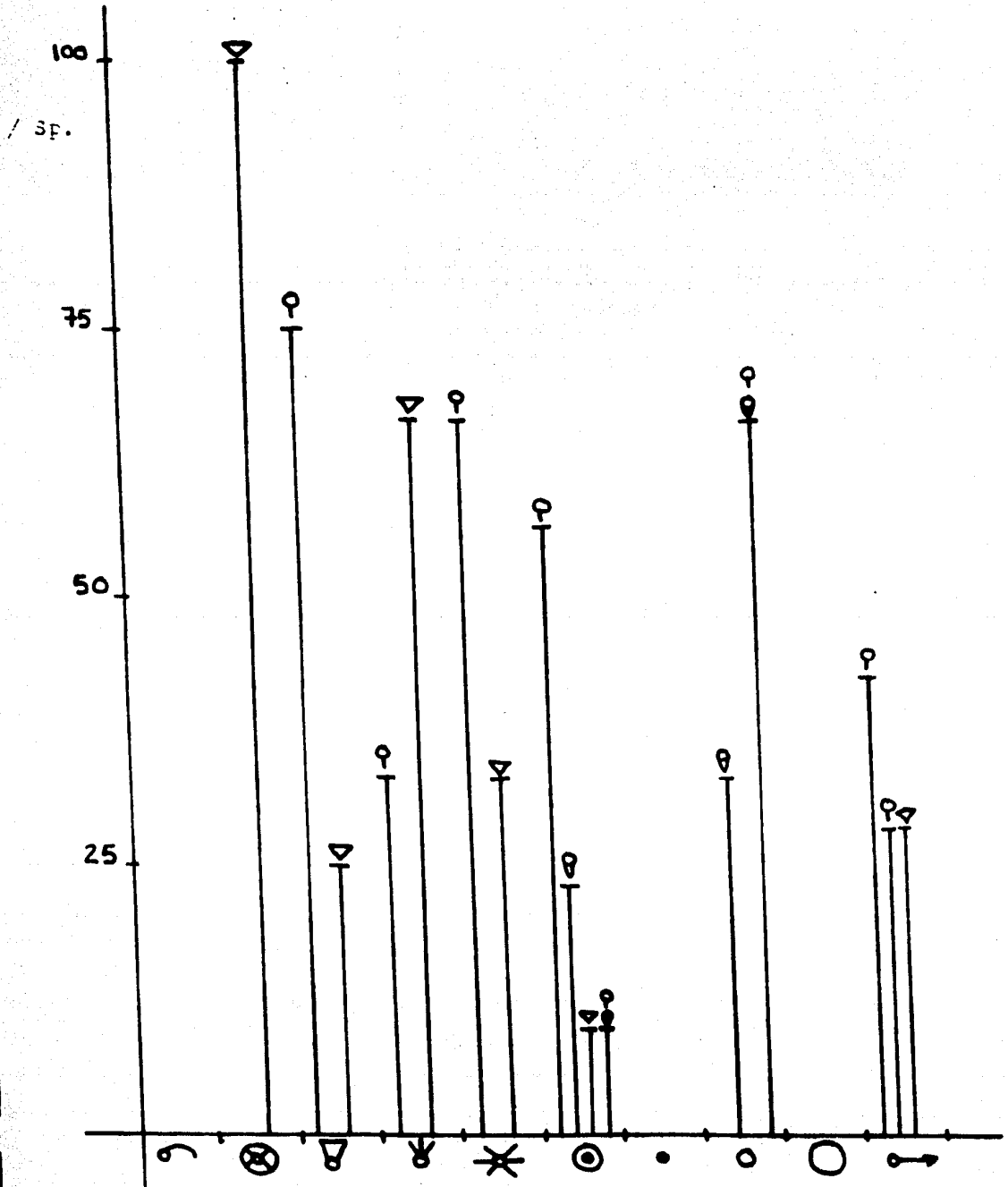


TABLA 26

CORRELACION PESO/TAMAÑO

ETAPA 11/25

INTERVALOS	% DE SP. DEL TOTAL DE LA ETAPA QUE PERTENECEN AL INTERVALO	% DE SP. DEL INTERVALO QUE CORRESPONDEN				
		Q	Q	▽	Q Q	Q ▽
0.01-250.00 g./ 0.01 - 5.00 mm	45.8	45.8	33.3	20.8	0	0
0.01-250.00 g./ 5.01 - 10.00 mm	30.2	56.2	18.7	18.7	6.3	0
0.01-250.00 g./ 10.01-15.00 mm	13.2	57.1	0	14.3	28.6	0
0.01-250.00 g./ 15.01-20.00 mm	1.9	0	0	100.0	0	0
0.01-250.00 g./ 50.01-55.00 mm	1.9	100.0	0	0	0	0
500.01-750.00 g. / 5.01-10.00 mm	1.9	0	0	0	100.0	0
750.01-1000.00 g./ 15.01-20.00 mm	1.9	100.0	0	0	0	0
1000.01 -1250.00 g./ 20.01-25.00 mm	1.9	100.0	0	0	0	0
1750.01-2000.00 g. / 35.01-40.00 mm	1.9	100.0	0	0	0	0

199

TABLA 27

CORRELACION PESO / FORMA

ETAPA 11/25

INTERVALOS	% DE SP. DEL TOTAL DE LA ETAPA QUE PERTENECEN AL INTERVALO	% DE SP. DEL INTERVALO QUE CORRESPONDEN A				
		○	◐	◑	◒	◓
0.01 - 250.00 g. / ○	21.4	50.0	16.7	25.0	8.3	0
0.01 - 250.00 g. / ◐	12.5	42.8	42.8	14.3	0	0
0.01 - 250.00 g. / ◑	26.8	73.3	20.0	0	6.6	0
0.01 - 250.00 g. / ◒	16.1	33.3	33.3	22.2	11.1	0
0.01 - 250.00 g. / ◓	5.3	0	66.6	33.3	0	0
0.01 - 250.00 g. / ◔	3.6	100.0	0	0	0	0
0.01 - 250.00 g. / ◕	5.3	0	33.3	66.6	0	0
0.01 - 250.0 g. / ◖	1.8	0	0	100.0	0	0*
500.01 - 750.00 g. / ◗	1.8	0	0	0	100.0	0
750.00 - 1000.00 g. / ◘	1.8	100.0	0	0	0	0
1000.00 - 1250.00 g. / ○	1.8	100.0	0	0	0	0
1750.00 - 2000.00 g. / ○	1.8	100.0	0	0	0	0

100

TABLA 28

CORRELACION PESO / NUMERO DE SEMILLAS

ETAPA 11/25 AÑOS

INTERVALOS	% DE SP. DEL TOTAL DE LA ETAPA QUE PERTENECEN AL INTERVALO	% DE SP. DEL INTERVALO QUE CORRESPONDEN A.				
		♀	♂	▽	♀♂	♂▽
0.01-250.00 g. / 1-5	33.9					
0.01-250.00 g. / 6-10	9.4	61.1	16.7	5.5	16.7	0
0.01-250.00 g. / 11-15	3.8	60.0	20.0	20.0	0	0
0.01-250.00 g. / 26-30	3.8	50.0	50.0	0	0	0
0.01-250.00 g. / 46-50	3.8	50.0	0	50.0	0	0
0.01-250.00 g. / 51-∞	37.7	100.0	0	0	0	0
500.01-750.00 g./ 16-20	1.9	35.0	30.0	35.0	0	0
750.01-1000.00 g./ 50-∞	1.9	0	0	0	100.0	0
1000.01-1250.00 g./ 1-5	1.9	100.0	0	0	0	0
1750.01-2000.00 g./ 1-5	1.9	100.0	0	0	0	0
		100.0	0	0	0	0

22/1

TABLA 29

CORRELACION PESO / DIASPORA

ETAPA 11/25 AÑOS

INTERVALOS	% DE SP. DEL TOTAL DE LA ETAPA QUE PERTENECEN AL INTERVALO	% DE SP. DEL INTERVALO QUE CORRESPONDEN A				
		♀	♂	▽	♀♂	♂▽
0.01-250.00 g. / ⊗	1.9	0	0	100.0	0	0
0.01-250.00 g. / ♂	7.5	75.0	0	25.0	0	0
0.01-250.00 g. / ♀	5.7	33.3	0	66.6	0	0
0.01-250.00 g. / ✕	5.7	66.6	0	33.3	0	0
0.01-250.00 g. / ⊙	50.9	51.8	29.6	11.1	0	0
0.01-250.00 g. / ○	3.8	0	50.0	0	7.4	0
0.01-250.00 g. / →	16.9	0	55.5	22.2	50.0	0
500.01-750.00 g. / ○	1.9	0	22.2	22.2	0	0
750.01-1000.00g. / ⊙	1.9	0	0	0	100.0	0
1000.01-1250.00 g. / ⊙	1.9	100.0	0	0	0	0
1750.01-2000.00 g. / ⊙	1.9	100.0	0	0	0	0
		100.0	0	0	0	0

PO2

TABLA 30

CORRELACION TAMAÑO / FORMA

ETAPA 11 / 25 AÑOS

INTERVALOS

% DE SP. DEL
TOTAL DE LA ETAPA
QUE PERTENECEN AL
INTERVALO

% DE SP. DEL INTERVALO QUE CORRESPONDEN A

INTERVALOS	% DE SP. DEL TOTAL DE LA ETAPA QUE PERTENECEN AL INTERVALO	% DE SP. DEL INTERVALO QUE CORRESPONDEN A				
		○	◐	▽	◐◑	◑▽
0.01 - 5.00 mm / ○	7.1	25.0	25.0	50.0	0	0
0.01 - 5.00 mm / ◻	5.3	33.3	66.6	0	0	0
0.01 - 5.00 mm / ◐	17.8	70.0	30.0	0	0	0
0.01 - 5.00 mm / ◑	7.1	50.0	50.0	0	0	0
0.01 - 5.00 mm / ◊	5.3	0	66.6	33.3	0	0
0.01 - 5.00 mm / ◑	3.6	0	50.0	50.0	0	0
0.01 - 5.00 mm / △	1.8	0	0	100.0	0	0
5.01 - 10.00 mm / ○	7.1	75.0	25.0	0	0	0
5.01 - 10.00 mm / ◻	5.3	33.3	33.3	33.3	0	0
5.01 - 10.00 mm / ◐	8.9	60.0	0	0	40.0	0
5.01 - 10.00 mm / ◑	3.6	0	50.0	50.0	0	0
5.01 - 10.00 mm / ◊	3.6	100.0	0	0	0	0
5.01 - 10.00 mm / ◑	1.8	0	0	0	0	0
10.01-15.00 mm / ○	5.3	66.6	0	0	33.3	0

203

INTERVALOS

% DE SP. DEL
TOTAL DE LA ETAPA
QUE PERTENECEN AL
INTERVALO

% DE SP. DEL INTERVALO QUE CORRESPONDEN A

INTERVALOS	% DE SP. DEL TOTAL DE LA ETAPA QUE PERTENECEN AL INTERVALO	♀	♂	▽	♀♂	♀♂
10.01 - 15.00 mm / ♀	1.8	100.0	0	0	0	0
10.01 - 15.00 mm / ♀	5.3	33.3	0	33.3	33.0	0
15.01 - 20.00 mm / ○	1.8	0	0	100.0	0	0
15.01 - 20.00 mm / □	1.8	100.0	0	0	0	0
20.01 - 25.00 mm / ○	1.8	100.0	0	0	0	0
35.01 - 40.00 mm / ○	1.8	100.0	0	0	0	0
50.01 - 55.00 mm / □	1.8	100.0	0	0	0	0

204

TABLA 31

CORRELACION TAMAÑO / NUMERO DE SEMILLAS

ETAPA 11/25 AÑOS

INTERVALOS	% DE SP. DEL TOTAL DE LA ETAPA QUE PERTENECEN AL INTERVALO	% DE SP. DEL INTERVALO QUE CORRESPONDEN A				
		○	◐	◑	◒	◓
0.01 - 5.00 mm / 1-5	11.3	66.6	16.7	16.7	0	0
0.01 - 5.00 mm / 6-10	1.9	0	100.0	0	0	0
0.01 - 5.00 mm / 11-15	1.9	0	100.0	0	0	0
0.01 - 5.00 mm / 26-30	1.9	100.0	0	0	0	0
0.01 - 5.00 mm / 46-50	1.9	100.0	0	0	0	0
0.01 - 5.00 mm / 51-∞	28.3	33.3	33.3	26.7	6.7	0
5.01-10.00 mm / 1-5	13.2	57.1	28.6	0	14.3	0
5.01 - 10.00 mm / 6-10	5.6	100.0	0	0	0	0
5.01 - 10.00 mm / 11-15	1.9	100.0	0	0	0	0
5.01 - 10.00 mm / 16-20	1.9	0	0	0	100.0	0
5.01 - 10.00 mm / 26-30	1.9	0	0	100.0	0	0
5.01 - 10.00 mm / 51-∞	5.6	33.3	33.3	33.3	0	0
10.01- 15.00 mm / 1-5	9.4	60.0	0	0	40.0	0
10.01- 15.00 mm / 51-bd	3.8	50.0	0	50.0	0	0

205

INTERVALOS

% DE SP. DEL
TOTAL DE LA ETAPA
QUE PERTENECEN AL
INTERVALO

% DE SP. DEL INTERVALO QUE CORRESPONDEN A



15.01 - 20.00 mm / 6-10

1.9

0

0

100.0

0

0

15.01 - 20.00 mm / 51-00

1.9

100.0

0

0

0

0

20.01 - 25.00 mm / 1-5

1.9

100.0

0

0

0

0

35.01 - 40.00 mm / 1-5

1.9

100.0

0

0

0

0

50.01 - 55.00 mm / 46-50

1.9

100.0

0

0

0

0

306

TABLA 32

CORRELACION TAMAÑO / DIASPORA

ETAPA 11/25 años

INTERVALOS		% DE SP. DEL TOTAL DE LA ETAPA QUE PERTENECEN AL INTERVALO	% DE SP. DEL INTERVALO QUE CORRESPONDEN A					
			♀	♂	▽	♀♂	♂▽	
0.01-5.00	mm / ⊗	1.9	0	0	100.0	0	0	
0.01-5.00	mm / ▽	1.9	100.0	0	0	0	0	
0.01-5.00	mm / √	3.8	0	0	100.0	0	0	
0.01-5.00	mm / ✕	3.8	50.0	0	50.0	0	0	
0.01-5.00	mm / ⊙	22.6	58.3	41.7	0	0	0	
0.01-5.00	mm / ○	1.9	0	100.0	0	0	0	
0.01-5.00	mm / →	9.4	40.0	40.0	20.0	0	0	
5.01-10.00	mm / ✕	1.9	100.0	0	0	0	0	
5.01-10.00	mm / ⊙	18.8	50.0	30.0	20.0	0	0	
5.01-10.00	mm / ○	3.8	0	0	0	100.0	0	
5.01-10.00	mm / →	7.5	75.0	0	25.0	0	0	
10.01-15.00	mm / ▽	1.9	100.0	0	0	0	0	
10.01-15.00	mm / ✕	1.9	100.0	0	0	0	0	
10.01-15.00	mm / ⊙	9.4	40.0	0	20.0	40.0	0	

102

INTERVALOS

15.01-20.00 mm / ▽
 15.01-20.00 mm / ⊙
 20.01-25.00 mm / ⊙
 35.01-40.00 mm / ⊙
 50.01-55.00 mm / ▽

**% DE SP. DEL
 TOTAL DE LA ETAPA
 QUE PERTENECEN AL
 INTERVALO**

1.9
 1.9
 1.9
 1.9
 1.9

% DE SP. DEL INTERVALO QUE CORRESPONDEN A

▽	⊙	▽	⊙ ⊙	⊙ ▽
0	0	100.0	0	0
100.0	0	0	0	0
100.0	0	0	0	0
100.0	0	0	0	0
100.0	0	0	0	0

202

TABLA 33

CORRELACION FORMA / NUMERO DE SEMILLAS

ETAPA 11/25 AÑOS

INTERVALOS	% DE SP. DEL TOTAL DE LA ETAPA QUE PERTENECEN AL INTERVALO	% DE SP. DEL INTERVALO QUE CORRESPONDEN A				
		♀	♂	▽	♀♂	♂▽
○/ 1-5	12.5	71.4	0	14.3	14.3	0
○/ 6-10	1.8	0	0	100.0	0	0
○/ 11-15	1.8	100.0	0	0	0	0
○/ 51-∞	8.9	40.0	40.0	20.0	0	0
◻/ 1-5	3.6	50.0	50.0	0	0	0
◻/ 11-15	1.8	0	100.0	0	0	0
◻/ 26-30	1.8	0	0	100.0	0	0
◻/ 46-50	1.8	100.0	0	0	0	0
◻/ 51-∞	5.3	66.6	33.3	0	0	0
◊/ 1-5	14.3	75.0	12.5	0	12.5	0
◊/ 6-10	1.8	100.0	0	0	0	0
◊/ 16-20	1.8	0	0	0	100.0	0
◊/ 26-30	1.8	100.0	0	0	0	0
◊/ 51-∞	8.9	60.0	40.0	0	0	0
◊/ 1-5	5.3	33.3	33.3	0	33.3	0

209

INTERVALOS

% DE SP. DEL
TOTAL DE LA ETAPA
QUE PERTENECEN AL
INTERVALO

% DE SP. DEL INTERVALO QUE CORRESPONDEN A

		♀	♂	▽	♀♂	♀▽
♀/ 6-10	1.8	0	100.0	0	0	0
♂/ 46-50	1.8	100.0	0	0	0	0
♀/ 51-∞	7.1	25.0	25.0	50.0	0	0
♂/ 51-∞	5.3	0	66.6	33.3	0	0
♀/ 6-10	3.6	100.0	0	0	0	0
♂/ 51-∞	5.3	0	33.3	66.6	0	0
♀/ 51-∞	1.8	0	0	100.0	0	0

012

TABLA 34

CORRELACION FORMA/ DIASPORA

ETAPA 11/25 AÑOS

INTERVALOS

% DE SP. DEL
TOTAL DE LA ETAPA
QUE PERTENECEN AL
INTERVALO

% DE SP. DEL INTERVALO QUE CORRESPONDEN A

♀ ♂ ▽ ♀♂ ♂▽

○/♂	1.8	0	0	100.0	0	0
○/♂	3.6	50.0	0	50.0	0	0
○/⊗	16.0	66.7	22.2	0	11.1	0
○/→	3.6	50.0	0	50.0	0	0
□/♂	1.8	100.0	0	0	0	0
□/⊗	8.8	40.0	40.0	20.0	0	0
□/→	3.6	50.0	50.0	0	0	0
◇/♂	1.8	100.0	0	0	0	0
◇/✱	3.6	100.0	0	0	0	0
◇/⊗	16.0	77.8	22.2	0	0	0
◇/○	3.6	0	0	0	100.0	0
◇/→	3.6	50.0	50.0	0	0	0
○/♂	1.8	100.0	0	0	0	0
○/⊗	10.6	16.7	50.0	16.7	16.7	0

2/2

INTERVALOS

% DE SP. DEL
TOTAL DE LA ETAPA
QUE PERTENECEN AL
INTERVALO

% DE SP. DEL INTERVALO QUE CORRESPONDE A

INTERVALOS	% DE SP. DEL TOTAL DE LA ETAPA QUE PERTENECEN AL INTERVALO	○	◊	▽	○ ◊	◊ ▽ ●
○/▽	3.6	50.0	0	50.0	0	0
◇/⊗	1.8	0	0	100.0	0	0
◇/⊙	1.8	0	100.0	0	0	0
◇/●	1.8	0	100.0	0	0	0
◇/⊙	1.8	100.0	0	0	0	0
◇/→	1.8	100.0	0	0	0	0
◇/∨	1.8	0	0	100.0	0	0
◇/⊙	1.8	0	0	100.0	0	0
◇/●	1.8	0	100.0	0	0	0
△/✱	1.8	0	0	100.0	0	0

2/2

TABLA 35

CORRELACION DIASPORA / NUMERO DE SEMILLAS

ETAPA 11/25 AÑOS

INTERVALOS	% DE SP. DEL TOTAL DE LA ETAPA QUE PERTENECEN AL INTERVALO	% DE SP. DEL INTERVALO QUE CORRESPONDEN A				
		♀	♂	▽	♀♀	♂♂
⊗ / 51 - ∞	1.9	0	0	100.0	0	0
⊘ / 1 - 5	1.9	100.0	0	0	0	0
⊙ / 6 - 10	1.9	0	0	100.0	0	0
⊚ / 46 - 50	1.9	100.0	0	0	0	0
⊛ / 51 - ∞	1.9	100.0	0	0	0	0
⊜ / 1 - 5	1.9	100.0	0	0	0	0
⊝ / 51 - ∞	3.8	0	0	100.0	0	0
⊞ / 1 - 5	3.8	100.0	0	0	0	0
⊟ / 51 - ∞	1.9	0	0	100.0	0	0
⊠ / 1 - 5	24.5	69.2	15.4	0	15.4	0
⊡ / 6 - 10	5.6	66.6	33.3	0	0	0
⊢ / 26 - 30	3.8	50.0	0	50.0	0	0
⊣ / 51 - ∞	22.5	41.7	41.7	16.6	0	0
⊤ / 1 - 5	1.9	0	0	0	100.0	0












5/2































INTERVALOS	% DE SP. DEL TOTAL DE LA ETAPA QUE PERTENECEN AL INTERVALO	% DE SP. DEL INTERVALO QUE CORRESPONDEN A.				
		♀	♂	△	♀ ♂	♀ △
0/ 16 - 20	1.9	0	0	0	100.00	0
0/ 51 - ∞	1.9	0	100.0	0	0	0
♂/ 1 - 5	3.8	0	50.0	50.0	0	0
♂/ 6 - 10	1.9	100.0	0	0	0	0
♂/ 11 - 25	3.8	50.0	0	50.0	0	0
♂/ 46 - 50	1.9	100.0	0	0	0	0
♂/ 51 - ∞	5.6	66.6	0	33.3	0	0










2/14

TABLA 20





















ETAPA 11 - 25

ESPECIE	FORMA BIOL.	NUM. SEM.	PESO \bar{x} (x 1000) GRAMOS	TAMAÑO \bar{x} MM.	FORMA	FRUTO	TIPO DIAS PORÁ	POSIBLE AGENTE DISPERSOR
<i>Acacia cornigera</i>	♀	14	73.44	8.24	elipsoide 3:2	vaina		expulsión
<i>Acalypha skutchii</i>	▽	3	12.00	1.65	elipsoide 3:2	capsula		expulsión
<i>Aegiphyla costarricensis</i>	♀	4	91.83	9.09	ovoide 1:1	drupa		aves y/o mamíferos i
<i>Apeiba tibourbou</i>	♀	∞	0.62	1.76	ovoide 2:1	capsula		expulsión
<i>Aphelandra aurantiaca</i>	▽	∞	4.88	6.51	obovoide 1:1	capsula		expulsión picada por aves
<i>Bernoulia flammea</i>	♀	48	172.80	50.92	oblonga 2:1	capsula		viento
<i>Bunchosia lanceolata</i>	♀ ♂	2	130.40	10.85	obovoide 6:5	drupa		aves y/o mamíferos i
<i>Bursera simaruba</i>	♀	6	81.50	9.89	truloide 6:5	capsula		expulsión (aves)
<i>Byrsonimia crassifolia</i>	♀ ♂	1	212.80	11.35	elipsoide 1:1	drupa		aves y/o mamíferos i
<i>Calycophyllum candidissimum</i>	♀	∞	14.12	4.47	obovoide 2:1	capsula		viento
<i>Casearia sylvestris</i>	♀	6	2.28	9.89	truloide 6:5	baya		aves y/o mamíferos i

























ESPECIE	FORMA BIOL.	NUM. SEM.	PESO \bar{x} (x 1000) GRAMOS	TAMAÑO \bar{x} MM.	FORMA	FRUTO	TIPO DIAS PORA	POSIBLE AGENTE DISPERSOR	
<i>Cassia setosa</i>		15	5.96	3.61	oblonga 3:2		vaina		expulsión
<i>Cecropia obtusifolia</i>		∞	0.39	2.4	ovoide 2:1		aquenio		aves y/o mamíferos i (murcielagos aves)
<i>Celtis iguanaea</i>		1	57.40	7.43	elipsoide 1:1		drupa		aves y/o mamíferos i
<i>Cestrum nocturnum</i>		6	2.98	4.09	obovoide 3:2		baya		aves y/o mamíferos i
<i>Cissus sicyoides</i>		1	17.58	6.21	obovoide 6:5		baya		aves y/o mamíferos i (aves)
<i>Cochlospermum vitifolium</i>		∞	23.90	6.62	oblonga 1:1		capsula		expulsión
<i>Cordia spinescens</i>		1	3.67	4.10	ovoide 1:1		drupa		aves y/o mamíferos i
<i>Costus spicatus</i>		26	18.42	5.26	oblonga 3:2		baya		aves y/o mamíferos i
<i>Croton draco</i>		3	0.48	1.10	oblonga 2:1		capsula		aves y/o mamíferos i
<i>Croton nitens</i>		3	13.78	0.68	ovoide 3:1		capsula		expulsión

ESPECIE	FORMA BIOL.	NUM. SEM.	PESO \bar{x} (x 1000) GRAMOS	TAMAÑO \bar{x} MM.	FORMA	FRUTO	TIPO DIAS PORA	POSIBLE AGENTE DISPERSOR
<i>Croton pyramidalis</i>	♀	3	10.15	6.66	ovoide 3:2	 capsula	✗	aves y/o ma miferos e
<i>Cupania dentata</i>	♀	3	57.50	11.02	obovoide 3:2	 capsula	⊙	aves y/o ma miferos i (aves)
<i>Dendropanax arboreus</i>	♀	5	6.70	5.76	elipsoide 3:2	 drupa	⊙	aves y/o ma miferos i (murcielago aves)
<i>Dioscorea composita</i>	▽	6	11.10	17.95	elipsoide 2:1	 capsula	♂	viento
<i>Eugenia capuli</i>	♀	1	87.45	8.74	oblonga 5:6	 baya	⊙	aves y/o ma miferos i
<i>Eupatorium macrophyllum</i>	▽	∞	0.16	1.73	obtruloide 6:1	 aquenio	♂	viento
<i>Ficus glabrata</i>	♀	∞	1.77	2.73	elipsoide 2:1	 drupa	⊙	aves y/o ma miferos i (murcielago aves)
<i>Ficus hartweggii</i>	♀	∞	7.40	1.28	ovoide 3:2	 drupa	⊙	aves y/o ma miferos i
<i>Genipa americana</i>	♀	∞	775.00	17.60	oblonga 1:1	 baya	⊙	aves y/o ma miferos i

217

ESPECIE	FORMA BIOL.	NUM. SEM.	PESO \bar{x} ($\times 1000$) GRAMOS	TAMAÑO \bar{x} MM.	FORMA	FRUTO	TIPO DIAS PORA	POSIBLE AGENTE DISPERSOR
Guarea bijuga	♀	3	1146.95	24.5	elipsoide 2:1	 capsula		aves y/o mamíferos i (aves)
Guazuma ulmifolia	♀	49	4.16	3.44	obovoide 6:5	 capsula		expulsión
Hamelia patens	♂	∞	0.09	1.29	ovoide 1:1 romboide elipsoide	 baya		aves y/o mamíferos i
Heliconia biha	▽	2	55.40	11.19	obovoide 2:1	 baya		aves y/o mamíferos i
Heliocarpus donnell-smithii	♀	1	2.71	2.31	ovoide 2:1	 nuez		viento
Iresine celosia	▽	∞	0.12	0.93	elipsoidal 1:1	 utriculo		viento
Licaria alata	♀	1	103.80	13.03	elipsoidal 2:1	 nuez		viento
Myriocarpa longipes	♂	∞	0.04	1.51	obtruloide 2:1 romboide	 aquenio		viento agua gravedad
Panicum trichoides	▽	∞	0.30	1.18	romboide 2:1	 cariopside		aves y/o mamíferos i e gravedad
Piper amalago	♂	∞	2.10	2.37	ovoide 2:1	 baya		aves y/o mamíferos i gravedad (murcielagos)

B/C

ESPECIE	FORMA BIOL.	NUM. SEM.	PESO \bar{x} (x1000) GRAMOS	TAMAÑO \bar{x} MM.	FORMA	FRUTO	TIPO DIAS PORA	POSIBLE AGENTE DISPERSOR
<i>Piper hispidum</i>		∞	0.21	1.29	oblonga 1:1		baya	 aves y/o mamíferos i gravedad (murcielago)
<i>Psidium guajaba</i>		28	0.10	1.44	ovoide 1:1		baya	 aves y/o mamíferos i
<i>Randia aculeata</i>		∞	10.91	6.87	elipsoide 1:1		baya	 aves y/o mamíferos i
<i>Robinsonella mirandae</i>		1	110.03	11.29	ovoide 2:1		esquizocarpo	 viento
<i>Sida mahircea</i>		∞	1.52	2.99	deltoides 5:6		esquizocarpo	 aves y/o mamíferos i (aves)
<i>Siparuna nicaraguensis</i>		6	8.09	6.11	ovoide 3:2		drupa	 aves y/o mamíferos i (aves)
<i>Spondias mombin</i>		4	1882.40	35.33	elipsoide 2:1		drupa	 aves y/o mamíferos i (murcielago)
<i>Stemmadenia of galeottiana</i>		∞	17.73	10.78	elipsoide 2:1		foliculo	 aves y/o mamíferos i

219



















ESPECIE	FORMA BIOL.	NUM. SEM.	PESO \bar{x} ($\times 1000$) GRAMOS	TAMAÑO \bar{x} MM.	FORMA	FRUTO	TIPO DIAS PORÅ	POSIBLE AGENTE DISPERSOR
<i>Syngonium donnell-smithii</i>		∞	1.69	5.38	obtruloide 6:5	 utriculo		aves y/o mamíferos i reptiles
<i>Trema micrantha</i>		1	1.91	2.65	ovoide 1:1	 drupa		aves y/o mamíferos i (roedores aves \rightarrow)
<i>Turpinia paniculata</i>	 	16	584.60	7.71	ovoide 5:6	 coriáceo comprimido		viento (murciélagos)
<i>Turpinia pinnata</i>	 	5	48.39	7.34	ovoide 1:1	 coriáceo comprimido		viento
<i>Urera caracasana</i>	 	∞	0.42	1.74	obovoide 3:2	 aquenio		aves y/o mamíferos i

TABLA 21

ETAPA 11-25

VALORES ABSOLUTOS Y PORCENTUALES PARA CADA FORMA BIOLÓGICA DE CADA INTERVALO DE PESO Y DENTRO DE ELLOS LOS RELATIVOS.

INTERVALO	TOTAL SP.		POR FORMA BIOLÓGICA														
	ABS.	%	♀			♂			▽			♀♂			♂▽		
			ABS.	%	% INT.	ABS.	%	% INT.	ABS.	%	% INT.	ABS.	%	% INT.	ABS.	%	% INT.
0.01 - 250.00	49	92.4	25	89.2	51.0	10	100.0	20.4	4	80.0	8.2	0	0	0	0	0	0
250.01-500.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
500.01-750.00	1	1.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	20	100.0	0	0	0
750.01-1000.00	1	1.9	1	3.6	100.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1000.01-1250.00	1	1.9	1	3.6	100.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1250.01-1500.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

132

TOTAL SP.

POR FORMA BIOLÓGICA

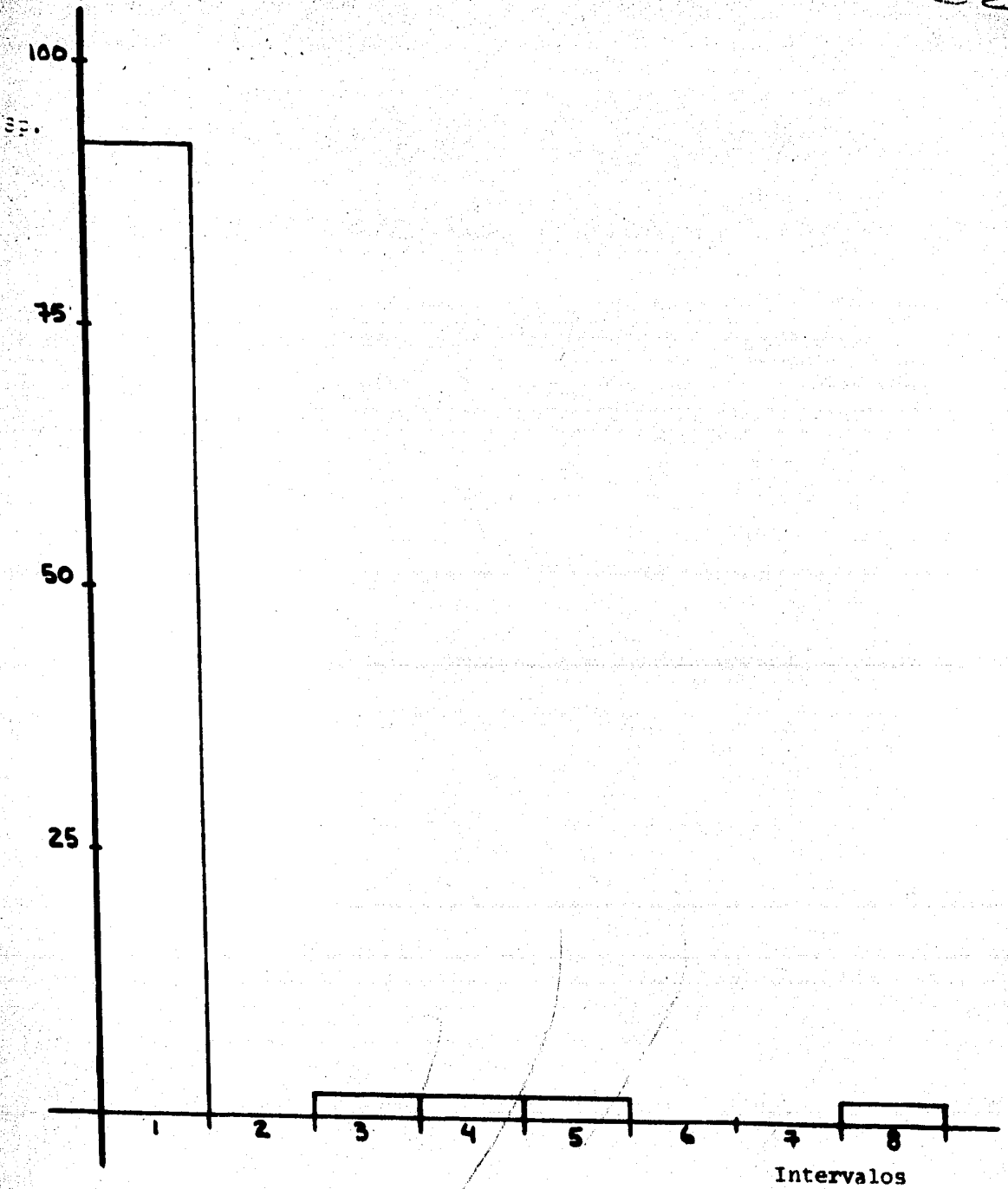
INTERVALO	TOTAL SP.		♀			♂			▽			♀♂			♂▽		
	ABS.	%	ABS.	%	% INT.	ABS.	%	% INT.	ABS.	%	% INT.	ABS.	%	% INT.	ABS.	%	% INT.
1500.01-1750.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1750.01-2000.00	1	1.9	1	3.6	100.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

222

G R A F I C A

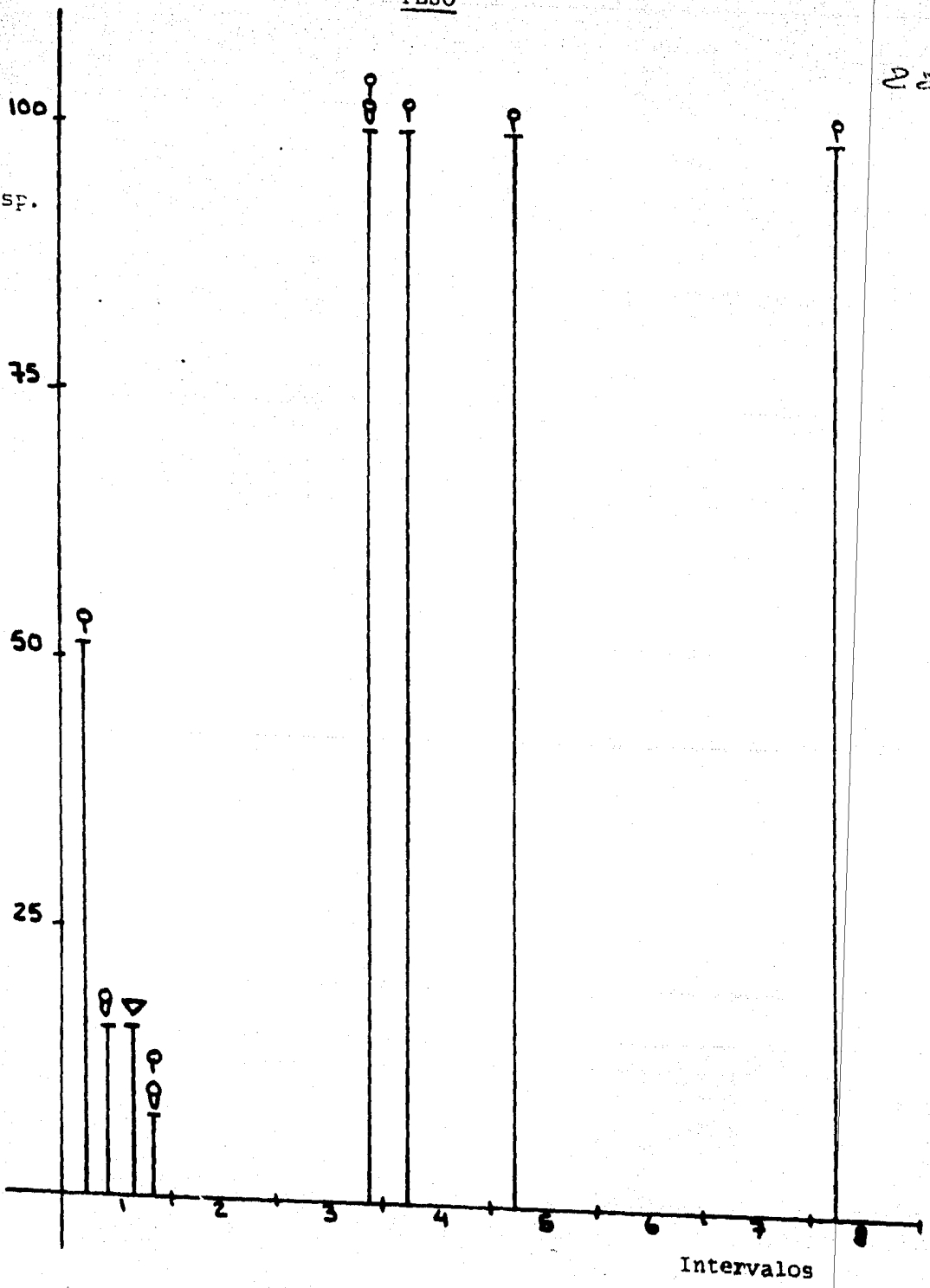
Distribución de especies por intervalo de PESO

225



DISTRIBUCION DE ESPECIES POR
FORMA BIOLÓGICA. POR INTERVALO
PESO

229



Intervalos

TABLA 22

ETAPA 11-25

VALORES ABSOLUTOS Y PORCENTUALES PARA CADA FORMA BIOLÓGICA DE CADA INTERVALO DE TAMAÑO Y DENTRO DE ELLOS LOS RELATIVOS.

INTERVALO	TOTAL SP.		POR FORMA BIOLÓGICA														
	ABS.	%	ABS.	%	% INT.	ABS.	%	% INT.	ABS.	%	% INT.	ABS.	%	% INT.	ABS.	%	% INT.
0.01 - 5.00	24	45.2	11	39.2	45.8	7	70.0	29.2	5	50.0	20.8	1	20.0	4.2	0	0	0
5.01 - 10.00	17	32.1	9	32.1	52.9	3	30.0	17.6	3	30.0	17.6	2	40.0	11.8	0	0	0
10.01 -15.00	7	13.2	4	14.3	57.1	0	0	0	1	10.0	14.3	2	40.0	28.6	0	0	0
15.01 -20.00	2	3.8	1	3.6	50.0	0	0	0	1	10.0	50.0	0	0	0	0	0	0
20.01 -25.00	1	1.9	1	3.6	100.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

25

TOTAL SP.

POR FORMA BIOLÓGICA

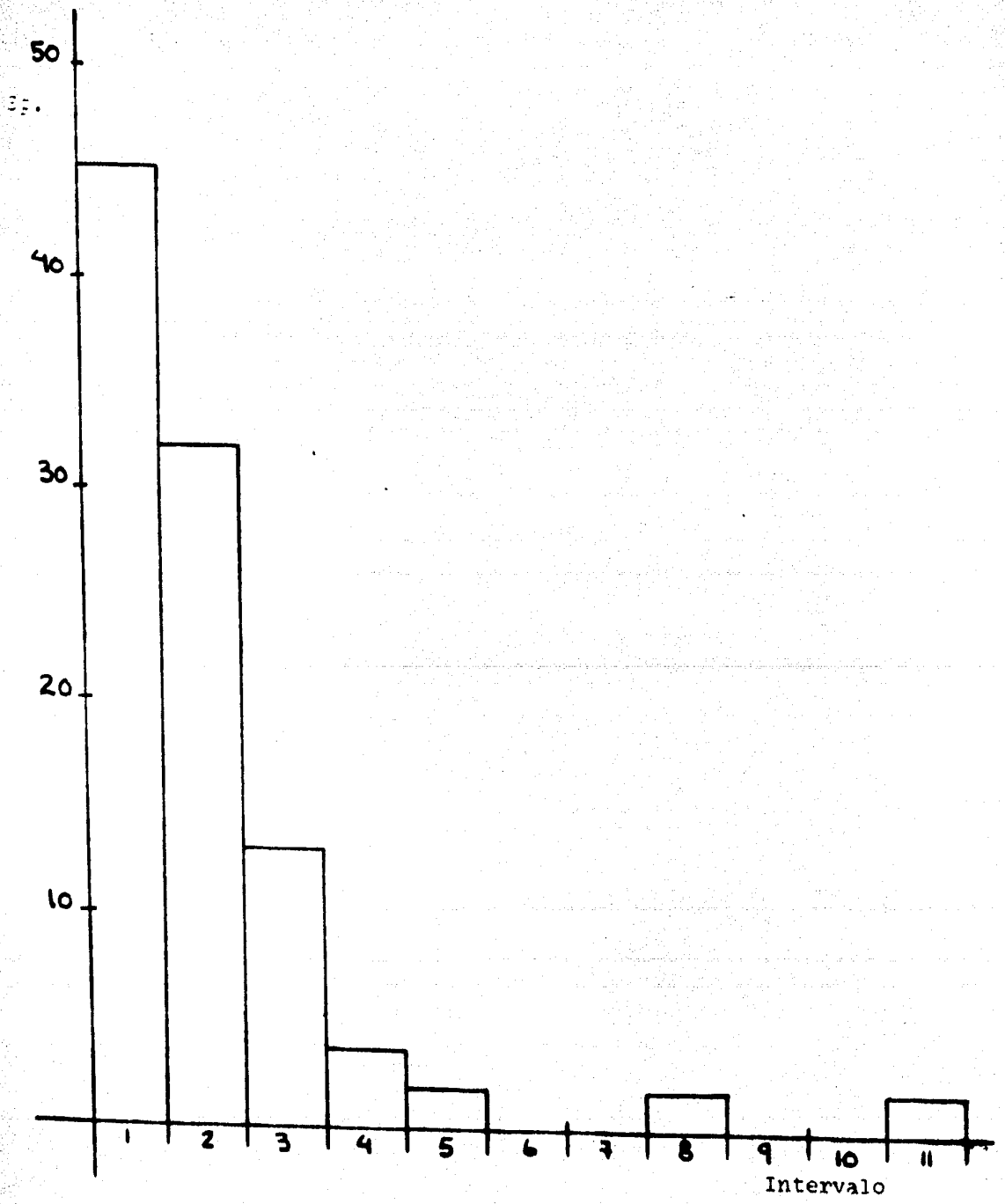
INTERVALO	ABS. %		ABS. %		%INT.	ABS. %		%INT.	ABS. %		%INT.	ABS. %		%INT.
			♀			♂			▽			♀	♂	
25.01-30.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30.01-35.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35.01-40.00	1	1.9	1	36	100.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40.01-45.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45.01-50.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50.01-55.00	1	1.9	1	3.6	100.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

222

G R A F I C A

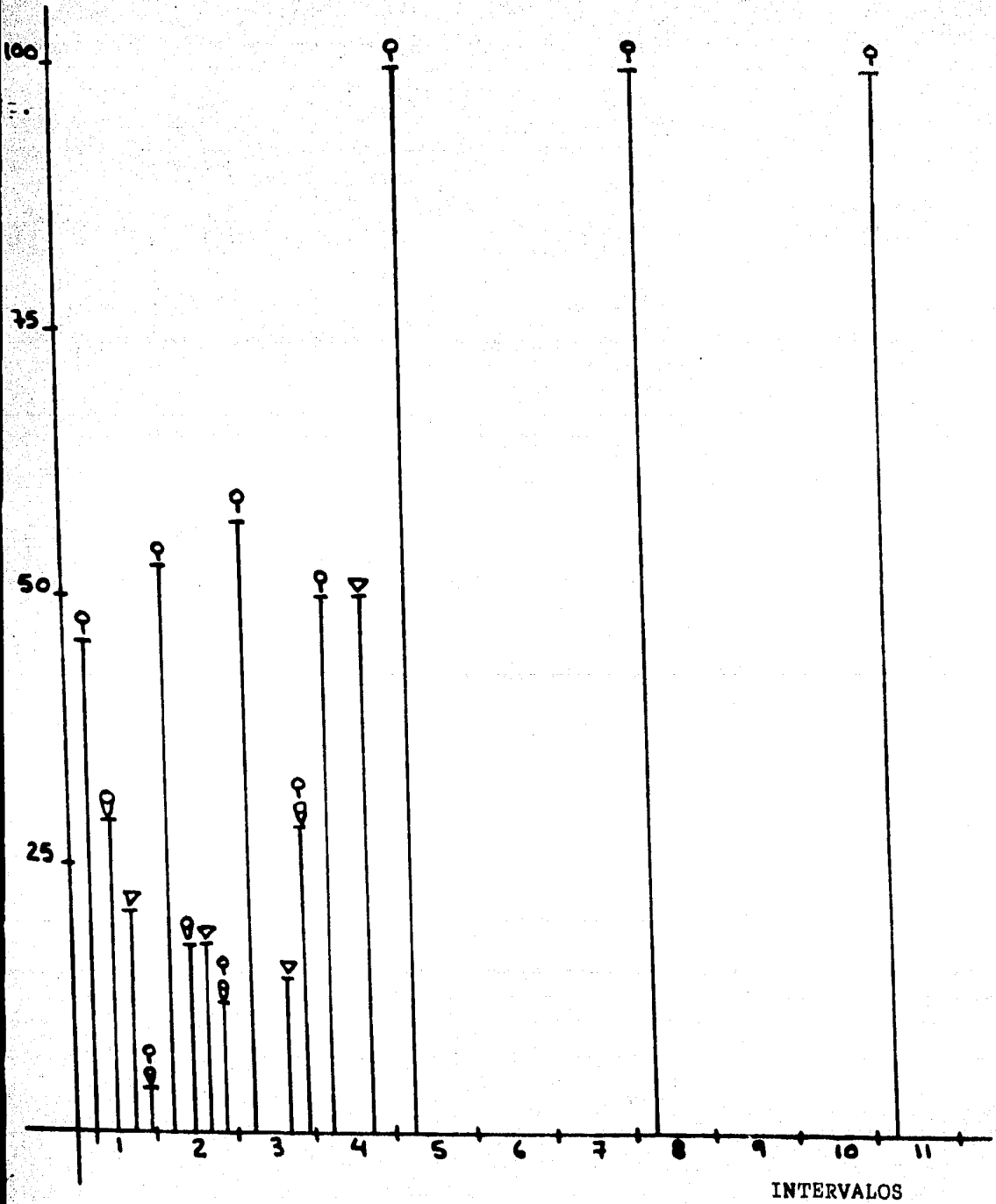
Distribución de especies por intervalo de TAMAÑO

227



Distribucion de especies por
 Forma Biologica. por intervalo
TAMAÑO

822



INTERVALOS

TABLA 23

ETAPA 11-25

VALORES ABSOLUTOS Y PORCENTUALES PARA CADA FORMA BIOLÓGICA EN CADA TIPO DE FORMA Y DENTRO DE ELLOS LOS RELATIVOS.

TIPO	TOTAL SP.		POR FORMA BIOLÓGICA														
	ABS.	%	♀			♂			▽			♀♂			♂▽		
			ABS.	%	% INT.	ABS.	%	% INT.	ABS.	%	% INT.	ABS.	%	% INT.	ABS.	%	% INT.
○	14	25.0	8	27.6	57.1	2	16.7	14.3	3	30.0	21.4	1	20.0	7.1	0	0	0
□	8	14.3	4	13.8	50.0	3	25.0	37.5	1	10.0	12.5	0	0	0	0	0	0
◊	16	28.6	11	37.9	68.7	3	25.0	18.7	0	0	0	2	40.0	12.5	0	0	0
◐	9	16.1	4	13.8	44.4	1	8.3	11.1	2	20.0	22.2	2	40.0	22.2	0	0	0
◑	3	5.3	0	0	0	2	16.7	66.6	1	10.0	33.3	0	0	0	0	0	0
◒	2	3.6	2	6.9	100.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

228

TOTAL SP.

POR FORMA BIOLOGICA

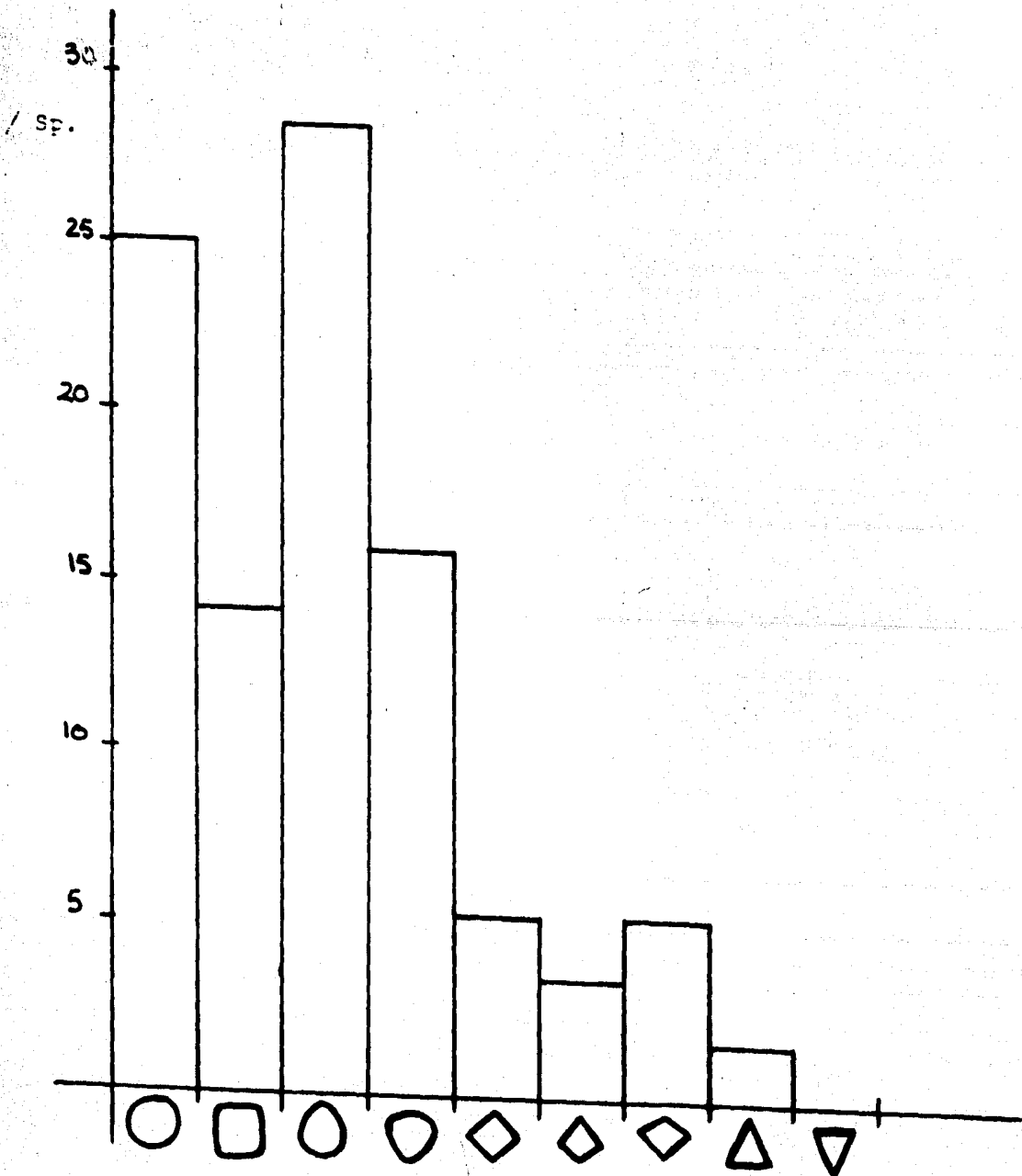
TIPO	ABS.		ABS.		ABS.		ABS.		ABS.		ABS.		ABS.	
		%	♀	% INT.	♂	% INT.	▽	% INT.	♀	♂	% INT.	♀	▽	% INT.
◇	3	5.3	0	0	1	8.3	2	20.0	0	0	0	0	0	0
△	1	1.8	0	0	0	0	1	10.0	0	0	0	0	0	0
▽	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

230

G R A F I C A

Distribución de especies por tipo de FORMA

25/



Distribucion de especies por Forma biologica. por tipo de FORMA

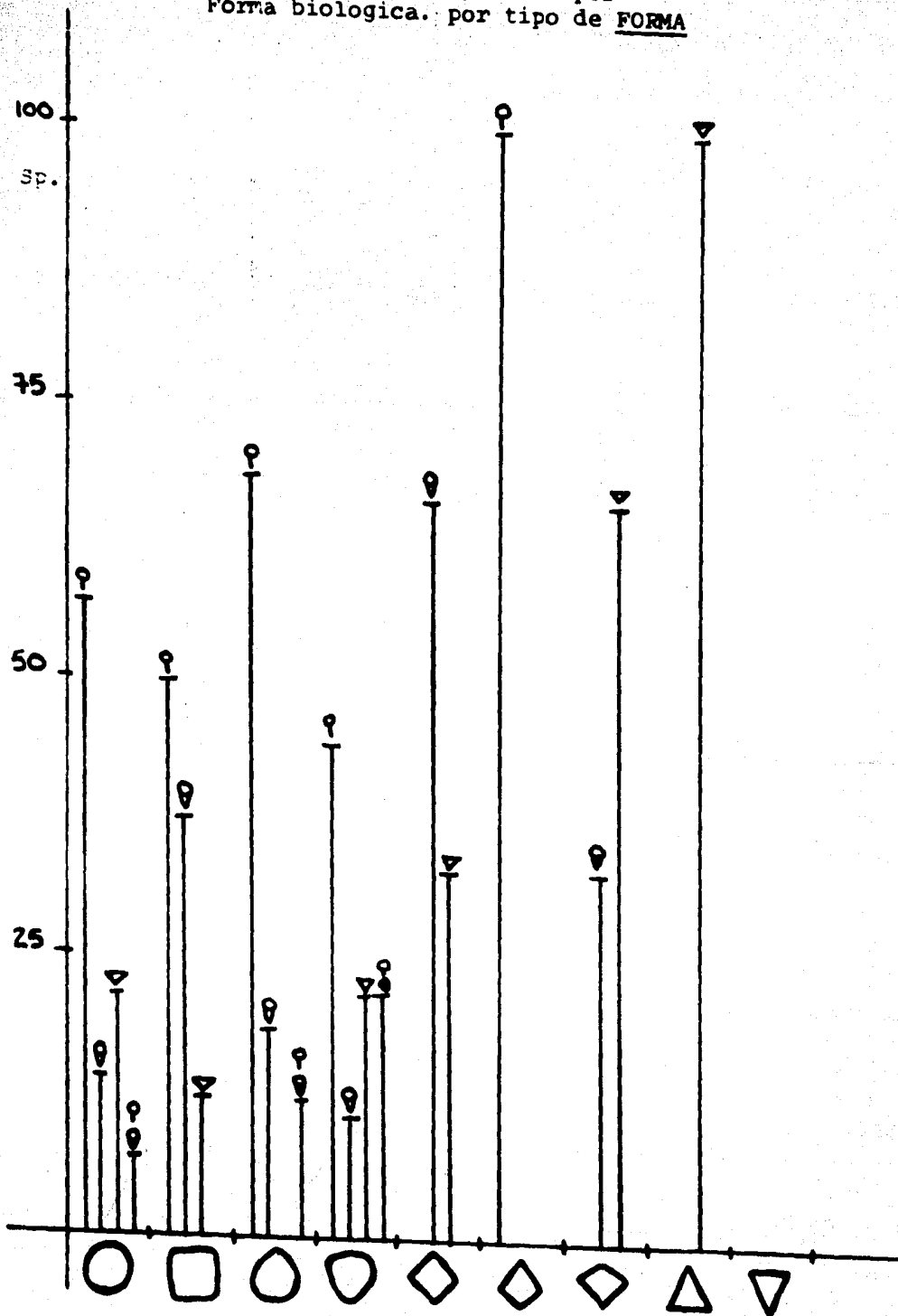


TABLA 24

ETAPA 11-25

VALORES ABSOLUTOS Y PORCENTUALES PARA CADA FORMA BIOLÓGICA EN CADA INTERVALO DE NUMERO DE SEMILLAS Y DENTRO DE ELLOS LOS RELATIVOS.

INTERVALO	TOTAL SP.		POR FORMA BIOLÓGICA										
	ABS.	%	♀		♂		▽		♀♂		♂▽		
			ABS.	% INT.	ABS.	% INT.	ABS.	% INT.	ABS.	% INT.	ABS.	% INT.	
1 -5	20	37.7	13	46.4	3	30.0	1	10.0	3	60.0	0	0	0
6 - 10	5	9.4	3	10.7	1	10.0	1	10.0	0	0	0	0	0
11 - 15	2	3.8	1	3.6	1	10.0	0	0	0	0	0	0	0
16 - 20	1	1.9	0	0	0	0	0	0	1	20.0	0	0	0
21 - 25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26.-30	2	3.8	1	3.6	0	0	1	10.0	0	0	0	0	0

2/22

TOTAL SP.

POR FORMA BIOLÓGICA

INTERVALO	ABS. %		ABS. %		ABS. %		ABS. %		ABS. %		ABS. %		ABS. %	
			♀	% INT.	♂	% INT.	▽	% INT.	♀	% INT.	♂	% INT.	♀	% INT.
31 - 35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36 - 40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
41 - 45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
46 - 50	2	3.8	2	7.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
51 - ∞	21	39.6	8	28.6	5	50.0	7	70.0	1	20.0	0	0	0	0
				100.0				33.3		4.7				
				38.1		23.8								

GRAFICA

Distribución de especies por intervalo de NUMERO DE SEMILLAS

235

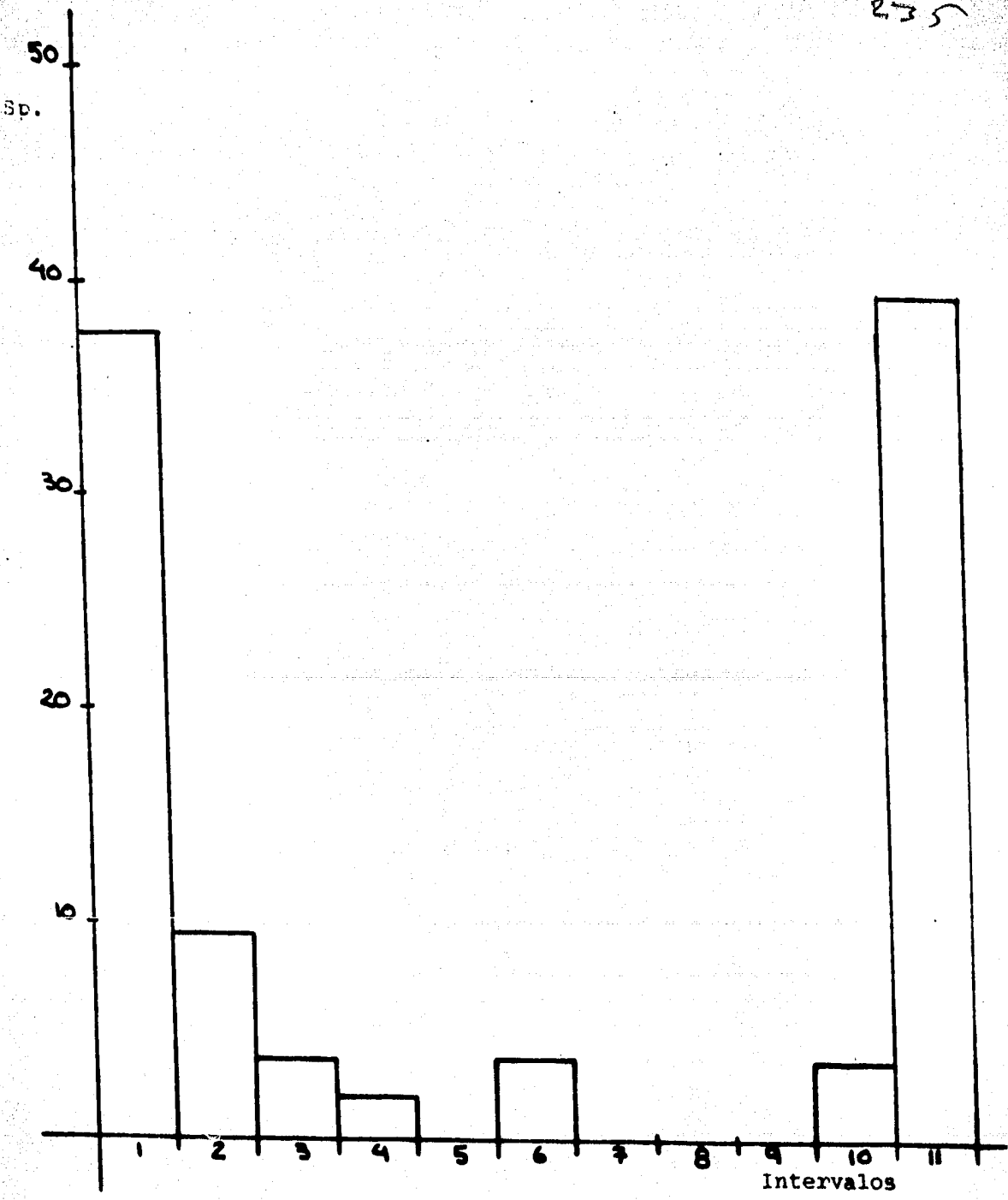


FIGURA 9

Distribución de especies por
 Forma biológica. Por intervalo
NUMERO DE SEMILLAS

236

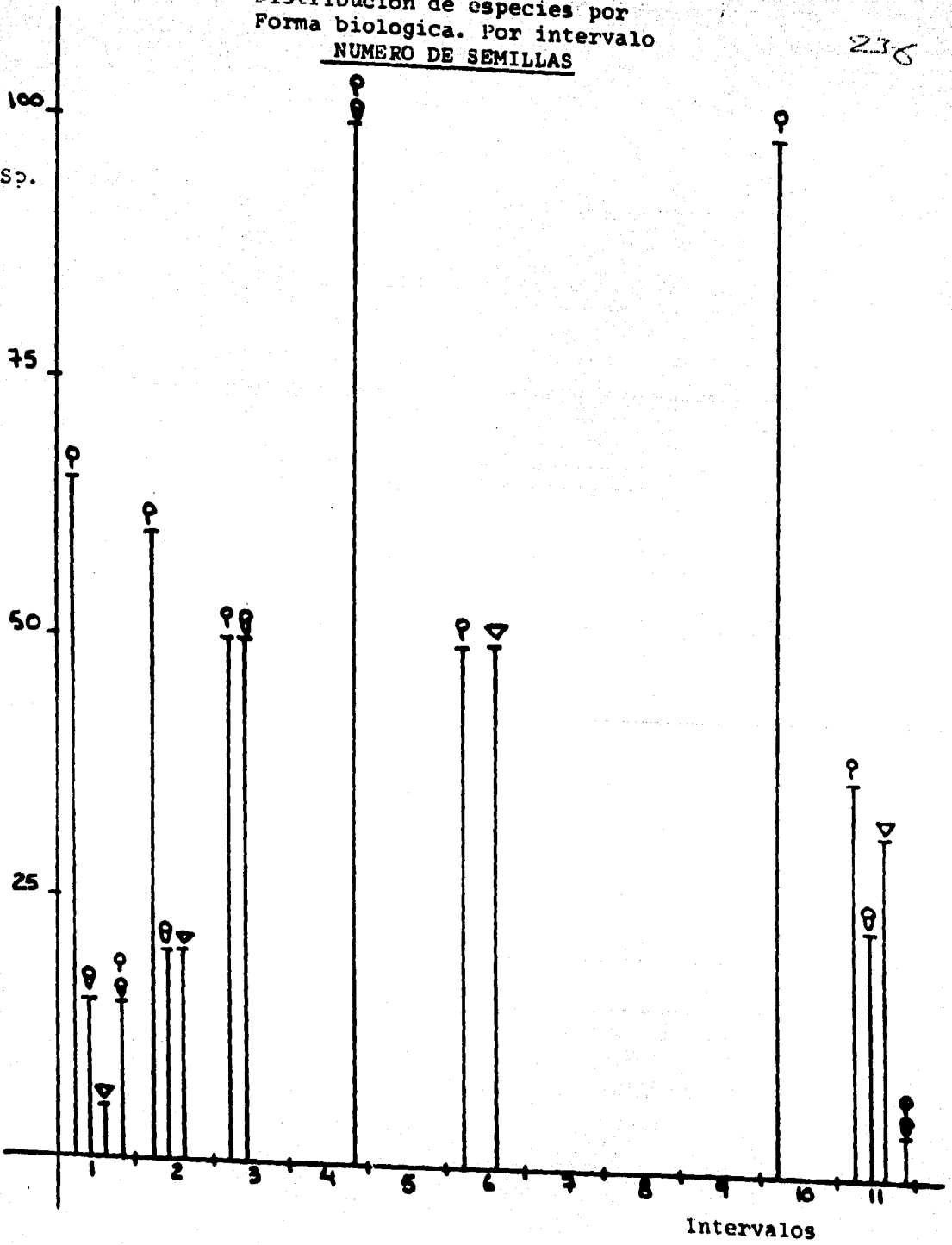


TABLA 25

ETAPA 11-25

VALORES ABSOLUTOS Y PORCENTUALES PARA CADA FORMA BIOLÓGICA EN CADA TIPO DE DIASPORA Y DENTRO DE ELLOS LOS RELATIVOS

TIPO	TOTAL SP.					POR FORMA BIOLÓGICA												
	ABS.	%	♀		% INT.	♂		% INT.	▽		% INT.	♀ ♂		% INT.	♂ ▽		% INT.	
			ABS.	%		ABS.	%		ABS.	%		ABS.	%		ABS.	%		ABS.
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
⊗	1	1.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
▷	4	7.5	3	11.5	0	0	0	0	1	10.0	100.0	0	0	0	0	0	0	0
↖	3	5.7	1	3.8	75.0	0	0	0	2	20.0	25.0	0	0	0	0	0	0	0
*	3	5.7	2	7.7	33.3	0	0	0	1	10.0	66.6	0	0	0	0	0	0	0
⊙	30	56.6	17	65.4	66.6	0	0	0	3	30.0	33.3	0	0	0	0	0	0	0
					56.7	7	70.0	23.3			10.0							

257

TOTAL SP.

POR FORMA BIOLÓGICA

TIPO	TOTAL SP.		FORMA BIOLÓGICA 1 (♀)			FORMA BIOLÓGICA 2 (♂)			FORMA BIOLÓGICA 3 (▽)			FORMA BIOLÓGICA 4 (♀♂)			FORMA BIOLÓGICA 5 (♂▽)		
	ABS.	%	ABS.	%	%INT.	ABS.	%	% INT.	ABS.	%	% INT.	ABS.	%	% INT.	ABS.	%	%INT.
•	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
○	3	5.7	0	0	0	1	10.0	0	0	0	0	2	40.0	0	0	0	0
○	0	0	0	0	0	0	0	33.3	0	0	0	0	0	66.6	0	0	0
↗	7	16.9	3	11.5	0	2	20.0	0	2	20	0	0	0	0	0	0	0
					42.8			28.6			28.6			0			0

25

D. Sin apéndices (excepto los arilos).

258

D. Con capas externas jugosas o carnosas.....SARCOCORA



D. Con capa externa dura.

D. Suficientemente pequeña o ligera para ser transportada por la brisa.....ESPOROCORA



D. Muy pesada para ser transportada por la brisa.

Planta madre sin mecanismo de expulsión.

D. Suficientemente ligera para ser transportada por el viento.....ESCLEROCORA



D. Muy pesada.....BAROCORA



Planta madre con mecanismo de expulsión.....BALOCORA



SIMBOLOGIA DE LAS FORMAS DE VIDA SEGUN DANSEREAU Y LEMUS ,

(1957)

ARBOL



ARBUSTO



HIERBA



TABLA 2

FORMAS DE LAS SEMILLAS SEGUN EL CUADRO DE FIGURAS SIMETRICAS
 PLANAS DE RADFORD ET AL. (1974).

270

	1:1	3:1	2:1	3:2	1:1	1:1	1:2	1:2	1:2	1:3	1:3
Narrowly elliptical											
Narrowly elongated											
Lanceolate											
Obovate											
Narrowly rhombic											
Narrowly trapezoid											
Narrowly obtrapezoid											
Narrowly triangular											
Obovate											
Triangular											
Obovate											
Triangular											
Obovate											
Triangular											
Obovate											
Triangular											
Obovate											
Triangular											
Obovate											
Triangular											
Obovate											
Triangular											
Obovate											
Triangular											
Obovate											
Triangular											
Obovate											
Triangular											
Obovate											
Triangular											
Obovate											
Triangular											
Obovate											
Triangular											
Obovate											
Triangular											
Obovate											
Triangular											
Obovate											
Triangular											
Obovate											
Triangular											
Obovate											
Triangular											
Obovate											
Triangular											
Obovate											
Triangular											

TABLA 3

CLAVE DE LOS PRINCIPALES TIPOS DE DISPERSION, DE ACUERDO
A UNA NUEVA CATEGORIA (DANSEREAU Y LEMUS, 1957).

241

D.= diaspora

D. No se desarticula de la planta madre antes de ser depositada en el sitio de su posterior desarrollo. (La planta madre puede estar viva o muerta en ese momento).....AUXOCORA



D. Se desarticula de la planta madre antes de la fase de dispersión.

D. Muy voluminosa en relación a la parte reproductiva real, consistiendo de una cubierta esférica que se pierdeCYCLOCORA



D. Consistiendo de la parte principal del órgano reproductivo.

D. Con apéndices escamosos o rígidos.

Apéndices delgados, ligeros, a menudo flexibles.

Apéndices escamosos, alados oPTEROCORA



Apéndices largos, como pelos o plumosos.....POGONOCORA



Apéndices cortos, rígidos, espinosos o glandulares, adheriéndose a superficies rugosas.....DESMOCORA

