The background of the cover is a detailed, high-magnification micrograph of plant tissue, showing a complex network of cell walls. Overlaid on this is a dark silhouette of a tree, with its branches and leaves filling the upper and middle portions of the frame. The text is centered over the tree's canopy.

DE PLANTAS NOMBRES Y HOMBRES

SINTESIS DEL ESTUDIO DE LA DIVERSIDAD VEGETAL

Distribución de las Salas en la Exposición “De Plantas Nombres y Hombres” jardín Botánico Exterior, C. U. UNAM



DE PLANTAS NOMBRES Y HOMBRES

"La diversidad vegetal es un hecho visible para cualquier observador y un atributo fundamental de la vida"

N. M. Jessop

Cualquier paisaje nos habla de las numerosas maneras en que la vida se expresa. Pretender estudiar la diversidad vegetal sin buscar elementos de unidad es imposible.

Para entender y comprender tales manifestaciones, el hombre ha creado numerosas "herramientas" que le permiten obtener un conocimiento un poco más ordenado sobre el universo de plantas que le rodea. Tales "herramientas" responden a cierto tipo de cuestionamientos y enigmas. Para profundizar nuestro conocimiento acerca de la diversidad vegetal es necesario desglosarla y comprender la interacción de sus partes. El conocimiento científico es producto de la creatividad y de una particular organización de ideas; es la expresión de la capacidad de hacer múltiples y diversas asociaciones. "De plantas, nombres y hombres" trata de la diversidad vegetal; de la manera en que se intenta ordenarla y comprenderla; de los hombres que lo han hecho.

LA DIVERSIDAD EN LA NATURALEZA



La continuidad y el cambio entre los seres vivos son un doble proceso que se da en el tiempo, de generación en generación a través de la reproducción. La unidad es el resultado del proceso de continuidad y la diversidad es el resultado del cambio.

DIVERSIDAD Y UNIDAD

Para tener una idea somera de lo que es la diversidad basta con mirar un paisaje.



Si observamos detalladamente, veremos que todos estos organismos comparten una característica que los distingue de otros objetos que están en la naturaleza: la vida. Esto es un indicio de que en los seres vivos, además de diversidad hay unidad.

A través de la reproducción los seres vivos transmiten a su descendencia las características fundamentales de la vida, de tal forma que podemos pensar que así como existen relaciones entre nosotros y nuestros antepasados, también hay continuidad entre plantas actuales y aquellas que les dieron origen.

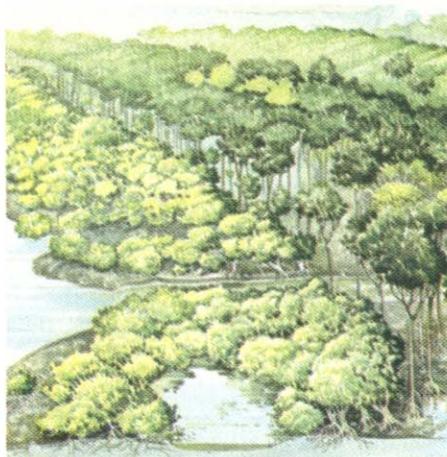
Sin embargo, los hijos no son exactamente iguales a sus padres; esto quiere decir que también hay cambios, lo que nos explica el hecho de que existan muchos tipos de plantas y animales.

ESTUDIANDO LA DIVERSIDAD VEGETAL



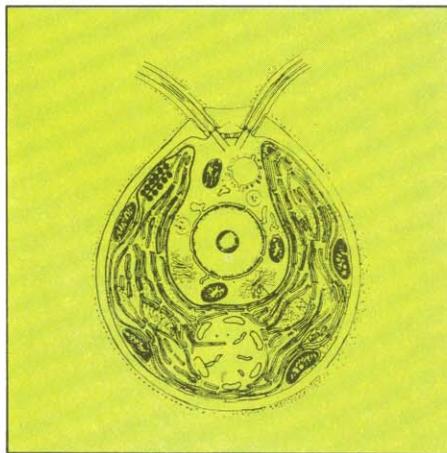
Perfil de un bosque, donde los árboles forman patrones verticales. Los árboles más altos producen sombra sobre los estratos inferiores.

Por las relaciones que se establecen en función de las historias comunes entre los diferentes grupos vegetales. En este caso partimos de la especie por ser la unidad a través de la cual se explica el proceso evolutivo.



En los manglares cada especie tiene una posición de acuerdo a su tolerancia al agua de mar.

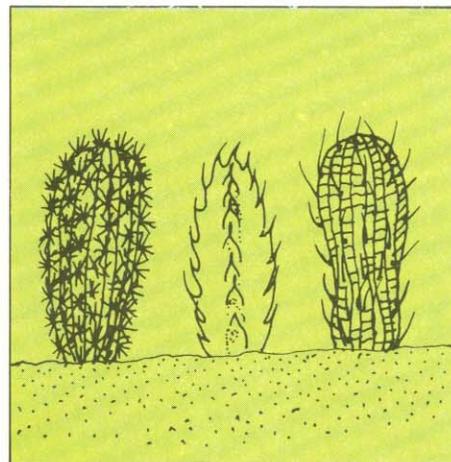
Por el estudio de las comunidades, es decir, de poblaciones de diferentes especies que conviven e interactúan en el espacio y se modifican entre sí a través del tiempo.



Alga verde unicelular que lleva a cabo las funciones básicas que definen a las plantas.

Por la estructura y función vegetales, donde el eje es el individuo, del cual se estudian sus partes y funciones.

La diversidad vegetal puede abordarse desde diferentes puntos de vista.



Cactácea Asclepidácea Euphorbiácea.
Plantas suculentas de diferentes familias.

Por las relaciones que se establecen entre los vegetales a partir de las semejanzas en su forma de vida y su complejidad, aunque no tengan parentesco

LAS PLANTAS NO VIVEN AISLADAS

A photograph of a dense forest. The scene is dominated by large, moss-covered tree trunks that lean at various angles. The ground and lower branches are covered in a thick carpet of vibrant green ferns. The background is filled with more trees, creating a sense of depth and a rich, green environment. The lighting is soft, highlighting the textures of the moss and the fronds of the ferns.

Las poblaciones de una especie dada se encuentran interactuando con otras poblaciones de distintas especies y con el medio en que viven.

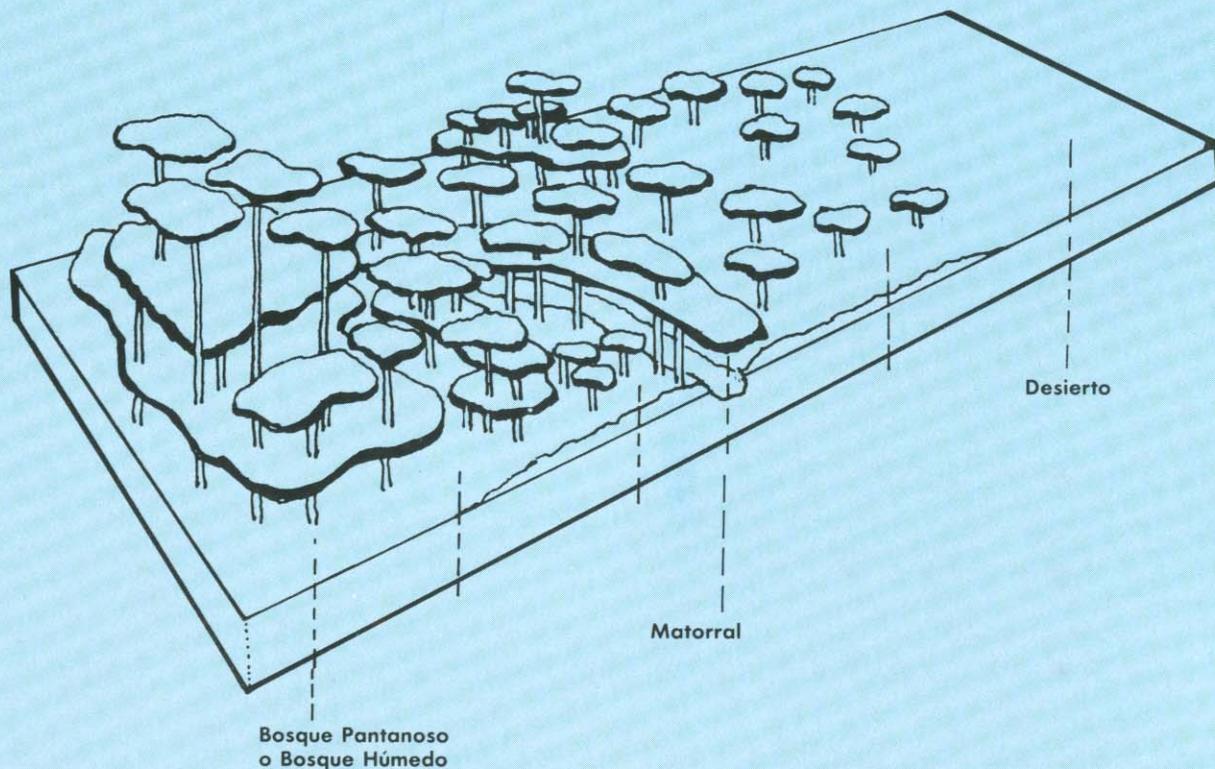
A este conjunto de poblaciones que habita una misma área se le llama comunidad.

LAS COMUNIDADES VEGETALES

Las comunidades vegetales que se encuentran en la corteza terrestre varían considerablemente de un lugar a otro en relación directa con las condiciones ambientales.

Más en la naturaleza no existen límites tajantes entre ambientes diferentes, sino más bien una gradación de condiciones entre ellos.

Tampoco hay límites estrictos entre las comunidades, o comunidades discretas, sino más bien gradaciones de especies de una comunidad a otra.



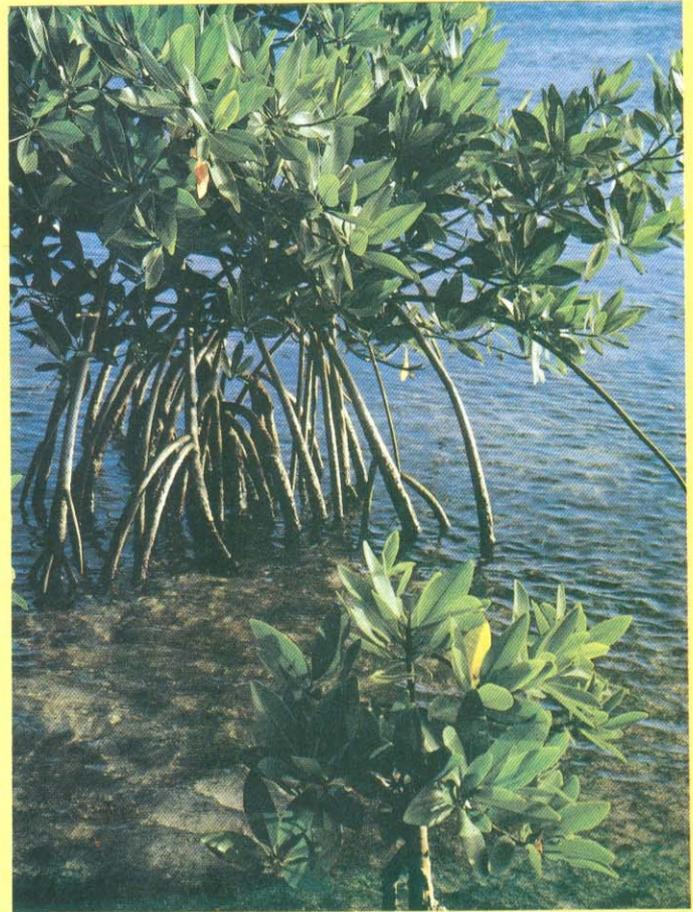
LAS COMUNIDADES VARIAN EN EL ESPACIO Y EN EL TIEMPO

Si se observa a las distintas comunidades vegetales que existen en una misma zona, es posible notar que cambian en el espacio, y que en las zonas intermedias se presentan gradaciones tanto de especies como de condiciones ambientales.



La escala de cambios en el tiempo en una comunidad puede ser grande, como ocurre durante la estabilización de dunas costeras. Al irse estableciendo las diferentes especies, modifican las características del medio.

¿Cómo son las especies que habitan en estas dunas?



En el Morro de la Mancha, Ver., podemos encontrar gran variedad de comunidades.

Entre éstas existen zonas intermedias donde se observan especies pertenecientes a dos o más comunidades. Por ejemplo donde crecen los mangles se pueden ver gran cantidad de algas típicas de aguas saladas.

Además de la variación en el espacio, las comunidades se transforman en el tiempo modificando la composición y proporción de las especies.

ORGANIZACION Y CAMBIO

La diversidad vegetal nos muestra diferencias y semejanzas entre las plantas. Estas pueden ser resultado de sus relaciones con otros individuos, con los que conviven en un mismo lugar y tiempo; o bien, pueden deberse a sus relaciones con sus progenitores y los progenitores de sus progenitores, que aunque ya no están, comparten con ellos información genética a través de la herencia.



PRESIONES AMBIENTALES Y EXPRESION FENOTIPICA

La forma y apariencia de las plantas (expresión fenotípica), es producto de la interacción de dos elementos fundamentales. El primero, las características contenidas en su información genética, y el segundo, las condiciones del medio ambiente.

¿Cuáles son las semejanzas entre estas dos plantas?



Cicada



Palma

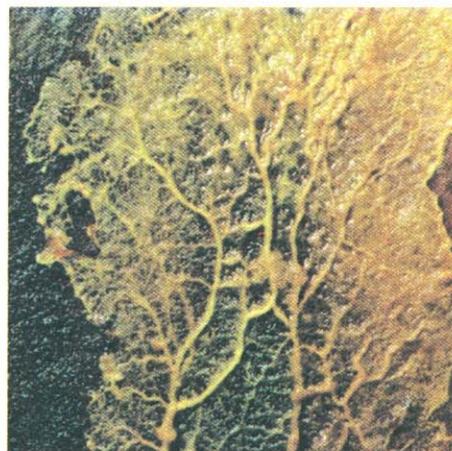
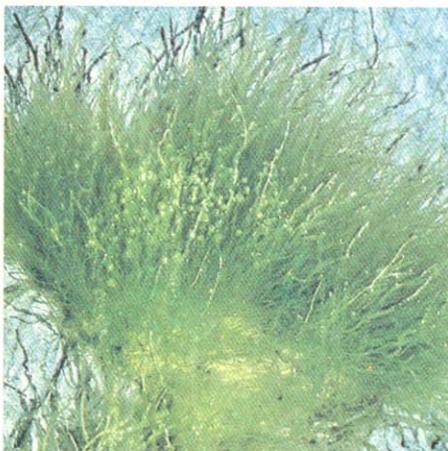
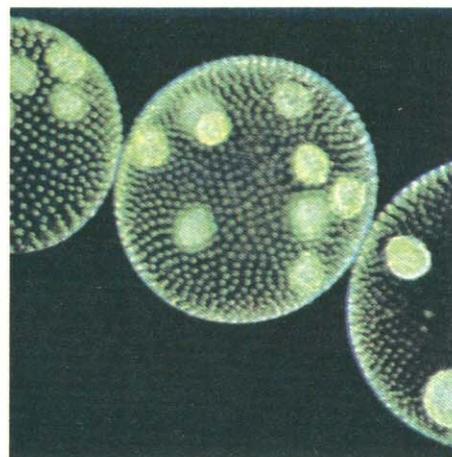
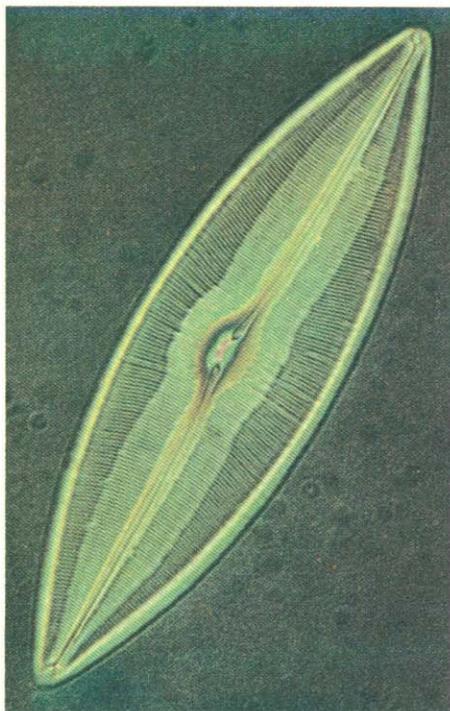
Las cícadas son un pequeño grupo de plantas parecidas a las palmas, pero en realidad pertenecen al grupo de las gimnospermas cuya característica principal es tener desnudos sus óvulos y semillas. Las cícadas han cambiado muy poco a lo largo de 280 millones de años.

Las palmas pertenecen al grupo de las angiospermas que son las plantas que producen flores.

Hay ocasiones en que grupos de plantas que no comparten información genética, es decir, que no tienen relaciones de parentesco, presentan apariencias semejantes como respuesta a medios ambientes similares.

A ésto se le llama **convergencia evolutiva**.

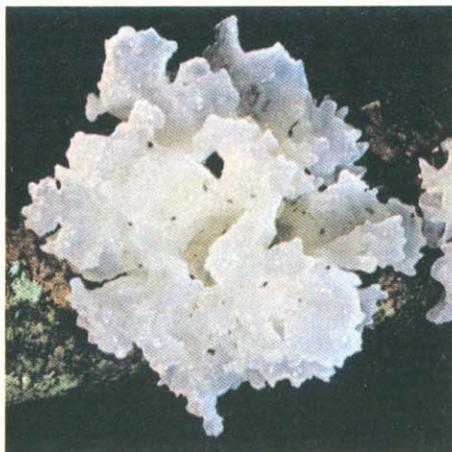
SEMEJANZAS Y DIFERENCIAS ENTRE LAS PLANTAS

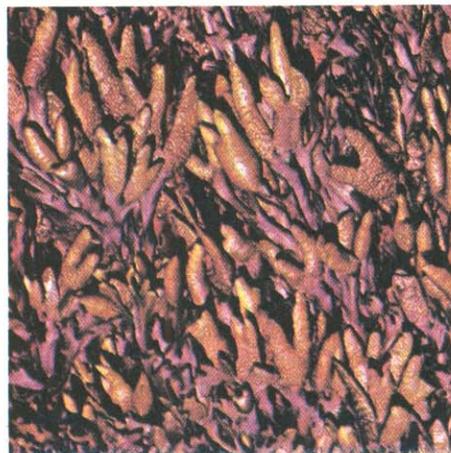
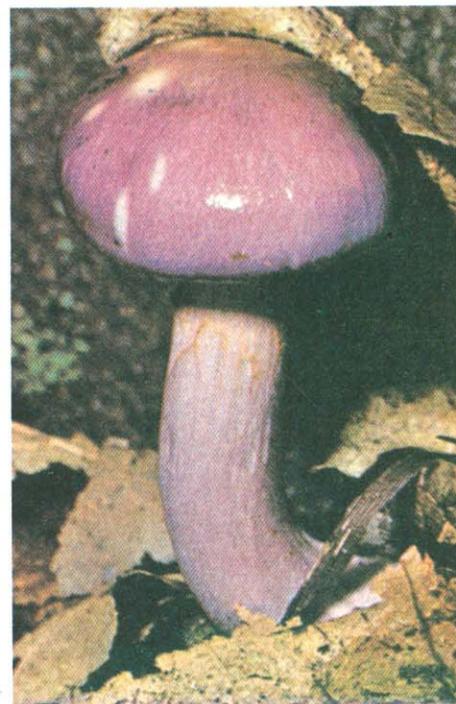
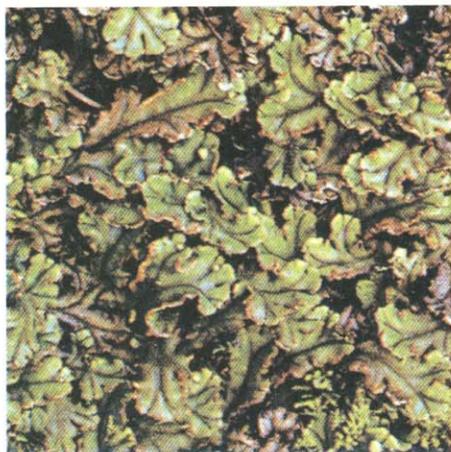
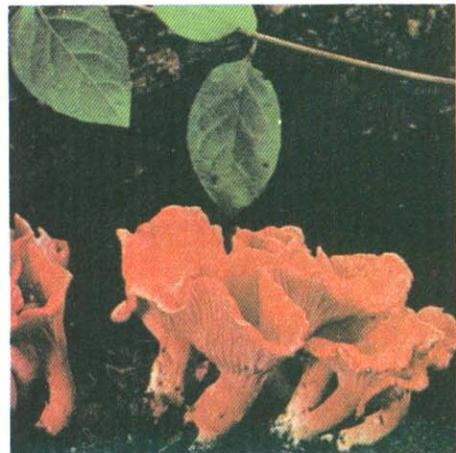
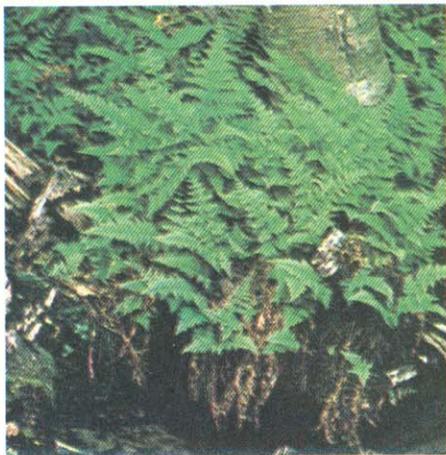
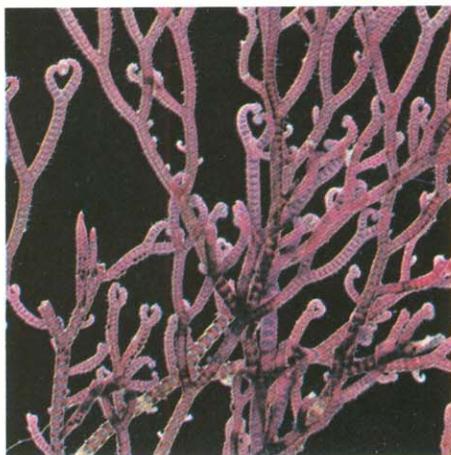


Las semejanzas que existen entre las plantas, producto de convergencias evolutivas, pueden apreciarse en las diversas formas que asumen las partes que constituyen un vegetal.

No todas las plantas tienen la misma forma ni poseen las mismas partes, pero existen parecidos.

Las semejanzas y diferencias entre las plantas hacen referencia a que tienen distintos grados de complejidad estructural y funcional.





Al grado de complejidad estructural y funcional se le denomina **nivel de organización.**

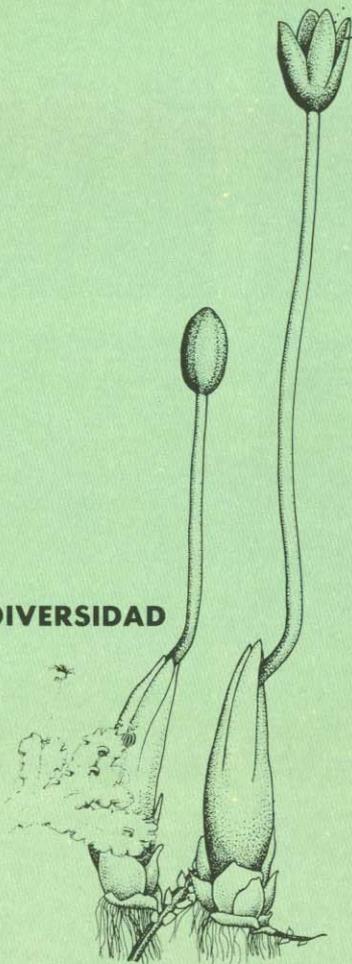
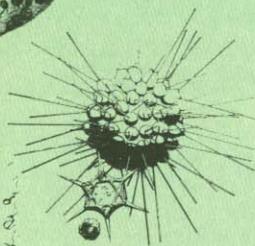
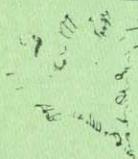
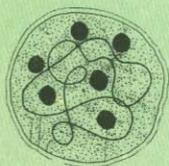
¿COMO ORGANIZAR LA COMPLEJIDAD?

El nivel de complejidad en la forma y función de los vegetales nos ayuda a establecer un criterio de orden que permite sistematizar a la diversidad vegetal. En otras palabras, ayuda a agrupar conjuntos de plantas que se asemejan entre sí y separarlos de los que no se parecen; tomando también en cuenta a las plantas que ya no existen hoy en día.

UNA PROPOSICION DE ORDEN

La diversidad vegetal ha sido agrupada de diferentes maneras a lo largo de la historia de la humanidad. He aquí de manera muy resumida una de estas propuestas.

NIVELES DE DIVERSIDAD



Protofitas

Son las plantas cuyo cuerpo está constituido por una sola célula, en donde la forma más sencilla que toman es la esfera. Esta célula desempeña todas las funciones básicas de los seres vivos.

Talofitas o Heterofitas

Poseen un cuerpo formado por una masa de células poco diferenciadas (talo) que suele carecer de tejidos bien estructurados. Están adaptadas casi exclusivamente a la vida acuática.

Mesofitas o Briofitas

Habitando ambientes terrestres y presentan cuerpos vegetales formados por tejidos ya diferenciados pero sin formar órganos complejos.

Su adaptación a la vida terrestre es aún deficiente.

Cormofitas o Metafitas

Poseen sistema de conducción (tejido vascular) bien diferenciado y órganos complejos con funciones específicas como raíz, tallo y hojas. Características que les permiten establecerse eficientemente en el medio terrestre.

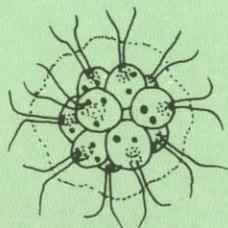
EXPLICANDO LA DIVERSIDAD VEGETAL

Al tratar de reconstruir los posibles caminos seguidos por los vegetales a lo largo de su historia evolutiva, se pueden entender los procesos de la diversificación de las plantas y sus resultados.

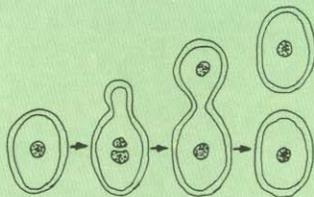
Existen varias tendencias generales que explican cómo las plantas pudieron haber adquirido altos niveles de complejidad –como los encontrados

en las cormofitas– a partir de organismos más simples como las protofitas, que son las plantas más primitivas que se conocen.

¿Qué tendencias evolutivas pueden deducirse entre las protofitas, esquematizadas a la izquierda y las cormofitas que se muestran a la derecha?



Algunas algas verdes poseen unas cuantas células.

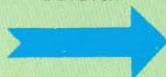


Las levaduras engendran células nuevas formando protuberancias.



El alga marina *Ulva* posee un cuerpo vegetativo indiferenciado de dos células de grosor que se ancla al sustrato mediante unas protuberancias poco diferenciadas.

Tendencia a la organización celular



El plan de organización de una cormofita implica la especialización de miles de células.

Tendencia a la complejidad en reproducción



La reproducción de las cormofitas es un proceso complejo que llega a su máxima expresión en las plantas con flores.

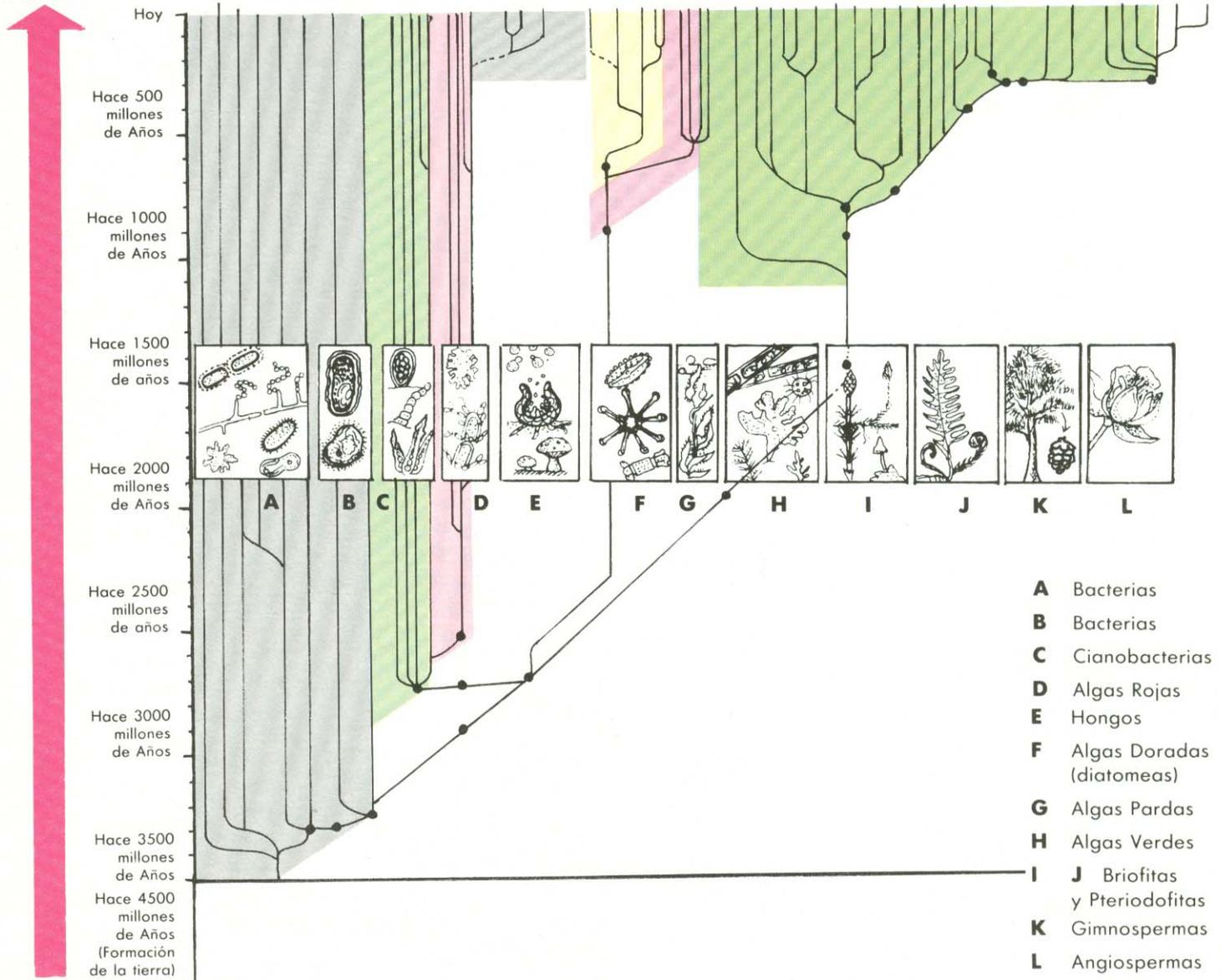
Tendencia a la colonización del medio terrestre



Un pino puede alcanzar más de 80 m de altura gracias a tejidos especializados que le permiten elevar el agua a tales alturas.

COMPARTIENDO ESTRUCTURAS Y FUNCIONES

Una especie se diversifica cuando se producen diferencias en torno a un patrón estructural básico.

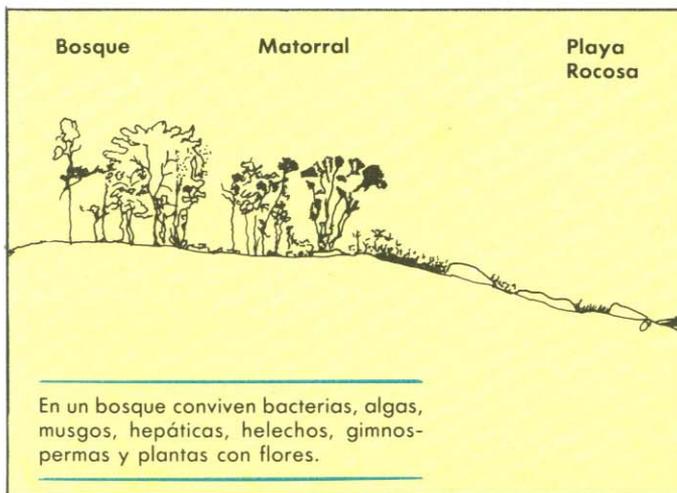


La diversidad vegetal ha sido distinta en las diferentes épocas de la historia de la Tierra.



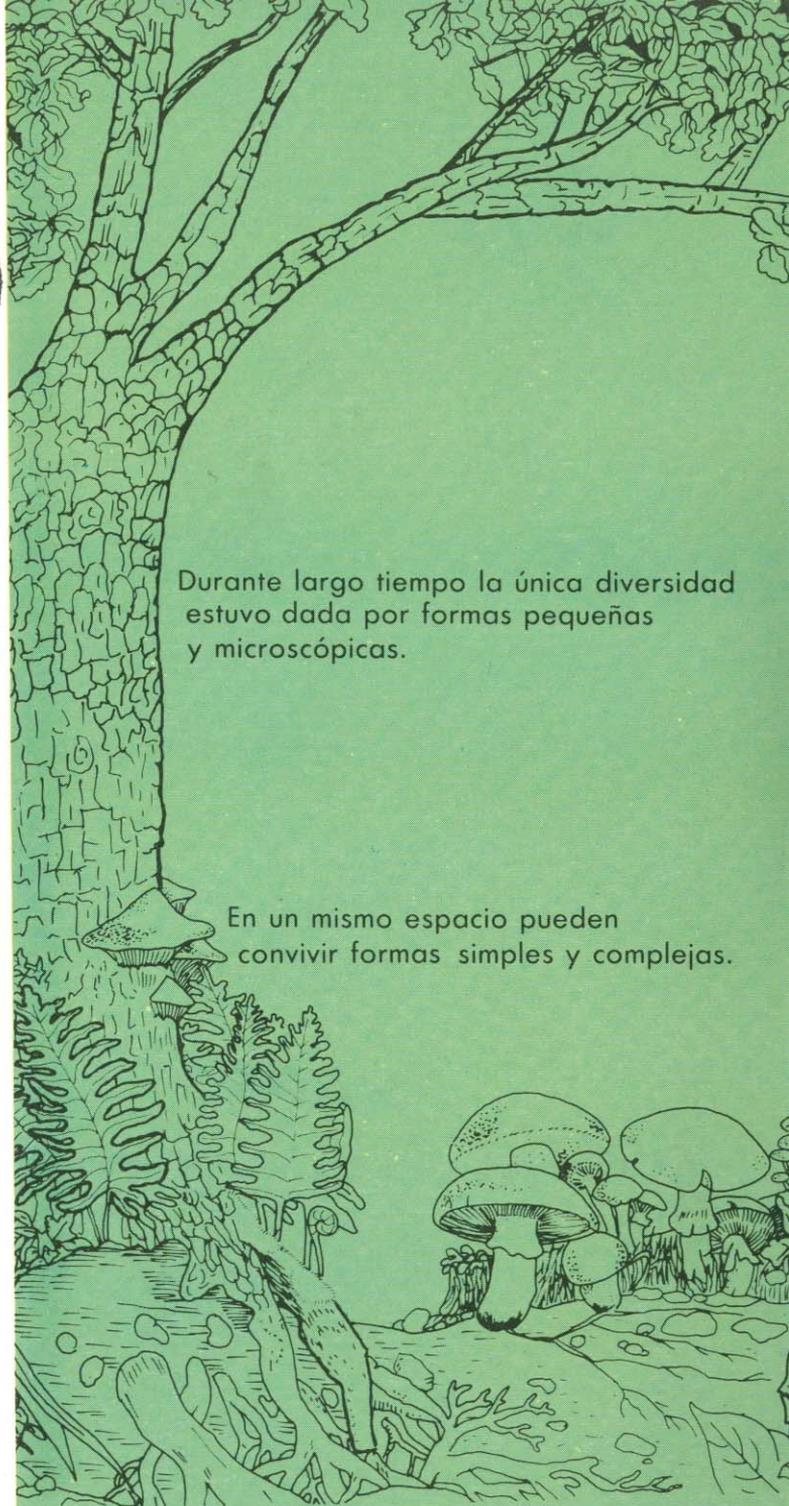
El registro fósil muestra que la evolución de las plantas ha sido de las formas simples a las complejas.
(Reconstrucción de una gimnosperma del carbonífero).

La diversidad de cada época se construye sobre la diversidad anterior.



En un bosque conviven bacterias, algas, musgos, hepáticas, helechos, gimnospermas y plantas con flores.

La diversidad actual ha acumulado la diversidad de las épocas pasadas.



Durante largo tiempo la única diversidad estuvo dada por formas pequeñas y microscópicas.

En un mismo espacio pueden convivir formas simples y complejas.

¿COMO ORDENAR MÁS DE MEDIO MILLÓN DE PLANTAS?

La tarea es difícil ya que se trata de colocar en un solo grupo a los organismos que tengan mayor parentesco, aunque habiten en ambientes completamente distintos o lejanos; o que hayan vivido en épocas muy distantes entre sí. Los organismos que tienen más parecido suelen ser los que tienen más parentesco, pero puede existir parecido entre organismos no emparentados cuando su historia evolutiva se desarrolló en ambientes similares. Otras veces, en grupos muy antiguos que se han diversificado mucho, existen organismos emparentados que ya no se parecen. Esta tarea la han emprendido los taxónomos, especialistas que tienen que discriminar entre los parecidos por parentesco (relación genética) y los parecidos por convergencia, o bien entre los no parecidos por ausencia de parentesco o por procesos de diversificación.



Las plantas han sido ordenadas de diferentes maneras

Pero si se toma en cuenta el significado evolutivo que tienen la presencia o ausencia de ciertas características, se puede ordenar a las plantas por sus relaciones de parentesco o *filogenia*.

A este tipo de clasificación se le llama natural. De acuerdo con los sistemas naturales de clasificación, en las plantas se pueden distinguir características que tienen un mismo origen y que sirven para definir y delimitar al grupo de organismos que las presente. Este conjunto de características constituye el Patrón Estructural Básico.

Los taxónomos comparan a las especies por su grado de separación de un origen común; las que se han separado recientemente tienen muchas semejanzas mientras que aquellas que se han diversificado con mayor anterioridad suelen presentar grandes diferencias.

Esta labor de comparación se resume en ordenamientos de las características de cada especie llamadas categorías taxonómicas.

Estas categorías nos proporcionan también información sucinta sobre una especie determinada. He aquí un ejemplo.



División: Embryophyta:

Plantas vasculares con tejidos de conducción especializados y semillas y flores.

Clase: Monocotyledonea:

Su semilla tiene un cotiledón.

Orden: Glumiflorae:

Monocotiledóneas con hojas fibrosas caracterizadas por la reducción de las partes florales.

Familia: Gramineae:

Monocotiledóneas de tallo hueco con flores reducidas y en las que el fruto es un akenio especializado. Los pastos.

Género: Zea:

Pastos robustos con separación de flores estaminadas y carpeladas.

Especie: Zea mays:

¿Sabes de qué planta se trata?

EL MAÍZ



Así como el maíz de este ejemplo, todas las especies que forman un grupo natural son resultado de la diversificación de una sola especie ancestral.

Debido a la relación entre cambio y continuidad (herencia) que caracteriza el proceso de evolución de los seres vivos, dicha especie original dejará la huella de su existencia en sus descendientes a través de los caracteres que no cambiaron con el paso del tiempo.



VIDA, ENERGIA Y CONTINUIDAD

La función principal de todos los seres vivos es asegurar su propia existencia. Para ello requieren de energía que deben tomar de su medio externo.

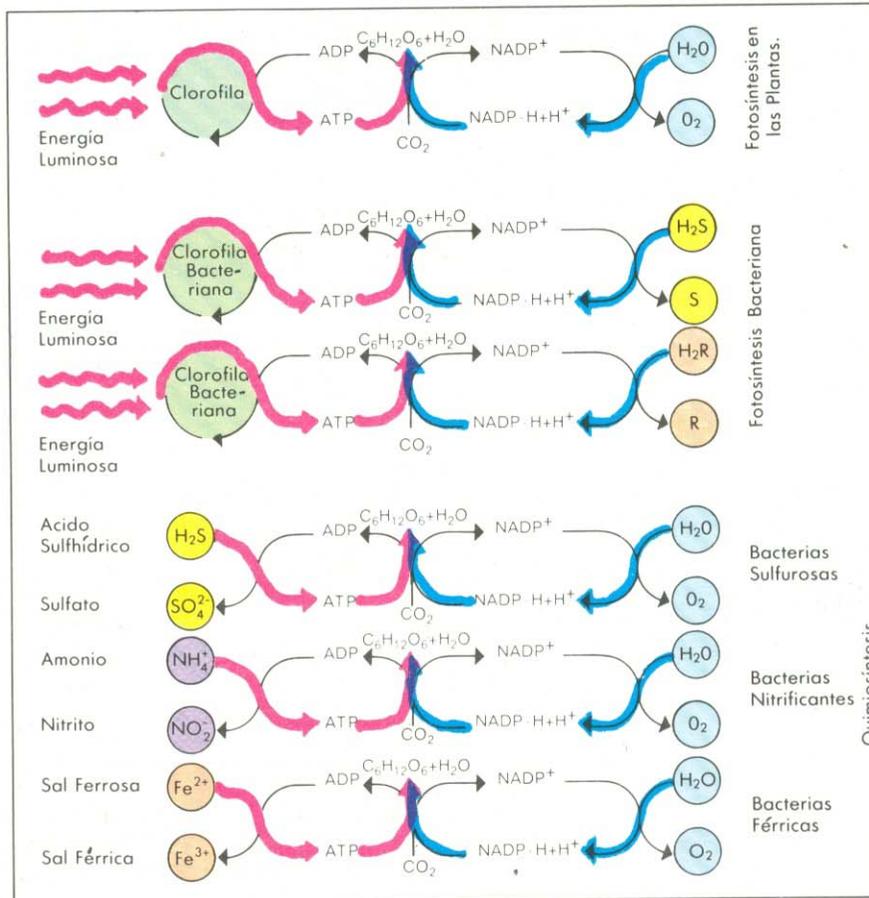
En las células vegetales existen estructuras que captan y utilizan la radiación solar, fuente principal de energía para los seres vivos.

A partir de la energía solar las plantas llevan a cabo la síntesis de las moléculas esenciales para la vida.

ENERGIA Y VIDA

La captación de la energía solar y la asimilación del bióxido de carbono por las plantas autótrofas es el proceso biológico más importante sobre la Tierra. De éste depende la vida de las propias plantas y de todos los seres relacionados con ellas.

La asimilación del bióxido de carbono puede también llevarse a cabo a partir de otras fuentes de energía como ocurre en algunas bacterias.



Este esquema resume diversos tipos de fotosíntesis y quimiosíntesis. Como puede notarse, en todas hay producción de azúcar ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$)

¿Cuáles son las diferencias entre estos procesos?

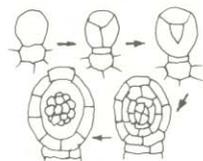
LA CONTINUIDAD EN EL TIEMPO

Mediante la reproducción se asegura la supervivencia de los seres vivos a través de nuevas generaciones. Esta puede llevarse a cabo a partir de células especializadas cuya unión permite una nueva combinación genética, o mediante un fragmento o célula de un organismo parental. La reproducción alcanza un gran número de facetas entre los vegetales.

Reproducción asexual



A partir de una célula.



A partir de un conjunto de células.

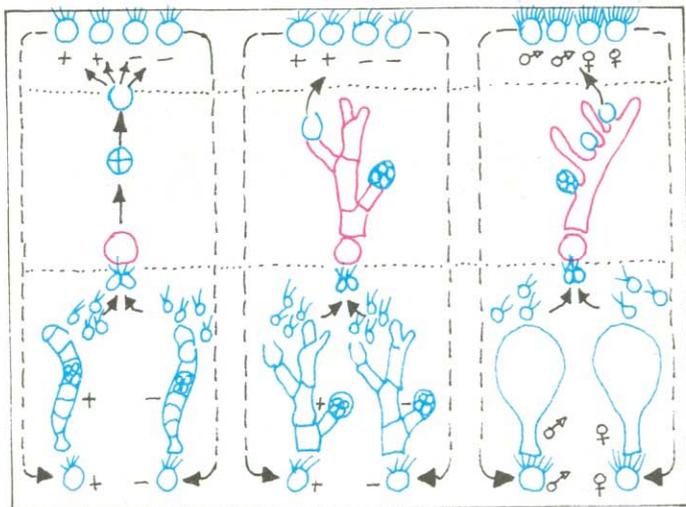


A partir de un fragmento del organismo parental.

Reproducción sexual

Alternancia de generaciones

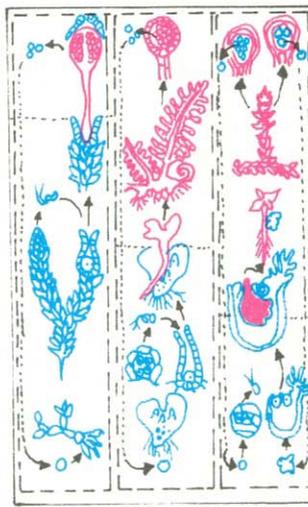
Algas



Ulotrix

Cladophora

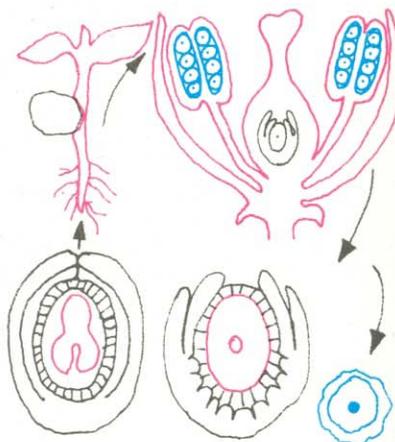
Halicystis



Musgo

Helecho

Selaginela



Angiospermas

En color azul se ha representado a la generación que contiene células haploides (gametofito) y en magenta a la que posee células con núcleo diploide (esporofito).

Así podemos ver que desde las plantas menos evolucionadas como las algas hay ciclos reproductivos con alternancia de generaciones y que en las plantas más evolucionadas hay tendencia a la reducción del gametofito. En las angiospermas el gametofito es muy reducido y está muy protegido; mientras el esporofito es la generación preponderante.

DE PLANTAS, NOMBRES Y HOMBRES

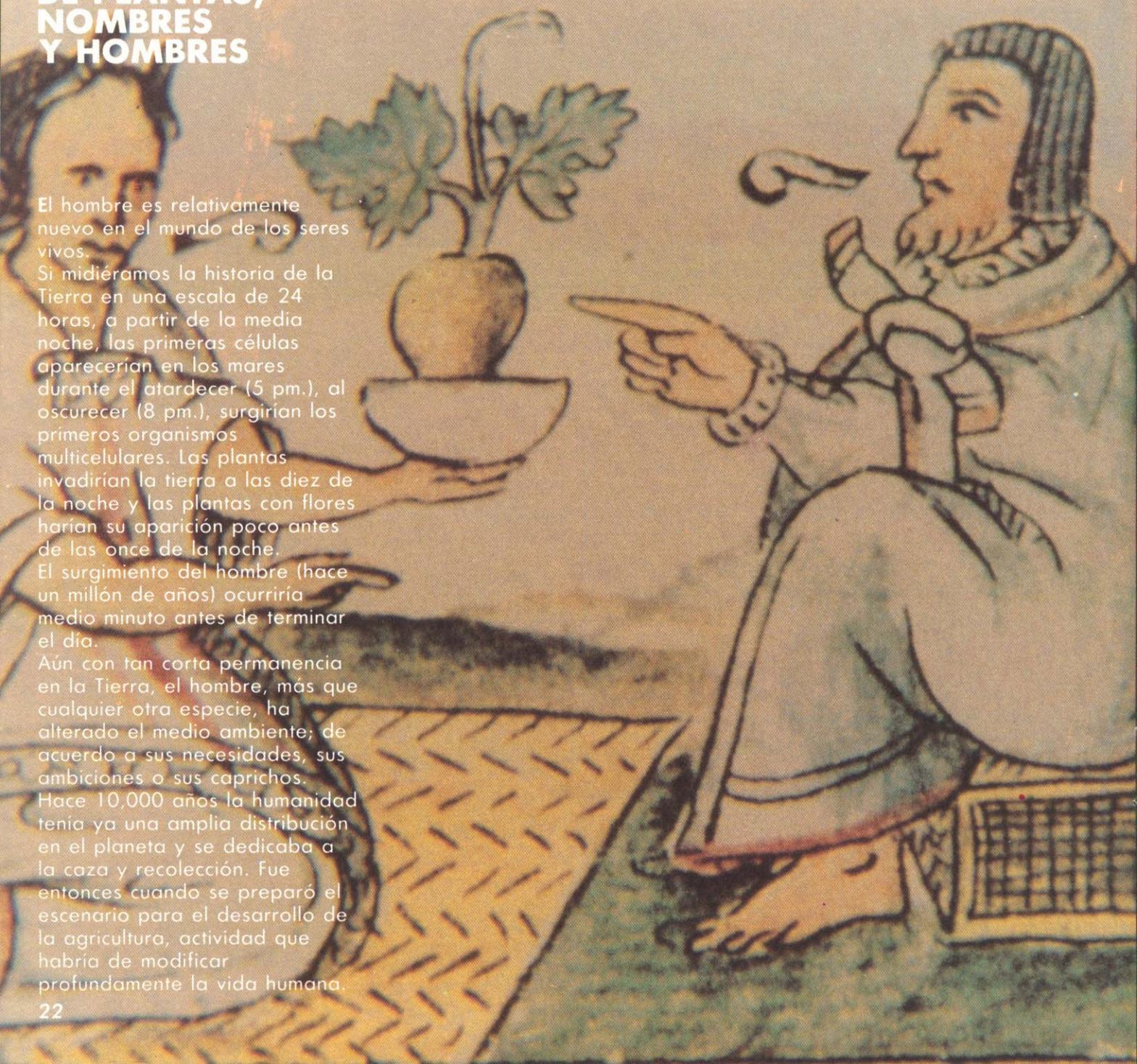
El hombre es relativamente nuevo en el mundo de los seres vivos.

Si midiéramos la historia de la Tierra en una escala de 24 horas, a partir de la media noche, las primeras células aparecerían en los mares durante el atardecer (5 pm.), al oscurecer (8 pm.), surgirían los primeros organismos multicelulares. Las plantas invadirían la tierra a las diez de la noche y las plantas con flores harían su aparición poco antes de las once de la noche.

El surgimiento del hombre (hace un millón de años) ocurriría medio minuto antes de terminar el día.

Aún con tan corta permanencia en la Tierra, el hombre, más que cualquier otra especie, ha alterado el medio ambiente; de acuerdo a sus necesidades, sus ambiciones o sus caprichos.

Hace 10,000 años la humanidad tenía ya una amplia distribución en el planeta y se dedicaba a la caza y recolección. Fue entonces cuando se preparó el escenario para el desarrollo de la agricultura, actividad que habría de modificar profundamente la vida humana.



EL HOMBRE Y SU MUNDO VEGETAL

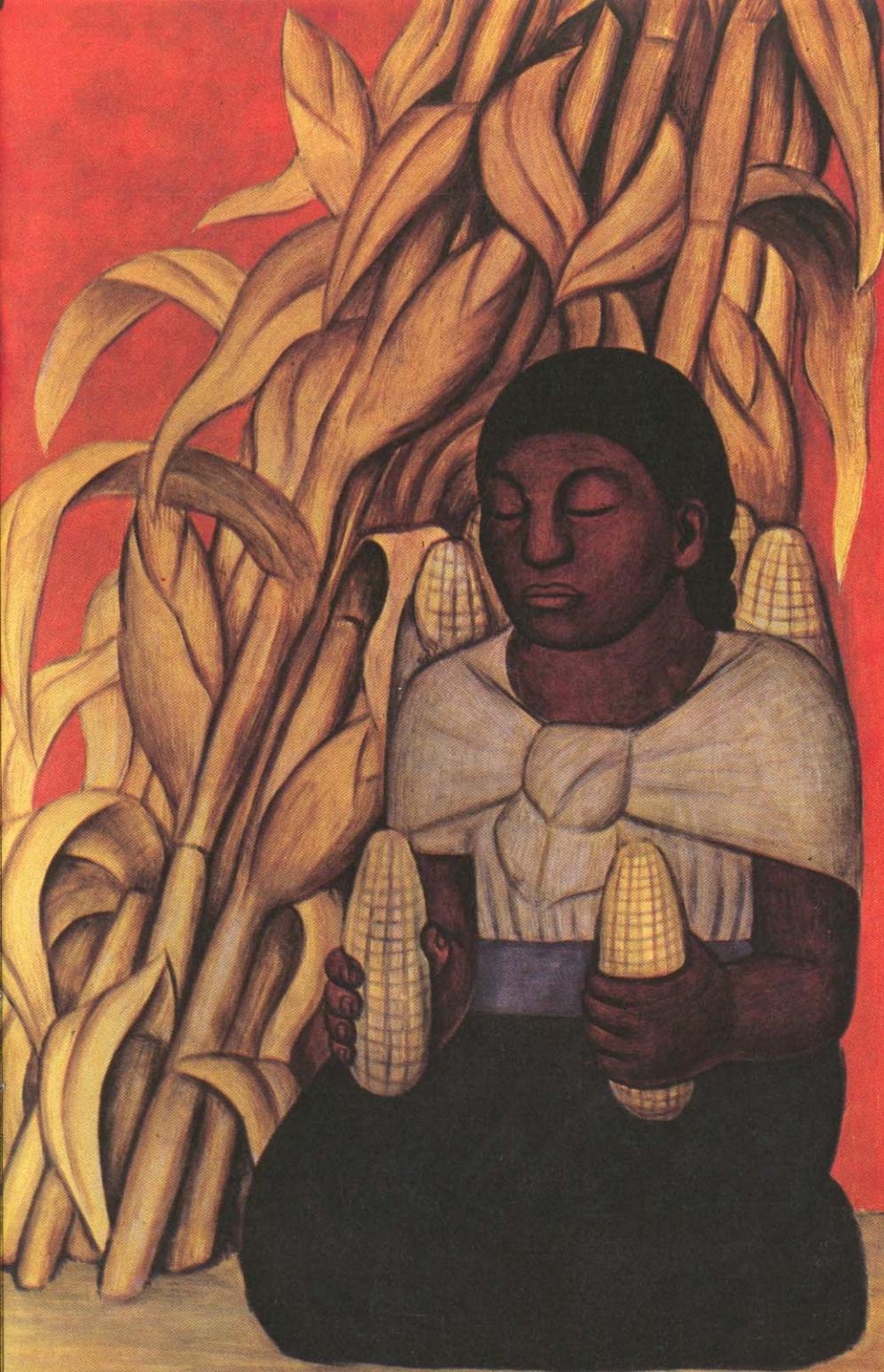
Desde tiempos remotos el hombre ha utilizado a las plantas para su sustento. En un principio las obtenía mediante la recolección; posteriormente, con el descubrimiento de la agricultura tuvo aún mayor disponibilidad de alimentos, lo que le permitió dedicar parte de su tiempo al desarrollo de la cultura.

Paralelamente a la aparición de la agricultura, el hombre aprendió también a usar las plantas para elaborar utensilios, vivienda y medicamentos.

Después no le bastó con sembrar y cosechar, quiso además seleccionar ciertos caracteres de los vegetales que le eran útiles, como la producción de flores y frutos de gran tamaño.

Esto ha traído como resultado el desarrollo de las llamadas variedades cultivadas.

Así el hombre ha influido en la historia evolutiva de muchas plantas: las ha domesticado.



Diego Rivera

LA BOTÁNICA EN MÉXICO

El conocimiento botánico en México es el producto de una antigua tradición en el uso de las plantas y de su estudio científico y sistemático.

A las técnicas botánicas modernas se ha sumado un conocimiento amplio de la flora mexicana que se remonta a épocas anteriores a la conquista.

Puede decirse que la botánica tuvo un impulso importante en nuestro país a partir de los años cuarenta, cuando científicos como Faustino Miranda y Maximino Martínez desplegaron una actividad creciente y entusiasta en la enseñanza e investigación de esta ciencia. A partir de entonces los botánicos participan activamente en el desarrollo del país, ya que con sus actividades han contribuido a un mejor uso y preservación de nuestros recursos naturales.



DE PLANTAS NOMBRES Y HOMBRES

UNA SÍNTESIS
DEL ESTUDIO
DE LA DIVERSIDAD
VEGETAL

TEXTO: Ma. del Carmen Sánchez (cucc),
basado en la información elaborada por
Jorge González (Facultad de Ciencias),
Sergio Guevara (Sociedad Botánica de
México) y Edelmira Linares (Jardín Botánico
Exterior), para el programa de divulgación
del mismo nombre y con la colaboración de
Michele Gold, Daniel León, Hilda León, Laura
Martinell, Ma. Esther Meave, Gustavo
Montejano, Deni Rodríguez y Elisa Serviere,
de la Facultad de Ciencias.
Robert Bye, del Jardín Botánico Exterior;
Aarón Alboukrek, Manuel González
Casanova, Jorge Larson, Marisol Tordesillas,
Alejandro Torres, Serafín Pérez y Nelly
Valdés, del Centro Universitario de
Comunicación de la ciencia.

DISEÑO GRÁFICO: Isabel Naranjo

CUIDADO DE LA EDICIÓN: Ma. del Carmen Sánchez

COORDINACIÓN GENERAL: Hernando Luján.

DIRECTOR DEL C.U.C.C. Luis Estrada

Para ampliar la información:

- Cronquist, A. (1971), *Introducción a la Botánica*, Ed. C.E.C.S.A., México, 848 pp.
- Delevoryas, T. (1977), *Diversificación vegetal*, Ed. C.E.C.S.A., México, 204 pp.
- Gold, M. M. (1983), *Procesos energéticos de la vida*, Ed. Trillas. Serie El Universo de la Biología, México, 74 pp.
- González, G. J. (1972), *Diversidad en las plantas*, Ed. A.N.U.I.E.S., México, 67 pp.



INSTITUTO DE
BIOLOGÍA



JARDÍN
BOTÁNICO



SOCIEDAD
BOTÁNICA
DE MÉXICO

COORDINACIÓN
DE LA INVESTIGACIÓN
CIENTÍFICA

LABORATORIO
DE FICOLOGÍA
FAC. DE CIENCIAS



Coordinación de la Investigación Científica.
© Centro Universitario de Comunicación de la Ciencia.
UNAM / 1989

