

SUMARIO

	<i>Página</i>
ECOLOGIA Y EXPLOTACION DE LAS DIOSCOREACEAS EN EL SALVADOR, C. A.	5
ECOLOGIA Y EXPLOTACION DE LAS DIOSCORIACEAS EN EL SALVADOR, C. A. José Salvador Flores	7
SOBRE EL PROCESO EDUCATIVO	23
José Luís Preza Ramos Francisco Américo Meira	
LA FAUNA DE CRUSTACEOS MARINOS DE EL SALVADOR, PROBLEMAS Y PROYECCIONES Francisco Tomás Orellana	37
EXCRECION DE CLORURO DE SODIO EN DOS POBLACIONES DE LA RANA NEO- TROPICAL, RANA PALMIPES SPIX, EN EL SUR DEL ESTADO DE VERACRUZ, MEXICO. Edward J. Greeding, Jr.	49
COMUNICACION José Salvador Flores	57

COMUNICACIONES

REVISTA DEL INSTITUTO DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMATICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

TERCERA EPOCA

VOL. I

MAYO DE 1976

Nº 2

ECOLOGIA Y EXPLOTACION DE LAS DIOSCOREACEAS EN EL SALVADOR, C. A.

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objeto, inventariar las especies de Dioscoreaceas que existen en la flora salvadoreña y que tienen un valor comercial. De ellas se hace un análisis sinecológico, dando además su distribución en el territorio. Para los muestreos se dividió al país en tres franjas, una al lado del litoral, una central y una en la zona que colinda con Honduras. Se encontraron varias especies, de las que se han identificado tres; de éstas, dos tienen valor comercial por contener esteroides, éstas son: *Dioscorea floribunda* Mart., y Gal., y *Dioscorea mexicana* Guillemin. Estas dos últimas se distribuyen en la zona litoral y central, generalmente entre los 300 y 700 m.s.n.m., especialmente en los bordes de los bosques de galería, asociados con *Bactris balanoidea* (Oerst) Wendl. "guisoyol", palmacea y *Randia armata* (Swartz), D.C. rubiácea; además se les encontró asociada con *Curatella americana* L., "chaparro" en la zona central, especialmente en suelos pedregosos. Se detectó una explotación desmedida de las especies comerciales; por consorcios nacionales y extranjeros, este tipo de explotación ha sido erradicada en México, por lo que se ha volcado a los países centroamericanos que poseen estas plantas. Se dan resultados de los cultivos realizados a partir de secciones de rizomas.

ECOLOGY AND EXPLOTATION OF DIOSCORACEAE IN EL SALVADOR, C. A.

SUMMARY

The main objective of this work was to make a census of the different Dioscoreaceae species of commercial value which are part of the salvadorean flora. A sinecological analysis and a study of their distribution is also being carried out. For sampling purposes, the country was divided into three zones: one along the coastal side, a central area, and one along the Honduran border. Several species were found, and three of them have been identified, out of which two have commercial value because of their steroid content (*Dioscorea floribunda* Martz., and

Gal., y *Dioscorea mexicana* Guillemin). They are widely distributed in the coastal and central zones at 300-700 meters above sea level, mainly along river sides, associated with *Bactris balanoidea* (Oerst) Wendl., and *Randia armata* (Swartz), D.C. In the central zone, specially on rock substrates, it was most frequently associated with *Curatella americana* L. An irrational exploitation of the commercial species by national and foreign has been detected. The same type of exploitation has been prevented in Mexico, which accounts for the increasing exploitation of these species in Central American countries. These plants were successfully grown experimentally using rhizome sections.

ECOLOGIE ET EXPLOITATION DES DIOSCOREACEA EN EL SALVADOR, C. A.

R E S U M E

Ce travail a pour objectif d'inventorier les espèces de Dioscoreacea existantes dans la flore salvadorienne et ayant une valeur commerciale. Il en est fait une analyse synécologique, ainsi qu'une étude de sa distribution sur le territoire. Pour les échantillonnages, on a divisé le pays en trois zones, l'une longeant le littoral, la deuxième centrale et la troisième dans la frange touchant au Honduras. On a trouvé plusieurs espèces, desquelles trois ont été identifiées; de ces dernières, deux possédant une valeur commerciale car elles contiennent des stéroïdes. Ces deux espèces sont: *Dioscorea floribunda* Mart, et Gal., *Dioscorea mexicana* Guillemin. Elles se trouvent dans les zones littorale et centrale, généralement entre 300 et 700 m d'altitude spécialement en bordure des forêts de galerie, associées à *Bactris balanoidea* (Oerst) Wendl, "guisoyol", palmacea et *Randia armata* (Swartz), D.C. rubiacea. De plus on les a trouvées avec *Curatella americana*, L. "chaparro" dans la zone centrale, spécialement sur les enrochements. Il a été constaté que l'exploitation démesurée des espèces commercialisables. Des consortiums nationaux et étrangers ont mis fin à ce type d'exploitation au Mexique, ce qui l'a déclenchée en Amérique Centrale où existent aussi ces plantes. Le travail présenté donne aussi les résultats de cultures réalisées à partir de sections de rhizomes.

AGRADECIMIENTOS

Quiero dejar constancia de mi agradecimiento al Dr. José Rutilio Quezada y Lic. Víctor Manuel Rosales, por haber contribuido en la revisión del manuscrito, a la Sra. Berta Alicia de López por haber colaborado en la colecta y preparación de las muestras de herbario, a la Srita. Gloria Arely Alvarado, quien mecanografió el trabajo las veces que se hizo necesario.

ECOLOGIA Y EXPLOTACION DE LAS DIOSCORIACEAS EN EL SALVADOR, C. A.

JOSE SALVADOR FLORES

Departamento de Biología

Universidad de El Salvador

INTRODUCCION

Las Dioscoriáceas son plantas relativamente abundantes en la flora salvadoreña, pues en los muestreos realizados se han colectado quince diferentes Dioscorias (hasta 1974), sin lugar a dudas éstas aumentarán al realizar un estudio completo de la flora salvadoreña.

Estas plantas son conocidas como comestibles, venenosas y medicinales desde remotos tiempos. Actualmente sus efectos medicinales se han comprobado, por lo que tienen una gran demanda. En El Salvador, según Calderón (1941), nuestros aborígenes ya usaban el rizoma de una Dioscoriaceae ("barbasco") para "embarbas-car" (matar peces, práctica que hoy está prohibida), para lo que machacaban el rizoma y lo tiraban al agua de ríos o lagunas. En la actualidad, a pesar de la prohibición, la práctica se lleva a cabo, especialmente en las lagunas de la parte central y noroeste del país.

Esta familia, y en especial el género *Dioscoria*, tiene una gran importancia para el hombre, tanto en la alimentación como en la medicina, pues de ella se extraen grandes cantidades de fécula para la alimentación en muchos países, además de que se extraen diosgeninas que son la base para la fabricación de hormonas sexuales. En las tres últimas décadas las Dioscoriaceae han sido objeto de una explotación no adecuada en los trópicos, explotación que cada día va en aumento, al grado que pone en peligro estas especies. Debido a ello, en algunos países de los cuales México es el pionero, se han realizado estudios concienzudos referente a la ecología y cultivo de tales plantas. Actualmente puede decirse que es el país que más conocimientos posee al respecto, además es el primer productor de esteroides. En México se ejerce una explotación controlada, por lo que la explotación clandestina se ha volcado hacia la flora de los países centroamericanos. Por ello urge inventariar estos recursos y hacer las investigaciones necesarias para realizar la explotación

* Trabajo presentado en el VI Congreso Mexicano de Botánica, celebrado en Xalapa, Veracruz, México en septiembre de 1975.

adecuada, pues en la actualidad el recurso se desconoce. Pensando en ello se ha realizado el presente trabajo, el cual está enmarcado por los siguientes objetivos:

- a) Conocimiento de la distribución de las Dioscoriáceas en El Salvador y la importancia en la economía del país.
- b) Determinación de las especies potencialmente explotables.
- c) Conocimiento del grado de explotación que se ha realizado en el país.
- d) Determinación de los tipos de vegetación en que se encuentran.
- e) Ensayos de cultivo a base de rizoma y semilla.
- f) Recomendaciones referentes a la explotación de esta planta.

MATERIAL Y METODOS

Se dividió el territorio del país en tres franjas, orientadas de Este a Oeste, quedando así la colecta restringida a una franja litoral (sur del país), una en la parte media y la otra en la parte norte (parte colindante con Honduras).

En cada franja se realizaron 10 muestreos más o menos a 30 kms. de distancia, en base a ello se elaboró la Fig. Nº 1 (distribución de las Dioscoriáceas en el país). Se tomaron, además, una serie de datos a los habitantes de las poblaciones referentes a la explotación de las plantas, lo cual fue importante para plantear los muestreos.

Las muestras fueron preparadas y determinadas, ubicando su localización en un mapa; además se identificó el tipo de vegetación en que se encontraban. Se prepararon muestras para el herbario. Se tomó el período de floración, muestras de suelos, muestras de rizoma, a los cuales se les pesó y se les midió; se tomó la altitud del lugar de la colecta, se hicieron esquemas y se tomaron fotografías de los diversos órganos de la planta.

Al traer las muestras al laboratorio se hicieron los ensayos de reproducción de la siguiente forma:

Se seccionó el rizoma transversalmente en varias piezas, luego se sembraron en macetas y se regaron todos los días, también este mismo método se ensayó poniendo previamente las secciones en una bandeja de porcelana y se procuró tener estas piezas siempre humedecidas.

ANTECEDENTES

Calderón (1941), enlistó para El Salvador nueve especies, de las cuales consideraba como exótica a la especie *Dioscorea alata* L. "ñame", introducida del Sur de Asia; también reportó como exótica del Departamento de Copán, Honduras, a la *Dioscorea composita* Hemsley "camotillo" o "barbasco". Las demás especies enlis-

tadas son: *D. capillaris* Hemsley, *D. esurientum* Uline, *D. macrostichya* Benthann "cuculmeca", *D. salvadorensis* Standl., *D. tuerckhelmii* Knuth, *D. violaceae* Uline "simicuite", *D. convolvulaceae* var. *glabra* Uline.

Guzmán (1926) reportó las siguientes: *Dioscorea sativa* L., *D. bulbifera*, *D. aculeata* y *D. globosa*, como especies comestibles de Centro América y El Caribe; el mismo autor reporta que de *D. sativa*, se obtienen rizomas de más de 100 libras de peso y recomendaba su cultivo en El Salvador, al igual como se hace en Costa Rica y Jamaica. Como única especie existente en El Salvador reporta como introducida de Asia a la *D. alata* L. En su obra "Especies Útiles de la Flora Salvadoreña", sólo incluye las Dioscoreaceas que se usan como alimento, esto debido a que en esa época no se conocía a fondo el valor de su contenido químico. Standley, et al (1952), reporta para la flora de Guatemala 24 especies, de las cuales enlista para El Salvador sólo la *D. macrostichya* Benth., que utiliza como sinónimo de *D. composita*, Hemsley y las cuales son especies distintas y además le aplica un nombre común que en El Salvador corresponde a la *D. mexicana* "cuculmeca"; para la Flora de Costa Rica 17 especies y para la de Panamá 11 especies.

RESULTADOS

En El Salvador se han colectado 15 plantas, las cuales por las diferencias de sus órganos se supone son especies distintas, están distribuidas en casi todo el país, tanto en selva baja caducifolia, selva mediana subcaducifolia (bosque de galería) y hasta en las asociaciones pino-roble. Se distribuyen desde los 300 hasta los 2000 m.s.n.m. (Fig. N° 1).

De éstas, las especies identificadas son:

- *Dioscorea convolvulaceae* var. *glabra*
- *Dioscorea floribunda* Mart, y Gal "barbasco"
- *Dioscorea mexicana* Guillemin "cuculmeca", "costilla del diablo".

Entre éstas, la *D. floribunda* y la *D. mexicana* han sido reportadas como especies comerciales por Hernández Xolocotzi, Gómez Pompa y Chavelas Pólito (1970), ya que junto con la *D. composita* Hems., constituyen la fuente de esteroides para la fabricación de medicamentos usados en el tratamiento de afecciones cardíacas, reumáticas y sexuales; en este último aspecto podemos mencionar la fabricación de anticonceptivos "pastillas" de las cuales estas plantas constituyen la materia prima, hecho que ha contribuido a que en nuestro país hayan sido saqueadas. La que se encontró en abundancia es la *Dioscorea floribunda* (Fig. 3, 4, 5), que es la llamada por los campesinos "barbasco" y se localiza en los bordes de la selva de galería (Fig. N° 6), especialmente en las orillas de ésta, asociada a la palma del estrato bajo, el "huiscoyol" *Bactris balanoidea* (Orest.) Wendl., también asociada a ellas se encontraron las siguientes especies:

CUADRO Nº 1

Nombre común	Nombre científico	Familia
“crucita” “cruceta”	Randia armata D. C.	Rubiaceae
“cagalero”	Celtis iguanaea (Jacquin) Sargent	Ulmaceae
“papaturo”	Coccoloba caracasana Meisner	Poligonaceae
“chilamate”	Sapium macrocarpum Mueller	Euphorbiaceae
“ujushte”	Brosimum terrabanus Pittier	Moraceae
“pepeto”	Inga spuria Humboldt	Leguminosae
“nacaspilo”	Inga preussi Harms	Leguminosae
“zunza”	Licania platybus (Hemsley) Fritsch	Amigdalaceae

Se localizó también en el Departamento de Chalatenango, en la vegetación llamada “chaparral” (sabana en terrenos quebradizos y pobres), dominada por *Curatella americana* y *Psidium molle* Bertholini (Fig. 7).

La *Dioscorea mexicana* Guillemín “cuculmecha”, “costilla del diablo” (Fig. 6), se encontró con menos frecuencia que la floribunda, los pocos especímenes que fueron encontrados en la planicie costera (suelos aluviales), en los bordes de barrancas húmedas y en los bordes de quebradas y riachuelos (Fig. 8), especialmente en la selva baja caducifolia, ubicada en el Parque Nacional de San Diego. Bosques de galerías (selva mediana subcaducifolia) del río Cacapa de San Juan Talpa y río Aguacula en la misma región.

La *Dioscorea convolvulaceae*, la *bulbifera* y la *aculeata* fueron encontradas a más de 600 m.s.n.m., especialmente en los alrededores del volcán de San Salvador

(Fig. 9), en los lugares en que la vegetación está alcanzando su estado clímax, especialmente en el lugar llamado "lavas de Quezaltepecque". No se detectó ninguna explotación y se encontró asociado con las especies *Plumeria rubra* (flor de mayo), *Ceiba pentandra* (ceiba) *Bursera simaruba* (jiote, indio desnudo), *Cecropia obtusifolia* (guarumo) y muchas compuestas.

La especie más desarrollada es la *D. floribunda*. Se encontraron rizomas con un peso hasta de 4 Kgs., con una longitud hasta de 45 cms. y de 7 a 10 cms. de ancho por 6 a 8 cms. de espesor (Fig. 3). Referente a la *D. mexicana*, también se encontraron rizomas hasta de 27.60 kgs. con un radio hasta de 54 cms. y de un espesor hasta de 6 cms.

EXPLOTACION

Se encontró que los campesinos usan especialmente el rizoma para curar dolores en las articulaciones, usando infusiones de rizoma machacada y en aplicación de lienzos; además las han utilizado como ya expliqué, para matar peces, "embarbascar" (tirar la raíz machacada al agua). Se detectó la explotación ilícita por consorcios extranjeros y nacionales de la especie *Dioscorea floribunda*, práctica que se realiza desde 1968. Se colecta pagando al campesino por 45 kilogramos de rizoma, el equivalente de \$0.80 (centavos de dólar = dos colones salvadoreños). En la actualidad, debido a que se escasea, se ofrecen \$ 1.50 dólar, o sean ₡ 3.75 colones salvadoreños.

Estos rizomas se procesan hasta reducirlos a polvo, el cual se asolea y se empaqueta para exportarle sin que el país perciba las divisas correspondientes. La idea, según se ha podido detectar, es hacer una explotación a nivel centroamericano.

Referente al ensayo de cultivo, se ha tenido éxito al propagarla mediante clones; en el primer ensayo que se realizó poniendo las secciones de rizoma de *D. floribunda* y *D. mexicana* en macetas, regándolas todos los días, sólo se tuvo éxito con la *D. mexicana*; para hacer germinar la *D. floribunda* se tuvo que poner las secciones en bandejas de porcelana, las que se humedecían constantemente hasta que germinaban, luego con las yemas ya desarrolladas se transplantaban. En la actualidad, el plantío tiene dos años y medio, se está esperando que cumpla tres para sacarlos y ver qué tanto se han desarrollado. Con semillas a la fecha no se han obtenido resultados.

DISCUSION

De los resultados obtenidos se puede expresar que en la flora de nuestro país existen varias especies de *Dioscorea*, por lo que amerita realizar un estudio taxonómico de esta familia. Por otro lado se puede afirmar, que de las especies reportadas como comerciales se han encontrado 3, que son la *D. floribunda*, *D. mexicana* y *D. convolvulaceae*, no habiéndose encontrado la *D. composita*, a pesar de que Calderón (1941), la reportó como introducida a El Salvador, en vías de ensayar un cultivo. Es posible que las condiciones ambientales le fueron adversas para que el

cultivo se prolongara, pues ha sido descrita como asociada a selva alta perennifolia (Gómez Pompa, et al, 1966), comunidad que no está presente en la flora de El Salvador.

Estas especies se encuentran asociadas a la selva de galería, en los bordes de ésta, a la *D. floribunda* y *D. mexicana*. Les favorece la humedad y el tipo de suelo; la especie *D. convolvulaceae* parece beneficiarse más con el desarrollo de las últimas etapas serales en la sucesión vegetal.

De las tres especies la más abundante es la *D. floribunda* (Fig. 2). Los países centroamericanos deberían seguir el ejemplo de México, protegiendo esta especie y practicando una explotación racional que conlleve a conservar el recurso y hacerlo más productivo.

CONCLUSIONES

Dada la explotación desmedida que se ha detectado, y de la cual el país no ha percibido las respectivas divisas, es necesario que a través de la Dirección General de Recursos Naturales Renovables del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), se emita una ley que proteja a las especies vegetales silvestres; por otro lado, el país deberá de inventariar estos recursos para poder determinar el potencial de producción.

También es conveniente diseñar una forma de explotación racional para obtener la materia prima que tanta demanda tiene en el exterior, especialmente de la *D. floribunda* y *D. mexicana*. En base a este estudio se deberán diseñar otros, especialmente en lo que se refiera al cultivo. En los demás países de Centro América, en los cuales algunos como Guatemala, Honduras y Nicaragua, incluso la especie *D. composita* Hemsley, que es la más productiva, o se deberían hacer estudios que conlleven a conocer este recurso y a detectar los saqueos que posiblemente se estén haciendo.

Esto podría conducir a procesar en los países centroamericanos, la gama de medicamentos que de ella extraen en el extranjero y luego son introducidos con un alto costo.

BIBLIOGRAFIA

- Calderón, S. y P. C. Standley. 1941.** Flora Salvadoreña, Lista Preliminar de las Plantas de El Salvador. Imprenta Nacional, San Salvador, El Salvador, C. A.
- Comisión de Estudios sobre la Ecología de Dioscoreas. 1970.** Contribución al Estudio Ecológico de las Zonas Cálido-húmedas de México. Imprenta Nacional de Investigaciones Forestales, SAG. México.
- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales de México. 1972.** Primer Simposio Internacional sobre Dioscoreas, Subsecretaría Forestal y de Fauna. Secretaría de Agricultura y Ganadería.
- Gómez Pompa, A. 1970.** La Vegetación de México. Bol. Soc. Bot. de México. 29: 76-120.
- Gómez Pompa, A. 1966.** Estudios Botánicos de la Región de Misalta, Veracruz, Edit. Inst. Méx. de Recursos Naturales Renovables, México.
- Guzmán, D. J. 1926.** Especies Útiles de la Flora Salvadoreña Médico-agrícola Industrial. Imprenta Nacional, San Salvador, El Salvador, C. A.
- Lawrence, H. M. 1960.** Taxonomy of Vascular Plants. The Mcmillan Co. N. Y., U.S.A.
- Standley, P. C. et al. 1952.** Flora of Guatemala. Vol. 24. Part. III. Chicago Natural History Museum, Chicago, U.S.A.
- , 1937. Flora of Costa Rica, Field Museum of Natural History, Chicago, U.S.A.
- Matuda, E. 1954.** Las Dioscoreas de México. Anales del Instituto de Biología de la UNAM, México. D.F.
- Vásquez Yanes, C. 1971.** Flora of Veracruz. La Vegetación de la Laguna de Mandinga. Anal. Inst. Biol. UNAM. México, D. F.

DISTRIBUCION DE LA FAMILIA DIOSCORIACEAE EN EL SALVADOR. --

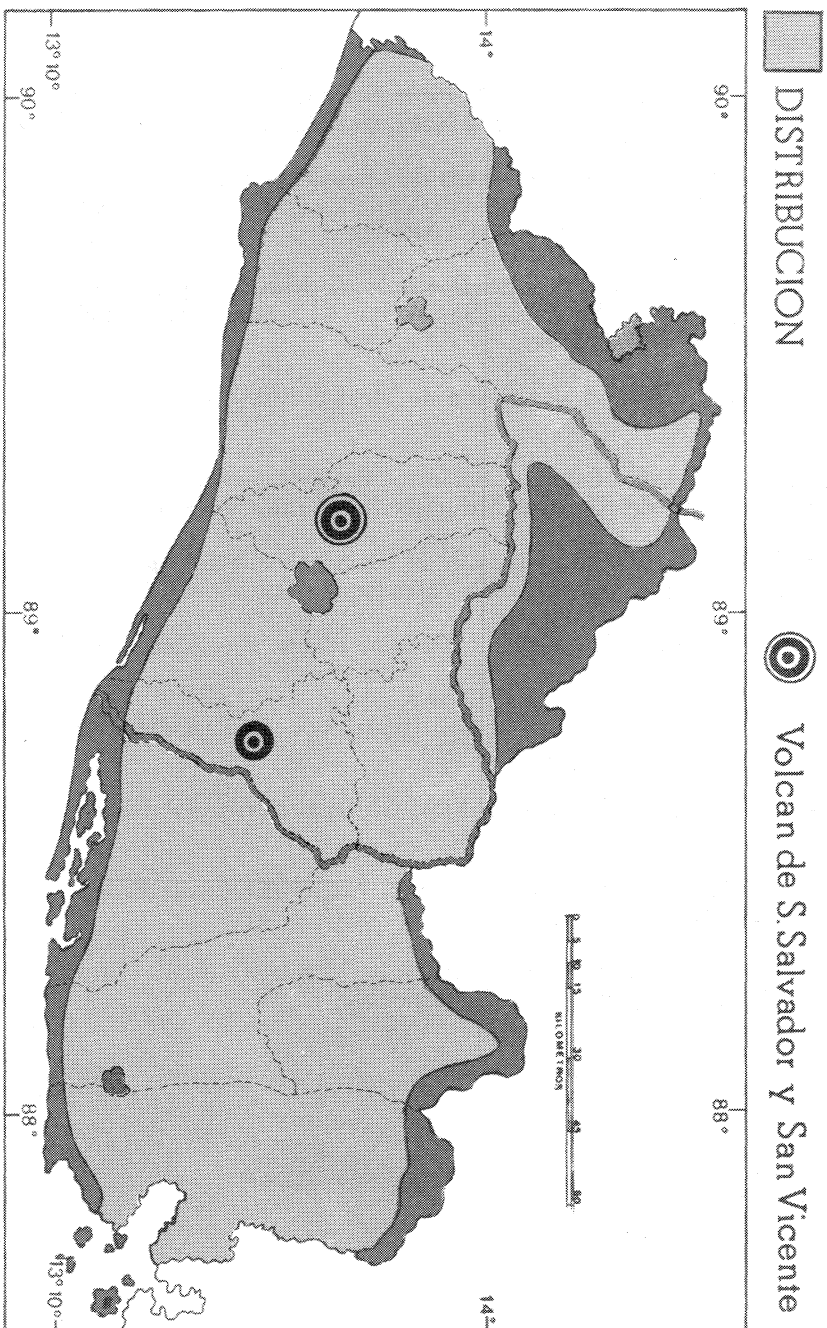


FIGURA N^o 1

DISTRIBUCION DE LAS ESPECIES: D. FLORIBUNDA, D. MEXICANA Y D. CONVULVULACEAE.-- EN EL SALVADOR.

-  D. Mexicana
-  D. Floribunda
-  D. Convolvulaceae
-  Volcan de S. Salvador y San Vicente

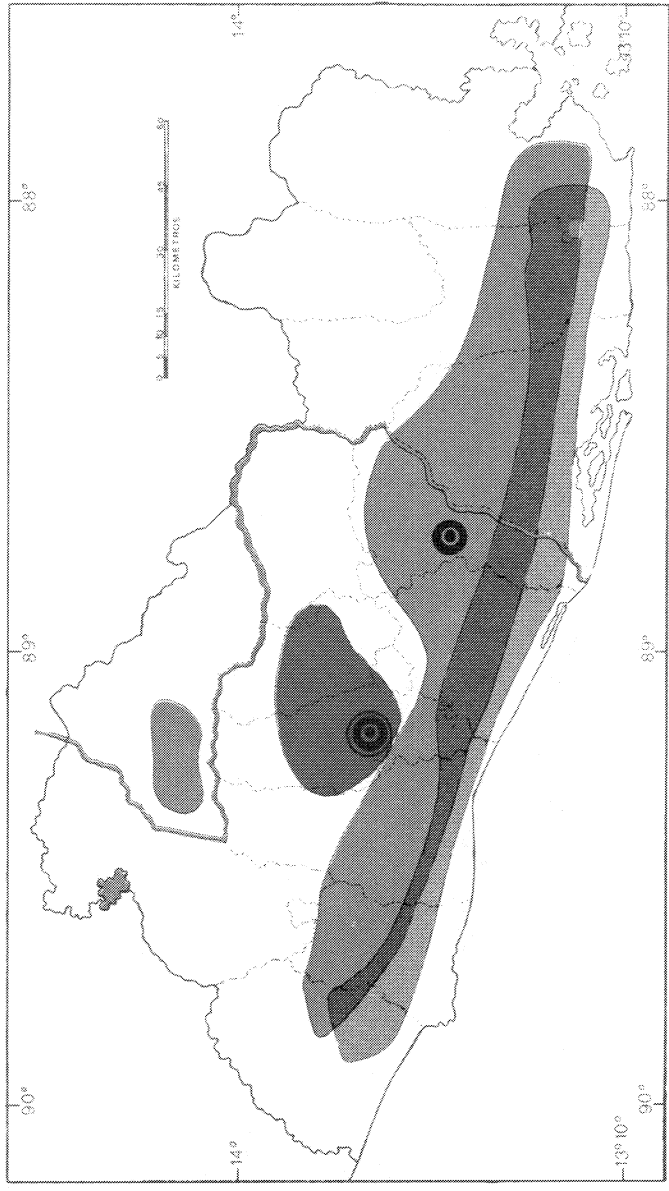


FIGURA Nº 2



FIGURA 3

Rizoma del "barbaseo" *Dioscorea floribunda*, del cual se extrae la materia básica para preparar diversos medicamentos.



FIGURA 4

Inflorescencia femenina de la *Dioscorea floribunda*.



FIGURA 5

Fruto de la *Dioscorea floribunda* y flores femeninas.



FIGURA 6

Rizoma de "cuculmea" o "costilla del diablo", *Dioscorea mexicana*,
Guillemín, con 54 cms. de diámetro y 27.60 kgs. de peso.

① DISTRIBUCION DE D. FLORIBUNDA.

mts. sobre el nivel del mar

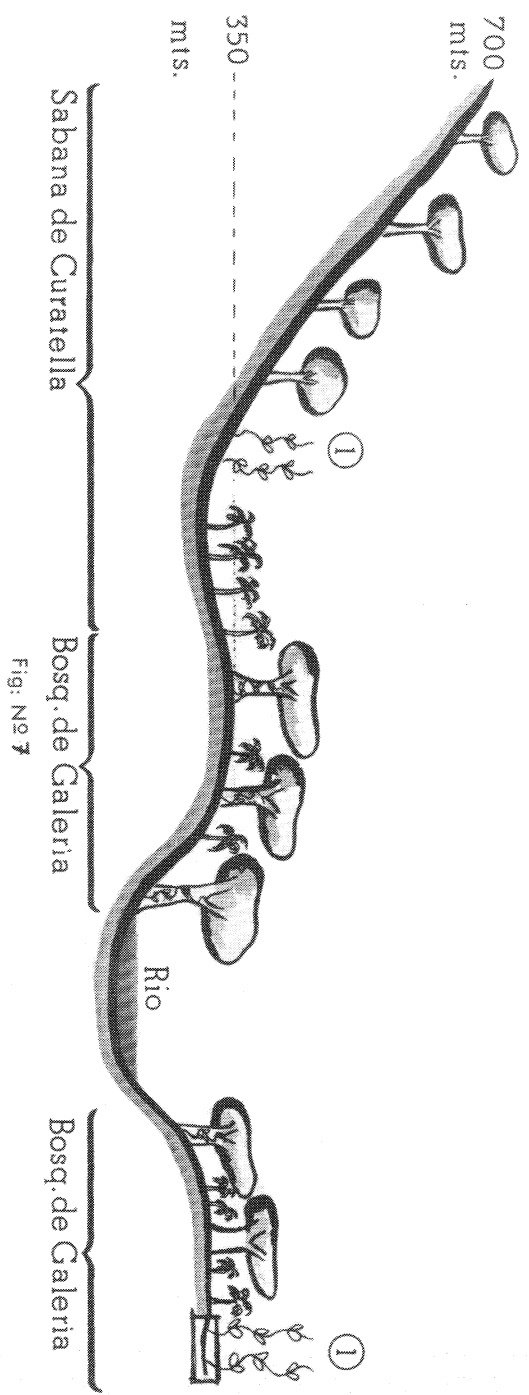
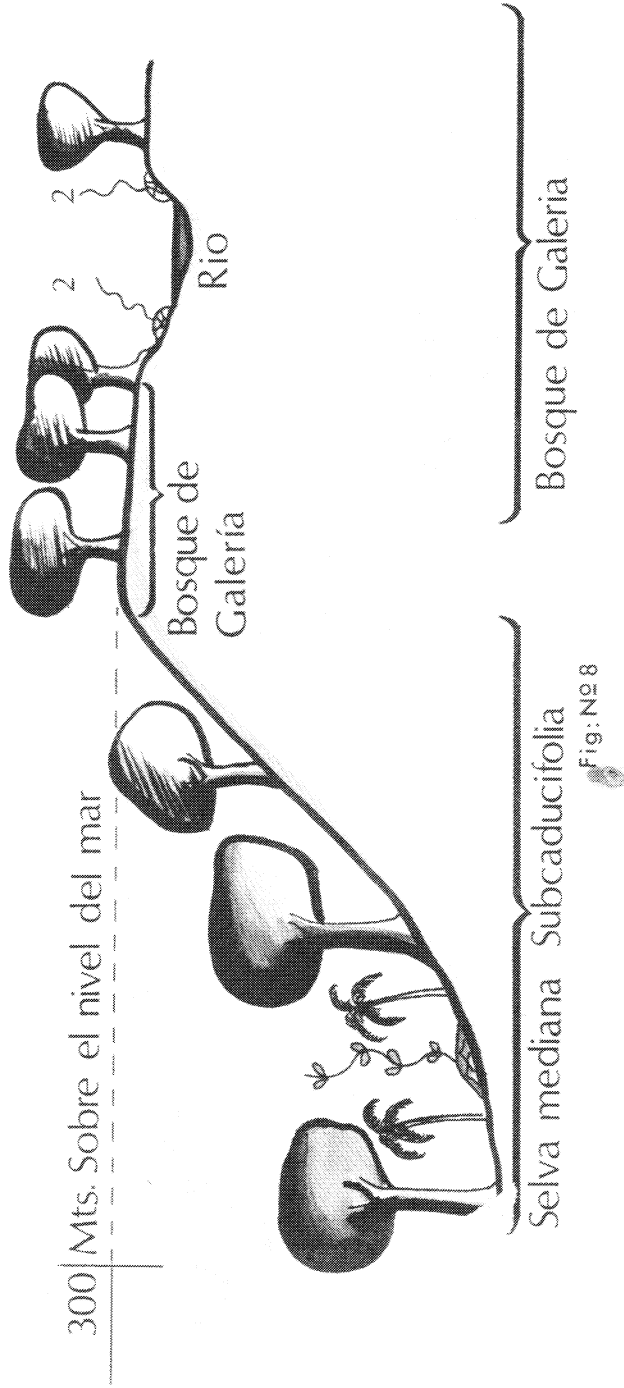


Fig. Nº 7

2 UBICACION DE LA PLANTA EN EL BOSQUE DE GALERIA.



③ UBICACION DE LA
D. CONVOLVULACEAE.

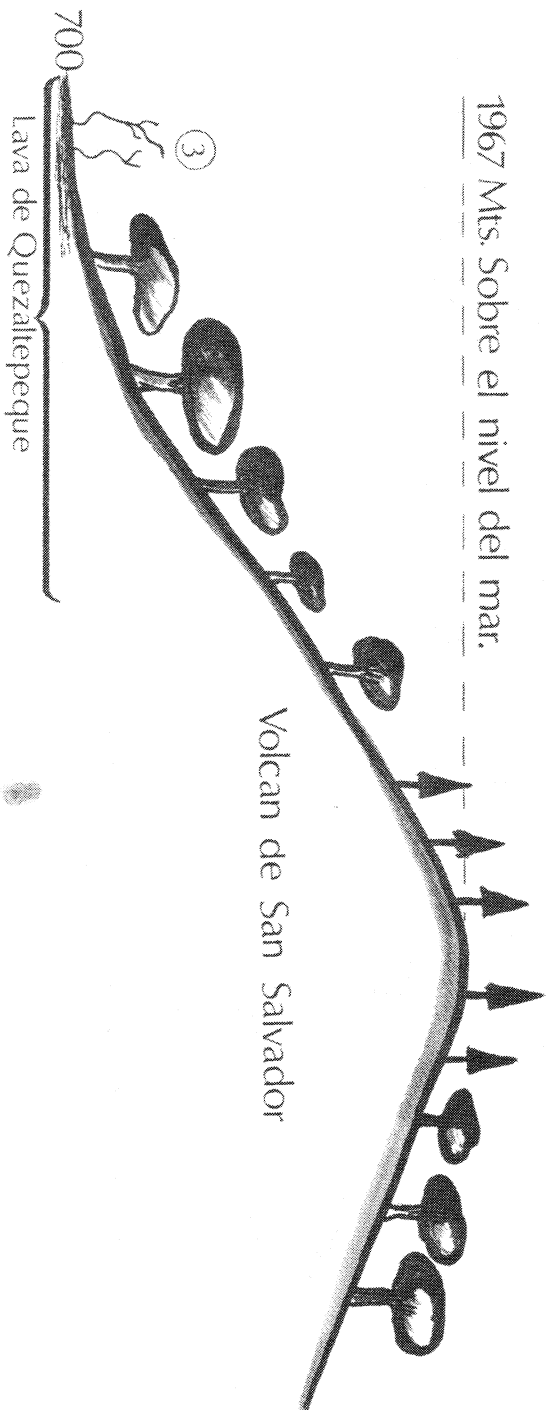


Fig: No 9

“...no ve este problema precisamente porque este problema es visible sólo en cuanto que es invisible, porque... concierne a algo muy diferente a los objetos dados, los que para ser vistos sólo requieren de una mirada atenta: una relación invisible necesaria entre el campo de lo visible y el campo de lo invisible como un efecto necesario de la estructura del campo visible...”

L. Althusser,

Para leer el Capital p. 32