

1577

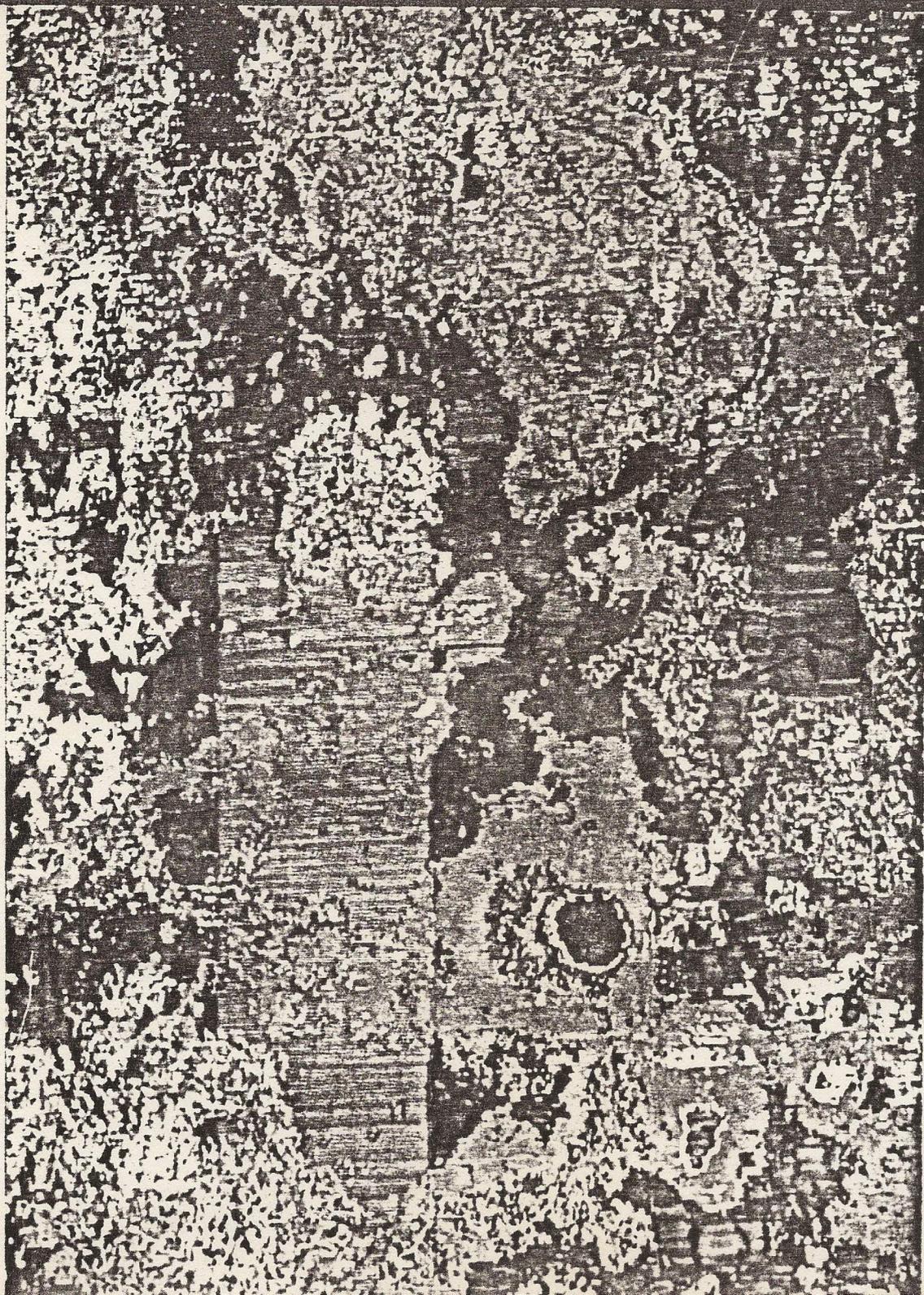
41 40

# informática

num. 30

junio 1978

\$35.



# El desarrollo de un banco de información de los recursos vegetales y el medio ambiente del Estado de Veracruz

Margarita Soto, Arturo Gómez-Pompa

Uno de los problemas más importantes que se tienen en las investigaciones sobre recursos naturales, es el de tener una información lo más completa posible sobre las zonas en donde se van a llevar a cabo éstas. En la mayoría de las ocasiones, mucha de esta información existe, pero se encuentra esparcida en numerosos trabajos científicos, en informes no publicados, en herbarios, en archivos personales, etc., lo que dificulta su acceso. Una de las consecuencias de esto, es que muchos científicos repiten investigaciones obteniendo resultados ya conocidos y duplicando así el trabajo, con la consiguiente pérdida de tiempo y esfuerzos.

En países altamente desarrollados científica y técnicamente, estos problemas se han solucionado parcialmente gracias a los eficientes sistemas de publicación de los resultados y a los medios disponibles de información (microfilms, bancos de información, etc.), esto permite que un investigador en estos países pueda tener un más fácil acceso a la información. Sin embargo, el problema de la información relacionada con los recursos naturales y el medio ambiente, se presenta como un gran obstáculo en cualquier parte del mundo por la falta de una política de informática para este campo. Se han hecho algunos intentos de resolver este problema en el pasado (por ejemplo, la Flora de Norteamérica) que lamentablemente no han llegado al final de su objetivo. Este problema, por razones obvias, se ve acentuado en países en desarrollo.

Un ejemplo de trabajo que implica la duplicación de esfuerzos es el de la elaboración de mapas de recursos naturales y medio ambiente. Instituciones con objetivos similares

se ven en la necesidad de elaborarlos, realizando sus trabajos independientemente y obteniendo, al final, mapas "originales" en cuanto a tipos, escala, representación gráfica, etc., pero no en cuanto a información básica. Lo cual significa una repetición costosa y estéril. La razón principal de ello, es que se ha confundido la importancia de la información con la representación gráfica de la misma. Un agravante más es que con mucha frecuencia el usuario de estos mapas no tiene acceso a las fuentes con las cuales fueron elaborados.

Es interesante señalar que debido a que las personas que elaboran los mapas tienen distintos grados de preparación, éstos resultan distintos a pesar de que las fuentes son las mismas. Este es sólo un ejemplo que refleja uno de los más graves problemas de información relacionados con los recursos naturales y la ecología.

Hoy en día, el tener información sobre recursos naturales, especialmente los renovables, se hace indispensable. El futuro de la humanidad, aparentemente, estará muy ligado al buen uso, manejo y conservación de estos recursos. Para poder hacer una buena planificación de ellos, es requisito indispensable saber cuáles y cuántos se tienen y esto para muchos países constituye el obstáculo más grande. El inventario de los recursos naturales de cada país es elemento clave para su correcto desenvolvimiento.

El problema se ha hecho muy notable en el caso de los recursos vegetales, hacia los cuales se está dirigiendo la atención mundial como posibles soluciones a problemas de alimentación, de energéticos, de nuevos fár-

macos y de nuevos productos industriales.

La búsqueda de solución a estos problemas ha ocasionado, en forma incongruente, la destrucción de gran cantidad de recursos, como por ejemplo, la destrucción de grandes extensiones de bosques o selvas para dedicarlas a monocultivos o para explotarlos en forma irracional o incluso quemarlas.

Generalmente la decisión de cambiar un ecosistema muy rico en recursos naturales renovables potenciales, por un ecosistema transformado muy simple, no es una decisión que esté basada en un análisis detallado sobre las posibilidades locales sino que está basado, fundamentalmente, en la ignorancia que se tiene sobre los recursos y la forma de utilizarlos.

Todo esto nos lleva a la conclusión de que es una labor de altísima prioridad el poder llevar a cabo inventarios de recursos naturales, especialmente vegetales.

Ahora bien, nosotros estamos convencidos de que esto debe ser una de las tareas primordiales en el mundo y así lo han estimado los países desarrollados desde hace mucho tiempo. Sin embargo, en un gran número de los países subdesarrollados, en donde por otro lado coincide la mayor riqueza de la flora mundial, estos inventarios son escasos y rudimentarios, lo que constituye un gravísimo problema, que aparentemente, no tiene una pronta solución. La razón es que en estos países el personal que debe desarrollar estas investigaciones tiene que ser especializado —taxónomos, ecólogos y otros técnicos— que con frecuencia no existe o es escaso, lo cual es una de las características de nuestros países en desarrollo.

Entonces, las posibilidades de llevar a cabo buenos inventarios no habiendo personal preparado, se reducen al mínimo. En este punto, llegamos a un círculo vicioso. Por un lado, requerimos conocer los recursos y por otro carecemos del personal para conocerlos. ¿Cuál puede ser la solución? Aparentemente, a escala mundial, son los países altamente desarrollados los que se han encargado de llevar a cabo las investigaciones y los inventarios sobre los recursos vegetales de los países subdesarrollados, y así, los inventarios de la flora de la India se realizaron fundamentalmente en Inglaterra, los inventarios de los recursos vegetales de Africa se llevan a cabo esencialmente en Europa y los de Latinoamérica, en los Estados Unidos.

Con estos antecedentes, nos encontramos en un momento crítico debido a que tenemos que buscar nuevas y más eficientes estrategias para abordar el problema.

Si lo que deseamos es información y ésta es escasa y no está disponible, lo que debemos hacer es conseguir nueva información a través de la investigación y recopilar y ordenar la existencia. Debemos, asimismo, lograr que esta información esté disponible rápida y ordenadamente y aprovechar toda la información de México producida por otros países si deseamos saber con qué recursos contamos.

Para lograr lo anterior, necesitamos tener algún mecanismo que nos permita adquirir esta información rápidamente, en el momento que la necesitamos y, a la vez, que sea accesible a cualquier usuario. ¿Cuál es la posible solución al problema? La decisión que tomamos hace algunos años fue la de explorar las técnicas de la computación electrónica para el manejo de la información existente de recursos naturales y del medio ambiente, y desarrollar un método para captar y manejar toda la información nueva. El trabajo realizado hasta la fecha, ha estado centrado fundamentalmente en un proyecto piloto en el Estado de Veracruz en donde hemos llevado a cabo diferentes trabajos manejando los datos sobre los recursos vegetales y el medio ambiente en unidades de información que pueden manejarse a través de las computadoras (Fig. 1). Entre las principales unidades de información que hemos identificado y sobre las que hemos centrado la búsqueda, se encuentran las siguientes:

1. El nombre científico del recurso.
2. Datos ligados con este recurso, como por ejemplo:
  - a) forma biológica, es decir si son árboles, arbustos o yerbas.
  - b) datos fenológicos.
  - c) medio ambiente en donde se desarrollan.
  - d) informaciones históricas sobre quién ha recolectado este material.
  - e) la fecha.
  - f) en dónde están depositados los ejem-

N.º REC. INF.		CLAVE /3/	FAM. /3/
NOMBRE CIENTIFICO /4/			
PAIS /5/		ESTADO /6/	MUNICIPIO /7/
LOCALIDAD /8/			
LATITUD /10/		LONGITUD /11/	MAPA /9/
TIPO VEGETACION /13/		ALTITUD /12/	
INF AMBIENTAL /15/		PRIM. SEC. /14/	
SUELO /16/			
ASOCIADA /17/ FLORA DE VERACRUZ			
ABUNDANCIA /18/		FORMA BIOLÓGICA /19/	TAMAÑO /20/
AN. PERENNE /21/		OTROS DATOS /20/	
FRUTO /22/		FLOR /23/	
NOMBRE LOC. /24/		FECHA COL. /25/	
USOS /26/		DET. /27/	
COL. /28/		No. /29/	
HER. /31/		DUP. 32	

Fig. 1 Etiqueta de herbario (término botánico) contiene las diversas unidades de información que hemos identificado.

●● Flora de Veracruz ●●

Spondias Purpurea L.  
Anacardiaceae  
Loc: La Concepción, Jilotepec, Veracruz, México. Alt. 1000 M.S.N.M.  
Ecol: Encinar Perturbado, Secundaria, Suelo Negro Arcilloso.  
Descr: Arbol, Perenne, 2.50 M., Peculiar, Fruto Verde. Nom. Vul. Jobo, uso comestible.  
Col: R.V. Ortega 327, 22-07-1976.  
Det: W.T. Gillis.  
No. Rec. Inf.: 20935 (MEXU) ANA-CA010004

Fig. 2 Etiqueta de herbario obtenida del Banco de Información y procesada por la computadora

- plares que fundamentan la presencia de determinada especie.
- g) altitud.
  - h) abundancia.
  - i) usos.
  - j) otros. (Fig. 2)

La unidad de información más importante, ya que es la que nos liga con otros bancos de información, es la localidad donde se encuentra un determinado recurso vegetal. Después de varias experiencias decidimos utilizar las coordenadas geográficas (Fig. 3).

Las localidades se han implementado con datos climáticos, topográficos y edáficos (Fig. 4) y (Fig. 5). Podemos saber qué tipo de clima predomina en una determinada localidad, qué tipo de vegetación existe y qué especies se encuentran en ella (Fig. 6).

Se ha incorporado de fuentes que consideramos confiables, cierta información relacionada con el uso de las plantas, es decir, si son medicinales, si son maderables, si son tóxicas, etc. (Fig. 7).

Con la información ejemplificada y con otras más, estamos construyendo un banco de información sobre los recursos vegetales y el medio ambiente de Veracruz. Con este banco de información estamos en condiciones de resolver determinadas preguntas, por ejemplo, podemos saber en qué localidades de Veracruz se encuentra la unidad de información *Liquidambar*, árbol cuya madera se emplea en la fabricación de cajas, cerillos y herramientas en general (Fig. 8) y (Fig. 9).

Nuestro interés no ha terminado en esto, sabemos que existe otro tipo de información disponible ligada a la localidad y a las plantas que existen en ella, esta es la información que cada 18 días recogen los satélites de recursos naturales Landsat de los Estados Unidos. Como sabemos, estos satélites con sistemas multiespectrales están pasando por el Estado de Veracruz y recogen información de la emisividad de la tierra. Esta información está dada fundamentalmente por las características de los objetos que pueden ser vegetación, cultivos, suelos, rocas, casas, etc. Si nosotros podemos interpretar, clasificar y manejar esta información, la podremos incorporar al banco de datos de recursos vegetales antes descrito. Lo que tenemos es otro bloque de información relacionado con Veracruz que nos permitirá tener mayor conocimiento del Estado. Esta información también ha sido explorada por nosotros y creemos que constituye una excelente fuente de datos que ayudará a acelerar los trabajos del inventario de los recursos vegetales del Estado y más aún, nos podrá proveer de un inventario dinámico ya que teóricamente se puede implementar un sistema automático de identificación de los cambios en una localidad (Fig. 10).

ORIGINAL

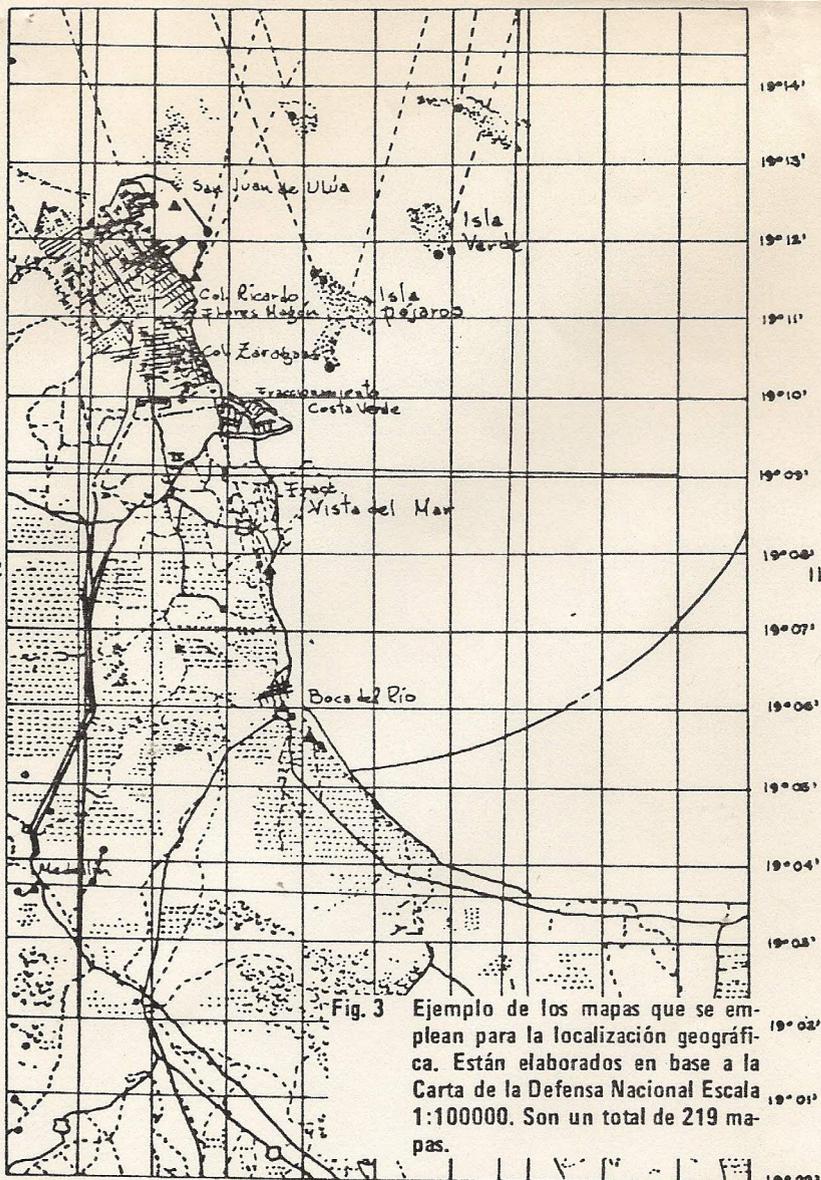


Fig. 3 Ejemplo de los mapas que se emplean para la localización geográfica. Están elaborados en base a la Carta de la Defensa Nacional Escala 1:100000. Son un total de 219 mapas.

NUMERO DE DATOS

- 01 Temperatura media
- 02 Precipitación total
- 03 Temperatura máxima extrema
- 04 Temperatura mínima extrema
- 05 Promedio de temperaturas máximas diarias
- 06 Promedio de temperaturas mínimas diarias
- 07 Oscilación extrema de temperatura
- 08 Lluvia máxima en 24 horas
- 09 Número de días con precipitación apreciable
- 10 Número de días con precipitación inapreciable
- 11 Número de días despejados
- 12 Número de días nublados
- 13 Número de días medio nublados \*
- 14 Número de días con granizo
- 15 Número de días con helada
- 16 Número de días con tempestad
- 17 Número de días con neblina
- 18 Número de días con rocío
- 19 Número de días con nevada
- 20 Evaporación \*
- 21 Vientos
- 22 Humedad relativa \*

\* Datos no disponibles

Fig. 4 Parámetros climáticos para 249 estaciones meteorológicas que se tienen hasta la actualidad con registros de 1921-1970.

96°10' 96°09' 96°08' 96°07' 96°06' 96°05' 96°04' 96°03' 96°02' 96°01' 96°00'

124

Estación Años Ene. Feb. Mar.

BSIK'W'(I')G PEROTE

9	Jalapa	43	5.7	6.4	7.5
30	Jaltipan	25	12.8	13.9	15.4
51	Jesus Carran	13	10.0	10.4	13.0
52	Juan Días Co	11	12.9	12.5	15.0
53	Juchique de	15	8.6	10.6	12.1
54	Laucrapan	20	10.3	10.1	13.2
55	Lima, La	10	12.4	12.5	14.0
56	Loma Fina	16	9.5	10.8	12.9
57	Madereros	20	9.5	10.5	13.4
58	Mangos, Los	13	12.7	13.0	14.9
59	Manlio Favio	8	13.3	13.8	16.5
60	Mata de Limo	12	11.8	13.5	14.3
61	Mata Tenatit	13	11.9	13.0	14.2
62	Maltrata	5	1.9	2.7	2.9
63	Martínez De	16	6.7	9.7	11.0
65	Minas, Las	21	3.3	4.4	5.7
66	Minatitlán	8	14.1	14.3	15.9

Fig. 5 Porción de un listado obtenido del Banco de Información. Corresponde al dato 04 Temperatura mínima extrema.

COMPOSITAE

- CHRYSACTINIA MEXICANA A. GRAY
- CHRYSACTINIA MEXICANA A. GRAY MATI
- DYSSODIA SETIFOLIA (LAG.) B.L. ROBINSON CRAS
- ERIGERON PUBESCENS H.B. & K.
- ERIGERON SCAPOSUS DC.
- ERIGERON SCAPOSUS DC. BOSI
- ERIGERON SCAPOSUS DC. CUL

Fig. 6 Porción de un listado que muestra las plantas colectadas en la localidad de Perote, con un radio de 10 km aproximadamente. La fórmula climática que aparece junto a la localidad nos indica que es un clima semiárido templado con verano fresco (temperatura media del mes

más caliente menor de 18 C). Índice de humedad mayor de 22.9. Lluvias de verano con presencia de canícula (disminución de la precipitación en la época lluviosa, generalmente se presenta en el mes de agosto). Con poca oscilación térmica (entre 5 y 7 C) y mes más caliente antes del solsticio de verano.

Con todo ésto, lo que estamos creando es un banco de información con datos procedentes de muy diversas fuentes, que nos permitirán tener en un momento dado, toda la información disponible de los recursos vegetales del Estado de Veracruz. Esta podrá ser utilizada para fines de investigación científica, de investigación tecnológica, de toma de decisiones, de planificación de los recursos, de monitoreo de los cambios ambientales a través del tiempo, etc. Este proyecto piloto que se ha desarrollado en Veracruz y que actualmente está completamente en operación y disponible para usuarios, nos ha animado a explorar la posibilidad de extenderlo a todo el país. Para ello, empezamos ya a recopilar la información a nivel nacional de muchos de los datos que anteriormente hemos mencionado, la idea de ésto es poder proveer un sistema científico de información sobre recursos naturales y medio ambiente que pueda estar disponible a cualquier usuario.

Al iniciar nuestra investigación hace 10 años, nos preguntábamos cómo íbamos a transmitir todo este cúmulo de información al usuario. Hasta la fecha lo hemos hecho a través de publicaciones, sin embargo, aunque las seguiremos haciendo, hemos pensado que es necesario tener mecanismos más ágiles y modernos. En la época en que iniciamos el proyecto, pensamos que aún estaba lejano el día en que en México se manejara y estuviera disponible la información prácticamente en cualquier oficina de planificación y cualquier centro de investigación. Sin embargo, hemos visto con gran satisfacción que ésto se ha hecho posible ya, SECOBI (Servicios de Comunicación a Bancos de Información) del CONACYT es un ejemplo.

Fig. 7 Ejemplo de una de las salidas que se tienen para recuperar información de una planta medicinal. Se muestra la unidad de información Mimosa pudica L., que sirve para la epilepsia. La ficha de información está acompañada de otras unidades de información tales como, nombre vulgar, parte empleada, etc.

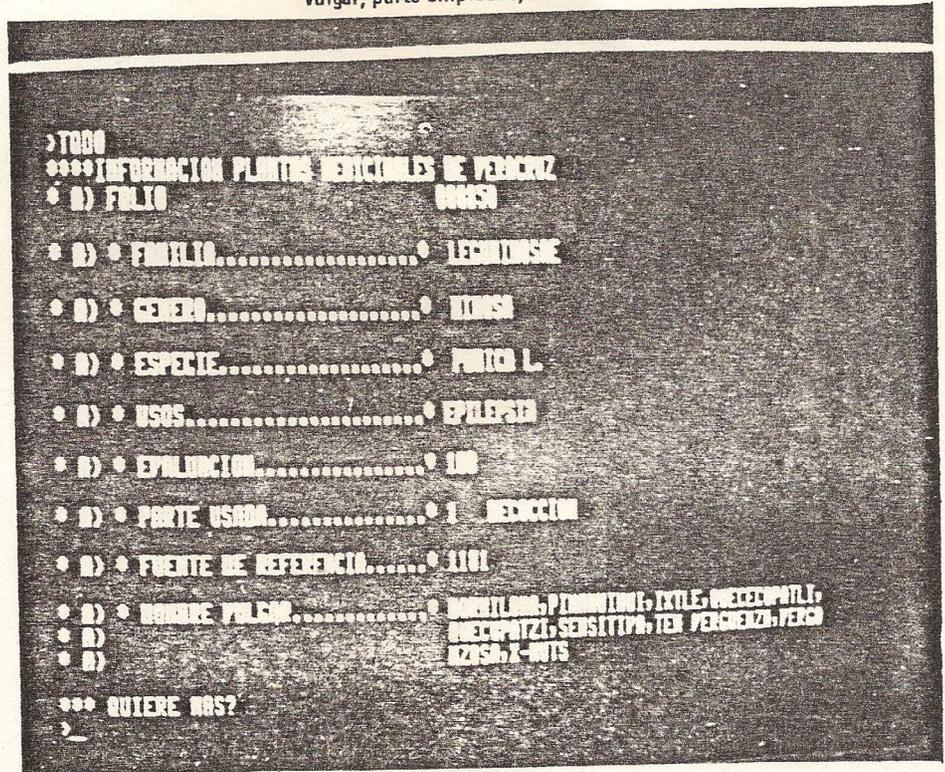
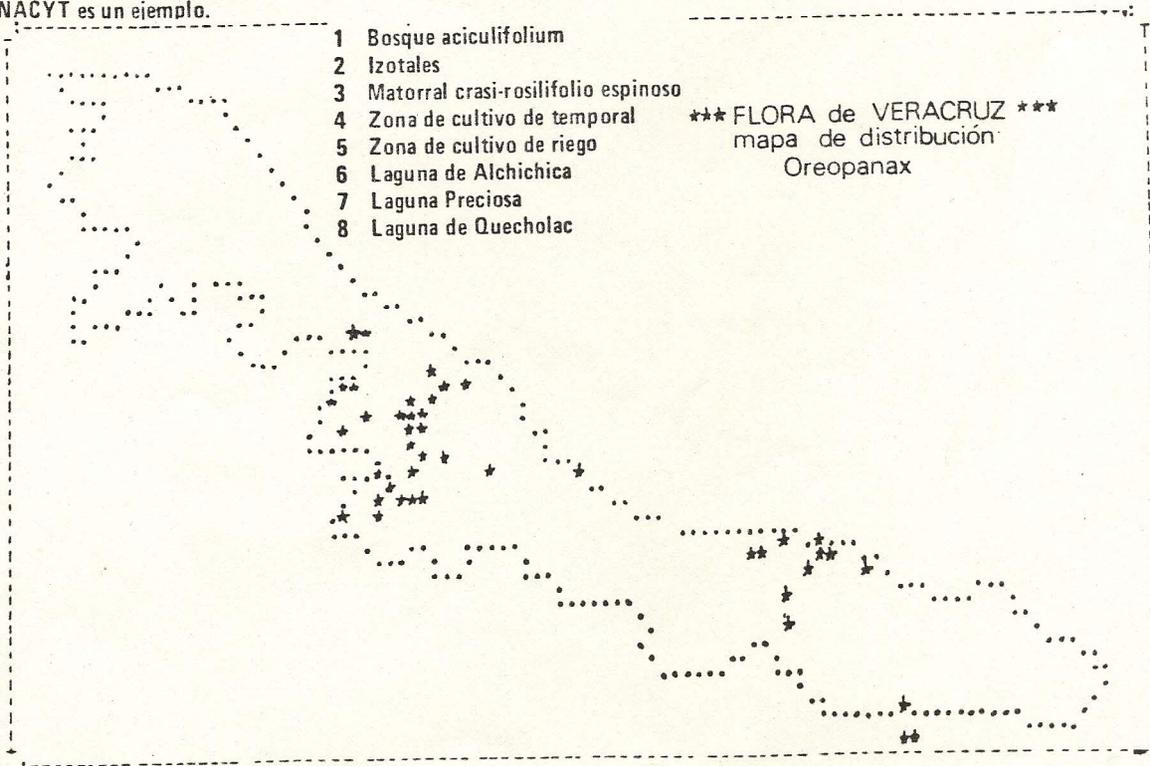


Fig. 8 Mapa obtenido por la computadora en el que se observa la distribución del género Oreopanax, árbol que en muchos lugares tropicales se emplea como ornamental.



Hemos hecho contacto con SECOBI para que el sistema de información sobre recursos vegetales y medio ambiente de Veracruz que ha sido desarrollado por nosotros, esté disponible a todos los usuarios de SECOBI. Esto significa que cualquier persona con una terminal, podrá tener acceso a nuestros datos.

Hasta el momento el banco de información que hemos desarrollado es compatible con la computadora Burroughs 7700 de la UNAM y en breve será implementado en la computadora IBM 350 de la Tesorería del Estado de Veracruz.

Este proyecto ha sido posible llevarlo a cabo gracias a la ayuda que nos han brindado las siguientes Instituciones: INIREB (Instituto de Investigaciones sobre Recursos Bióticos), Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México, CONACYT (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología), Fundación Nacional de Ciencias de los Estados Unidos, Universidad de Harvard y Museo Field de Chicago.

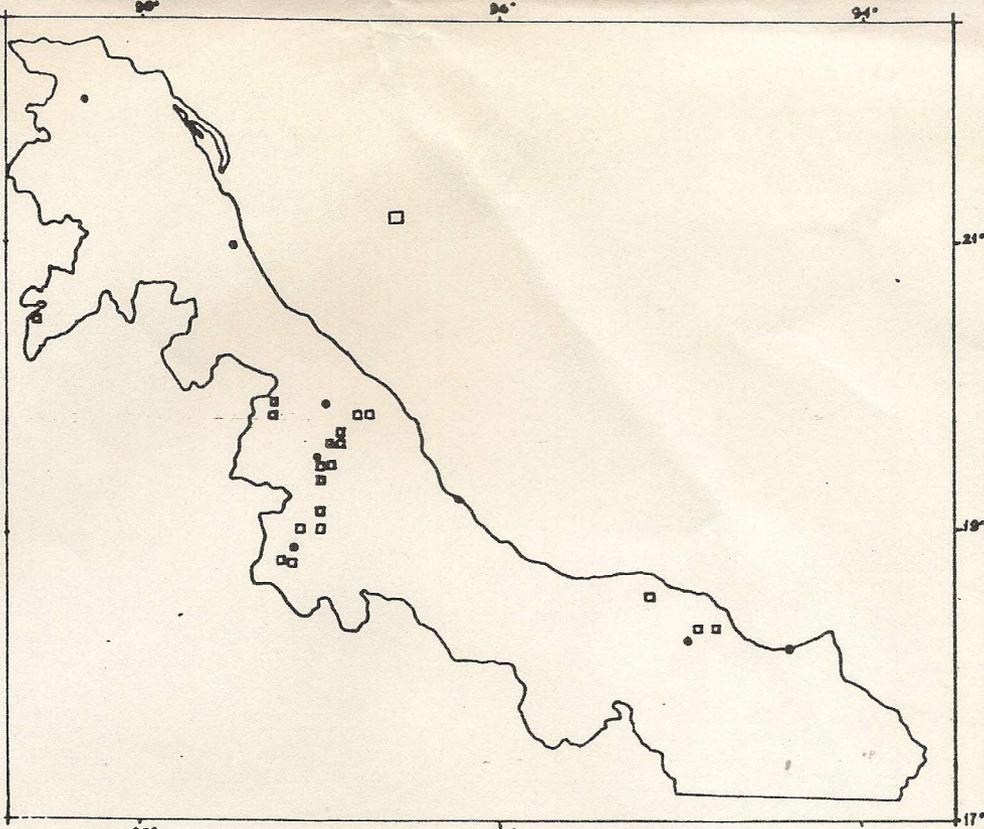


Fig. 9 Mapa que muestra los diferentes lugares donde se encuentra la unidad de información *Liquidambar macrophylla*, árbol cuya madera se emplea en la fabricación de cerillos, cajas y herramientas en general. Mapa redibujado tomando como base la información del Banco de datos (tomado de Sosa 1976. Hamamelidaceae de Veracruz. *Biótica* 1(1): 45-59. México).

10 Mapa de uso del suelo de la región Alchichica-Perote, obtenido empleando la imagen del 25 de enero de 1973 del satélite Landsat 1. La figura original está en color (tomada de Soto, et al., 1977. Estudio piloto de la región de Alchichica-Perote por medio de percepción remota. *Biótica* 2(3): 19-36. México).

